

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *weak experiment*. dengan “*one group pre-post-re test design*” (perluasan dari *one group pretest-posttest design*) (Fraenkel & Wallen, 2008). Menurut Fraenkel & Wallen (2008) penelitian *weak experiment* adalah penelitian yang tidak memiliki kelompok kontrol untuk diperbandingkan dengan kelompok eksperimen. Perlakuan difokuskan hanya pada satu kelompok. Di dalam desain “*one group pre-post-re test design*” tes dilakukan sebanyak 4 kali yaitu sebelum, sesudah perlakuan, dua dan empat minggu setelah perlakuan. Perbedaan nilai T1 dan T2, yakni T2-T1 diasumsikan merupakan efek dari perlakuan, sedangkan nilai T3 dan T4 digunakan untuk melihat kekuatan retensi. Pola desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest 1</i>	<i>Retest 1</i>	<i>Retest 2</i>
T1	X	T2	T3	T4

Keterangan :

- X : Perlakuan pembelajaran menggunakan *writing*
- T1 : Test awal sebelum perlakuan (*Pretest*)
- T2 : Test setelah diberi perlakuan (*Posttest*)
- T3 : Test setelah 2 minggu dari pelaksanaan *posttest* (*Retest 1*)
- T4 : Test setelah 4 minggu dari pelaksanaan *posttest* (*Retest 2*)

B. Definisi operasional

1. Pembelajaran berbasis *writing* dilaksanakan dengan cara menugaskan mahasiswa untuk membuat karangan mengenai salah satu bioteknologi modern berdasarkan hasil analisis terhadap suatu artikel yang telah disediakan oleh dosen. Selama perkuliahan mahasiswa diberikan waktu selama dua jam perkuliahan untuk membaca dua artikel, sisa satu jam perkuliahan digunakan untuk menyusun karangan. Teknik penyusunan karangan menggunakan aturan PAK! yang dikemukakan oleh DePorter, yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Kemampuan berpikir kritis dijangar melalui tes pilihan ganda dimana soal-soal tersebut disusun berdasarkan elemen berpikir kritis yang akan diukur mencakup konsep, sudut pandang, serta interpretasi dan kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa juga dapat dilihat melalui instrumen *writing* yang merupakan tulisan atau karangan mahasiswa yang disusun berdasarkan aturan PAK! dan hasil tulisan dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian.
3. Retensi adalah tahap penyimpanan materi yang telah dipelajari atau bertahannya materi yang telah dipelajari dalam ingatan. Retensi dijangar melalui hasil tes pilihan ganda yang dilakukan secara berulang sebanyak 2 kali untuk mengetahui kekuatan retensi. Retensi diukur dalam bentuk persen dari perbandingan nilai pada *retest 1* dengan tes akhir, serta perbandingan nilai pada *retest 2* dengan *retest 1* untuk melihat kekuatan retensi pada setiap mahasiswa.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan retensi mahasiswa tingkat III semester VI jurusan pendidikan biologi yang mengontrak mata kuliah bioteknologi di Universitas Pasundan Bandung tahun ajaran 2009/2010 sebanyak 110 mahasiswa.

b. Sampel

Sampel penelitian adalah kemampuan berpikir kritis dan retensi mahasiswa tingkat III semester VI jurusan pendidikan biologi yang mengontrak mata kuliah bioteknologi di Universitas Pasundan Bandung tahun ajaran 2009/2010 sebanyak 50 orang mahasiswa.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Instrumen kemampuan berpikir kritis melalui *writing* yaitu konsep (meliputi: mendeskripsikan konsep, mengaitkan hasil observasi dengan konsep, mengaitkan antar konsep), sudut pandang (meliputi: membuat argumen terhadap masalah), interpretasi dan menarik kesimpulan (meliputi: menginterpretasikan hasil observasi dan membuat kesimpulan) menggunakan lembar kegiatan yang mencakup langkah-langkah penugasan dalam membuat suatu karangan berdasarkan analisis dari beberapa artikel yang diberikan peneliti. Karangan hasil *writing* dinilai menggunakan rubrik yang kriterianya ditentukan peneliti. Kriteria yang akan dinilai di antaranya

mengenai konsep yang terkandung dalam karangan, isi karangan yang memperlihatkan keterkaitan antar konsep, serta kriteria penilaian yang terakhir yaitu mencakup tata bahasa siswa dalam karangan yang dibuat.

