

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*Quasi Experimental Research*) yaitu jenis penelitian yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan (Panggabean, 1996: 27). Metode ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *non-equivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design*, namun pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Pola *non-equivalent control group design* ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Skema *non-equivalent control group design*

O_1	X	O_2
O_3	Y	O_4

(Sugiyono, 2009: 116)

Keterangan :

O_1 = Tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen

O_2 = Tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen

X = Perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen, yaitu penerapan strategi PAKEM dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Y = Perlakuan (*treatment*) terhadap kelas kontrol, yaitu pembelajaran tradisional

O_3 = Tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol

O_4 = Tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA Negeri di kabupaten Bandung tahun ajaran 2010/2011, sedangkan sampel dalam penelitian adalah dua kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih dengan teknik *sampling purposive*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan dan tujuan tertentu (Sugiyono, 2009: 124). Sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika di sekolah yang bersangkutan, maka sampel penelitian adalah kelas X-1 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-3 sebagai kelompok kontrol dengan pertimbangan bahwa kedua kelas mendapatkan metode pembelajaran yang sama karena dipegang oleh guru fisika yang sama. Sedangkan pemilihan kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut dinilai lebih aktif dalam pembelajaran menurut guru. Pertimbangan yang lain adalah karena selama penelitian berlangsung tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang telah ada.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat dan inovatif mengenai bentuk pembelajaran yang hendak diterapkan.

- b. Telaah kurikulum, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar strategi pembelajaran dan model pembelajaran yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum.
- c. Menentukan sekolah yang dijadikan tempat penelitian.
- d. Mengkonfirmasi pelaksanaan penelitian kepada pihak sekolah.
- e. Melakukan studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran tentang kondisi subyek penelitian dan kelengkapan penunjang pembelajaran.
- f. Menentukan materi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian.
- g. Menyusun Rencana Pembelajaran dan Skenario Pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang diterapkan. Kemudian menyediakan alat percobaan, membuat Lembar Kerja Siswa (LKS), dan mendesain instrumen penelitian sebagai alat evaluasi.
- h. Melakukan *judgement* instrumen dengan bantuan dua orang dosen dari Jurusan Pendidikan Fisika dan satu orang guru fisika.
- i. Melakukan uji coba instrumen dan analisis hasil uji coba. Soal-soal yang digunakan merupakan soal-soal yang telah valid menurut hasil uji coba.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) berupa penerapan strategi PAKEM dengan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada kelas eksperimen dan menerapkan pembelajaran tradisional pada kelas kontrol. Selama kegiatan

pembelajaran dilakukan observasi ranah afektif dan ranah psikomotor serta observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa oleh observer dan dilakukan dokumentasi kegiatan pembelajaran.

