

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Digunakan penelitian kuasi eksperimen karena dalam penelitian kuasi eksperimen ini bertujuan untuk :

memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi peneliti dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya, dalam keadaan tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan kecuali dari beberapa variabel tersebut.

(Luhut Panggabean, 1996 : 27)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa.

B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, dengan pertimbangan bahwa hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat dibandingkan dengan desain lain yang termasuk ke dalam metode penelitian kuasi eksperimen, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Di dalam desain ini, penelitian diawali dengan sebuah tes awal (*pretest*) yang diberikan kepada sampel, kemudian diberikan 4 kali perlakuan (*treatment*) dimana setiap perlakuan terdiri dari satu kali pertemuan (2 jam pelajaran). Penelitian kemudian diakhiri oleh sebuah tes akhir (*posttest*) yang

diberikan kepada sampel. Desain yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan seperti tabel berikut.

Tabel 3.1
Desain Penelitian *One Group Pretest - Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Arikunto, 2006 : 85)

Keterangan :

X = Perlakuan (*treatment*) yang diberikan pada kelas penelitian, yaitu penerapan model pembelajaran berbasis masalah

O₁ = Tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan (*treatment*)

O₂ = Tes akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan (*treatment*)

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, yang dimaksud populasi adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah delapan kelas di salah satu SMA di kota Bandung. Sedangkan sampelnya adalah salah satu kelas X yang diambil dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel yang didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan tertentu (Sugiono, 2008 : 85). Dalam hal ini pertimbangan tersebut didasarkan atas informasi dari guru bahwa setiap kelas memiliki karakteristik akademis yang berbeda sehingga tingkat penyerapan materi akan berbeda tiap kelasnya meskipun diberikan perlakuan yang sama.

Berdasarkan nilai ulangan harian siswa ternyata X-3 memiliki nilai rata-rata kelas yang paling rendah dibandingkan dengan kelas X lainnya, sehingga sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas X maka sampel penelitian yang digunakan adalah kelas X-3, dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang yang mengikuti kegiatan penelitian mulai dari *pretest* hingga *posttest*. Selain itu pertimbangan lain yang mendukung untuk mengambil sampel

penelitian kelas X-3 adalah memiliki jumlah siswa yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelas yang lain, sehingga memudahkan peneliti dalam pengelompokan siswa, pengkondisian kelas, serta dapat mengefisienkan biaya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Kuantitatif (*Test*)

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor tes tertulis siswa, dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda. Tes tertulis ini digunakan untuk mengetahui prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. Penyusunan instrumen tes ini didasarkan pada indikator pembelajaran yang hendak dicapai. Soal-soal tes yang digunakan sebanyak 24 soal pilihan ganda tentang materi hukum Newton tentang gerak. Instrumen ini mencakup 4 aspek indikator keterampilan berpikir kritis pada kategori menyimpulkan menurut Robert H. Ennis antara lain menggeneralisasi, berhipotesis, mengaplikasikan konsep, dan mempertimbangkan alternatif. Instrumen ini juga mencakup 3 aspek prestasi belajar pada ranah kognitif berdasarkan taksonomi Bloom antara lain pengetahuan (C_1), pemahaman (C_2), dan penerapan (C_3).

Skor tes tertulis yang diperoleh terdiri dari skor tes awal (*pretest*) dan skor tes akhir (*posttest*), untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa. Untuk tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) digunakan soal yang sama, hal ini dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

2. Data Kualitatif (*non Test*)

Data kualitatif dalam penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi. Instrumen observasi ini berbentuk sistem tanda (*sign system*) yang memuat kolom tahapan model pembelajaran yang digunakan, sehingga guru lain atau *observer* hanya memberikan tanda *ceklist* pada kolom tempat peristiwa terjadi. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauh mana proses pembelajaran yang berlangsung sesuai dengan tahapan model pembelajaran yang digunakan.

Observasi yang telah disusun tidak diujicobakan, tetapi dikoordinasikan kepada *observer* yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

E. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Implementasi penelitian di lapangan meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

- a) Melakukan koordinasi dengan Jurusan Pendidikan Fisika.
- b) Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- c) Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- d) Observasi awal meliputi pengamatan langsung pembelajaran di kelas yang dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan

pembelajaran yang biasa dilaksanakan, dan melakukan analisis terhadap nilai ulangan harian siswa.