2. Instrumen kemampuan berpikir kritis berupa lembar evaluasi bentuk pilihan ganda yang mencakup indikator-indikator yang dimodifikasi dari Inch (2006) dan Ennis (dalam Costa, 1985).
3. Instrumen untuk mengukur retensi mahasiswa menggunakan instrumen yang sama dalam mengukur berpikir kritis yaitu lembar evaluasi bentuk pilihan ganda sebanyak 45 butir soal tetapi setelah diujicobakan dan di uji keterandalan tes nya dengan menggunakan *software* anates versi 4.0. hanya sebanyak 35 soal yang layak digunakan.
4. Angket untuk menjangring tanggapan mahasiswa mengenai pembelajaran berbasis *writing*.

E. Analisis dan Validasi Instrumen

Untuk memperoleh instrumen yang baik dan menjamin keterukuran mengenai apa yang hendak diukur, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian dan analisis terhadap instrumen yang akan digunakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Validitas Butir Soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan

memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Pearson Product Moment* (Arikunto, 2009) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan:

R_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

X = skor butir soal

Y = skor total

N = jumlah subjek

Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Kategori Validitas Butir Soal

Koefisien	Kategori
$0.80 < r_{xy} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{xy} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{xy} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{xy} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 \leq r_{xy} \leq 0.20$	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2009)

Hasil perhitungan validitas tes keterampilan berpikir kritis, dan tes untuk mengukur retensi yang berjumlah 45 butir soal yang dibagi dalam 11 sub konsep tentang pembelajaran bioteknologi.

Tabel 3.3
Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Butir Soal

No	Sumber data	Kategori					Jumlah
		ST	T	C	R	SR	
1	Bioteknologi, bioteknologi konvensional, dan modern	-	1,4,5,2 7	7,8	-	42	7
2	Kultur jaringan	-	-	10,11, 12	13	-	4
3	Rekayasa genetika	-	21,22	15,20	16,17	-	6
4	DNA Rekombinan	-	-	18	19	-	2
5	Kloning	-	-	26,34	-	14,28, 33	5
6	Aplikasi bioteknologi dalam bidang industri makanan dan minuman	-	2	-	3,6	9	4
7	Aplikasi bioteknologi dalam bidang pertanian/ Peternakan	29	24,31, 32	23	-	25,30	7
8	Aplikasi bioteknologi dalam bidang lingkungan	-	-	37,39	38	-	3
9	Aplikasi bioteknologi dalam bidang sumber daya energi	-	-	41	-	40	2
10	Aplikasi bioteknologi dalam bidang kesehatan/ Kedokteran	-	-	35	36	-	2
11	Dampak bioteknologi	-	45	43	-	44	3
Jumlah		1	11	16	8	9	45
Persentase (%)		2%	24%	36%	18%	20%	100%

Keterangan :

ST : Sangat tinggi

T : Tinggi

C : Cukup

R : Rendah

SR : Sangat Rendah

2. Reliabilitas Tes

Suatu alat ukur (instrumen) memiliki reliabilitas yang baik bila alat ukur itu memiliki konsistensi yang handal walaupun dikerjakan oleh siapapun (dalam level yang sama), di manapun dan kapanpun berada (Arikunto, 2009).