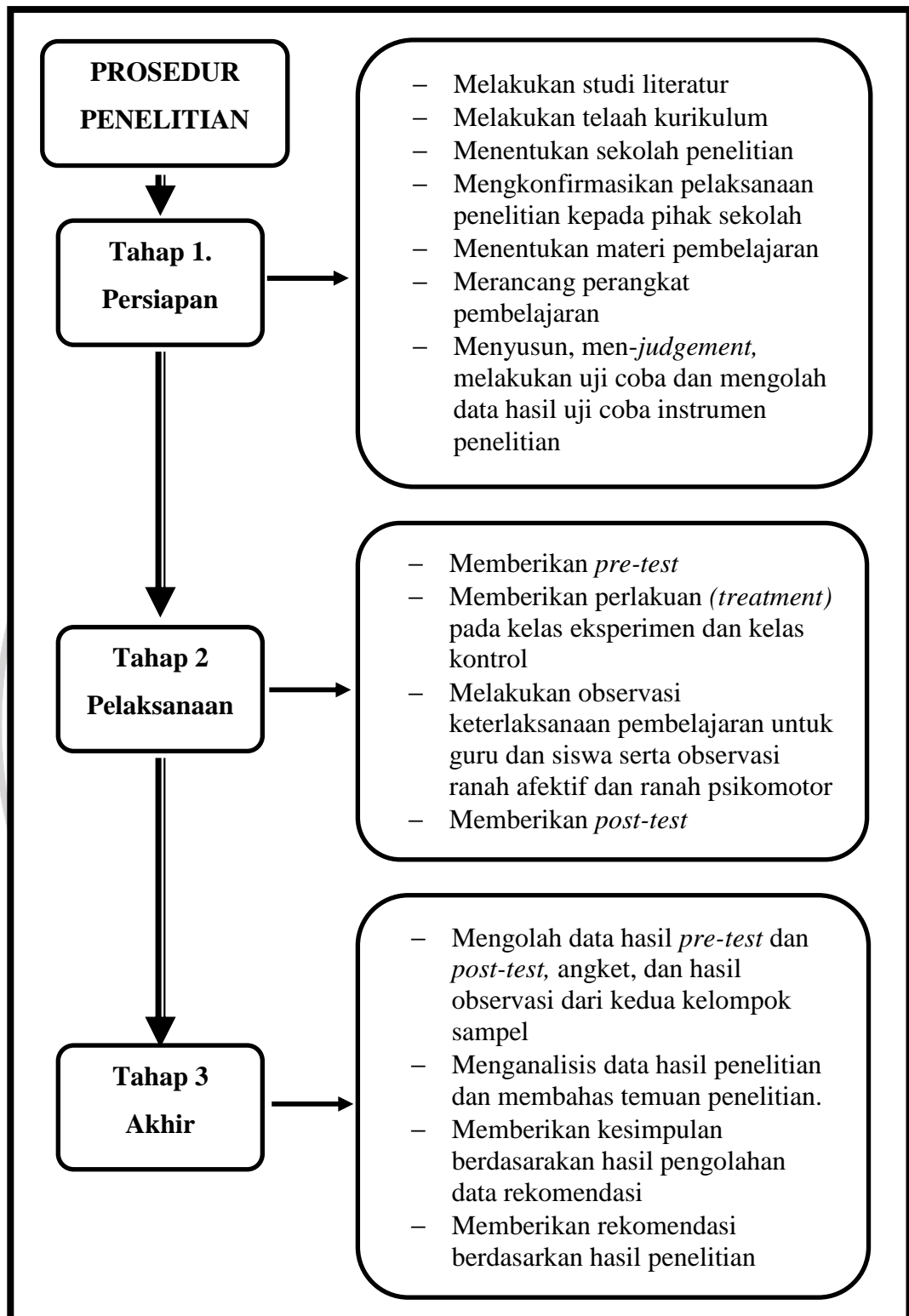
- c. Melakukan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan

3. Tahap Akhir Penelitian

Pada tahap ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta hasil observasi dari seluruh pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelompok sampel.
- b. Menganalisis data hasil penelitian dan membahas temuan penelitian.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.
- d. Memberikan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.

Untuk lebih jelasnya, prosedur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1
Prosedur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes

Instrumen tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator hasil belajar yang hendak dicapai. Instrumen ini mencakup aspek pengetahuan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3) dan analisis (C_4) dan terdiri dari berbagai soal yang memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan indikator soal. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Prosedur penskoran dilakukan dengan menggunakan model penskoran soal *multiple choice*. Bobot terhadap setiap butir soal yang benar diberi nilai 1 dan bobot untuk butir soal yang salah diberi nilai 0. Perangkat tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar fisika pada ranah kognitif untuk materi pokok kalor. Adapun distribusi soal yang diberikan berdasarkan ranah kognitif disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Distribusi Soal Tes Ranah Kognitif

Aspek kognitif	No. Soal	Jumlah
Pengetahuan (C_1)	1, 12, 18, 24	4
Pemahaman (C_2)	2, 3, 7, 11, 13, 19, 23	7
Penerapan (C_3)	9, 10, 16, 17, 21, 22, 27	7
Analisis (C_4)	4, 5, 6, 8, 14, 15, 20, 25, 26	9
Jumlah		27

