

EPISTEMOLOGI SAINS DALAM PERSPEKTIF ISLAM

KASMUI

JATEN & SIBLINGS JATEN PATEMON 84

EPISTEMOLOGI SAINS DALAM PERSPEKTIF ISLAM

*Sumber Pengetahuan, Metode Ilmiah, Objektivitas, Kausalitas,
dan Etika Keilmuan*

Buku Diskusi Pendidikan Agama Islam

Disusun sebagai bahan pembelajaran, perkuliahan, dan diskusi lintas disiplin

HALAMAN HAK CIPTA DAN CATATAN EDITORIAL

Judul: Epistemologi Sains dalam Perspektif Islam. Buku ini disusun sebagai bahan diskusi akademik untuk mempertemukan tradisi filsafat ilmu, metodologi sains, dan khazanah pemikiran Islam. Naskah dirancang agar dapat digunakan dalam perkuliahan Pendidikan Agama Islam, filsafat ilmu, studi Islam, pendidikan sains, dan forum kajian lintas disiplin.

Hak cipta naskah mengikuti ketentuan penulis/pemegang hak yang ditetapkan kemudian. Kutipan ayat Al-Qur'an, hadis, dan karya ilmiah digunakan untuk kepentingan pendidikan dengan penyebutan sumber. Pembaca dianjurkan memeriksa kembali edisi primer dan terjemahan resmi ketika menggunakan buku ini untuk penelitian atau publikasi akademik.

Catatan teknis: daftar isi di dalam dokumen menggunakan field Microsoft Word. Nomor halaman akan diperbarui secara otomatis setelah field diperbarui. Struktur Heading 1, Heading 2, dan Heading 3 telah diterapkan agar navigasi dokumen tetap konsisten.

KATA PENGANTAR

Ilmu pengetahuan modern telah menghasilkan kemampuan luar biasa untuk membaca pola alam, merancang teknologi, dan meningkatkan kualitas hidup manusia. Namun, kemajuan itu tidak dengan sendirinya menjawab pertanyaan tentang sumber kepastian, batas penalaran, tujuan pengetahuan, dan tanggung jawab moral seorang ilmuwan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut berada di wilayah epistemologi: cabang filsafat yang menelaah asal-usul, struktur, validitas, dan batas pengetahuan.

Dalam perspektif Islam, pengetahuan tidak dipahami sebagai hasil kerja satu fakultas saja. Indra, akal, pengalaman, eksperimen, kesaksian, intuisi, dan wahyu memiliki kedudukan serta fungsi yang berbeda. Keseluruhannya perlu ditempatkan secara proporsional. Indra memberikan data, akal mengolah dan menilai hubungan, eksperimen menguji dugaan, kesaksian memperluas jangkauan pengalaman, intuisi dapat membuka kemungkinan pemahaman, sedangkan wahyu memberi orientasi normatif dan metafisis yang tidak dapat digantikan oleh observasi empiris.

Buku ini tidak dimaksudkan untuk mempertentangkan agama dan sains, melainkan untuk menyusun ruang dialog yang kritis. Sains dihargai karena disiplin metodologisnya, sementara agama dihargai karena memberikan horizon makna, nilai, dan tujuan. Dialog yang sehat menuntut kejujuran tentang batas masing-masing, sekaligus keterbukaan untuk menemukan titik temu yang produktif.

Setiap bab dilengkapi tujuan pembelajaran, uraian konsep, contoh, studi kasus, pertanyaan diskusi, serta aktivitas reflektif. Dengan format ini, pembaca tidak hanya menerima informasi, tetapi juga berlatih menimbang argumen, membedakan kategori, menguji klaim, dan menyusun sikap ilmiah yang bertanggung jawab. Semoga buku ini menjadi jembatan bagi pembentukan ilmuwan yang cerdas, rendah hati, dan berintegritas.

Wallāhu a‘lam biṣ-ṣawāb.

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA DAN CATATAN EDITORIAL	2
KATA PENGANTAR	3
DAFTAR ISI	4
PENDAHULUAN	22
Mengapa Epistemologi Penting	22
Sains dan Horizon Keislaman	22
Cara Menggunakan Buku	22
BAGIAN I — LANDASAN EPISTEMOLOGI DAN TRADISI KEILMUAN ISLAM	23
BAB 1 HAKIKAT PENGETAHUAN DAN KEBENARAN	24
Tujuan Pembelajaran	24
Peta Konsep	24
1.1 Pengetahuan sebagai relasi subjek-objek	24
1.2 Keyakinan, pembenaran, dan kebenaran	25
1.3 Jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis	26
1.4 Pengetahuan proposisional dan keterampilan	26
1.5 Kepastian, dugaan, dan kesalahan	27
1.6 Adab terhadap kebenaran	28
Studi Kasus	29
Analisis Studi Kasus	29
Rangkuman Bab	29
Pertanyaan Diskusi	30
Aktivitas Pembelajaran	30
BAB 2 KOSMOS SEBAGAI AYAT DAN MEDAN PENYELIDIKAN	31
Tujuan Pembelajaran	31
Peta Konsep	31
2.1 Makna ayat qauliyah dan kauniyah	31
2.2 Observasi alam dalam Al-Qur'an	32
2.3 Keteraturan dan keterbacaan alam	33
2.4 Manusia sebagai pembaca tanda	33
2.5 Bahaya sakralisasi teori	34

2.6 Integrasi tafakkur dan tadabbur.....	35
Studi Kasus	36
Analisis Studi Kasus	36
Rangkuman Bab	36
Pertanyaan Diskusi.....	37
Aktivitas Pembelajaran	37
BAB 3 SEJARAH TRADISI ILMIAH DALAM PERADABAN ISLAM	38
Tujuan Pembelajaran.....	38
Peta Konsep.....	38
3.1 Gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu	38
3.2 Bayt al-Hikmah dan budaya intelektual	39
3.3 Ibn al-Haytham dan eksperimen	40
3.4 Al-Biruni dan pengukuran	41
3.5 Ibn Sina dan klasifikasi ilmu.....	41
3.6 Pelajaran bagi pendidikan kontemporer.....	42
Studi Kasus	43
Analisis Studi Kasus	43
Rangkuman Bab	44
Pertanyaan Diskusi.....	44
Aktivitas Pembelajaran	44
BAB 4 KLASIFIKASI ILMU DAN KESATUAN PENGETAHUAN.....	46
Tujuan Pembelajaran.....	46
Peta Konsep.....	46
4.1 Ilmu naqli dan aqli	46
4.2 Fardu ain dan fardu kifayah	47
4.3 Ilmu teoritis dan praktis	48
4.4 Hubungan disiplin dan tujuan	48
4.5 Spesialisasi tanpa fragmentasi.....	49
4.6 Kesatuan kebenaran	50
Studi Kasus	51
Analisis Studi Kasus	51
Rangkuman Bab	51

Pertanyaan Diskusi.....	52
Aktivitas Pembelajaran	52
BAGIAN II — SUMBER-SUMBER PENGETAHUAN	53
BAB 5 INDRA DAN PENGALAMAN EMPIRIS	54
Tujuan Pembelajaran.....	54
Peta Konsep.....	54
5.1 Fungsi pengindraan	54
5.2 Ilusi dan keterbatasan persepsi	55
5.3 Pengukuran sebagai perpanjangan indra	56
5.4 Replikasi observasi.....	56
5.5 Data dan konstruksi instrumen.....	57
5.6 Etika pencatatan data.....	58
Studi Kasus	59
Analisis Studi Kasus	59
Rangkuman Bab	59
Pertanyaan Diskusi.....	60
Aktivitas Pembelajaran	60
BAB 6 AKAL, LOGIKA, DAN PENALARAN	61
Tujuan Pembelajaran.....	61
Peta Konsep.....	61
6.1 Konsep dan proposisi	61
6.2 Deduksi, induksi, dan abduksi	62
6.3 Silogisme dan validitas	63
6.4 Kesesatan berpikir	63
6.5 Akal dalam tradisi Islam	64
6.6 Keterbatasan rasionalisme.....	65
Studi Kasus	66
Analisis Studi Kasus	66
Rangkuman Bab	66
Pertanyaan Diskusi.....	67
Aktivitas Pembelajaran	67
BAB 7 EKSPERIMEN DAN INTERVENSI TERHADAP ALAM	68

Tujuan Pembelajaran.....	68
Peta Konsep.....	68
7.1 Logika eksperimen.....	68
7.2 Variabel dan kontrol.....	69
7.3 Reproduksiabilitas	70
7.4 Inferensi kausal	70
7.5 Eksperimen dalam ilmu sosial	71
7.6 Tanggung jawab etis	72
Studi Kasus	73
Analisis Studi Kasus	73
Rangkuman Bab	73
Pertanyaan Diskusi.....	74
Aktivitas Pembelajaran	74
BAB 8 KESAKSIAN, OTORITAS, DAN TRANSMISI PENGETAHUAN	75
Tujuan Pembelajaran.....	75
Peta Konsep.....	75
8.1 Kesaksian sebagai sumber.....	75
8.2 Kredibilitas saksi.....	76
8.3 Tradisi sanad dan kritik riwayat.....	77
8.4 Peer review dan konsensus ahli.....	77
8.5 Disinformasi ilmiah.....	78
8.6 Literasi sumber.....	79
Studi Kasus	80
Analisis Studi Kasus	80
Rangkuman Bab	80
Pertanyaan Diskusi.....	81
Aktivitas Pembelajaran	81
BAB 9 INTUISI, ILHAM, DAN KREATIVITAS ILMIAH	82
Tujuan Pembelajaran.....	82
Peta Konsep.....	82
9.1 Definisi intuisi.....	82
9.2 Intuisi dalam penemuan	83

9.3 Perbedaan ilham dan bukti	84
9.4 Uji publik terhadap gagasan	84
9.5 Bahaya klaim subjektif.....	85
9.6 Kreativitas yang disiplin	86
Studi Kasus	87
Analisis Studi Kasus	87
Rangkuman Bab	87
Pertanyaan Diskusi.....	88
Aktivitas Pembelajaran	88
BAB 10 WAHYU SEBAGAI SUMBER ORIENTASI	89
Tujuan Pembelajaran.....	89
Peta Konsep.....	89
10.1 Karakter pengetahuan wahyu	89
10.2 Wahyu dan wilayah empiris.....	90
10.3 Fungsi normatif dan metafisis	91
10.4 Hermeneutika dan konteks	91
10.5 Menghindari cocokologi	92
10.6 Dialog wahyu dan sains	93
Studi Kasus	94
Analisis Studi Kasus	94
Rangkuman Bab	94
Pertanyaan Diskusi.....	95
Aktivitas Pembelajaran	95
BAB 11 HIERARKI DAN INTEGRASI SUMBER PENGETAHUAN	96
Tujuan Pembelajaran.....	96
Peta Konsep.....	96
11.1 Pembagian wilayah kompetensi	96
11.2 Konflik semu antarsumber	97
11.3 Prinsip proporsionalitas.....	98
11.4 Kriteria penyelesaian perbedaan	98
11.5 Model integratif.....	99
11.6 Contoh penerapan.....	100

Studi Kasus	101
Analisis Studi Kasus	101
Rangkuman Bab	101
Pertanyaan Diskusi	102
Aktivitas Pembelajaran	102
BAGIAN III — METODE ILMIAH DAN BATAS TEORI.....	103
BAB 12 STRUKTUR METODE ILMIAH	104
Tujuan Pembelajaran.....	104
Peta Konsep.....	104
12.1 Masalah dan pertanyaan penelitian	104
12.2 Hipotesis dan prediksi	105
12.3 Operasionalisasi konsep	106
12.4 Pengumpulan data	106
12.5 Analisis dan interpretasi	107
12.6 Publikasi dan koreksi	108
Studi Kasus	109
Analisis Studi Kasus	109
Rangkuman Bab	109
Pertanyaan Diskusi	110
Aktivitas Pembelajaran	110
BAB 13 VERIFIKASI, KONFIRMASI, DAN BUKTI	111
Tujuan Pembelajaran.....	111
Peta Konsep.....	111
13.1 Makna verifikasi.....	111
13.2 Derajat konfirmasi.....	112
13.3 Bukti positif dan negatif.....	113
13.4 Underdetermination.....	113
13.5 Konfirmasi Bayesian.....	114
13.6 Sikap terhadap data anomali	115
Studi Kasus	115
Analisis Studi Kasus	116
Rangkuman Bab	116

Pertanyaan Diskusi.....	117
Aktivitas Pembelajaran	117
BAB 14 FALSIFIKASI DAN KRITIK POPPERIAN	118
Tujuan Pembelajaran.....	118
Peta Konsep.....	118
14.1 Masalah induksi	118
14.2 Kriteria falsifiabilitas	119
14.3 Uji berisiko tinggi	120
14.4 Hipotesis pelindung.....	120
14.5 Kritik terhadap falsifikasionisme	121
14.6 Nilai pendidikan falsifikasi	122
Studi Kasus	123
Analisis Studi Kasus	123
Rangkuman Bab	123
Pertanyaan Diskusi.....	124
Aktivitas Pembelajaran	124
BAB 15 PROBABILITAS, KETIDAKPASTIAN, DAN RISIKO	125
Tujuan Pembelajaran.....	125
Peta Konsep.....	125
15.1 Probabilitas objektif dan subjektif	125
15.2 Distribusi dan estimasi	126
15.3 Signifikansi statistik	127
15.4 Interval kepercayaan	127
15.5 Risiko dan keputusan	128
15.6 Tawakal yang rasional.....	129
Studi Kasus	130
Analisis Studi Kasus	130
Rangkuman Bab	130
Pertanyaan Diskusi.....	131
Aktivitas Pembelajaran	131
BAB 16 MODEL, TEORI, DAN REPRESENTASI.....	132
Tujuan Pembelajaran.....	132