Reliabilitas tes dihitung dengan menggunakan metode Kuder Richardson-21 (KR-21) dengan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

Keterangan:

 R_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

M = skor rata-rata

 V_t = varians total

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas dibandingkan dengan r_{tabel} dengan kaidah keputusan; jika $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan jika $r_{11} < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel. Kemudian hasil perhitungan tersebut ditafsirkan dan diinterpretasikan mengikuti tabel di bawah ini.

Tabel 3.4**Kategori Reliabilitas Butir Soal**

Koefisien	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

Dari hasil perhitungan didapatkan reliabilitas tes keterampilan berpikir kritis, dan tes untuk mengukur retensi adalah: $r_{11} = 0,91$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,36$ maka keputusannya adalah reliabel. Apabila diklasifikasikan berdasarkan kategori pada Tabel 3.4 diatas, maka hasil koefisien reliabilitas ini tergolong sangat tinggi.

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran dari setiap item soal dihitung dengan menggunakan persamaan (Arikunto, 2009) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indek Kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk tes keterampilan berpikir kritis, dan tes untuk mengukur retensi dengan tingkat kesukaran yang diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan anates 4.0. berdasarkan hasil analisis yang dilakukan (Arikunto, 2009)

Tabel 3.5
Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0.00 < TK \leq 0.30$	Sukar
$0.30 < TK \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < TK \leq 1.00$	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2009)

Tabel 3.6
Hasil Uji Coba Tingkat Kesukaran

No	Sumber data	Kategori			Jumlah
		Sukar	Sedang	Mudah	
1	Bioteknologi, bioteknologi konvensional, dan modern	4	1,5,7,8, 27,42	-	7
2	Kultur jaringan	12	10,11,13	-	4
3	Rekayasa genetika	-	16,17,20, 21, 22	15	6
4	DNA Rekombinan	-	18,19	-	2
5	Kloning	26,28	33	34,14	5
6	Aplikasi bioteknologi dalam bidang industri makanan dan minuman	3	2,6,8	-	
7	Aplikasi bioteknologi dalam bidang pertanian/ peternakan	23,24	25,29,30, 31, 32	-	7
8	Aplikasi bioteknologi dalam bidang lingkungan	37,39	38	-	3
9	Aplikasi bioteknologi dalam bidang sumber daya energi	-	40,41	-	2
10	Aplikasi bioteknologi dalam bidang kesehatan/ Kedokteran	-	35,36	-	2
11	Dampak Bioteknologi	-	43,44,45	-	3
	Jumlah	9	33	3	45
	Persentase (%)	20%	73%	7%	100%

Tingkat kesukaran butir soal untuk mahasiswa pada konsep bioteknologi yang berjumlah 45 butir disajikan pada Tabel 3.6. Semua hasil perhitungan tentang tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran B.

4. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut *indeks diskriminasi test* atau daya pembeda (D).

Daya pembeda dihitung dengan rumus (Arikunto, 2009):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda (Arikunto, 2009) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7
Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0.00 < DP \leq 0.20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0.20 < DP \leq 0.40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik (<i>good</i>)
$0.70 < DP \leq 1.00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Sumber : Arikunto, 2009)

Untuk tes keterampilan berpikir kritis, dan tes untuk mengukur retensi berjumlah 45 butir dengan daya pembeda yang diperoleh berdasarkan

perhitungan menggunakan anates 4.0 disajikan dalam tabel 3.7. Semua hasil perhitungan tentang daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 3.8
Hasil Uji Coba Daya Pembeda Butir Soal

Kategori	Jumlah	Nomor Soal	Persentase (%)
Jelek (<i>poor</i>)	8	3,9,14,25,28,40,42,44	18
Cukup (<i>satisfactory</i>)	9	6,13,17,19,20,30,38,39,41	20
Baik (<i>good</i>)	17	1,7,8,11,12,15,16,18,23,24,26,32,33,35,36,37,43	38
Baik sekali (<i>excellent</i>)	11	2,4,5,10,21,22,27,29,31,34,45	24
Jumlah	45	-	100

Setelah diperoleh hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda maka diperoleh karakteristik instrumen secara keseluruhan. Karakteristik instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya memiliki validitas 0,20-0,80 (dengan kategori rendah hingga tinggi), dengan reliabilitas sangat tinggi yaitu sebesar 0,91, untuk tingkat kesukaran instrumen yang digunakan termasuk kategori mudah hingga tinggi (0,20-0,70), sedangkan untuk daya pembeda yang termasuk kategori cukup hingga sangat baik (0,37-0,87).