- e) Perumusan masalah penelitian.
- f) Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran berbasis masalah, keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar.
- g) Telaah kurikulum fisika SMA dan penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan atau kompetensi dasar yang hendak dicapai.
 - a) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penelitian.
 - b) Mengkonsultasikan rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2.
 - c) Men-*judgment* instrumen (*test*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Instrumen ini digunakan untuk *pretest* dan *posttest*.
 - d) Merevisi atau memperbaiki instrumen.
 - e) Melakukan uji coba instrumen pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
 - f) Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk *pretest* dan *posttest*.

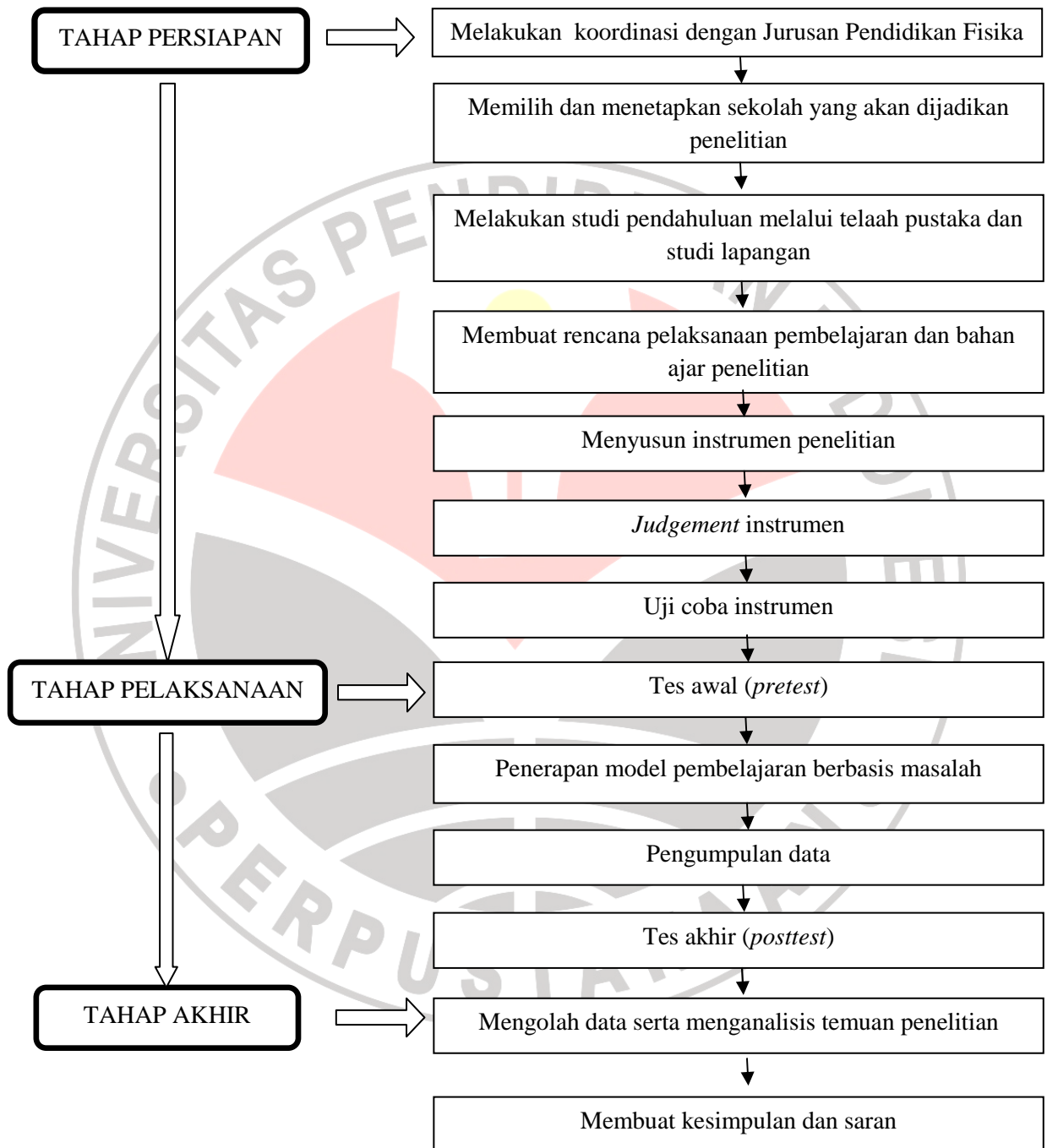
2. Tahap Pelaksanaan

- a) Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari satu kelas.
- b) Pelaksanaan *pretest* dengan soal yang telah diujicobakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- c) Memberikan perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dengan adanya *observer* selama pembelajaran.
- d) Pelaksanaan *posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah, serta pengaruhnya terhadap peningkatan prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Tahap Akhir

- a) Mengolah data hasil *pretest*, *posttest*, serta instrumen lainnya.
- b) Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c) Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang telah dilakukan dapat digambarkan seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji ahli dan uji coba langsung di lapangan. Untuk uji ahli dilakukan oleh orang-orang ahli dalam menguji kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian, sedangkan untuk uji coba langsung dilakukan pada siswa di sekolah tertentu yang memiliki karakteristik yang sama dengan sekolah yang akan dijadikan sampel penelitian.

Proses pengujian instrumen melalui uji ahli dilakukan oleh 3 orang ahli yaitu dua orang dosen fisika dan satu orang guru bidang studi fisika. Instrumen yang disusun ini diperbaiki sebanyak dua kali perbaikan, hal ini terjadi dikarenakan banyaknya ketidaksesuaian antara isi soal dengan indikator soal, aspek keterampilan berpikir kritis, serta aspek prestasi belajar yang diteliti.

Sebelum soal *pretest* dan *posttest* digunakan pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan proses pengujian instrumen secara langsung pada siswa. Soal tersebut diujicobakan di kelas lain yang memiliki karakteristik yang sama dengan kelas yang akan dijadikan sampel dan berada pada jenjang yang lebih tinggi dari kelas sampel, dimana siswanya telah mendapat materi hukum Newton tentang gerak. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen tes yang benar-benar dapat mengukur kemampuan subyek penelitian dengan tepat. Instrumen yang dibuat sebanyak 28 butir soal ini diujicobakan pada 20 siswa kelas XI.

Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis dengan maksud untuk mengetahui baik buruknya suatu perangkat tes, yang terdiri dari :

1. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. (Munaf, 2001 : 62)

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi untuk menemukan penyelesaiannya. (Arikunto, 2006 : 206)

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*), yang dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa menjawab benar

JS = Jumlah siswa atau *testee*

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut ini.

Tabel 3.2
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai P	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

(Arikunto, 2006 : 210)

Analisis tingkat kesukaran butir soal yang dilakukan terhadap hasil uji coba perangkat penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3
Tingkat Kesukaran Butir Soal

Soal	P	Kriteria	Soal	P	Kriteria
1	0.50	Sedang	15	0.55	Sedang
2	0.45	Sedang	16	0.45	Sedang
3	0.50	Sedang	17	0.70	Mudah
4	0.35	Sedang	18	0.55	Sedang
5	0.45	Sedang	19	0.55	Sedang
6	0.40	Sedang	20	0.20	Sukar
7	0.45	Sedang	21	0.20	Sukar
8	0.50	Sedang	22	0.30	Sukar
9	0.30	Sukar	23	0.35	Sedang
10	0.95	Mudah	24	0.25	Sukar
11	0.40	Sedang	25	0.55	Sedang
12	0.50	Sedang	26	0.50	Sedang
13	0.50	Sedang	27	0.50	Sedang
14	0.50	Sedang	28	0.45	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 5 butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sukar, 21 butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sedang, dan 2 butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori mudah.

2. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Bilangan yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (DP), yang berkisar antara 0 - 1 dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

DP = Daya Pembeda (Indeks Diskriminasi)

BA = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

JA = Jumlah *testee* kelompok atas

BB = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

JB = Jumlah *testee* kelompok bawah

Nilai *DP* yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 3.4
Interpretasi Daya Pembeda

Nilai <i>DP</i>	Kategori
Negatif – 0.00	Tidak baik
0.01 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.21 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.41 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.71 – 1.00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Munaf, 2001 : 64)

Berikut ini adalah tabel yang menyajikan hasil analisis daya pembeda terhadap butir soal yang diujicobakan.