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung kinerja siswa, aktivitas guru dan siswa dan ketercapaian komponen *learning cycle 5E* selama proses pembelajaran.

a. Observasi Kinerja Siswa

Observasi kinerja siswa berfungsi untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah afektif dan psikomotor. Instrumen ini berbentuk *rating scale*, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi terhadap setiap indikator dan diberi skor 1 sampai 3.

b. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen observasi ini memuat daftar *chek list* (√) terhadap ketercapaian indikator tiap komponen *learning cycle 5E*. Fomat observasi yang telah disusun tidak diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada para observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

E. Teknik Analisis dan Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Instrumen yang diujicobakan ialah perangkat soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes yang dibuat dalam penelitian ini harus memiliki kualitas dan kelayakan ditinjau dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

1. Validitas

Di dalam buku *Encyclopedia of Educational Evaluation* yang ditulis oleh Scarvia B. Anderson dan kawan-kawan disebutkan: *A test is valid if it measures what it purpose to measure*. Atau jika diartikan lebih kurang demikian: sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dalam bahasa Indonesia “valid” disebut dengan istilah “sahih” (Arikunto, 2009: 64-65). Untuk mengetahui validitas yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik, yakni teknik korelasi *Pearson Product Moment* yaitu :

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

(Arikunto, 2009:72)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Jumlah siswa uji coba (*testee*)

X = Skor tiap item

Y = Skor total tiap butir soal

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria validitas tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (ST)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi (T)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup (C)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah (R)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah (SR)

(Arikunto, 2009: 75)

2. Reliabilitas

Suatu tes harus “reliable” dalam arti kata dapat dipercaya atau terpercaya. Suatu tes yang dapat dipercaya adalah tes yang hasilnya tetap bila digunakan untuk mengukur hal yang sama walaupun waktu dan subyeknya berlainan (Supriyadi, 2003: 122). Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai reliabilitas soal adalah persamaan K-R 20, seperti di bawah ini:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

(Arikunto, 2009: 100)

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas soal secara keseluruhan
- n = Jumlah butir soal
- p = Proporsi siswa yang menjawab benar
- q = Proporsi siswa yang menjawab salah
- S = Standar Deviasi tes

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas tes yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria reliabilitas tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2009: 75)

3. Tingkat Kesukaran (TK)

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

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

(Arikunto, 2009: 208)

Keterangan:

TK = Indeks tingkat kesukaran atau tingkat kemudahan satu butir soal

B = Jumlah siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menginterpretasikan indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria tingkat kesukaran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar (Skr)
0,31 – 0,70	Sedang (Sdg)
0,71 – 1,00	Mudah (Mdh)

(Arikunto, 2009: 210)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Menghitung daya pembeda tiap butir soal :

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

(Arikunto, 2009: 213)

Keterangan:

D = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benarB_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benarJ_A = Banyaknya peserta kelompok atasJ_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan tabel kriteria daya pembeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif	Jelek sekali (JS)
0,00 – 0,20	Jelek (J)
0,20 – 0,40	Cukup (C)
0,40 – 0,70	Baik (B)
0,70 – 1,00	Baik sekali (BS)

(Arikunto, 2009: 218)

5. Hasil Uji Coba Instrumen

Berdasarkan hasil analisis, dari 45 item soal yang diujicobakan, 26 soal digunakan sebagai instrumen penelitian dan 19 soal lainnya dibuang karena selain memiliki validitas rendah dan sangat rendah daya pembedanya pun jelek. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen tes uraian disajikan pada Tabel 3.7. Adapun pengolahan data hasil uji coba tes selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 3.7
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