Berdasarkan hasil perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen yang layak digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan retensi mahasiswa yaitu sebanyak 35 butir soal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9
Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas	Keterangan
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria		
1	0.632	Tinggi	0.40	Sedang	0.62	Baik	0.91 Reliabilitas tes sangat tinggi	Digunakan
2	0.761	Tinggi	0.46	Sedang	0.75	Baik sekali		Digunakan
3	0.248	Rendah	0.06	Sangat sukar	0.12	Jelek		Dibuang
4	0.737	Tinggi	0.23	Sukar	0.75	Baik sekali		Digunakan
5	0.605	Tinggi	0.46	Sedang	0.75	Baik sekali		Digunakan
6	0.213	Rendah	0.50	Sedang	0.37	Cukup		Dibuang
7	0.476	Cukup	0.50	Sedang	0.50	Baik		Digunakan
8	0.454	Cukup	0.63	Sedang	0.50	Baik		Digunakan
9	-0.309	Sangat rendah	0.36	Sedang	-0.50	Jelek		Dibuang
10	0.458	Cukup	0.53	Sedang	0.75	Baik sekali		Digunakan
11	0.550	Cukup	0.66	Sedang	0.62	Baik		Digunakan
12	0.534	Cukup	0.26	Sukar	0.62	Baik		Digunakan
13	0.350	Rendah	0.36	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
14	-0.005	Sangat rendah	0.83	Mudah	0.12	Jelek		Dibuang
15	0.482	Cukup	0.73	Mudah	0.50	Baik		Digunakan
16	0.285	Rendah	0.60	Sedang	0.50	Baik		Digunakan
17	0.386	Rendah	0.66	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
18	0.453	Cukup	0.50	Sedang	0.62	Baik		Digunakan
19	0.287	Rendah	0.46	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
20	0.379	Cukup	0.60	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
21	0.770	Tinggi	0.43	Sedang	1.00	Baik sekali		Digunakan
22	0.719	Tinggi	0.60	Sedang	0.87	Baik sekali		Digunakan
23	0.517	Cukup	0.26	Sukar	0.50	Baik		Digunakan
24	0.621	Sangat rendah	0.30	Sukar	0.50	Baik		Digunakan
25	-0.133	Sangat rendah	0.36	Sedang	-0.12	Jelek		Dibuang
26	0.587	Cukup	0.16	Sukar	0.50	Baik		Digunakan
27	0.743	Tinggi	0.36	Sedang	0.75	Baik sekali		Digunakan

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas	Keterangan
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria		
28	-0.140	Sangat rendah	0.03	Sangat sukar	-0.12	Jelek		Dibuang
29	0.805	Sangat tinggi	0.33	Sedang	0.87	Baik sekali		Digunakan
30	0.098	Sangat rendah	0.56	Sedang	0.25	Cukup		Dibuang
31	0.683	Tinggi	0.46	Sedang	0.87	Baik sekali		Digunakan
32	0.615	Tinggi	0.36	Sedang	0.62	Baik		Digunakan
33	0.184	Sangat rendah	0.56	Sedang	0.50	Baik		Direvisi
34	0.552	Cukup	0.80	Mudah	0.75	Baik sekali		Digunakan
35	0.438	Cukup	0.63	Sedang	0.62	Baik		Digunakan
36	0.285	Rendah	0.60	Sedang	0.50	Baik		Digunakan
37	0.517	Cukup	0.26	Sukar	0.50	Baik		Digunakan
38	0.350	Rendah	0.36	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
39	0.499	Cukup	0.23	Sukar	0.37	Cukup		Digunakan
40	0.101	Sangat rendah	0.46	Sedang	0.12	Jelek		Dibuang
41	0.411	Cukup	0.46	Sedang	0.37	Cukup		Digunakan
42	0.066	Sangat rendah	0.66	Sedang	0.00	Jelek		Dibuang
43	0.591	Cukup	0.33	Sedang	0.62	Baik		Digunakan
44	-0.186	Sangat rendah	0.53	Sedang	0.00	Jelek		Dibuang
45	0.621	Tinggi	0.43	Sedang	0.75	Baik sekali		Digunakan