Tabel 3.5
Daya Pembeda Butir Soal

Soal	<i>DP</i>	Kriteria	Soal	<i>DP</i>	Kriteria
1	0.4	Cukup	15	0.5	Baik
2	0.3	Cukup	16	0.5	Baik
3	0.4	Cukup	17	0.6	Baik
4	0.5	Baik	18	0.1	Jelek
5	0.3	Cukup	19	0.3	Cukup
6	0.4	Cukup	20	0.4	Baik
7	0.2	Jelek	21	0.4	Baik
8	0.3	Cukup	22	0.2	Cukup
9	0.4	Cukup	23	0.3	Cukup
10	0.1	Jelek	24	0.3	Cukup
11	0.6	Baik	25	0.3	Cukup
12	0.5	Baik	26	0.4	Cukup
13	0.2	Jelek	27	0.5	Baik
14	0.4	Cukup	28	0.7	Baik

Berdasarkan tabel di atas, 4 butir soal memiliki daya pembeda yang jelek, 14 butir soal memiliki daya pembeda yang cukup dan sebanyak 10 butir soal memiliki daya pembeda yang baik.

3. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006 : 168). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas konstruksi (*construct validity*). Untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator dilakukan penelaahan (*judgement*) terhadap butir-butir soal yang dipertimbangkan oleh dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi. Sedangkan untuk mengetahui validitas empiris digunakan uji statistik, salah satunya dengan menggunakan rumus γ_{pbi} atau rumus *korelasi poin biseral* (Arikunto, 2008 : 79), yaitu :

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

- γ_{pbi} = Koefisien korelasi biseral
- M_p = Rata-rata skor subjek yang menjawab betul untuk butir soal yang dicari validitasnya
- M_t = Rata-rata skor total
- S_t = Standar deviasi dari skor total
- p = Proporsi siswa yang menjawab benar atau banyaknya siswa yang menjawab benar dibagi dengan jumlah seluruh siswa
- q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai γ_{pbi} tersebut dibagi ke dalam kategori berikut.

Tabel 3.6
Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.20	Sangat rendah
0.20 – 0.40	Rendah
0.40 – 0.60	Sedang
0.60 – 0.80	Tinggi
0.80 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006 : 75)

Berdasarkan data hasil analisis uji coba instrumen penelitian, diperoleh validitas butir soal sebagai berikut :

Tabel 3.7
Validitas Butir Soal

Soal	r_{xy}	Kriteria	Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,44	Sedang	15	0,60	Tinggi
2	0,36	Rendah	16	0,44	Sedang
3	0,44	Sedang	17	0,64	Tinggi
4	0,41	Sedang	18	0,13	Sangat Rendah
5	0,50	Sedang	19	0,39	Rendah
6	0,42	Sedang	20	0,61	Tinggi
7	0,17	Sangat Rendah	21	0,53	Sedang
8	0,42	Sedang	22	0,40	Sedang
9	0,41	Sedang	23	0,41	Sedang
10	0,26	Rendah	24	0,55	Sedang
11	0,65	Tinggi	25	0,57	Sedang
12	0,54	Sedang	26	0,45	Sedang
13	0,21	Rendah	27	0,39	Rendah
14	0,46	Sedang	28	0,61	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.7 tersebut, 7 butir soal memiliki validitas rendah dan sangat rendah, diantara ke-7 butir soal tersebut 4 butir soal dibuang (tidak dipakai untuk penelitian) dan 3 butir soal diperbaiki dan digunakan untuk penelitian. Sedangkan sebanyak 21 soal memiliki validitas sedang dan tinggi, sehingga dinyatakan sebagai butir soal yang valid. Soal-soal yang valid tersebut dapat digunakan untuk penelitian.

4. Reliabilitas

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg atau konsisten (tidak berubah), walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. (Munaf, 2001 : 59).

Dalam penelitian ini teknik yang akan digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan persamaan *K-R 20*, yaitu : (Arikunto, 2008 : 100)

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan salah ($q = 1 - p$)

Σpq = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = Banyaknya item soal

S = Standar deviasi dari tes

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 3.8
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006 : 75)

Hasil pengujian terhadap reliabilitas instrumen penelitian adalah sebesar 0,79. Nilai reliabilitas tersebut berada dalam kategori tinggi. Dengan demikian apabila perangkat diujikan pada sampel lain dalam waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang hampir sama.