Peta Konsep.....	132
16.1 Fungsi model.....	132
16.2 Idealisasi dan abstraksi.....	133
16.3 Teori sebagai jaringan konsep.....	134
16.4 Model komputasi.....	134
16.5 Validasi dan verifikasi model.....	135
16.6 Batas transfer model.....	136
Studi Kasus	137
Analisis Studi Kasus	137
Rangkuman Bab	137
Pertanyaan Diskusi.....	138
Aktivitas Pembelajaran	138
BAB 17 REPLIKASI, REPRODUKSIBILITAS, DAN KRISIS KEPERCAYAAN	139
Tujuan Pembelajaran.....	139
Peta Konsep.....	139
17.1 Makna replikasi.....	139
17.2 Bias publikasi.....	140
17.3 P-hacking dan HARKing	141
17.4 Open science	141
17.5 Preregistrasi.....	142
17.6 Budaya koreksi.....	143
Studi Kasus	144
Analisis Studi Kasus	144
Rangkuman Bab	144
Pertanyaan Diskusi.....	145
Aktivitas Pembelajaran	145
BAB 18 KETERBATASAN TEORI DAN KERENDAHAN HATI EPISTEMIK	146
Tujuan Pembelajaran.....	146
Peta Konsep.....	146
18.1 Domain berlaku teori.....	146
18.2 Asumsi tersembunyi.....	147

18.3 Kesalahan pengukuran	148
18.4 Perubahan pengetahuan.....	148
18.5 Fallibilisme.....	149
18.6 Adab menyatakan kesimpulan	150
Studi Kasus	151
Analisis Studi Kasus	151
Rangkuman Bab	151
Pertanyaan Diskusi.....	152
Aktivitas Pembelajaran	152
BAGIAN IV — OBJEKTIVITAS, PARADIGMA, NILAI, DAN MASYARAKAT	153
BAB 19 OBJEKTIVITAS SEBAGAI CITA-CITA DAN PRAKTIK	154
Tujuan Pembelajaran.....	154
Peta Konsep.....	154
19.1 Objektivitas mekanis.....	154
19.2 Objektivitas komunitas.....	155
19.3 Intersubjektivitas	156
19.4 Standar prosedural.....	156
19.5 Transparansi	157
19.6 Objektivitas yang bertanggung jawab.....	158
Studi Kasus	159
Analisis Studi Kasus	159
Rangkuman Bab	159
Pertanyaan Diskusi.....	160
Aktivitas Pembelajaran	160
BAB 20 PARADIGMA DAN REVOLUSI ILMIAH	161
Tujuan Pembelajaran.....	161
Peta Konsep.....	161
20.1 Sains normal.....	161
20.2 Anomali dan krisis	162
20.3 Perubahan paradigma	163
20.4 Inkomensurabilitas	163

20.5 Kritik terhadap Kuhn.....	164
20.6 Paradigma dan pendidikan	165
Studi Kasus	166
Analisis Studi Kasus	166
Rangkuman Bab	166
Pertanyaan Diskusi.....	167
Aktivitas Pembelajaran	167
BAB 21 PROGRAM RISET DAN PERUBAHAN TEORI.....	168
Tujuan Pembelajaran.....	168
Peta Konsep.....	168
21.1 Inti keras dan sabuk pelindung.....	168
21.2 Program progresif.....	169
21.3 Program degeneratif.....	170
21.4 Heuristik positif.....	170
21.5 Kompetisi teori.....	171
21.6 Evaluasi historis	172
Studi Kasus	173
Analisis Studi Kasus	173
Rangkuman Bab	173
Pertanyaan Diskusi.....	174
Aktivitas Pembelajaran	174
BAB 22 NILAI DALAM PILIHAN ILMIAH.....	175
Tujuan Pembelajaran.....	175
Peta Konsep.....	175
22.1 Nilai epistemik	175
22.2 Nilai sosial.....	176
22.3 Pemilihan topik	177
22.4 Interpretasi bukti	177
22.5 Konflik kepentingan.....	178
22.6 Etika pendanaan	179
Studi Kasus	180
Analisis Studi Kasus	180

Rangkuman Bab	180
Pertanyaan Diskusi	181
Aktivitas Pembelajaran	181
BAB 23 KONTEKS SOSIAL PRODUKSI PENGETAHUAN	182
Tujuan Pembelajaran.....	182
Peta Konsep.....	182
23.1 Institusi sains	182
23.2 Politik pengetahuan.....	183
23.3 Ketimpangan akses.....	184
23.4 Kolonialitas ilmu.....	185
23.5 Pengetahuan lokal	185
23.6 Keadilan epistemik.....	186
Studi Kasus	187
Analisis Studi Kasus	187
Rangkuman Bab	188
Pertanyaan Diskusi.....	188
Aktivitas Pembelajaran	188
BAB 24 SAINS, TEKNOLOGI, DAN KEPENTINGAN PUBLIK.....	190
Tujuan Pembelajaran.....	190
Peta Konsep.....	190
24.1 Kebijakan berbasis bukti	190
24.2 Komunikasi risiko	191
24.3 Partisipasi publik.....	192
24.4 Teknokrasi.....	192
24.5 Inovasi bertanggung jawab	193
24.6 Masalah	194
Studi Kasus	195
Analisis Studi Kasus	195
Rangkuman Bab	195
Pertanyaan Diskusi.....	196
Aktivitas Pembelajaran	196

BAGIAN V — KAUSALITAS, SUNNATULLAH, DAN KEHENDAK ILAHI	197
BAB 25 KONSEP KAUSALITAS DALAM FILSAFAT SAINS	198
Tujuan Pembelajaran.....	198
Peta Konsep.....	198
25.1 Sebab dan akibat	198
25.2 Regularitas Humean	199
25.3 Kausalitas mekanistik	200
25.4 Intervensi dan kontrafaktual.....	200
25.5 Kausalitas probabilistik.....	201
25.6 Batas inferensi kausal.....	202
Studi Kasus	203
Analisis Studi Kasus	203
Rangkuman Bab.....	203
Pertanyaan Diskusi.....	204
Aktivitas Pembelajaran	204
BAB 26 SUNNATULLAH DAN KETERATURAN ALAM.....	205
Tujuan Pembelajaran.....	205
Peta Konsep.....	205
26.1 Makna sunnatullah	205
26.2 Hukum alam sebagai deskripsi.....	206
26.3 Keteraturan dan kontingensi	207
26.4 Kemungkinan mukjizat	207
26.5 Keajegan dan ibrah.....	208
26.6 Tanggung jawab manusia.....	209
Studi Kasus	209
Analisis Studi Kasus	210
Rangkuman Bab	210
Pertanyaan Diskusi.....	211
Aktivitas Pembelajaran	211
BAB 27 KEHENDAK ALLAH DAN HUKUM ALAM	212
Tujuan Pembelajaran.....	212

Peta Konsep.....	212
27.1 Penciptaan dan pemeliharaan	212
27.2 Sebab sekunder.....	213
27.3 Kasb dan tindakan manusia.....	214
27.4 Doa dan ikhtiar	214
27.5 Fatalisme dan determinisme.....	215
27.6 Keselarasan teologis.....	216
Studi Kasus	217
Analisis Studi Kasus	217
Rangkuman Bab	217
Pertanyaan Diskusi.....	218
Aktivitas Pembelajaran	218
BAB 28 KEBEBASAN, DETERMINISME, DAN TANGGUNG JAWAB	219
Tujuan Pembelajaran.....	219
Peta Konsep.....	219
28.1 Determinisme fisik	219
28.2 Kebebasan praktis	220
28.3 Emergensi.....	221
28.4 Tanggung jawab moral.....	221
28.5 Ketidakpastian kuantum.....	222
28.6 Kehati-hatian argumentatif.....	223
Studi Kasus	224
Analisis Studi Kasus	224
Rangkuman Bab	224
Pertanyaan Diskusi.....	225
Aktivitas Pembelajaran	225
BAB 29 MUKJIZAT, KEAJAIBAN, DAN PENJELASAN ILMIAH	226
Tujuan Pembelajaran.....	226
Peta Konsep.....	226
29.1 Kategori mukjizat.....	226
29.2 Fenomena luar biasa.....	227
29.3 Kriteria klaim	228

29.4 Perbedaan sains dan teologi	228
29.5 Bahaya sensasionalisme	229
29.6 Sikap kritis beriman	230
Studi Kasus	231
Analisis Studi Kasus	231
Rangkuman Bab	231
Pertanyaan Diskusi	232
Aktivitas Pembelajaran	232
BAGIAN VI — SIKAP ILMIAH DAN APLIKASI KONTEMPORER	233
BAB 30 RASA INGIN TAHU DAN BUDAYA BERTANYA	234
Tujuan Pembelajaran	234
Peta Konsep	234
30.1 Pertanyaan sebagai awal ilmu	234
30.2 Keberanian intelektual	235
30.3 Adab bertanya	236
30.4 Belajar dari kegagalan	236
30.5 Eksplorasi terarah	237
30.6 Pendidikan berbasis masalah	238
Studi Kasus	238
Analisis Studi Kasus	239
Rangkuman Bab	239
Pertanyaan Diskusi	240
Aktivitas Pembelajaran	240
BAB 31 SKEPTISISME SEHAT DAN TABAYYUN	241
Tujuan Pembelajaran	241
Peta Konsep	241
31.1 Skeptisisme metodis	241
31.2 Tabayyun informasi	242
31.3 Membedakan kritik dan sinisme	243
31.4 Beban pembuktian	243
31.5 Klaim luar biasa	244
31.6 Etika koreksi	245

Studi Kasus	246
Analisis Studi Kasus	246
Rangkuman Bab	246
Pertanyaan Diskusi	247
Aktivitas Pembelajaran	247
BAB 32 KEJUJURAN DAN INTEGRITAS AKADEMIK	248
Tujuan Pembelajaran	248
Peta Konsep	248
32.1 Fabrikasi dan falsifikasi	248
32.2 Plagiarisme	249
32.3 Atribusi sumber	250
32.4 Konflik kepentingan	250
32.5 Pelaporan hasil negatif	251
32.6 Taubat ilmiah dan koreksi	252
Studi Kasus	253
Analisis Studi Kasus	253
Rangkuman Bab	253
Pertanyaan Diskusi	254
Aktivitas Pembelajaran	254
BAB 33 KETERBUKAAN, DIALOG, DAN KERJA KOLABORATIF	255
Tujuan Pembelajaran	255
Peta Konsep	255
33.1 Open data	255
33.2 Kolaborasi lintas disiplin	256
33.3 Mendengar kritik	257
33.4 Perbedaan mazhab ilmiah	257
33.5 Komunikasi yang adil	258
33.6 Etika kepengarangan	259
Studi Kasus	260
Analisis Studi Kasus	260
Rangkuman Bab	260
Pertanyaan Diskusi	261

Aktivitas Pembelajaran	261
BAB 34 KERENDAHAN HATI EPISTEMIK	262
Tujuan Pembelajaran.....	262
Peta Konsep.....	262
34.1 Mengetahui batas diri	262
34.2 Bahasa probabilistik	263
34.3 Mengakui ketidaktahuan	264
34.4 Belajar dari orang lain.....	264
34.5 Kepakaran dan otoritas.....	265
34.6 Kebijaksanaan ilmiah	266
Studi Kasus	267
Analisis Studi Kasus	267
Rangkuman Bab	267
Pertanyaan Diskusi.....	268
Aktivitas Pembelajaran	268
BAB 35 STUDI KASUS: KESEHATAN, LINGKUNGAN, DAN KECERDASAN BUATAN	269
Tujuan Pembelajaran.....	269
Peta Konsep.....	269
35.1 Bukti dalam kesehatan	269
35.2 Ketidakpastian epidemiologi.....	270
35.3 Etika lingkungan	271
35.4 Model iklim.....	272
35.5 Bias algoritmik.....	272
35.6 Prinsip kemaslahatan.....	273
Studi Kasus	274
Analisis Studi Kasus	274
Rangkuman Bab	274
Pertanyaan Diskusi.....	275
Aktivitas Pembelajaran	275
BAB 36 MODEL PEMBELAJARAN EPISTEMOLOGI SAINS DALAM PAI	276
Tujuan Pembelajaran.....	276

Peta Konsep.....	276
36.1 Capaian pembelajaran	276
36.2 Diskusi berbasis kasus	277
36.3 Pembacaan teks agama.....	278
36.4 Praktikum epistemik	278
36.5 Asesmen argumentasi	279
36.6 Proyek akhir	280
Studi Kasus	281
Analisis Studi Kasus	281
Rangkuman Bab.....	281
Pertanyaan Diskusi.....	282
Aktivitas Pembelajaran	282
BAB 37 SINTESIS: MENUJU ILMUWAN MUSLIM BERINTEGRITAS	283
Tujuan Pembelajaran.....	283
Peta Konsep.....	283
37.1 Kesatuan ilmu dan amal	283
37.2 Kompetensi epistemik.....	284
37.3 Tanggung jawab sosial.....	285
37.4 Spiritualitas ilmiah	285
37.5 Agenda riset	286
37.6 Komitmen perbaikan.....	287
Studi Kasus	288
Analisis Studi Kasus	288
Rangkuman Bab	288
Pertanyaan Diskusi.....	289
Aktivitas Pembelajaran	289
LAMPIRAN A — RUBRIK PENILAIAN ARGUMENTASI ILMIAH	290
LAMPIRAN B — PANDUAN DISKUSI KELAS	291
Persiapan	291
Pelaksanaan	291
Penutupan.....	291
Adab	292

LAMPIRAN C — PROYEK AKHIR INTEGRATIF	293
Pemilihan Masalah	293
Kajian Sumber.....	293
Perumusan Kerangka Epistemik	293
Analisis Data atau Kasus.....	294
Refleksi Keislaman	294
Presentasi dan Evaluasi	295
GLOSARIUM	296
DAFTAR PUSTAKA	297
INDEKS TEMATIK SEDERHANA	298

PENDAHULUAN

Mengapa Epistemologi Penting

Epistemologi penting karena setiap klaim ilmiah selalu membawa asumsi mengenai apa yang dianggap sebagai data, bagaimana data dihubungkan dengan teori, serta kapan sebuah kesimpulan dinilai dapat dipercaya. Ketika asumsi-asumsi itu tidak disadari, orang mudah mengubah hasil penelitian menjadi dogma, atau sebaliknya menolak temuan ilmiah hanya karena tidak sesuai dengan prasangka pribadi.

Sains dan Horizon Keislaman

Tradisi Islam mengembangkan perhatian besar terhadap ilmu melalui perintah membaca, menalar, mengamati, mengambil pelajaran, dan menjaga amanah. Dalam horizon ini, pencarian ilmu merupakan aktivitas intelektual sekaligus moral. Kualitas pengetahuan tidak hanya dinilai dari ketepatan deskriptif, tetapi juga dari kejujuran proses, kemanfaatan, dan tanggung jawab penggunaannya.