Untuk melihat apakah artikel yang akan diberikan kepada mahasiswa layak digunakan dalam artian tidak terlalu sulit dan mudah dipahami oleh mahasiswa, maka artikel-artikel tersebut diujicobakan dan dihitung berdasarkan rubrik penilaian yang telah dibuat. Hasil rekapitulasi dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Penilaian Writing

Sub Konsep	Persentase Skor Tiap Aspek (%)																			
	Isi tulisan				Konsep				Sudut Pandang				Interpretasi dan kesimpulan				Tata Bahasa			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	14	24	38	24	8	22	38	32	16	38	32	14	18	38	26	18	8	12	38	32
2.	16	34	32	18	12	18	36	32	24	36	22	18	16	42	24	18	10	12	36	42
3.	12	26	42	20	8	20	34	38	32	28	26	14	16	38	26	20	12	16	34	38
4.	12	26	34	28	16	20	36	28	28	34	18	20	14	36	32	18	8	20	28	44
.5.	16	28	38	18	14	16	36	34	26	38	22	14	18	32	36	14	12	20	36	32

Keterangan:

- Sub Konsep 1 : Aplikasi bioteknologi dalam bidang industri makanan/minuman.
 Sub Konsep 2 : Aplikasi bioteknologi dalam bidang pertanian/peternakan.
 Sub Konsep 3 : Aplikasi bioteknologi dalam bidang lingkungan.
 Sub Konsep 4 : Aplikasi bioteknologi dalam bidang sumber daya energi.
 Sub Konsep 5 : Aplikasi bioteknologi dalam bidang kesehatan/kedokteran.

Pada tabel 3.10 dapat disimpulkan bahwa seluruh artikel yang diujicobakan dengan mudah dapat dipahami oleh mahasiswa, hal itu terlihat dari skor yang diperoleh dari hasil tulisan yang dibuat mahasiswa. Untuk aspek konsep, sebagian besar mahasiswa dapat menemukan konsep, mendefinisikan konsep, serta dapat mengaitkan setiap konsep yang ada dalam artikel dalam sebuah karangan atau tulisan, hal itu ditunjukkan dengan banyaknya perolehan skor 3 dan skor 4. Dalam aspek memberikan sudut pandang terhadap masalah dalam artikel hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu memberikan sudut pandangannya secara rinci sesuai dengan tema dalam artikel yang disertai contoh. Untuk aspek interpretasi dan kesimpulan juga hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu memberikan interpretasi dan kesimpulannya sesuai judul dan menjawab tujuan yang ada pada artikel. Aspek terakhir yang dinilai yaitu tata bahasa, dapat dikatakan seluruh mahasiswa dapat menggunakan bahasa, tanda baca, serta ejaan yang sesuai dengan EYD dalam tulisan atau karangannya. Dengan melihat hasil

ujicoba tersebut maka, peneliti menggunakan sluruh artikel untuk digunakan dalam pembelajaran bioteknologi dengan menggunakan strategi menulis.