Data tingkat kesukaran, daya pembeda, dan validitas lebih lengkapnya terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Tingkat kesukaran, Daya pembeda, dan Validitas Butir Soal

Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
1	C ₂	Menggeneralisasi	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
2	C ₁	Menggeneralisasi	Sedang	Cukup	Rendah	Dipakai
3	C ₂	Menggeneralisasi	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
4	C ₁	Menggeneralisasi	Sedang	Baik	Sedang	Dipakai
5	C ₁	Menggeneralisasi	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
6	C ₂	Berhipotesis	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
7	C ₂	<i>Berhipotesis</i>	<i>Sedang</i>	<i>Jelek</i>	<i>Sangat rendah</i>	<i>Dibuang</i>
8	C ₂	Berhipotesis	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
9	C ₂	Berhipotesis	Sukar	Cukup	Sedang	Dipakai
10	C ₂	<i>Berhipotesis</i>	<i>Sedang</i>	<i>Jelek</i>	<i>Rendah</i>	<i>Dibuang</i>
11	C ₂	Berhipotesis	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
12	C ₂	Berhipotesis	Sedang	Baik	Sedang	Dipakai
13	C ₂	<i>Berhipotesis</i>	<i>Sedang</i>	<i>Jelek</i>	<i>Rendah</i>	<i>Dibuang</i>
14	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
15	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
16	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
17	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Mudah	Baik	Tinggi	Dipakai
18	C ₃	<i>Mengaplikasikan konsep</i>	<i>Sedang</i>	<i>Jelek</i>	<i>Sangat rendah</i>	<i>Dibuang</i>
19	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Cukup	Rendah	Dipakai
20	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sukar	Cukup	Tinggi	Dipakai
21	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sukar	Cukup	Sedang	Dipakai
22	C ₃	Mengaplikasikan konsep	Sukar	Cukup	Sedang	Dipakai
23	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
24	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sukar	Cukup	Sedang	Dipakai
25	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
26	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
27	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sedang	Baik	Rendah	Dipakai
28	C ₃	Mempertimbangkan alternatif	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai

Keterangan : KBK = Keterampilan Berpikir Kritis

Tabel 3.10
Persentase Tingkat Kesukaran Soal, Daya Pembeda, Validitas Soal, dan Reliabilitas

Analisis Soal	Kriteria	Presentase	Reliabilitas
Tingkat Kesukaran	Sukar	18 %	0.79
	Sedang	75 %	
	Mudah	7 %	
Daya Pembeda	Tidak Baik	0 %	
	Jelek	14 %	
	Cukup	50 %	
	Baik	36 %	
	Baik Sekali	0 %	
Validitas	Sangat Rendah	7 %	
	Rendah	18 %	
	Sedang	57 %	
	Tinggi	18 %	
	Sangat Tinggi	0 %	

Persentase tingkat kesukaran soal, daya pembeda, dan validitas soal dihitung dengan menggunakan persamaan : $\% \text{ kriteria} = \frac{\text{jumlah kriteria}}{\text{jumlah seluruh soal}} \times 100\%$

Berdasarkan analisis uji coba, maka butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 24 butir soal.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Analisis Soal *Pretest* dan *Posttest*

Pengolahan data terhadap skor *pretest* dan *posttest* dimaksudkan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa, sedangkan perhitungan gain skor dan gain ternormalisasi dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa.