Cara Menggunakan Buku

Buku ini dapat dibaca secara berurutan atau digunakan secara tematik. Dosen dapat memilih bab sesuai kebutuhan perkuliahan; mahasiswa dapat memakai pertanyaan diskusi sebagai tugas terstruktur; peneliti dapat memanfaatkan daftar pustaka sebagai pintu masuk untuk studi lebih lanjut. Istilah teknis dijelaskan secara bertahap dan dirangkum kembali dalam glosarium.

BAGIAN I — LANDASAN EPISTEMOLOGI DAN TRADISI KEILMUAN ISLAM

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 1

HAKIKAT PENGETAHUAN DAN KEBENARAN

Bab ini membahas hakikat pengetahuan dan kebenaran sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan pengetahuan sebagai relasi subjek-objek secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan keyakinan, pembenaran, dan kebenaran secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan pengetahuan proposisional dan keterampilan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kepastian, dugaan, dan kesalahan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

1.1 Pengetahuan sebagai relasi subjek-objek

Secara metodologis, pengetahuan sebagai relasi subjek-objek menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam pengetahuan sebagai relasi subjek-objek tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan pengetahuan sebagai relasi subjek-objek, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

1.2 Keyakinan, pembenaran, dan kebenaran

Dimensi keislaman dalam keyakinan, pembenaran, dan kebenaran tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, keyakinan, pembenaran, dan kebenaran menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan keyakinan, pembenaran, dan kebenaran dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan keyakinan, pembenaran, dan kebenaran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

1.3 Jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis

Dimensi keislaman dalam jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan jenis kebenaran: korespondensi, koherensi, pragmatis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

1.4 Pengetahuan proposisional dan keterampilan

Dalam praktik penelitian, pembahasan pengetahuan proposisional dan keterampilan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan

penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pengetahuan proposisional dan keterampilan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Pengetahuan proposisional dan keterampilan merupakan unsur penting dalam pembahasan hakikat pengetahuan dan kebenaran. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan pengetahuan proposisional dan keterampilan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

1.5 Kepastian, dugaan, dan kesalahan

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam kepastian, dugaan, dan kesalahan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kepastian, dugaan, dan kesalahan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kepastian, dugaan, dan kesalahan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

1.6 Adab terhadap kebenaran

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, adab terhadap kebenaran perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Adab terhadap kebenaran merupakan unsur penting dalam pembahasan hakikat pengetahuan dan kebenaran. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam adab terhadap kebenaran tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan adab terhadap kebenaran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait pengetahuan sebagai relasi subjek-objek. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Hakikat Pengetahuan dan Kebenaran menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan hakikat pengetahuan dan kebenaran?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 2

KOSMOS SEBAGAI AYAT DAN MEDAN PENYELIDIKAN

Bab ini membahas kosmos sebagai ayat dan medan penyelidikan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan makna ayat qauliyah dan kauniyah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan observasi alam dalam al-qur'an secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan keteraturan dan keterbacaan alam secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan manusia sebagai pembaca tanda secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan bahaya sakralisasi teori secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

2.1 Makna ayat qauliyah dan kauniyah

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan makna ayat qauliyah dan kauniyah dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut

mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, makna ayat qauliyah dan kauniyah menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan makna ayat qauliyah dan kauniyah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

2.2 Observasi alam dalam Al-Qur'an

Dimensi keislaman dalam observasi alam dalam al-qur'an tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, observasi alam dalam al-qur'an menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, observasi alam dalam al-qur'an perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan observasi alam dalam al-qur'an, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

2.3 Keteraturan dan keterbacaan alam

Dalam praktik penelitian, pembahasan keteraturan dan keterbacaan alam dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, keteraturan dan keterbacaan alam menuntut perbedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, keteraturan dan keterbacaan alam perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan keteraturan dan keterbacaan alam, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

2.4 Manusia sebagai pembaca tanda

Secara metodologis, manusia sebagai pembaca tanda menuntut perbedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Manusia sebagai pembaca tanda merupakan unsur penting dalam pembahasan kosmos sebagai ayat dan medan penyelidikan. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam manusia sebagai pembaca tanda tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan manusia sebagai pembaca tanda, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

2.5 Bahaya sakralisasi teori

Secara metodologis, bahaya sakralisasi teori menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam bahaya sakralisasi teori tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan bahaya sakralisasi teori dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan bahaya sakralisasi teori, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

2.6 Integrasi tafakkur dan tadabbur

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, integrasi tafakkur dan tadabbur perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam integrasi tafakkur dan tadabbur tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan integrasi tafakkur dan tadabbur, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait makna ayat qauliyah dan kauniyah. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kosmos sebagai Ayat dan Medan Penyelidikan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kosmos sebagai ayat dan medan penyelidikan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 3

SEJARAH TRADISI ILMIAH DALAM PERADABAN ISLAM

Bab ini membahas sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan bayt al-hikmah dan budaya intelektual secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan ibn al-haytham dan eksperimen secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan al-biruni dan pengukuran secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan ibn sina dan klasifikasi ilmu secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

3.1 Gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah

alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu merupakan unsur penting dalam pembahasan sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

3.2 Bayt al-Hikmah dan budaya intelektual

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Bayt al-Hikmah dan budaya intelektual merupakan unsur penting dalam pembahasan sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam bayt al-hikmah dan budaya intelektual tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan

memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan bayt al-hikmah dan budaya intelektual, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

3.3 Ibn al-Haytham dan eksperimen

Dalam praktik penelitian, pembahasan ibn al-haytham dan eksperimen dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam ibn al-haytham dan eksperimen tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Ibn al-Haytham dan eksperimen merupakan unsur penting dalam pembahasan sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam. Eksperimen bukan sekadar melihat apa yang terjadi, melainkan mengatur kondisi agar hubungan tertentu dapat diuji. Kekuatan eksperimen terletak pada kontrol, transparansi prosedur, serta kemungkinan pengulangan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan ibn al-haytham dan eksperimen, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

3.4 Al-Biruni dan pengukuran

Al-Biruni dan pengukuran merupakan unsur penting dalam pembahasan sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, al-biruni dan pengukuran perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan al-biruni dan pengukuran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

3.5 Ibn Sina dan klasifikasi ilmu

Dimensi keislaman dalam ibn sina dan klasifikasi ilmu tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan ibn sina dan klasifikasi ilmu dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan ibn sina dan klasifikasi ilmu, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

3.6 Pelajaran bagi pendidikan kontemporer

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam pelajaran bagi pendidikan kontemporer tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pelajaran bagi pendidikan kontemporer perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan

pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pelajaran bagi pendidikan kontemporer, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait gerakan penerjemahan dan transmisi ilmu. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Sejarah Tradisi Ilmiah dalam Peradaban Islam menuntut perbedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan sejarah tradisi ilmiah dalam peradaban islam?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.

3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 4

KLASIFIKASI ILMU DAN KESATUAN PENGETAHUAN

Bab ini membahas klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan ilmu naqli dan aqli secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan fardu ain dan fardu kifayah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan ilmu teoritis dan praktis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan hubungan disiplin dan tujuan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan spesialisasi tanpa fragmentasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

4.1 Ilmu naqli dan aqli

Ilmu naqli dan aqli merupakan unsur penting dalam pembahasan klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan. Sebagian besar pengetahuan manusia diterima melalui kesaksian. Karena itu, keandalan sumber, kompetensi, integritas, rantai transmisi, dan peluang verifikasi menjadi bagian penting dari epistemologi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, ilmu naqli dan aqli menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan

kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan ilmu naqli dan aqli dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan ilmu naqli dan aqli, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

4.2 Fardu ain dan fardu kifayah

Fardu ain dan fardu kifayah merupakan unsur penting dalam pembahasan klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan. Eksperimen bukan sekadar melihat apa yang terjadi, melainkan mengatur kondisi agar hubungan tertentu dapat diuji. Kekuatan eksperimen terletak pada kontrol, transparansi prosedur, serta kemungkinan pengulangan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam fardu ain dan fardu kifayah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fardu ain dan fardu kifayah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan fardu ain dan fardu kifayah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

4.3 Ilmu teoritis dan praktis

Ilmu teoritis dan praktis merupakan unsur penting dalam pembahasan klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, ilmu teoritis dan praktis menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan ilmu teoritis dan praktis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan ilmu teoritis dan praktis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

4.4 Hubungan disiplin dan tujuan

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu

menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan hubungan disiplin dan tujuan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Hubungan disiplin dan tujuan merupakan unsur penting dalam pembahasan klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan hubungan disiplin dan tujuan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

4.5 Spesialisasi tanpa fragmentasi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, spesialisasi tanpa fragmentasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam spesialisasi tanpa fragmentasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan spesialisasi tanpa fragmentasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan spesialisasi tanpa fragmentasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

4.6 Kesatuan kebenaran

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kesatuan kebenaran perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, kesatuan kebenaran menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kesatuan kebenaran dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kesatuan kebenaran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait ilmu naqli dan aqli. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Klasifikasi Ilmu dan Kesatuan Pengetahuan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan klasifikasi ilmu dan kesatuan pengetahuan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAGIAN II — SUMBER-SUMBER PENGETAHUAN

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 5

INDRA DAN PENGALAMAN EMPIRIS

Bab ini membahas indra dan pengalaman empiris sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan fungsi pengindraan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan ilusi dan keterbatasan persepsi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan pengukuran sebagai perpanjangan indra secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan replikasi observasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan data dan konstruksi instrumen secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

5.1 Fungsi pengindraan

Secara metodologis, fungsi pengindraan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam fungsi pengindraan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fungsi penginderaan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan fungsi penginderaan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

5.2 Ilusi dan keterbatasan persepsi

Ilusi dan keterbatasan persepsi merupakan unsur penting dalam pembahasan indra dan pengalaman empiris. Indra menyediakan kontak awal dengan dunia, tetapi data indrawi tidak pernah hadir tanpa kondisi biologis, instrumen, bahasa, dan perhatian. Karena itu, pengamatan harus dilengkapi kalibrasi, pengulangan, dan pemeriksaan silang. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, ilusi dan keterbatasan persepsi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam ilusi dan keterbatasan persepsi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan ilusi dan keterbatasan persepsi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

5.3 Pengukuran sebagai perpanjangan indra

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, pengukuran sebagai perpanjangan indra menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pengukuran sebagai perpanjangan indra perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pengukuran sebagai perpanjangan indra, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

5.4 Replikasi observasi

Dimensi keislaman dalam replikasi observasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, replikasi observasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan replikasi observasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

5.5 Data dan konstruksi instrumen

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam data dan konstruksi instrumen tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Data dan konstruksi instrumen merupakan unsur penting dalam pembahasan indra dan pengalaman empiris. Indra menyediakan kontak awal dengan dunia, tetapi data indrawi tidak pernah hadir tanpa kondisi biologis, instrumen, bahasa, dan

perhatian. Karena itu, pengamatan harus dilengkapi kalibrasi, pengulangan, dan pemeriksaan silang. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan data dan konstruksi instrumen, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

5.6 Etika pencatatan data

Dimensi keislaman dalam etika pencatatan data tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, etika pencatatan data perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan etika pencatatan data dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan etika pencatatan data, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait fungsi penginderaan. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Indra dan Pengalaman Empiris menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan indra dan pengalaman empiris?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 6

AKAL, LOGIKA, DAN PENALARAN

Bab ini membahas akal, logika, dan penalaran sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan konsep dan proposisi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan deduksi, induksi, dan abduksi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan silogisme dan validitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan kesesatan berpikir secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan akal dalam tradisi islam secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

6.1 Konsep dan proposisi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, konsep dan proposisi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan konsep dan proposisi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis,

melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, konsep dan proposisi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan konsep dan proposisi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

6.2 Deduksi, induksi, dan abduksi

Dimensi keislaman dalam deduksi, induksi, dan abduksi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan deduksi, induksi, dan abduksi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan deduksi, induksi, dan abduksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

6.3 Silogisme dan validitas

Secara metodologis, silogisme dan validitas menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan silogisme dan validitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan silogisme dan validitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

6.4 Kesesatan berpikir

Kesesatan berpikir merupakan unsur penting dalam pembahasan akal, logika, dan penalaran. Akal menyusun konsep, membandingkan alternatif, menilai konsistensi, dan menarik konsekuensi. Validitas penalaran tidak menjamin kebenaran premis; sebab itu logika harus dipertemukan dengan bukti dan kritik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal

informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kesesatan berpikir dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan kesesatan berpikir, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

6.5 Akal dalam tradisi Islam

Akal dalam tradisi Islam merupakan unsur penting dalam pembahasan akal, logika, dan penalaran. Akal menyusun konsep, membandingkan alternatif, menilai konsistensi, dan menarik konsekuensi. Validitas penalaran tidak menjamin kebenaran premis; sebab itu logika harus dipertemukan dengan bukti dan kritik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam akal dalam tradisi islam tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan akal dalam tradisi islam dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan akal dalam tradisi islam, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

6.6 Keterbatasan rasionalisme

Keterbatasan rasionalisme merupakan unsur penting dalam pembahasan akal, logika, dan penalaran. Akal menyusun konsep, membandingkan alternatif, menilai konsistensi, dan menarik konsekuensi. Validitas penalaran tidak menjamin kebenaran premis; sebab itu logika harus dipertemukan dengan bukti dan kritik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, keterbatasan rasionalisme menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan keterbatasan rasionalisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait konsep dan proposisi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Akal, Logika, dan Penalaran menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan akal, logika, dan penalaran?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 7

EKSPERIMEN DAN INTERVENSI TERHADAP ALAM

Bab ini membahas eksperimen dan intervensi terhadap alam sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan logika eksperimen secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan variabel dan kontrol secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan reproduksibilitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan inferensi kausal secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan eksperimen dalam ilmu sosial secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

7.1 Logika eksperimen

Dalam praktik penelitian, pembahasan logika eksperimen dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam logika eksperimen tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, logika eksperimen perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan logika eksperimen, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

7.2 Variabel dan kontrol

Dimensi keislaman dalam variabel dan kontrol tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, variabel dan kontrol perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan variabel dan kontrol dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan variabel dan kontrol, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

7.3 Reproduksiabilitas

Secara metodologis, reproduksiabilitas menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan reproduksiabilitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam reproduksiabilitas tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan reproduksiabilitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

7.4 Inferensi kausal

Secara metodologis, inferensi kausal menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam inferensi kausal tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan

kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan inferensi kausal, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