No. Soal	Aspek Kognitif	Kelas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
1	C1	IPA 1	0.687	T	0.341	Sdg	0.5	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.692	T	0.25	Skr	0.5	B	dipakai	
		IPA 5	0.6	T	0.304	Sdg	0.46	B	dipakai	
2	C2	IPA 1	0.467	C	0.614	Sdg	0.5	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.41	C	0.604	Sdg	0.292	C	dipakai	
		IPA 5	0.115	SR	0.87	Mdh	0.09	J	dibuang	
3	C3	IPA 1	-0.29	SR	0.273	Skr	-0.36	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.079	SR	0.104	Skr	-0.04	JS	dibuang	
		IPA 5	0.733	T	0.5	Sdg	0.65	B	dipakai	
4	C2	IPA 1	0.52	C	0.568	Sdg	0.59	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.43	C	0.604	Sdg	0.375	C	dipakai	
		IPA 5	0.31	R	0.652	Sdg	0.35	C	direvisi	
5	C3	IPA 1	0.201	R	0.795	Mdh	0.14	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.137	SR	0.917	Mdh	0	J	dibuang	
		IPA 5	-0.01	SR	0.957	Mdh	0	J	dibuang	
6	C4	IPA 1	0.423	C	0.795	Mdh	0.41	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.519	C	0.604	Sdg	0.542	B	dipakai	
		IPA 5	0.711	T	0.522	Sdg	0.69	B	dipakai	
7	C3	IPA 1	-0.21	SR	0.159	Skr	-0.23	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.245	R	0.021	Skr	0.042	J	dibuang	
		IPA 5	0.283	R	0.13	Skr	0.17	J	dibuang	
8	C4	IPA 1	0.534	C	0.5	Sdg	0.55	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.403	C	0.479	Sdg	0.458	B	dipakai	
		IPA 5	0.454	C	0.217	Skr	0.26	C	dipakai	