Gain skor (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes akhir (*posttest*) dan skor tes awal (*pretest*) dari sampel penelitian. Perbedaan skor *posttest* dan *pretest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 2000). Sedangkan gain

yang ternormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menunjukkan besarnya peningkatan antara skor *pretest* dan *posttest*. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain dan gain ternormalisasi adalah : (Hake, 2001)

$$G = S_f - S_i$$

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

Keterangan :

- G = Gain skor (gain aktual)
- S_i = Skor tes awal
- S_f = Skor tes akhir
- $\langle g \rangle$ = Rata-rata gain ternormalisasi
- $\langle G \rangle$ = Rata-rata gain aktual
- $\langle G \rangle_{maks}$ = Gain maksimum yang mungkin terjadi
- $\langle S_f \rangle$ = Rata-rata skor tes akhir
- $\langle S_i \rangle$ = Rata-rata skor tes awal

Interpretasi $\langle g \rangle$ ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.11
Interpretasi Gain Ternormalisasi $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle$	Kriteria
0.71 – 1.00	Tinggi
0.41 – 0.70	Sedang
0.01 – 0.40	Kurang

(Hake, 2001)

2. Uji Signifikansi

Perhitungan uji signifikansi dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Uji signifikansi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik mana yang dipakai, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui uji normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Chi Kuadrat*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus :

$$K = 1 + \log n ; n \text{ adalah jumlah siswa}$$

- 2) Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} ; R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

- 3) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya. Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari gain digunakan persamaan :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan :

\bar{x} = Nilai rata-rata skor *pretest* atau *posttest*

x_i = Skor *pretest* atau *posttest* yang diperoleh siswa

n = Jumlah siswa

S = Standar deviasi

- 4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} ; bk = \text{batas kelas}$$

- 5) Mencari luas daerah dibawah kurva normal (l) untuk setiap kelas interval.

$$l = |l_1 - l_2|$$

Keterangan :

l = luas kelas interval

l_1 = luas daerah batas bawah kelas interval

l_2 = luas daerah batas atas kelas interval

- 6) Mencari frekuensi observasi (O_i) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.
- 7) Mencari frekuensi harapan E_i , yaitu : $E_i = n \times l$
- 8) Mencari harga *Chi Kuadrat* (χ^2) dengan menggunakan persamaan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

χ^2_{hitung} = *Chi Kuadrat* hasil perhitungan

O_i = Frekuensi observasi

E_i = Frekuensi yang diharapkan

- 9) Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}
- Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data terdistribusi normal.
 - Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak terdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas dan data menunjukkan terdistribusi normal, maka untuk menggunakan uji statistik yang tepat kita memerlukan satu uji lagi, yaitu uji homogenitas, dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi α . Langkah - langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan varians dari data gain skor yang diperoleh kelas eksperimen (sampel).
- 2) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan :

$$F_{hitung} = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

Keterangan :

- F_{hitung} = Nilai Homogenitas berdasarkan perhitungan
- s^2_b = Varians yang lebih besar
- s^2_k = Varians yang lebih kecil

- 3) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar : $(dk) = n - 1$
- 4) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F dari tabel distribusi frekuensi.
 - Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, varians sampel homogen.
 - Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, varians sampel tidak homogen.

Tetapi dikarenakan jumlah siswa yang melakukan *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini adalah sama, menunjukkan bahwa varians data sudah homogen, sehingga tidak perlu dilakukan uji homogenitas.

c) Uji - t

Setelah diperoleh bahwa data terdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen, maka untuk menguji signifikansi dapat digunakan uji statistik parametrik yaitu *uji-t*, dengan langkah - langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung nilai t (untuk sampel besar $n \geq 30$) menggunakan rumus :

$$t = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{n}}}$$

(Luhut Panggabean, 1996 : 102)

Keterangan :

M_1 = Rata-rata skor *pretest*

M_2 = Rata-rata skor *posttest*

s_1^2 = Varians skor *pretest*

s_2^2 = Varians skor *posttest*

n = Jumlah siswa

- 2) Mencari nilai t pada tabel distribusi t untuk tes dua ekor dengan derajat kebebasan $dk = n - 1$, pada taraf signifikansi α .
- 3) Membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} .
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*.
 - Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*.

Akan tetapi apabila salah satu data tidak normal atau varians data tidak homogen maka statistik yang digunakan adalah statistik non-parametrik yaitu dapat menggunakan uji Wilcoxon, dengan langkah – langkah adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat daftar rank.
- 2) Menghitung nilai W yaitu bilangan terkecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif dari daftar rank yang telah dibuat.
- 3) Menentukan nilai W_{tabel} untuk jumlah sampel n pada taraf signifikansi α .
- 4) Membandingkan nilai W ; jika $W_{hitung} > W_{tabel}$, maka disimpulkan bahwa maka terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*.