7.5 Eksperimen dalam ilmu sosial

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Eksperimen dalam ilmu sosial merupakan unsur penting dalam pembahasan eksperimen dan intervensi terhadap alam. Eksperimen bukan sekadar melihat apa yang terjadi, melainkan mengatur kondisi agar hubungan tertentu dapat diuji. Kekuatan eksperimen terletak pada kontrol, transparansi prosedur, serta kemungkinan pengulangan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, eksperimen dalam ilmu sosial perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan

filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan eksperimen dalam ilmu sosial, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

7.6 Tanggung jawab etis

Dalam praktik penelitian, pembahasan tanggung jawab etis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, tanggung jawab etis menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Tanggung jawab etis merupakan unsur penting dalam pembahasan eksperimen dan intervensi terhadap alam. Eksperimen bukan sekadar melihat apa yang terjadi, melainkan mengatur kondisi agar hubungan tertentu dapat diuji. Kekuatan eksperimen terletak pada kontrol, transparansi prosedur, serta kemungkinan pengulangan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan tanggung jawab etis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait logika eksperimen. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Eksperimen dan Intervensi terhadap Alam menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan eksperimen dan intervensi terhadap alam?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 8

KESAKSIAN, OTORITAS, DAN TRANSMISI PENGETAHUAN

Bab ini membahas kesaksian, otoritas, dan transmisi pengetahuan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan kesaksian sebagai sumber secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan kredibilitas saksi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan tradisi sanad dan kritik riwayat secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan peer review dan konsensus ahli secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan disinformasi ilmiah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

8.1 Kesaksian sebagai sumber

Dalam praktik penelitian, pembahasan kesaksian sebagai sumber dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun,

keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kesaksian sebagai sumber perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kesaksian sebagai sumber, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

8.2 Kredibilitas saksi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kredibilitas saksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Kredibilitas saksi merupakan unsur penting dalam pembahasan kesaksian, otoritas, dan transmisi pengetahuan. Sebagian besar pengetahuan manusia diterima melalui kesaksian. Karena itu, keandalan sumber, kompetensi, integritas, rantai transmisi, dan peluang verifikasi menjadi bagian penting dari epistemologi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, kredibilitas saksi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kredibilitas saksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

8.3 Tradisi sanad dan kritik riwayat

Dimensi keislaman dalam tradisi sanad dan kritik riwayat tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan tradisi sanad dan kritik riwayat dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, tradisi sanad dan kritik riwayat menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan tradisi sanad dan kritik riwayat, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

8.4 Peer review dan konsensus ahli

Dalam praktik penelitian, pembahasan peer review dan konsensus ahli dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini

selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam peer review dan konsensus ahli tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, peer review dan konsensus ahli perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan peer review dan konsensus ahli, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

8.5 Disinformasi ilmiah

Disinformasi ilmiah merupakan unsur penting dalam pembahasan kesaksian, otoritas, dan transmisi pengetahuan. Sebagian besar pengetahuan manusia diterima melalui kesaksian. Karena itu, keandalan sumber, kompetensi, integritas, rantai transmisi, dan peluang verifikasi menjadi bagian penting dari epistemologi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan disinformasi ilmiah dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu

menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan disinformasi ilmiah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

8.6 Literasi sumber

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, literasi sumber perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan literasi sumber dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan literasi sumber, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait kesaksian sebagai sumber. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kesaksian, Otoritas, dan Transmisi Pengetahuan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kesaksian, otoritas, dan transmisi pengetahuan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 9

INTUISI, ILHAM, DAN KREATIVITAS ILMIAH

Bab ini membahas intuisi, ilham, dan kreativitas ilmiah sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan definisi intuisi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan intuisi dalam penemuan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan perbedaan ilham dan bukti secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan uji publik terhadap gagasan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan bahaya klaim subjektif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

9.1 Definisi intuisi

Secara metodologis, definisi intuisi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan definisi intuisi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut

mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam definisi intuisi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebihi-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan definisi intuisi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

9.2 Intuisi dalam penemuan

Dalam praktik penelitian, pembahasan intuisi dalam penemuan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Intuisi dalam penemuan merupakan unsur penting dalam pembahasan intuisi, ilham, dan kreativitas ilmiah. Intuisi dapat mempercepat lahirnya hipotesis, tetapi tidak menghapus kewajiban pembuktian. Gagasan yang muncul secara spontan baru menjadi pengetahuan publik setelah melewati alasan, bukti, dan evaluasi komunitas. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, intuisi dalam penemuan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan intuisi dalam penemuan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

9.3 Perbedaan ilham dan bukti

Dalam praktik penelitian, pembahasan perbedaan ilham dan bukti dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, perbedaan ilham dan bukti perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan perbedaan ilham dan bukti, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

9.4 Uji publik terhadap gagasan

Uji publik terhadap gagasan merupakan unsur penting dalam pembahasan intuisi, ilham, dan kreativitas ilmiah. Intuisi dapat mempercepat lahirnya hipotesis, tetapi tidak menghapus kewajiban pembuktian. Gagasan yang muncul secara spontan baru menjadi pengetahuan publik setelah melewati alasan, bukti, dan evaluasi komunitas. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab

moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, uji publik terhadap gagasan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan uji publik terhadap gagasan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

9.5 Bahaya klaim subjektif

Secara metodologis, bahaya klaim subjektif menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan bahaya klaim subjektif dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Bahaya klaim subjektif merupakan unsur penting dalam pembahasan intuisi, ilham, dan kreativitas ilmiah. Intuisi dapat mempercepat lahirnya hipotesis, tetapi tidak menghapus kewajiban pembuktian. Gagasan yang muncul secara spontan baru menjadi pengetahuan publik setelah melewati alasan, bukti, dan evaluasi komunitas. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan bahaya klaim subjektif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

9.6 Kreativitas yang disiplin

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam kreativitas yang disiplin tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kreativitas yang disiplin perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kreativitas yang disiplin, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait definisi intuisi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Intuisi, Ilham, dan Kreativitas Ilmiah menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan intuisi, ilham, dan kreativitas ilmiah?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 10

WAHYU SEBAGAI SUMBER ORIENTASI

Bab ini membahas wahyu sebagai sumber orientasi sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan karakter pengetahuan wahyu secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan wahyu dan wilayah empiris secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan fungsi normatif dan metafisis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan hermeneutika dan konteks secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan menghindari cocokologi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

10.1 Karakter pengetahuan wahyu

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, karakter pengetahuan wahyu menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain

dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam karakter pengetahuan wahyu tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan karakter pengetahuan wahyu, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

10.2 Wahyu dan wilayah empiris

Dimensi keislaman dalam wahyu dan wilayah empiris tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan wahyu dan wilayah empiris dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Wahyu dan wilayah empiris merupakan unsur penting dalam pembahasan wahyu sebagai sumber orientasi. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian,

pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan wahyu dan wilayah empiris, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

10.3 Fungsi normatif dan metafisis

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fungsi normatif dan metafisis perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam fungsi normatif dan metafisis tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebihi-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan fungsi normatif dan metafisis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan fungsi normatif dan metafisis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

10.4 Hermeneutika dan konteks

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, hermeneutika dan konteks perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan hermeneutika dan konteks dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan hermeneutika dan konteks, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

10.5 Menghindari cocokologi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, menghindari cocokologi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, menghindari cocokologi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan menghindari cocokologi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu

diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan menghindari cocokologi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

10.6 Dialog wahyu dan sains

Dimensi keislaman dalam dialog wahyu dan sains tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dialog wahyu dan sains merupakan unsur penting dalam pembahasan wahyu sebagai sumber orientasi. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan dialog wahyu dan sains, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait karakter pengetahuan wahyu. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Wahyu sebagai Sumber Orientasi menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan wahyu sebagai sumber orientasi?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 11

HIERARKI DAN INTEGRASI SUMBER PENGETAHUAN

Bab ini membahas hierarki dan integrasi sumber pengetahuan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pembagian wilayah kompetensi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan konflik semu antarsumber secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan prinsip proporsionalitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan kriteria penyelesaian perbedaan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan model integratif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

11.1 Pembagian wilayah kompetensi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Pembagian wilayah kompetensi merupakan unsur penting dalam pembahasan hierarki dan integrasi sumber pengetahuan. Objektivitas tidak berarti ilmuwan tanpa perspektif, melainkan upaya mengendalikan pengaruh perspektif melalui metode terbuka, kritik sejawat, data yang dapat diperiksa, dan alasan yang dapat

diperdebatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pembagian wilayah kompetensi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pembagian wilayah kompetensi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

11.2 Konflik semu antarsumber

Secara metodologis, konflik semu antarsumber menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan konflik semu antarsumber dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, konflik semu antarsumber perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan konflik semu antarsumber, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

11.3 Prinsip proporsionalitas

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam prinsip proporsionalitas tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Prinsip proporsionalitas merupakan unsur penting dalam pembahasan hierarki dan integrasi sumber pengetahuan. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan prinsip proporsionalitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

11.4 Kriteria penyelesaian perbedaan

Kriteria penyelesaian perbedaan merupakan unsur penting dalam pembahasan hierarki dan integrasi sumber pengetahuan. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai

pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kriteria penyelesaian perbedaan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kriteria penyelesaian perbedaan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

11.5 Model integratif

Dimensi keislaman dalam model integratif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, model integratif menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut

dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan model integratif dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan model integratif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

11.6 Contoh penerapan

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam contoh penerapan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, contoh penerapan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan contoh penerapan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait pembagian wilayah kompetensi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Hierarki dan Integrasi Sumber Pengetahuan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan hierarki dan integrasi sumber pengetahuan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAGIAN III — METODE ILMIAH DAN BATAS TEORI

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 12

STRUKTUR METODE ILMIAH

Bab ini membahas struktur metode ilmiah sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan masalah dan pertanyaan penelitian secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan hipotesis dan prediksi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan operasionalisasi konsep secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan pengumpulan data secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan analisis dan interpretasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

12.1 Masalah dan pertanyaan penelitian

Masalah dan pertanyaan penelitian merupakan unsur penting dalam pembahasan struktur metode ilmiah. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan masalah dan pertanyaan penelitian dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa,

dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam masalah dan pertanyaan penelitian tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan masalah dan pertanyaan penelitian, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

12.2 Hipotesis dan prediksi

Dimensi keislaman dalam hipotesis dan prediksi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, hipotesis dan prediksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Hipotesis dan prediksi merupakan unsur penting dalam pembahasan struktur metode ilmiah. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab

moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan hipotesis dan prediksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

12.3 Operasionalisasi konsep

Secara metodologis, operasionalisasi konsep menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, operasionalisasi konsep perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Operasionalisasi konsep merupakan unsur penting dalam pembahasan struktur metode ilmiah. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan operasionalisasi konsep, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

12.4 Pengumpulan data

Secara metodologis, pengumpulan data menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain

dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Pengumpulan data merupakan unsur penting dalam pembahasan struktur metode ilmiah. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan pengumpulan data, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

12.5 Analisis dan interpretasi

Dimensi keislaman dalam analisis dan interpretasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Analisis dan interpretasi merupakan unsur penting dalam pembahasan struktur metode ilmiah. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan analisis dan interpretasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

12.6 Publikasi dan koreksi

Secara metodologis, publikasi dan koreksi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan publikasi dan koreksi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, publikasi dan koreksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan publikasi dan koreksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait masalah dan pertanyaan penelitian. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Struktur Metode Ilmiah menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan struktur metode ilmiah?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 13

VERIFIKASI, KONFIRMASI, DAN BUKTI

Bab ini membahas verifikasi, konfirmasi, dan bukti sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan makna verifikasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan derajat konfirmasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan bukti positif dan negatif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan underdetermination secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan konfirmasi bayesian secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

13.1 Makna verifikasi

Dalam praktik penelitian, pembahasan makna verifikasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam makna verifikasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan makna verifikasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

13.2 Derajat konfirmasi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, derajat konfirmasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan derajat konfirmasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan derajat konfirmasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

13.3 Bukti positif dan negatif

Dimensi keislaman dalam bukti positif dan negatif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, bukti positif dan negatif perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan bukti positif dan negatif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

13.4 Underdetermination

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, underdetermination menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam underdetermination tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan underdetermination, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

13.5 Konfirmasi Bayesian

Dimensi keislaman dalam konfirmasi bayesian tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan konfirmasi bayesian dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Konfirmasi Bayesian merupakan unsur penting dalam pembahasan verifikasi, konfirmasi, dan bukti. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti

pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan konfirmasi bayesian, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

13.6 Sikap terhadap data anomali

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, sikap terhadap data anomali perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan sikap terhadap data anomali dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan sikap terhadap data anomali, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait makna verifikasi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan

kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Verifikasi, Konfirmasi, dan Bukti menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan verifikasi, konfirmasi, dan bukti?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 14

FALSIFIKASI DAN KRITIK POPPERIAN

Bab ini membahas falsifikasi dan kritik popperian sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan masalah induksi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan kriteria falsifiabilitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan uji berisiko tinggi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan hipotesis pelindung secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kritik terhadap falsifikasionisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

14.1 Masalah induksi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, masalah induksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta

teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Masalah induksi merupakan unsur penting dalam pembahasan falsifikasi dan kritik popperian. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan masalah induksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

14.2 Kriteria falsifiabilitas

Secara metodologis, kriteria falsifiabilitas menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kriteria falsifiabilitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan kriteria falsifiabilitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

14.3 Uji berisiko tinggi

Secara metodologis, uji berisiko tinggi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, uji berisiko tinggi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Uji berisiko tinggi merupakan unsur penting dalam pembahasan falsifikasi dan kritik popperian. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan uji berisiko tinggi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

14.4 Hipotesis pelindung

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, hipotesis pelindung perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan

filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan hipotesis pelindung dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan hipotesis pelindung, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

14.5 Kritik terhadap falsifikasiisme

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kritik terhadap falsifikasiisme perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, kritik terhadap falsifikasiisme menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam kritik terhadap falsifikasiisme tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan kritik terhadap falsifikasiisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

14.6 Nilai pendidikan falsifikasi

Secara metodologis, nilai pendidikan falsifikasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam nilai pendidikan falsifikasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Nilai pendidikan falsifikasi merupakan unsur penting dalam pembahasan falsifikasi dan kritik popperian. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan nilai pendidikan falsifikasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait masalah induksi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Falsifikasi dan Kritik Popperian menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan falsifikasi dan kritik popperian?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 15