No. Soal	Aspek Kognitif	Kelas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
9	C4	IPA 1	0.421	C	0.614	Sdg	0.59	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.492	C	0.604	Sdg	0.375	C	dipakai	
		IPA 5	0.64	T	0.435	Sdg	0.43	B	dipakai	
10	C1	IPA 1	-0.19	SR	0.318	Sdg	-0.36	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.05	SR	0.167	Skr	0	J	dibuang	
		IPA 5	0.31	R	0.261	Skr	0.17	J	dibuang	
11	C2	IPA 1	0.641	T	0.25	Skr	0.41	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.356	R	0.583	Sdg	0.583	B	direvisi	
		IPA 5	0.57	C	0.413	Sdg	0.39	C	dipakai	
12	C4	IPA 1	0.607	T	0.318	Sdg	0.46	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.547	C	0.375	Sdg	0.417	B	dipakai	
		IPA 5	0.512	C	0.609	Sdg	0.44	B	dipakai	
13	C3	IPA 1	0.008	SR	0.932	Mdh	-0.05	JS	dibuang	dipakai
		IPA 4	0.565	C	0.208	Skr	0.25	C	dipakai	
		IPA 5	0.41	C	0.72	Mdh	0.39	C	dipakai	
14	C3	IPA 1	0.351	R	0.818	Mdh	0.27	C	direvisi	dipakai
		IPA 4	0.555	C	0.625	Sdg	0.417	B	dipakai	
		IPA 5	0.56	C	0.67	Sdg	0.65	B	dipakai	
15	C3	IPA 1	0.427	C	0.341	Sdg	0.5	B	dipakai	dibuang
		IPA 4	-0.07	SR	0.625	Sdg	-0.17	JS	dibuang	
		IPA 5	-0.01	SR	0.2	Skr	0.04	J	dibuang	
16	C1	IPA 1	0.033	SR	0.341	Sdg	-0.14	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.017	SR	0.333	Sdg	-0.08	JS	dibuang	
		IPA 5	-0.45	SR	0.435	Sdg	-0.43	JS	dibuang	
17	C2	IPA 1	0.503	C	0.659	Sdg	0.5	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.607	C	0.354	Sdg	0.29	C	dipakai	
		IPA 5	0.111	SR	0.63	Sdg	0.13	J	dibuang	
18	C3	IPA 1	0.173	SR	0.568	Sdg	-0.14	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.138	SR	0.75	Sdg	0	J	dibuang	
		IPA 5	-0.07	SR	0.848	Mdh	-0.94	JS	dibuang	
19	C1	IPA 1	0.489	C	0.727	Mdh	0.46	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.407	C	0.396	Sdg	0.63	B	dipakai	
		IPA 5	0.259	R	0.391	Sdg	0.26	C	direvisi	
20	C2	IPA 1	0.145	SR	0.614	Sdg	0.05	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.12	SR	0.125	Skr	-0.17	JS	dibuang	
		IPA 5	0.252	R	0.522	Sdg	0.17	J	dibuang	
21	C2	IPA 1	-0.08	SR	0.341	Sdg	-0.23	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.132	SR	0.458	Sdg	-0.16	JS	dibuang	
		IPA 5	0.386	R	0.304	Sdg	0.26	C	direvisi	
22	C2	IPA 1	0.694	T	0.273	Skr	0.46	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.765	T	0.229	Skr	0.38	C	dipakai	
		IPA 5	0.79	T	0.326	Sdg	0.65	B	dipakai	
23	C2	IPA 1	0.054	SR	0.886	Mdh	-0.14	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.237	R	0.625	Sdg	0	J	dibuang	
		IPA 5	0.375	R	0.804	Mdh	0.13	J	dibuang	
24	C4	IPA 1	0.468	C	0.682	Sdg	0.55	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.416	C	0.604	Sdg	0.38	C	dipakai	
		IPA 5	0.381	R	0.717	Mdh	0.13	J	dibuang	
25	C2	IPA 1	0.06	SR	0.568	Sdg	0.05	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.02	SR	0.083	Skr	-0.08	JS	dibuang	
		IPA 5	0.017	SR	0.239	Skr	0.04	J	dibuang	
26	C4	IPA 1	0.16	SR	0.841	Mdh	0.05	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.591	C	0.417	Sdg	0.42	B	dipakai	
		IPA 5	0.323	R	0.87	Mdh	0.17	J	dibuang	
27	C4	IPA 1	0.419	C	0.477	Sdg	0.41	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.397	C	0.583	Sdg	0.42	B	dipakai	
		IPA 5	0.423	C	0.217	Skr	0.44	B	dipakai	