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi dalam tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengambilan kesimpulan.

a. Tahap Persiapan

- 1) Membuat proposal penelitian
- 2) Melaksanakan seminar proposal penelitian
- 3) Memperbaiki proposal penelitian
- 4) Membuat surat izin penelitian
- 5) Mengadakan observasi terlebih dahulu ke UNPAS
- 6) Menyusun instrumen penelitian
- 7) Meminta pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian kepada dosen ahli
- 8) Melakukan revisi instrument hasil *judgment*
- 9) Melakukan uji coba instrumen
- 10) Menganalisis butir soal
- 11) Menentukan kelompok sampel penelitian
- 12) Melakukan pembiasaan di kelas-kelas penelitian yang menuntut mahasiswa menulis dengan mengacu pada aturan PAK! pada materi yang berbeda agar mahasiswa terbiasa.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melaksanakan tes awal untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis mahasiswa.
- 2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran bioteknologi berbasis *writing* pada seluruh sampel penelitian.
- 3) Melaksanakan tes akhir kesatu untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis sekaligus pemahaman mahasiswa setelah pembelajaran.
- 4) Melaksanakan tes akhir kedua yang dilaksanakan 2 minggu setelah tes kesatu untuk mengetahui kekuatan retensi mahasiswa.
- 5) Melaksanakan tes akhir ketiga yang dilaksanakan 4 minggu setelah tes kesatu untuk mengetahui kekuatan retensi mahasiswa.
- 6) Meyebarkan angket untuk mengetahui respon/tanggapan mahasiswa mengenai pembelajaran berbasis *writing*.
- 7) Melakukan pengolahan data.

c. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data dan kecenderungan hasil responden mahasiswa dalam angket.

G. Pengolahan Data

Data tes kesatu dan kedua diolah secara statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap data tes awal dan tes akhir kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Uji normalitas menggunakan

uji *Kolmogorov-Smirnov* pada program komputer *Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 18.0*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* digunakan karena nilai probabilitas yang diperoleh berdasarkan perbandingan dengan distribusi teoritik, bukan berdasarkan hasil kecenderungan dari nilai (Siegel, 1990).

Data dikatakan normal bila nilai probabilitas (Asymp. Sig. (2-tailed)) > 0,05. Perhitungan uji normalitas data tes awal, tes akhir, dan N-gain kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran.

2. Pengujian retensi menggunakan metode *Recognition Methods* dengan

$$\text{rumus: \% retensi} = \frac{\text{Hasil test 2}}{\text{Hasil test 1}} \times 100\%$$

Skor retensi yang diperoleh selanjutnya dikategorikan dalam beberapa predikat (Syah, 2010):

Tabel 3.11
Predikat Skor Retensi

Skor	Predikat
≥ 80%	Sangat baik
70% - 79%	Baik
60% - 69%	Cukup
50% - 59%	Kurang
≤ 49%	Sangat kurang

3. Perhitungan *Writing*

$$\% \text{ Indikator} = \frac{\text{jumlah siswa yang menunjukkan indikator tersebut}}{\text{jumlah total siswa}}$$

4. Perhitungan Angket

$$\% \text{ Tanggapan X} = \frac{\text{jumlah siswa yang beranggapan X}}{\text{jumlah total siswa}}$$

5. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dianalisis menggunakan *N-Gain* (Meltzer, 2002) sebagai berikut :

$$N - \text{Gain} = \left(\frac{N_B - N_A}{N_{\text{MAX}} - N_A} \right) \times 100\%$$

Dengan:

N_B : nilai postes siswa

N_A : nilai pretes siswa

N_{MAX} : nilai ideal siswa

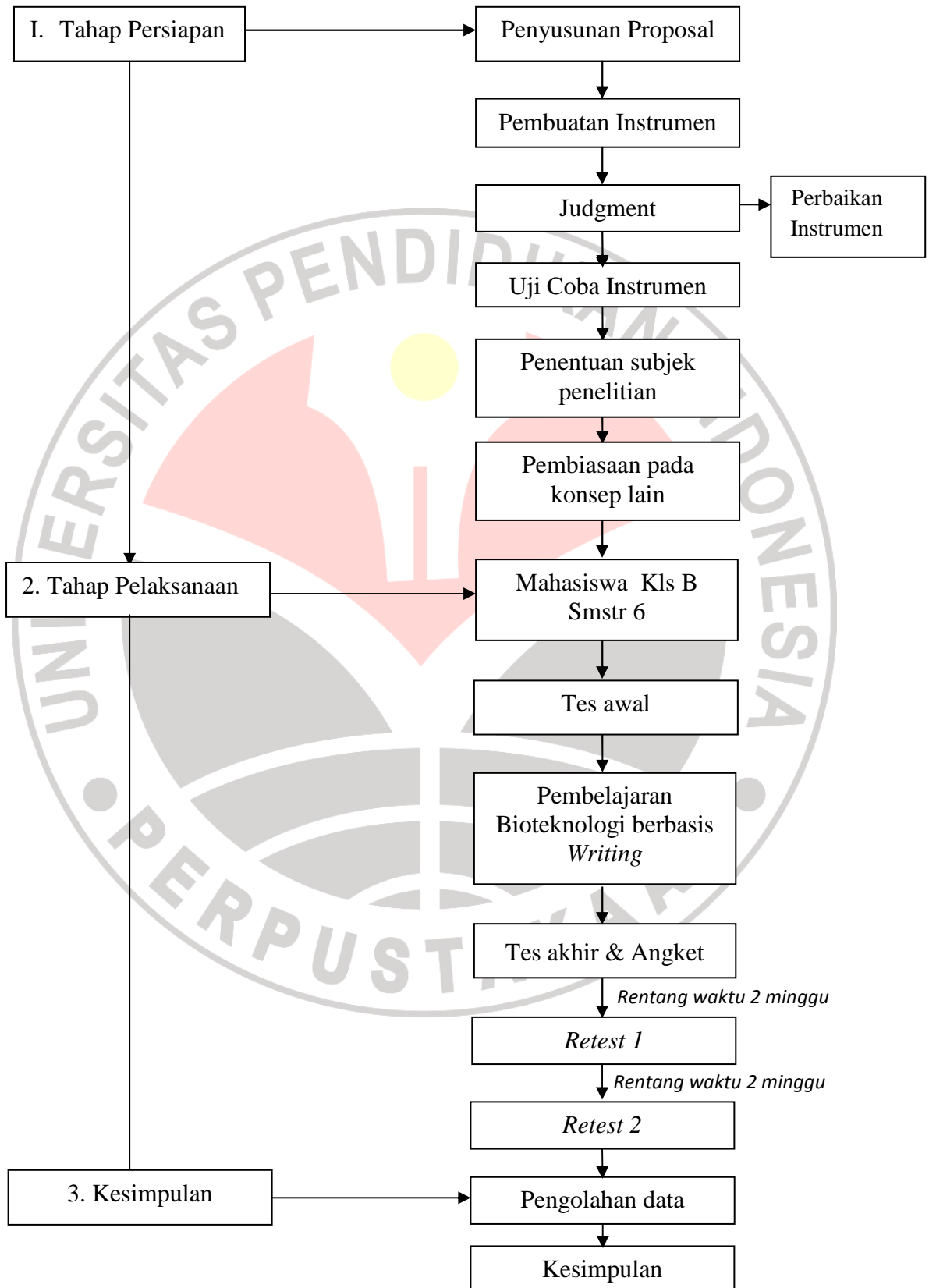
Kriteria *gain* ternormalisasi diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 3.12
Kriteria Gain Ternormalisasi

No	Gain Ternormalisasi	N-Gain
1	Rendah	0 – 0,30
2	Sedang	0,31 – 0,69
3	Tinggi	0,70-1,00

(Sumber: Hake, 1998)

H. Alur Penelitian



Gambar 3.1
Alur Penelitian