PROBABILITAS, KETIDAKPASTIAN, DAN RISIKO

Bab ini membahas probabilitas, ketidakpastian, dan risiko sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan probabilitas objektif dan subjektif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan distribusi dan estimasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan signifikansi statistik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan interval kepercayaan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan risiko dan keputusan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

15.1 Probabilitas objektif dan subjektif

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam probabilitas objektif dan subjektif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Probabilitas objektif dan subjektif merupakan unsur penting dalam pembahasan probabilitas, ketidakpastian, dan risiko. Probabilitas memungkinkan ilmuwan menyatakan ketidakpastian secara terukur. Angka probabilitas tidak menghapus pertimbangan nilai, tetapi membantu membedakan keyakinan yang didukung bukti kuat dari dugaan yang lemah. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan probabilitas objektif dan subjektif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

15.2 Distribusi dan estimasi

Distribusi dan estimasi merupakan unsur penting dalam pembahasan probabilitas, ketidakpastian, dan risiko. Probabilitas memungkinkan ilmuwan menyatakan ketidakpastian secara terukur. Angka probabilitas tidak menghapus pertimbangan nilai, tetapi membantu membedakan keyakinan yang didukung bukti kuat dari dugaan yang lemah. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, distribusi dan estimasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, distribusi dan estimasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir,

nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan distribusi dan estimasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

15.3 Signifikansi statistik

Dalam praktik penelitian, pembahasan signifikansi statistik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, signifikansi statistik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, signifikansi statistik menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan signifikansi statistik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

15.4 Interval kepercayaan

Secara metodologis, interval kepercayaan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan

kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, interval kepercayaan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan interval kepercayaan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

15.5 Risiko dan keputusan

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, risiko dan keputusan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, risiko dan keputusan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan risiko dan keputusan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

15.6 Tawakal yang rasional

Dimensi keislaman dalam tawakal yang rasional tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, tawakal yang rasional menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, tawakal yang rasional perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan tawakal yang rasional, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait probabilitas objektif dan subjektif. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Probabilitas, Ketidakpastian, dan Risiko menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan probabilitas, ketidakpastian, dan risiko?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 16

MODEL, TEORI, DAN REPRESENTASI

Bab ini membahas model, teori, dan representasi sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan fungsi model secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan idealisasi dan abstraksi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan teori sebagai jaringan konsep secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan model komputasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan validasi dan verifikasi model secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

16.1 Fungsi model

Fungsi model merupakan unsur penting dalam pembahasan model, teori, dan representasi. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fungsi model perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia,

dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, fungsi model menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan fungsi model, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

16.2 Idealisasi dan abstraksi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam idealisasi dan abstraksi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Idealisasi dan abstraksi merupakan unsur penting dalam pembahasan model, teori, dan representasi. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab

moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan idealisasi dan abstraksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

16.3 Teori sebagai jaringan konsep

Teori sebagai jaringan konsep merupakan unsur penting dalam pembahasan model, teori, dan representasi. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan teori sebagai jaringan konsep dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan teori sebagai jaringan konsep, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

16.4 Model komputasi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, model komputasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan

metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan model komputasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, model komputasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan model komputasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

16.5 Validasi dan verifikasi model

Validasi dan verifikasi model merupakan unsur penting dalam pembahasan model, teori, dan representasi. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun,

keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, validasi dan verifikasi model perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan validasi dan verifikasi model, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

16.6 Batas transfer model

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Batas transfer model merupakan unsur penting dalam pembahasan model, teori, dan representasi. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan batas transfer model dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini

selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan batas transfer model, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait fungsi model. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Model, Teori, dan Representasi menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.

3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan model, teori, dan representasi?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 17

REPLIKASI, REPRODUKSIBILITAS, DAN KRISIS KEPERCAYAAN

Bab ini membahas replikasi, reproduksibilitas, dan krisis kepercayaan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan makna replikasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan bias publikasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan p-hacking dan harking secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan open science secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan preregistrasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

17.1 Makna replikasi

Secara metodologis, makna replikasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam makna replikasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, makna replikasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan makna replikasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

17.2 Bias publikasi

Dimensi keislaman dalam bias publikasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Bias publikasi merupakan unsur penting dalam pembahasan replikasi, reproduksibilitas, dan krisis kepercayaan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan bias publikasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

17.3 P-hacking dan HARKing

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, p-hacking dan harking perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan p-hacking dan harking dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan p-hacking dan harking, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

17.4 Open science

Open science merupakan unsur penting dalam pembahasan replikasi, reproduksibilitas, dan krisis kepercayaan. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatic membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi

pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, open science perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan open science dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan open science, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

17.5 Preregistrasi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, preregistrasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Preregistrasi merupakan unsur penting dalam pembahasan replikasi, reproduksibilitas, dan krisis kepercayaan. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatik membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan preregistrasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan preregistrasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

17.6 Budaya koreksi

Dalam praktik penelitian, pembahasan budaya koreksi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, budaya koreksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan budaya koreksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait makna replikasi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Replikasi, Reprodusibilitas, dan Krisis Kepercayaan menuntut perbedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan replikasi, reproduksibilitas, dan krisis kepercayaan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 18

KETERBATASAN TEORI DAN KERENDAHAN HATI EPISTEMIK

Bab ini membahas keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan domain berlaku teori secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan asumsi tersembunyi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan kesalahan pengukuran secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan perubahan pengetahuan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan fallibilisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

18.1 Domain berlaku teori

Dalam praktik penelitian, pembahasan domain berlaku teori dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam domain berlaku teori tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, domain berlaku teori perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan domain berlaku teori, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

18.2 Asumsi tersembunyi

Asumsi tersembunyi merupakan unsur penting dalam pembahasan keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, asumsi tersembunyi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan asumsi tersembunyi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

18.3 Kesalahan pengukuran

Kesalahan pengukuran merupakan unsur penting dalam pembahasan keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kesalahan pengukuran perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kesalahan pengukuran dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kesalahan pengukuran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

18.4 Perubahan pengetahuan

Perubahan pengetahuan merupakan unsur penting dalam pembahasan keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses

mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, perubahan pengetahuan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan perubahan pengetahuan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

18.5 Fallibilisme

Fallibilisme merupakan unsur penting dalam pembahasan keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan fallibilisme dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan

persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fallibilisme perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan fallibilisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

18.6 Adab menyatakan kesimpulan

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, adab menyatakan kesimpulan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam adab menyatakan kesimpulan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan adab menyatakan kesimpulan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait domain berlaku teori. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Keterbatasan Teori dan Kerendahan Hati Epistemik menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan keterbatasan teori dan kerendahan hati epistemik?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAGIAN IV — OBJEKTIVITAS, PARADIGMA, NILAI, DAN MASYARAKAT

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 19

OBJEKTIVITAS SEBAGAI CITA-CITA DAN PRAKTIK

Bab ini membahas objektivitas sebagai cita-cita dan praktik sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan objektivitas mekanis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan objektivitas komunitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan intersubjektivitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan standar prosedural secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan transparansi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

19.1 Objektivitas mekanis

Secara metodologis, objektivitas mekanis menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, objektivitas mekanis perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan

filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam objektivitas mekanis tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan objektivitas mekanis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

19.2 Objektivitas komunitas

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Objektivitas komunitas merupakan unsur penting dalam pembahasan objektivitas sebagai cita-cita dan praktik. Objektivitas tidak berarti ilmuwan tanpa perspektif, melainkan upaya mengendalikan pengaruh perspektif melalui metode terbuka, kritik sejawat, data yang dapat diperiksa, dan alasan yang dapat diperdebatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan objektivitas komunitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan objektivitas komunitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

19.3 Intersubjektivitas

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, intersubjektivitas perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan intersubjektivitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, intersubjektivitas menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan intersubjektivitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

19.4 Standar prosedural

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan standar prosedural dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, standar prosedural perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan standar prosedural, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

19.5 Transparansi

Dalam praktik penelitian, pembahasan transparansi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, transparansi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, transparansi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan

merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan transparansi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

19.6 Objektivitas yang bertanggung jawab

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Objektivitas yang bertanggung jawab merupakan unsur penting dalam pembahasan objektivitas sebagai cita-cita dan praktik. Objektivitas tidak berarti ilmuwan tanpa perspektif, melainkan upaya mengendalikan pengaruh perspektif melalui metode terbuka, kritik sejawat, data yang dapat diperiksa, dan alasan yang dapat diperdebatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, objektivitas yang bertanggung jawab menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan objektivitas yang bertanggung jawab, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait objektivitas mekanis. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Objektivitas sebagai Cita-cita dan Praktik menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan objektivitas sebagai cita-cita dan praktik?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 20

PARADIGMA DAN REVOLUSI ILMIAH

Bab ini membahas paradigma dan revolusi ilmiah sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan sains normal secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan anomali dan krisis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan perubahan paradigma secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan inkomensurabilitas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kritik terhadap kuhn secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

20.1 Sains normal

Sains normal merupakan unsur penting dalam pembahasan paradigma dan revolusi ilmiah. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatis membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, sains normal perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode

yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan sains normal, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

20.2 Anomali dan krisis

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, anomali dan krisis perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, anomali dan krisis menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan anomali dan krisis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

20.3 Perubahan paradigma

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan perubahan paradigma dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Perubahan paradigma merupakan unsur penting dalam pembahasan paradigma dan revolusi ilmiah. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatis membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan perubahan paradigma, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

20.4 Inkomensurabilitas

Dalam praktik penelitian, pembahasan inkomensurabilitas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh,

adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, inkomensurabilitas menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, inkomensurabilitas perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan inkomensurabilitas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

20.5 Kritik terhadap Kuhn

Dalam praktik penelitian, pembahasan kritik terhadap Kuhn dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Kritik terhadap Kuhn merupakan unsur penting dalam pembahasan paradigma dan revolusi ilmiah. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatik membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan kritik terhadap kuhn, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

20.6 Paradigma dan pendidikan

Paradigma dan pendidikan merupakan unsur penting dalam pembahasan paradigma dan revolusi ilmiah. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatik membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, paradigma dan pendidikan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan paradigma dan pendidikan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait sains normal. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Paradigma dan Revolusi Ilmiah menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.

3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan paradigma dan revolusi ilmiah?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 21

PROGRAM RISET DAN PERUBAHAN TEORI

Bab ini membahas program riset dan perubahan teori sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan inti keras dan sabuk pelindung secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan program progresif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan program degeneratif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan heuristik positif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kompetisi teori secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

21.1 Inti keras dan sabuk pelindung

Inti keras dan sabuk pelindung merupakan unsur penting dalam pembahasan program riset dan perubahan teori. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu

menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, inti keras dan sabuk pelindung menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan inti keras dan sabuk pelindung, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

21.2 Program progresif

Secara metodologis, program progresif menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan program progresif dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis,

melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan program progresif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

21.3 Program degeneratif

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam program degeneratif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, program degeneratif perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan program degeneratif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

21.4 Heuristik positif

Dimensi keislaman dalam heuristik positif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan heuristik positif dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, heuristik positif perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan heuristik positif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

21.5 Kompetisi teori

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Kompetisi teori merupakan unsur penting dalam pembahasan program riset dan perubahan teori. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kompetisi teori dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kompetisi teori, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

21.6 Evaluasi historis

Evaluasi historis merupakan unsur penting dalam pembahasan program riset dan perubahan teori. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, evaluasi historis perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan evaluasi historis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan evaluasi historis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait inti keras dan sabuk pelindung. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Program Riset dan Perubahan Teori menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan program riset dan perubahan teori?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 22

NILAI DALAM PILIHAN ILMIAH

Bab ini membahas nilai dalam pilihan ilmiah sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan nilai epistemik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan nilai sosial secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan pemilihan topik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan interpretasi bukti secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan konflik kepentingan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

22.1 Nilai epistemik

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, nilai epistemik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains

bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam nilai epistemik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan nilai epistemik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

22.2 Nilai sosial

Dimensi keislaman dalam nilai sosial tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan nilai sosial dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, nilai sosial menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan nilai sosial, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

22.3 Pemilihan topik

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pemilihan topik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan pemilihan topik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan pemilihan topik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

22.4 Interpretasi bukti

Secara metodologis, interpretasi bukti menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam interpretasi bukti tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan interpretasi bukti, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

22.5 Konflik kepentingan

Konflik kepentingan merupakan unsur penting dalam pembahasan nilai dalam pilihan ilmiah. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, konflik kepentingan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, konflik kepentingan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan konflik kepentingan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

22.6 Etika pendanaan

Dimensi keislaman dalam etika pendanaan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, etika pendanaan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, etika pendanaan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan etika pendanaan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait nilai epistemik. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Nilai dalam Pilihan Ilmiah menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan nilai dalam pilihan ilmiah?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 23

KONTEKS SOSIAL PRODUKSI PENGETAHUAN

Bab ini membahas konteks sosial produksi pengetahuan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan institusi sains secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan politik pengetahuan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan ketimpangan akses secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan kolonialitas ilmu secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan pengetahuan lokal secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

23.1 Institusi sains

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan institusi sains dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut

mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, institusi sains menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan institusi sains, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

23.2 Politik pengetahuan

Dalam praktik penelitian, pembahasan politik pengetahuan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Politik pengetahuan merupakan unsur penting dalam pembahasan konteks sosial produksi pengetahuan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan

tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan politik pengetahuan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

23.3 Ketimpangan akses

Ketimpangan akses merupakan unsur penting dalam pembahasan konteks sosial produksi pengetahuan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan ketimpangan akses dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, ketimpangan akses menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan ketimpangan akses, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

23.4 Kolonialitas ilmu

Dimensi keislaman dalam kolonialitas ilmu tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Kolonialitas ilmu merupakan unsur penting dalam pembahasan konteks sosial produksi pengetahuan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, kolonialitas ilmu menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kolonialitas ilmu, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

23.5 Pengetahuan lokal

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, pengetahuan lokal menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pengetahuan lokal perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pengetahuan lokal, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

23.6 Keadilan epistemik

Dalam praktik penelitian, pembahasan keadilan epistemik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Keadilan epistemik merupakan unsur penting dalam pembahasan konteks sosial produksi pengetahuan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, keadilan epistemik menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan;

interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan keadilan epistemik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait institusi sains. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sahih, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Konteks Sosial Produksi Pengetahuan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan konteks sosial produksi pengetahuan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.