No. Soal	Aspek Kognitif	Kelas	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		
28	C3	IPA 1	0.627	T	0.159	Skr	0.32	C	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.134	SR	0.271	Skr	0.13	J	dibuang	
		IPA 5	0.767	T	0.304	Sdg	0.52	B	dipakai	
29	C3	IPA 1	0.561	C	0.477	Sdg	0.68	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.463	C	0.521	Sdg	0.29	C	dipakai	
		IPA 5	0.34	R	0.33	Sdg	0.39	C	direvisi	
30	C3	IPA 1	-0.82	SR	0.409	Sdg	-0.27	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.5	SR	0.896	Mdh	0.04	J	dibuang	
		IPA 5	0.16	SR	0.2	Skr	0.13	J	dibuang	
31	C2	IPA 1	-0.34	SR	0.341	Sdg	-0.5	JS	dibuang	dipakai
		IPA 4	0.496	C	0.292	Skr	0.25	C	dipakai	
		IPA 5	0.496	C	0.41	Sdg	0.48	B	dipakai	
32	C3	IPA 1	0.066	SR	0.909	Mdh	0	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.282	R	0.729	Mdh	0.16	J	dibuang	
		IPA 5	0.44	C	0.5	Sdg	0.39	C	dipakai	
33	C4	IPA 1	0.498	C	0.477	Sdg	0.68	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.499	C	0.583	Sdg	0.33	C	dipakai	
		IPA 5	0.601	T	0.217	Skr	0.44	B	dipakai	
34	C3	IPA 1	0.415	C	0.636	Sdg	0.55	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.401	C	0.396	Sdg	0.63	B	dipakai	
		IPA 5	0.242	R	0.174	Skr	0.08	J	dibuang	
35	C3	IPA 1	0.151	SR	0.25	Skr	0.05	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.45	SR	0.354	Sdg	-0.38	JS	dibuang	
		IPA 5	0.207	R	0.217	Skr	0.08	J	dibuang	
36	C3	IPA 1	0.649	T	0.295	Skr	0.5	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.512	C	0.583	Sdg	0.75	BS	dipakai	
		IPA 5	0	SR	0.087	Skr	0	J	dibuang	
37	C2	IPA 1	0.43	C	0.409	Sdg	0.55	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.044	SR	0.813	Mdh	0.13	J	dibuang	
		IPA 5	0.74	T	0.37	Sdg	0.65	B	dipakai	
38	C1	IPA 1	0.452	C	0.295	Skr	0.32	C	dipakai	direvisi
		IPA 4	0.339	R	0.375	Sdg	0.25	C	direvisi	
		IPA 5	0.386	R	0.739	Mdh	0.35	C	direvisi	
39	C2	IPA 1	0.115	SR	0.682	Sdg	0.18	J	dibuang	dibuang
		IPA 4	0.369	R	0.792	Mdh	0.33	C	direvisi	
		IPA 5	0.46	C	0.543	Sdg	0.48	B	dipakai	
40	C4	IPA 1	0.502	C	0.364	Sdg	0.36	C	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.568	C	0.25	Skr	0.33	C	dipakai	
		IPA 5	-0.2	SR	0.717	Mdh	-0.13	JS	dibuang	
41	C4	IPA 1	0.641	T	0.227	Skr	0.46	B	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.633	T	0.396	Sdg	0.54	B	dipakai	
		IPA 5	0.187	SR	0.043	Skr	0.08	J	dibuang	
42	C4	IPA 1	-0.03	SR	0.159	Skr	-0.05	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.24	SR	0.125	Skr	-0.25	JS	dibuang	
		IPA 5	0.047	SR	0.152	Skr	-0.04	JS	dibuang	
43	C3	IPA 1	0.421	C	0.432	Sdg	0.77	BS	dipakai	dipakai
		IPA 4	0.637	T	0.25	Skr	0.5	B	dipakai	
		IPA 5	0.44	C	0.283	Skr	0.39	C	dipakai	
44	C3	IPA 1	-0.05	SR	0.159	Skr	-0.05	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.06	SR	0.104	Skr	-0.13	JS	dibuang	
		IPA 5	0.749	T	0.435	Sdg	0.78	BS	dipakai	
45	C3	IPA 1	-0.12	SR	0.227	Skr	-0.27	JS	dibuang	dibuang
		IPA 4	-0.25	SR	0.104	Skr	-0.21	JS	dibuang	
		IPA 5	0.1	SR	0.07	Skr	0.04	J	dibuang	

Adapun hasil uji reliabilitas diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0.77 (tinggi) untuk kelas XI IPA 1, 0.79 (tinggi) untuk kelas XI IPA 4, dan 0.84 (sangat tinggi) untuk kelas XI IPA 5. Artinya instrumen ini sudah menghasilkan skor yang ajeg yaitu dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten atau relatif tidak berubah. Namun setelah dianalisis lebih lanjut, tidak ada soal aspek pengetahuan (C_1) untuk pertemuan ke-3 yang membahas materi asas Black. Oleh karena itu, peneliti menambahkan 1 soal berupa soal aspek pengetahuan (C_1) sehingga jumlah soal yang digunakan untuk *pretest-posttest* berjumlah 27 soal.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Teknik Pengumpulan Data