3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 24

SAINS, TEKNOLOGI, DAN KEPENTINGAN PUBLIK

Bab ini membahas sains, teknologi, dan kepentingan publik sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan kebijakan berbasis bukti secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan komunikasi risiko secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan partisipasi publik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan teknokrasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan inovasi bertanggung jawab secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

24.1 Kebijakan berbasis bukti

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Kebijakan berbasis bukti merupakan unsur penting dalam pembahasan sains, teknologi, dan kepentingan publik. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain

berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kebijakan berbasis bukti perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kebijakan berbasis bukti, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

24.2 Komunikasi risiko

Komunikasi risiko merupakan unsur penting dalam pembahasan sains, teknologi, dan kepentingan publik. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam komunikasi risiko tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, komunikasi risiko menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut

dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan komunikasi risiko, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

24.3 Partisipasi publik

Dimensi keislaman dalam partisipasi publik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan partisipasi publik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, partisipasi publik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan partisipasi publik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

24.4 Teknokrasi

Secara metodologis, teknokrasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin

ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Teknokrasi merupakan unsur penting dalam pembahasan sains, teknologi, dan kepentingan publik. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan teknokrasi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan teknokrasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

24.5 Inovasi bertanggung jawab

Dalam praktik penelitian, pembahasan inovasi bertanggung jawab dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Inovasi bertanggung jawab merupakan unsur penting dalam pembahasan sains, teknologi, dan kepentingan publik. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga

mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, inovasi bertanggung jawab menuntut perbedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan inovasi bertanggung jawab, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

24.6 Masalah

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, masalah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam masalah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan masalah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait kebijakan berbasis bukti. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Sains, Teknologi, dan Kepentingan Publik menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan sains, teknologi, dan kepentingan publik?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAGIAN V — KAUSALITAS, SUNNATULLAH, DAN KEHENDAK ILAH

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 25

KONSEP KAUSALITAS DALAM FILSAFAT SAINS

Bab ini membahas konsep kausalitas dalam filsafat sains sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan sebab dan akibat secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan regularitas humean secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan kausalitas mekanistik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan intervensi dan kontrafaktual secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kausalitas probabilistik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

25.1 Sebab dan akibat

Sebab dan akibat merupakan unsur penting dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam sebab dan akibat tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat

menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, sebab dan akibat menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan sebab dan akibat, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

25.2 Regularitas Humean

Regularitas Humean merupakan unsur penting dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, regularitas humean perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, regularitas humean menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan regularitas humean, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

25.3 Kausalitas mekanistik

Secara metodologis, kausalitas mekanistik menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam kausalitas mekanistik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Kausalitas mekanistik merupakan unsur penting dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan kausalitas mekanistik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

25.4 Intervensi dan kontrafaktual

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada

populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam intervensi dan kontrafaktual tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Intervensi dan kontrafaktual merupakan unsur penting dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan intervensi dan kontrafaktual, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

25.5 Kausalitas probabilistik

Kausalitas probabilistik merupakan unsur penting dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kausalitas probabilistik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan

seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan kausalitas probabilistik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

25.6 Batas inferensi kausal

Dimensi keislaman dalam batas inferensi kausal tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, batas inferensi kausal perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan batas inferensi kausal, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait sebab dan akibat. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Konsep Kausalitas dalam Filsafat Sains menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan konsep kausalitas dalam filsafat sains?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 26

SUNNATULLAH DAN KETERATURAN ALAM

Bab ini membahas sunnatullah dan keteraturan alam sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan makna sunnatullah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan hukum alam sebagai deskripsi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan keteraturan dan kontingensi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan kemungkinan mukjizat secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan keajegan dan ibrah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

26.1 Makna sunnatullah

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, makna sunnatullah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam makna sunnatullah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan makna sunnatullah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

26.2 Hukum alam sebagai deskripsi

Dimensi keislaman dalam hukum alam sebagai deskripsi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, hukum alam sebagai deskripsi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, hukum alam sebagai deskripsi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan hukum alam sebagai deskripsi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

26.3 Keteraturan dan kontingensi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan keteraturan dan kontingensi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Keteraturan dan kontingensi merupakan unsur penting dalam pembahasan sunnatullah dan keteraturan alam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan keteraturan dan kontingensi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

26.4 Kemungkinan mukjizat

Kemungkinan mukjizat merupakan unsur penting dalam pembahasan sunnatullah dan keteraturan alam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab

moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kemungkinan mukjizat perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, kemungkinan mukjizat menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kemungkinan mukjizat, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

26.5 Keajegan dan ibrah

Dimensi keislaman dalam keajegan dan ibrah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, keajegan dan ibrah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun,

keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan keajegan dan ibrah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

26.6 Tanggung jawab manusia

Dalam praktik penelitian, pembahasan tanggung jawab manusia dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, tanggung jawab manusia menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan tanggung jawab manusia, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait makna sunnatullah. Data awal tampak mendukung, tetapi

ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Sunnatullah dan Keteraturan Alam menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan sunnatullah dan keteraturan alam?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 27

KEHENDAK ALLAH DAN HUKUM ALAM

Bab ini membahas kehendak allah dan hukum alam sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan penciptaan dan pemeliharaan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan sebab sekunder secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan kasb dan tindakan manusia secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan doa dan ikhtiar secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan fatalisme dan determinisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

27.1 Penciptaan dan pemeliharaan

Dalam praktik penelitian, pembahasan penciptaan dan pemeliharaan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam penciptaan dan pemeliharaan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, penciptaan dan pemeliharaan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan penciptaan dan pemeliharaan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

27.2 Sebab sekunder

Dimensi keislaman dalam sebab sekunder tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan sebab sekunder dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan sebab sekunder, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

27.3 Kasb dan tindakan manusia

Kasb dan tindakan manusia merupakan unsur penting dalam pembahasan kehendak allah dan hukum alam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam kasb dan tindakan manusia tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kasb dan tindakan manusia dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kasb dan tindakan manusia, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

27.4 Doa dan ikhtiar

Doa dan ikhtiar merupakan unsur penting dalam pembahasan kehendak allah dan hukum alam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi,

cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, doa dan ikhtiar menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan doa dan ikhtiar, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

27.5 Fatalisme dan determinisme

Secara metodologis, fatalisme dan determinisme menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam fatalisme dan determinisme tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fatalisme dan determinisme perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan fatalisme dan determinisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

27.6 Keselarasan teologis

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Keselarasan teologis merupakan unsur penting dalam pembahasan kehendak Allah dan hukum alam. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam keselarasan teologis tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan keselarasan teologis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait penciptaan dan pemeliharaan. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kehendak Allah dan Hukum Alam menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kehendak Allah dan hukum alam?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 28

KEBEBASAN, DETERMINISME, DAN TANGGUNG JAWAB

Bab ini membahas kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan determinisme fisik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan kebebasan praktis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan emergensi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan tanggung jawab moral secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan ketidakpastian kuantum secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

28.1 Determinisme fisik

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan determinisme fisik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut

mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam determinisme fisik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebihi-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan determinisme fisik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

28.2 Kebebasan praktis

Dalam praktik penelitian, pembahasan kebebasan praktis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Kebebasan praktis merupakan unsur penting dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab. Objektivitas tidak berarti ilmuwan tanpa perspektif, melainkan upaya mengendalikan pengaruh perspektif melalui metode terbuka, kritik sejawat, data yang dapat diperiksa, dan alasan yang dapat diperdebatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, kebebasan praktis menuntut perbedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kebebasan praktis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

28.3 Emergensi

Secara metodologis, emergensi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Emergensi merupakan unsur penting dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab. Sebagian besar pengetahuan manusia diterima melalui kesaksian. Karena itu, keandalan sumber, kompetensi, integritas, rantai transmisi, dan peluang verifikasi menjadi bagian penting dari epistemologi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan emergensi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

28.4 Tanggung jawab moral

Dalam praktik penelitian, pembahasan tanggung jawab moral dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan

seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Tanggung jawab moral merupakan unsur penting dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab. Intuisi dapat mempercepat lahirnya hipotesis, tetapi tidak menghapus kewajiban pembuktian. Gagasan yang muncul secara spontan baru menjadi pengetahuan publik setelah melewati alasan, bukti, dan evaluasi komunitas. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dimensi keislaman dalam tanggung jawab moral tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan tanggung jawab moral, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

28.5 Ketidakpastian kuantum

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam ketidakpastian kuantum tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Ketidakpastian kuantum merupakan unsur penting dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi. Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan ketidakpastian kuantum, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

28.6 Kehati-hatian argumentatif

Dimensi keislaman dalam kehati-hatian argumentatif tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Kehati-hatian argumentatif merupakan unsur penting dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab. Indra menyediakan kontak awal dengan dunia, tetapi data indrawi tidak pernah hadir tanpa kondisi biologis, instrumen, bahasa, dan perhatian. Karena itu, pengamatan harus dilengkapi kalibrasi, pengulangan, dan pemeriksaan silang. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kehati-hatian argumentatif perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kehati-hatian argumentatif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait determinisme fisik. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kebebasan, Determinisme, dan Tanggung Jawab menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.

3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kebebasan, determinisme, dan tanggung jawab?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 29

MUKJIZAT, KEAJAIBAN, DAN PENJELASAN ILMIAH

Bab ini membahas mukjizat, keajaiban, dan penjelasan ilmiah sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan kategori mukjizat secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan fenomena luar biasa secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan kriteria klaim secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan perbedaan sains dan teologi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan bahaya sensasionalisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

29.1 Kategori mukjizat

Kategori mukjizat merupakan unsur penting dalam pembahasan mukjizat, keajaiban, dan penjelasan ilmiah. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatis membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu

menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, kategori mukjizat menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kategori mukjizat, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

29.2 Fenomena luar biasa

Dimensi keislaman dalam fenomena luar biasa tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan fenomena luar biasa dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, fenomena luar biasa menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca

dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan fenomena luar biasa, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

29.3 Kriteria klaim

Secara metodologis, kriteria klaim menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kriteria klaim perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam kriteria klaim tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan kriteria klaim, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

29.4 Perbedaan sains dan teologi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, perbedaan sains dan teologi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dimensi keislaman dalam perbedaan sains dan teologi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan perbedaan sains dan teologi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

29.5 Bahaya sensasionalisme

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, bahaya sensasionalisme menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Bahaya sensasionalisme merupakan unsur penting dalam pembahasan mukjizat, keajaiban, dan penjelasan ilmiah. Kausalitas perlu dibedakan dari korelasi.

Penjelasan kausal menuntut mekanisme, urutan waktu, eliminasi alternatif, atau bukti intervensi yang memadai; dalam banyak bidang, kesimpulan tetap bersifat probabilistik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan bahaya sensasionalisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

29.6 Sikap kritis beriman

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan sikap kritis beriman dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, sikap kritis beriman menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan sikap kritis beriman, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait kategori mukjizat. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Mukjizat, Keajaiban, dan Penjelasan Ilmiah menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan mukjizat, keajaiban, dan penjelasan ilmiah?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAGIAN VI — SIKAP ILMIAH DAN APLIKASI KONTEMPORER

Bagian ini mengembangkan kerangka konseptual secara bertahap. Setiap bab menyajikan definisi, argumen, contoh, dan latihan yang menghubungkan filsafat ilmu dengan nilai-nilai Islam. Pembaca dianjurkan mencatat istilah penting dan membandingkan berbagai posisi sebelum mengambil kesimpulan.

BAB 30

RASA INGIN TAHU DAN BUDAYA BERTANYA

Bab ini membahas rasa ingin tahu dan budaya bertanya sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pertanyaan sebagai awal ilmu secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan keberanian intelektual secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan adab bertanya secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan belajar dari kegagalan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan eksplorasi terarah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

30.1 Pertanyaan sebagai awal ilmu

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pertanyaan sebagai awal ilmu perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan

filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam pertanyaan sebagai awal ilmu tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan pertanyaan sebagai awal ilmu, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

30.2 Keberanian intelektual

Secara metodologis, keberanian intelektual menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Keberanian intelektual merupakan unsur penting dalam pembahasan rasa ingin tahu dan budaya bertanya. Probabilitas memungkinkan ilmuwan menyatakan ketidakpastian secara terukur. Angka probabilitas tidak menghapus pertimbangan nilai, tetapi membantu membedakan keyakinan yang didukung bukti kuat dari dugaan yang lemah. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan.

Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan keberanian intelektual, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

30.3 Adab bertanya

Dimensi keislaman dalam adab bertanya tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, adab bertanya perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, adab bertanya menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan adab bertanya, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

30.4 Belajar dari kegagalan

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, belajar dari kegagalan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, belajar dari kegagalan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan belajar dari kegagalan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan belajar dari kegagalan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

30.5 Eksplorasi terarah

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, eksplorasi terarah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam eksplorasi terarah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan

kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Refleksi: pada pembahasan eksplorasi terarah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

30.6 Pendidikan berbasis masalah

Dalam praktik penelitian, pembahasan pendidikan berbasis masalah dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pendidikan berbasis masalah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pendidikan berbasis masalah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait pertanyaan sebagai awal ilmu. Data awal tampak mendukung,

tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Rasa Ingin Tahu dan Budaya Bertanya menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan rasa ingin tahu dan budaya bertanya?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 31

SKEPTISISME SEHAT DAN TABAYYUN

Bab ini membahas skeptisisme sehat dan tabayyun sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan skeptisisme metodelis secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan tabayyun informasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan membedakan kritik dan sinisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan beban pembuktian secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan klaim luar biasa secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

31.1 Skeptisisme metodelis

Secara metodologis, skeptisisme metodelis menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan skeptisisme metodelis dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut

mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan skeptisisme metodis, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

31.2 Tabayyun informasi

Dimensi keislaman dalam tabayyun informasi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, tabayyun informasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan tabayyun informasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

31.3 Membedakan kritik dan sinisme

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, membedakan kritik dan sinisme perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan membedakan kritik dan sinisme dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan membedakan kritik dan sinisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

31.4 Beban pembuktian

Beban pembuktian merupakan unsur penting dalam pembahasan skeptisisme sehat dan tabayyun. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai

asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, beban pembuktian perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, beban pembuktian menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan beban pembuktian, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

31.5 Klaim luar biasa

Dalam praktik penelitian, pembahasan klaim luar biasa dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Klaim luar biasa merupakan unsur penting dalam pembahasan skeptisisme sehat dan tabayyun. Paradigma mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar keberhasilan. Kesadaran paradigmatis membantu ilmuwan memahami bahwa perubahan teori sering melibatkan perubahan cara melihat masalah, bukan hanya penambahan fakta. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian,

pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan klaim luar biasa, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

31.6 Etika koreksi

Dalam praktik penelitian, pembahasan etika koreksi dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Dimensi keislaman dalam etika koreksi tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Etika koreksi merupakan unsur penting dalam pembahasan skeptisisme sehat dan tabayyun. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan etika koreksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait skeptisisme metodis. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Skeptisisme Sehat dan Tabayyun menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan skeptisisme sehat dan tabayyun?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 32

KEJUJURAN DAN INTEGRITAS AKADEMIK

Bab ini membahas kejujuran dan integritas akademik sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan fabrikasi dan falsifikasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan plagiarisme secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan atribusi sumber secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan konflik kepentingan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan pelaporan hasil negatif secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

32.1 Fabrikasi dan falsifikasi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, fabrikasi dan falsifikasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, fabrikasi dan falsifikasi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut

dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Fabrikasi dan falsifikasi merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan fabrikasi dan falsifikasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

32.2 Plagiarisme

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, plagiarisme menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Plagiarisme merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang

menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan plagiarisme, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

32.3 Atribusi sumber

Atribusi sumber merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, atribusi sumber perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, atribusi sumber menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan atribusi sumber, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

32.4 Konflik kepentingan

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, konflik kepentingan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan

filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Konflik kepentingan merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan konflik kepentingan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

32.5 Pelaporan hasil negatif

Dalam praktik penelitian, pembahasan pelaporan hasil negatif dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Pelaporan hasil negatif merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara membenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral

orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, pelaporan hasil negatif perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan pelaporan hasil negatif, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

32.6 Taubat ilmiah dan koreksi

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, taubat ilmiah dan koreksi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Taubat ilmiah dan koreksi merupakan unsur penting dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, taubat ilmiah dan koreksi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan taubat ilmiah dan koreksi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait fabrikasi dan falsifikasi. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kejujuran dan Integritas Akademik menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kejujuran dan integritas akademik?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 33

KETERBUKAAN, DIALOG, DAN KERJA KOLABORATIF

Bab ini membahas keterbukaan, dialog, dan kerja kolaboratif sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan open data secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan kolaborasi lintas disiplin secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan mendengar kritik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan perbedaan mazhab ilmiah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan komunikasi yang adil secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

33.1 Open data

Dimensi keislaman dalam open data tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains

bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, open data perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan open data, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

33.2 Kolaborasi lintas disiplin

Secara metodologis, kolaborasi lintas disiplin menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kolaborasi lintas disiplin perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kolaborasi lintas disiplin dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kolaborasi lintas disiplin, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

33.3 Mendengar kritik

Dimensi keislaman dalam mendengar kritik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan mendengar kritik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan mendengar kritik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

33.4 Perbedaan mazhab ilmiah

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, perbedaan mazhab ilmiah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan perbedaan mazhab ilmiah dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, perbedaan mazhab ilmiah menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan perbedaan mazhab ilmiah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

33.5 Komunikasi yang adil

Secara metodologis, komunikasi yang adil menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan komunikasi yang adil dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan

seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan komunikasi yang adil, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

33.6 Etika kepengarangan

Dimensi keislaman dalam etika kepengarangan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Etika kepengarangan merupakan unsur penting dalam pembahasan keterbukaan, dialog, dan kerja kolaboratif. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan etika kepengarangan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait open data. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Keterbukaan, Dialog, dan Kerja Kolaboratif menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan keterbukaan, dialog, dan kerja kolaboratif?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 34

KERENDAHAN HATI EPISTEMIK

Bab ini membahas kerendahan hati epistemik sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan mengetahui batas diri secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan bahasa probabilistik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan mengakui ketidaktahuan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan belajar dari orang lain secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan kepakaran dan otoritas secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

34.1 Mengetahui batas diri

Dalam praktik penelitian, pembahasan mengetahui batas diri dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Secara metodologis, mengetahui batas diri menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain

dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan mengetahui batas diri, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

34.2 Bahasa probabilistik

Dimensi keislaman dalam bahasa probabilistik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebihi-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, bahasa probabilistik menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan bahasa probabilistik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

34.3 Mengakui ketidaktahuan

Mengakui ketidaktahuan merupakan unsur penting dalam pembahasan kerendahan hati epistemik. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, mengakui ketidaktahuan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dalam praktik penelitian, pembahasan mengakui ketidaktahuan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan mengakui ketidaktahuan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

34.4 Belajar dari orang lain

Dimensi keislaman dalam belajar dari orang lain tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan

ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan belajar dari orang lain dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Belajar dari orang lain merupakan unsur penting dalam pembahasan kerendahan hati epistemik. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan belajar dari orang lain, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

34.5 Kepakaran dan otoritas

Dalam praktik penelitian, pembahasan kepakaran dan otoritas dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Kepakaran dan otoritas merupakan unsur penting dalam pembahasan kerendahan hati epistemik. Sunnatullah menegaskan keteraturan ciptaan dan konsistensi pola yang memungkinkan manusia belajar. Hukum alam dalam sains merupakan formulasi manusia atas pola tersebut, sehingga tetap terbuka untuk revisi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang

menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kepakaran dan otoritas perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan kepakaran dan otoritas, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

34.6 Kebijakan ilmiah

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Kebijakan ilmiah merupakan unsur penting dalam pembahasan kerendahan hati epistemik. Sebagian besar pengetahuan manusia diterima melalui kesaksian. Karena itu, keandalan sumber, kompetensi, integritas, rantai transmisi, dan peluang verifikasi menjadi bagian penting dari epistemologi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, kebijakan ilmiah menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan kebijaksanaan ilmiah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait mengetahui batas diri. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Kerendahan Hati Epistemik menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan kerendahan hati epistemik?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 35

STUDI KASUS: KESEHATAN, LINGKUNGAN, DAN KECERDASAN BUATAN

Bab ini membahas studi kasus: kesehatan, lingkungan, dan kecerdasan buatan sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan bukti dalam kesehatan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 2. Menjelaskan ketidakpastian epidemiologi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 3. Menjelaskan etika lingkungan secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 4. Menjelaskan model iklim secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**
- 5. Menjelaskan bias algoritmik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.**

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

35.1 Bukti dalam kesehatan

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, bukti dalam kesehatan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan

observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Bukti dalam kesehatan merupakan unsur penting dalam pembahasan studi kasus: kesehatan, lingkungan, dan kecerdasan buatan. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan bukti dalam kesehatan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

35.2 Ketidakpastian epidemiologi

Ketidakpastian epidemiologi merupakan unsur penting dalam pembahasan studi kasus: kesehatan, lingkungan, dan kecerdasan buatan. Wahyu memberikan horizon tentang Tuhan, manusia, tujuan, tanggung jawab, dan nilai. Ia tidak diperlakukan sebagai pengganti pengukuran laboratorium, tetapi sebagai sumber orientasi yang membimbing pemanfaatan ilmu. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, ketidakpastian epidemiologi menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, ketidakpastian epidemiologi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan

observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan ketidakpastian epidemiologi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

35.3 Etika lingkungan

Etika lingkungan merupakan unsur penting dalam pembahasan studi kasus: kesehatan, lingkungan, dan kecerdasan buatan. Pengetahuan memperoleh arah melalui etika. Pertanyaan mengenai apa yang dapat dilakukan harus dibedakan dari apa yang patut dilakukan, siapa yang menerima manfaat, siapa yang menanggung risiko, dan siapa yang dilibatkan. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, etika lingkungan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan etika lingkungan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

35.4 Model iklim

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, model iklim perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dalam praktik penelitian, pembahasan model iklim dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan model iklim, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

35.5 Bias algoritmik

Dimensi keislaman dalam bias algoritmik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, bias algoritmik menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan

kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan bias algoritmik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

35.6 Prinsip kemaslahatan

Dimensi keislaman dalam prinsip kemaslahatan tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, prinsip kemaslahatan menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Dalam praktik penelitian, pembahasan prinsip kemaslahatan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini

selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan prinsip kemaslahatan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait bukti dalam kesehatan. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sahih, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Studi Kasus: Kesehatan, Lingkungan, dan Kecerdasan Buatan menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.

2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan studi kasus: kesehatan, lingkungan, dan kecerdasan buatan?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 36

MODEL PEMBELAJARAN EPISTEMOLOGI SAINS DALAM PAI

Bab ini membahas model pembelajaran epistemologi sains dalam pai sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan capaian pembelajaran secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan diskusi berbasis kasus secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan pembacaan teks agama secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan praktikum epistemik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan asesmen argumentasi secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

36.1 Capaian pembelajaran

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dimensi keislaman dalam capaian pembelajaran tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa

kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Capaian pembelajaran merupakan unsur penting dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan capaian pembelajaran, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

36.2 Diskusi berbasis kasus

Dimensi keislaman dalam diskusi berbasis kasus tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Diskusi berbasis kasus merupakan unsur penting dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, diskusi berbasis kasus perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan diskusi berbasis kasus, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

36.3 Pembacaan teks agama

Dimensi keislaman dalam pembacaan teks agama tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Secara metodologis, pembacaan teks agama menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan pembacaan teks agama, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

36.4 Praktikum epistemik

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, praktikum epistemik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan.

Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam praktikum epistemik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Praktikum epistemik merupakan unsur penting dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan praktikum epistemik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

36.5 Asesmen argumentasi

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, asesmen argumentasi perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Asesmen argumentasi merupakan unsur penting dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan asesmen argumentasi, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

36.6 Proyek akhir

Dimensi keislaman dalam proyek akhir tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, proyek akhir menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Proyek akhir merupakan unsur penting dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai. Model menyederhanakan kenyataan untuk tujuan tertentu. Ia berguna justru karena tidak memuat seluruh detail, namun kesederhanaan itu harus selalu disertai penjelasan tentang asumsi, domain berlaku, dan batas prediksi. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan proyek akhir, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait capaian pembelajaran. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Model Pembelajaran Epistemologi Sains dalam PAI menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.

4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.
5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan model pembelajaran epistemologi sains dalam pai?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

BAB 37

SINTESIS: MENUJU ILMUWAN MUSLIM BERINTEGRITAS

Bab ini membahas sintesis: menuju ilmuwan muslim berintegritas sebagai bagian dari bangunan epistemologi sains. Fokus utamanya adalah memahami konsep, menilai argumen, dan menerapkan prinsip keilmuan dalam situasi nyata tanpa mengabaikan dimensi etika serta tanggung jawab keagamaan.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan kesatuan ilmu dan amal secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
2. Menjelaskan kompetensi epistemik secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
3. Menjelaskan tanggung jawab sosial secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
4. Menjelaskan spiritualitas ilmiah secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.
5. Menjelaskan agenda riset secara konseptual dan menghubungkannya dengan praktik ilmiah.

Peta Konsep

Konsep utama dalam bab ini bergerak dari definisi, dasar pembenaran, mekanisme pengujian, keterbatasan, implikasi sosial, hingga refleksi keislaman. Urutan tersebut membantu pembaca membedakan pertanyaan deskriptif, metodologis, normatif, dan metafisis.

37.1 Kesatuan ilmu dan amal

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kesatuan ilmu dan amal perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, kesatuan ilmu dan amal menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut

dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Kesatuan ilmu dan amal merupakan unsur penting dalam pembahasan sintesis: menuju ilmuwan muslim berintegritas. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Refleksi: pada pembahasan kesatuan ilmu dan amal, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

37.2 Kompetensi epistemik

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, kompetensi epistemik perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam kompetensi epistemik tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebihi-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dalam praktik penelitian, pembahasan kompetensi epistemik dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Refleksi: pada pembahasan kompetensi epistemik, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

37.3 Tanggung jawab sosial

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, tanggung jawab sosial perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Dimensi keislaman dalam tanggung jawab sosial tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Secara metodologis, tanggung jawab sosial menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan tanggung jawab sosial, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

37.4 Spiritualitas ilmiah

Dimensi keislaman dalam spiritualitas ilmiah tampak pada hubungan antara ilmu, adab, dan kemaslahatan. Seorang peneliti tidak dibenarkan memisahkan kecermatan teknis dari kejujuran moral. Keahlian tanpa integritas dapat menghasilkan manipulasi yang lebih canggih; sebaliknya, niat baik tanpa kompetensi dapat melahirkan keputusan yang keliru. Karena itu, pendidikan ilmiah perlu melatih kemampuan teknis sekaligus karakter: teliti, terbuka terhadap kritik, tidak melebih-lebihkan hasil, serta bersedia memperbaiki kesalahan.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, spiritualitas ilmiah perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Secara metodologis, spiritualitas ilmiah menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Refleksi: pada pembahasan spiritualitas ilmiah, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

37.5 Agenda riset

Agenda riset merupakan unsur penting dalam pembahasan sintesis: menuju ilmuwan muslim berintegritas. Integritas ilmiah menjaga hubungan antara data, metode, interpretasi, dan laporan. Kejujuran menjadi syarat epistemik karena manipulasi sekecil apa pun dapat merusak kepercayaan dan menyesatkan keputusan publik. Dalam kerangka epistemologi Islam, proses mengetahui tidak berhenti pada kemampuan memperoleh informasi, tetapi juga mencakup kewajiban menilai asal informasi, cara pembenaran, konsekuensi pemakaian, dan tanggung jawab moral orang yang menyampaikannya. Dengan demikian, pengetahuan harus dibaca sebagai amanah, bukan sekadar kepemilikan intelektual.

Secara metodologis, agenda riset menuntut pembedaan antara data, interpretasi, dan kesimpulan. Data adalah hasil pencatatan terhadap suatu keadaan; interpretasi adalah pemberian makna berdasarkan konsep atau teori; sedangkan kesimpulan merupakan klaim yang dirumuskan setelah alternatif lain dipertimbangkan. Banyak perselisihan muncul karena ketiga lapisan tersebut dicampur. Disiplin ilmiah meminta setiap lapisan dijelaskan sehingga pembaca dapat mengetahui bagian yang kuat, bagian yang masih tentatif, dan bagian yang bergantung pada asumsi.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu

menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Refleksi: pada pembahasan agenda riset, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

37.6 Komitmen perbaikan

Dalam praktik penelitian, pembahasan komitmen perbaikan dapat diuji melalui pertanyaan sederhana: bukti apa yang dipakai, bagaimana bukti itu diperoleh, adakah kemungkinan bias, apakah penjelasan tandingan telah diperiksa, dan seberapa jauh kesimpulan dapat digeneralisasi? Pertanyaan tersebut mencerminkan skeptisisme sehat. Skeptisisme bukan penolakan otomatis, melainkan penundaan persetujuan sampai alasan yang memadai tersedia. Sikap ini selaras dengan semangat tabayyun dan larangan mengikuti sesuatu tanpa pengetahuan yang cukup.

Contoh konkret dapat ditemukan dalam penelitian kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi digital. Sebuah korelasi yang kuat belum tentu menunjukkan sebab; model yang akurat pada data lama belum tentu stabil pada populasi baru; dan konsensus ahli tidak berarti kebal koreksi. Namun, keterbatasan tersebut bukan alasan untuk menolak sains. Justru karena sains bersifat dapat dikoreksi, ia memiliki mekanisme untuk belajar dari kesalahan. Yang diperlukan adalah penggunaan hasil secara proporsional sesuai mutu bukti dan tingkat ketidakpastian.

Dari sudut pandang dialog agama dan sains, komitmen perbaikan perlu ditempatkan pada wilayah kompetensinya. Pernyataan empiris diuji dengan observasi dan metode yang sesuai, sedangkan pertanyaan tentang tujuan akhir, nilai intrinsik manusia, dan tanggung jawab moral memerlukan pertimbangan filosofis serta teologis. Pemisahan analitis ini tidak berarti pemutusan hubungan. Keduanya dapat bertemu ketika manusia menentukan arah penelitian, menafsirkan konsekuensi, dan memutuskan penggunaan pengetahuan bagi kehidupan bersama.

Refleksi: pada pembahasan komitmen perbaikan, ketelitian ilmiah dan kerendahan hati harus berjalan bersama. Keduanya menjaga manusia dari sikap tergesa-gesa dalam menerima maupun menolak suatu klaim.

Studi Kasus

Sebuah tim peneliti mengumumkan temuan yang diklaim mampu menjelaskan persoalan terkait kesatuan ilmu dan amal. Data awal tampak mendukung, tetapi ukuran sampel terbatas, prosedur belum direplikasi, dan media menyederhanakan kesimpulan. Sebagian masyarakat menerima klaim sebagai kepastian, sementara kelompok lain menolaknya karena dianggap bertentangan dengan keyakinan. Tugas pembaca adalah memisahkan data, interpretasi, tingkat kepastian, kepentingan sosial, dan pertimbangan teologis yang terlibat. Analisis juga perlu menunjukkan langkah apa yang seharusnya dilakukan peneliti, media, pemuka agama, dan pembuat kebijakan.

Analisis Studi Kasus

Langkah pertama adalah memeriksa mutu bukti: desain penelitian, ukuran sampel, kontrol, reliabilitas instrumen, transparansi analisis, serta kesesuaian kesimpulan dengan data. Klaim yang melampaui daya dukung bukti harus dipersempit.

Langkah kedua adalah menilai proses komunikasi. Bahasa populer sering menghapus kata-kata pembatas seperti “kemungkinan”, “pada kondisi tertentu”, atau “masih memerlukan verifikasi”. Penghilangan pembatas mengubah temuan tentatif menjadi kepastian semu.

Langkah ketiga adalah menempatkan pertimbangan agama secara tepat. Keyakinan tidak perlu dipakai untuk menolak data yang sah, dan data empiris tidak boleh dipaksa menjawab seluruh pertanyaan metafisis. Dialog harus dimulai dari klasifikasi pertanyaan serta keterbukaan terhadap koreksi.

Langkah terakhir ialah merumuskan keputusan yang proporsional. Dalam keadaan tidak pasti, keputusan dapat bersifat sementara, bertahap, dan dapat dibalik. Prinsip kehati-hatian diperlukan ketika dampak kesalahan sangat besar, tetapi tidak boleh berubah menjadi alasan untuk menghentikan semua inovasi.

Rangkuman Bab

1. Sintesis: Menuju Ilmuwan Muslim Berintegritas menuntut pembedaan yang jelas antara sumber data, proses penalaran, dan kekuatan kesimpulan.
2. Pengetahuan ilmiah bersifat terbuka terhadap koreksi, tetapi keterbukaan itu tidak berarti semua pendapat memiliki bobot yang sama.
3. Wahyu, akal, indra, eksperimen, kesaksian, dan intuisi harus ditempatkan sesuai fungsi serta batas masing-masing.
4. Objektivitas dibangun melalui prosedur transparan, kritik, replikasi, dan tanggung jawab komunitas.

5. Sikap ilmiah dalam Islam mencakup rasa ingin tahu, tabayyun, kejujuran, keterbukaan, dan kerendahan hati.

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana membedakan klaim yang kuat dan klaim yang lemah dalam pembahasan sintesis: menuju ilmuwan muslim berintegritas?
2. Kapan kesaksian ahli layak dipercaya, dan kapan masyarakat perlu meminta bukti tambahan?
3. Apakah suatu teori yang belum terbantahkan otomatis benar? Jelaskan.
4. Bagaimana wahyu dapat memberi orientasi tanpa menggantikan prosedur empiris?
5. Apa bentuk bias sosial yang mungkin memengaruhi pilihan masalah, metode, atau interpretasi?
6. Bagaimana prinsip tabayyun diterapkan dalam komunikasi sains di media sosial?
7. Apa akibat etis jika ilmuwan menyembunyikan data yang tidak mendukung hipotesisnya?
8. Susun satu contoh pernyataan ilmiah yang menggunakan bahasa probabilistik secara tepat.

Aktivitas Pembelajaran

1. Analisis artikel populer: pilih satu berita sains, tandai mana data, interpretasi, prediksi, dan opini.
2. Debat terstruktur: bentuk dua kelompok untuk menilai kekuatan dan kelemahan suatu klaim, lalu lakukan sesi rekonsiliasi.
3. Jurnal refleksi: tulis perubahan pemahaman setelah membaca bab ini dan sebutkan satu pertanyaan yang masih terbuka.
4. Peta argumen: gambarkan premis, bukti, asumsi, sanggahan, dan kesimpulan dari satu topik pilihan.

LAMPIRAN A — RUBRIK PENILAIAN ARGUMENTASI ILMIAH

Rubrik berikut dapat digunakan untuk menilai esai, presentasi, atau debat. Skor setiap aspek berkisar 1–4: 1 belum memadai, 2 berkembang, 3 baik, dan 4 sangat baik.

Aspek	Indikator	Pertanyaan Kunci	Bobot
Kejelasan klaim	Klaim spesifik dan tidak ambigu	Apa yang sebenarnya dinyatakan?	15%
Kualitas bukti	Sumber relevan, dapat diperiksa, dan memadai	Bukti apa yang mendukung?	20%
Penalaran	Hubungan premis-kesimpulan logis	Apakah kesimpulan mengikuti alasan?	20%
Tanggapan terhadap sanggahan	Alternatif dipertimbangkan secara adil	Apakah keberatan utama dijawab?	15%
Kesadaran batas	Ketidakpastian dan asumsi dinyatakan	Apa yang belum diketahui?	15%
Etika dan adab	Bahasa jujur, santun, dan bertanggung jawab	Apa dampak klaim bagi pihak lain?	15%

LAMPIRAN B — PANDUAN DISKUSI KELAS

Persiapan

Tentukan pertanyaan yang dapat diperdebatkan, sediakan bahan bacaan primer dan sekunder, jelaskan istilah kunci, serta sepakati aturan percakapan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Tentukan pertanyaan yang dapat diperdebatkan, sediakan bahan bacaan primer dan sekunder, jelaskan istilah kunci, serta sepakati aturan percakapan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Tentukan pertanyaan yang dapat diperdebatkan, sediakan bahan bacaan primer dan sekunder, jelaskan istilah kunci, serta sepakati aturan percakapan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Pelaksanaan

Mulailah dengan klarifikasi posisi, lanjutkan dengan penyampaian bukti, sanggahan, dan perumusan titik temu. Moderator perlu mencegah dominasi satu pihak. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Mulailah dengan klarifikasi posisi, lanjutkan dengan penyampaian bukti, sanggahan, dan perumusan titik temu. Moderator perlu mencegah dominasi satu pihak. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Mulailah dengan klarifikasi posisi, lanjutkan dengan penyampaian bukti, sanggahan, dan perumusan titik temu. Moderator perlu mencegah dominasi satu pihak. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Penutupan

Setiap peserta menuliskan kesimpulan sementara, bukti paling kuat, keberatan yang belum terjawab, dan langkah belajar berikutnya. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Setiap peserta menuliskan kesimpulan sementara, bukti paling kuat, keberatan yang belum terjawab, dan langkah belajar berikutnya. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Setiap peserta menuliskan kesimpulan sementara, bukti paling kuat, keberatan yang belum terjawab, dan langkah belajar berikutnya. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Adab

Kritik diarahkan pada argumen, bukan pribadi. Peserta wajib mengutip secara adil, mengakui kekeliruan, dan tidak menyembunyikan informasi relevan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Kritik diarahkan pada argumen, bukan pribadi. Peserta wajib mengutip secara adil, mengakui kekeliruan, dan tidak menyembunyikan informasi relevan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

Kritik diarahkan pada argumen, bukan pribadi. Peserta wajib mengutip secara adil, mengakui kekeliruan, dan tidak menyembunyikan informasi relevan. Diskusi yang baik bukan perlombaan mengalahkan lawan, melainkan kerja bersama untuk memperbaiki kualitas alasan dan mendekati kebenaran secara bertanggung jawab.

LAMPIRAN C — PROYEK AKHIR INTEGRATIF

Pemilihan Masalah

Pada tahap pemilihan masalah, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap pemilihan masalah, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap pemilihan masalah, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Kajian Sumber

Pada tahap kajian sumber, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap kajian sumber, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap kajian sumber, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Perumusan Kerangka Epistemik

Pada tahap perumusan kerangka epistemik, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber

pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap perumusan kerangka epistemik, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap perumusan kerangka epistemik, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Analisis Data atau Kasus

Pada tahap analisis data atau kasus, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap analisis data atau kasus, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap analisis data atau kasus, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Refleksi Keislaman

Pada tahap refleksi keislaman, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap refleksi keislaman, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber

pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap refleksi keislaman, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Presentasi dan Evaluasi

Pada tahap presentasi dan evaluasi, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap presentasi dan evaluasi, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pada tahap presentasi dan evaluasi, mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk menghubungkan satu persoalan sains kontemporer dengan konsep sumber pengetahuan, metode pengujian, objektivitas, kausalitas, dan sikap ilmiah. Produk akhir harus menyertakan peta argumen, penilaian mutu bukti, batas kesimpulan, dimensi etika, dan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.

GLOSARIUM

Abduksi. Penalaran menuju penjelasan terbaik dari sejumlah fakta yang tersedia.

Bayesianisme. Pendekatan yang memperbarui derajat keyakinan berdasarkan bukti baru.

Fallibilisme. Pandangan bahwa pengetahuan manusia dapat salah dan selalu terbuka untuk koreksi.

Falsifikasi. Upaya menguji teori melalui kemungkinan bukti yang dapat menunjukkan kesalahannya.

Intersubjektivitas. Kesepakatan yang dibangun melalui prosedur dan alasan yang dapat diperiksa bersama.

Kausalitas. Hubungan sebab-akibat yang lebih kuat daripada sekadar korelasi.

Paradigma. Kerangka konseptual yang mengarahkan pertanyaan, metode, dan standar suatu komunitas ilmiah.

Replikasi. Pengulangan penelitian untuk menilai kestabilan suatu hasil.

Sunnatullah. Ketetapan dan pola keteraturan Allah dalam ciptaan dan sejarah.

Tabayyun. Proses memeriksa informasi sebelum menerima atau menyebarkannya.

Underdetermination. Keadaan ketika bukti yang sama dapat dijelaskan oleh lebih dari satu teori.

Verifikasi. Pemeriksaan apakah suatu klaim didukung oleh observasi atau bukti yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Attas, Syed Muhammad Naquib. 1995. *Prolegomena to the Metaphysics of Islam*. Kuala Lumpur: ISTAC.
- Al-Faruqi, Ismail Raji. 1982. *Islamization of Knowledge: General Principles and Workplan*. Herndon: IIIT.
- Al-Ghazali. *Al-Munqidh min al-Dalal*. Berbagai edisi.
- Bakar, Osman. 1998. *Classification of Knowledge in Islam*. Cambridge: Islamic Texts Society.
- Barbour, Ian G. 1997. *Religion and Science: Historical and Contemporary Issues*. San Francisco: HarperSanFrancisco.
- Chalmers, A. F. 2013. *What Is This Thing Called Science?* Edisi ke-4. Indianapolis: Hackett.
- Feyerabend, Paul. 1975. *Against Method*. London: New Left Books.
- Hacking, Ian. 1983. *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, Thomas S. 2012. *The Structure of Scientific Revolutions*. Edisi ke-4. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakatos, Imre. 1978. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Longino, Helen E. 1990. *Science as Social Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- Merton, Robert K. 1973. *The Sociology of Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nasr, Seyyed Hossein. 1968. *Science and Civilization in Islam*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Popper, Karl R. 2002. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge.
- Qur'an Kementerian Agama Republik Indonesia dan terjemahannya.
- Reichenbach, Hans. 1938. *Experience and Prediction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sardar, Ziauddin. 1989. *Explorations in Islamic Science*. London: Mansell.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy. Entri terkait epistemology, scientific method, causation, objectivity, dan testimony.
- van Fraassen, Bas C. 1980. *The Scientific Image*. Oxford: Clarendon Press.

INDEKS TEMATIK SEDERHANA

Akal: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Bukti: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Eksperimen: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Falsifikasi: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Indra: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Integritas: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Intuisi: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Kausalitas: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Kesaksian: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Metode ilmiah: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Objektivitas: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Paradigma: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Probabilitas: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Sunnatullah: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Tabayyun: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Teori: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.

Wahyu: lihat bab-bab terkait melalui fitur Navigation Pane dan Daftar Isi otomatis Microsoft Word.



KASMUI