Jenis Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Tes tertulis	Tes pilihan ganda	Peneliti memperoleh data dari hasil tes awal sebelum <i>treatment</i> dan tes akhir setelah <i>treatment</i> selesai dilakukan dengan soal yang sama. Tes diberikan pada kelas X-1 dan kelas X-3.
Kinerja siswa	Lembar observasi ranah afektif dan psikomotor	Peneliti dengan dibantu oleh observer melakukan pengamatan pada tiap kelompok siswa kelas eksperimen dengan cara mengamati siswa yang melakukan aktivitas yang menunjukkan indikator hasil belajar ranah afektif dan psikomotor menurut PAKEM
Keterlaksanaan pembelajaran	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	Peneliti dengan dibantu oleh observer melakukan pengamatan terhadap setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa. Observasi keterlaksanaan proses pembelajaran siswa dilakukan pada masing-masing kelompok siswa berikut jumlah siswa yang terlibat dalam setiap tahap pembelajaran. Observasi ini dilakukan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

G. Teknik Pengolahan Data

Jika instrumen yang telah dibuat telah valid dan reliabel, maka instrumen tersebut diberikan kepada siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh terdiri dari tiga jenis data yaitu data yang menggambarkan ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Adapun langkah-langkah yang ditempuh untuk mengolah data adalah sebagai berikut:

1. Data Ranah Kognitif

a. Penskoran hasil tes

Lembar jawaban *pretest* dan *posttest* diberi skor terlebih dahulu.

b. Menghitung gain

Gain adalah selisih skor *posttest* dan skor *pretest*. Untuk menentukan gain suatu tes dapat digunakan rumus:

Gain = skor *posttest* - skor *pretest*

c. Menghitung rata-rata gain ternormalisasi menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain ternormalisasi

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G \rangle_{maks}$ = gain maksimum yang mungkin terjadi

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor *pretest*

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor *posttest*

d. Menentukan kriteria pembelajaran sesuai dengan kriteria peningkatan pembelajaran menurut Hake R.R (1998), yang membagi hasil nilai rata-rata gain ternormalisasi ke dalam tiga kategori efektivitas seperti terlihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Interpretasi Rata-rata Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

2. Data Ranah Afektif dan Psikomotor

Ranah afektif dan psikomotor siswa diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Format observasi ini disusun untuk memperoleh gambaran ketercapaian ranah afektif dan psikomotor siswa pada proses pembelajaran *learning cycle 5E* dengan strategi PAKEM. Hasilnya berupa rating scale kemudian direkapitulasi dan dijumlahkan pada skor masing-masing siswa untuk setiap aspek. Skor yang diperoleh siswa pada ranah afektif dan psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$P (\%) = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Untuk mengukur ketercapaian ranah afektif dan psikomotor siswa, data yang diperoleh diolah secara kualitatif kemudian dikonversi ke dalam bentuk penskoran kuantitatif dengan menginterpretasikan ke dalam Tabel 3.10 dan Tabel 3.11.

Tabel 3.10
Interpretasi Persentase Skor Ranah Afektif

Kategori Prestasi	Interpretasi
0 - 30%	Sangat negatif
31% - 54%	Negatif
55% - 74%	Netral
75% - 89%	Positif
90% - 100%	Sangat Positif

Panggabean (1989)

Tabel 3.11
Interpretasi Persentase Skor Ranah Psikomotor

Kategori Prestasi	Interpretasi
0 – 30%	Sangat kurang terampil
31% - 54%	Kurang terampil
55% - 74%	Cukup terampil
75% - 89%	Terampil
90% - 100%	Sangat terampil

Panggabean (1989)

3. Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran dengan bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Format observasi menggunakan skala Guttman (Sugiyono, 2009: 139), dimana jawaban yang didapat adalah jawaban ya/tidak, sehingga akan diketahui persentase keterlaksanaannya dengan persamaan berikut:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{ skor hasil observasi}}{\sum \text{ skor total}} \times 100\%$$