

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment* atau penelitian yang tidak sebenarnya, yaitu penelitian yang mendekati percobaan sungguhan dimana tidak mungkin mengadakan kelas kontrol atau memanipulasikan semua variabel yang relevan.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain, ‘*one group time series pretest-posttest design*’ yaitu suatu perlakuan yang dilaksanakan beberapa tahap tanpa kelompok pembandingan dan sampel penelitian diberi perlakuan selama waktu tertentu.

Desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Pre-Test	Treatment	Post-Test
T1	X	T2

(Panggabean, 1996:31)

Keterangan dan penjelasan desain penelitian di atas adalah sebagai berikut :

- T1 : Tes awal (*pretest*) sebelum proses pembelajaran, dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal dari siswa tentang kemampuan proses berkomunikasi.
- X : Perlakuan (*treatment*) terhadap subjek penelitian dengan menggunakan model pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah.

T2 : Tes akhir (*posttest*) setelah seluruh proses pembelajaran selesai, dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan keterampilan proses berkomunikasi.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SLTP Negeri 1 Cicalengka Tahun Pelajaran 2006/2007.
2. Sampel penelitian ini adalah kelas VIII-D, sampel ini diambil secara random berdasarkan kelompok bukan berdasarkan anggota-anggotanya. Sampel yang diambil mempunyai karakteristik yang sama karena penyebaran siswa setiap kelas diatur berdasarkan komposisi nilai rapor semester dua.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengambil data dalam penelitian ini yaitu :

1. Bahan ajar LKS (Lembar Kerja Siswa)

LKS adalah lembar kerja siswa yang berfungsi sebagai bahan ajar yang mengandung indikator keterampilan berkomunikasi tulisan dan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Ada tiga seri LKS untuk tiga pertemuan. LKS ini memuat prosedur praktikum, analisis kegiatan setelah praktikum, dan soal-soal yang merupakan bahan diskusi siswa.

Langkah-langkah penyusunan bahan ajar yang berupa LKS ini adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum 2004
- b. Studi pustaka pada berbagai macam buku penuntun IPA Fisika

- c. Menentukan indikator sub keterampilan proses berkomunikasi
- d. Menyusun LKS berdasarkan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum 2004 yang memuat indikator sub keterampilan proses berkomunikasi
- e. Melakukan *judgement* kepada dosen pembimbing skripsi
- f. Menyempurnakan bahan ajar

2. Tes Kemampuan Berkomunikasi

Webster Collegiate (Suherman dan Sukjaya, 1990 : 80) menyatakan bahwa tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

Tes kemampuan berkomunikasi dimaksudkan untuk mengungkap taraf pada ranah kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran.. Tes ini berbentuk tes objektif (pilihan ganda beralasan dengan empat opsi) dan tes uraian, dengan jumlah butir soal 24 item (20 item soal pilihan ganda dan 4 item soal uraian)

Sebelum digunakan instrumen ini ditimbang oleh dosen pembimbing, di *judgment*, diuji coba dan dilakukan validasi untuk mengetahui daya pembeda, tingkat kesukaran, koefisien korelasi dan koefisien reliabilitas. Tes ini diberikan dua kali selama kegiatan penelitian dilakukan, yaitu tes awal sebelum kegiatan proses pembelajaran dilakukan dan tes akhir setelah proses pembelajaran selesai.

Langkah-langkah penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum 2004
- b. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian
- c. Menentukan indikator sub keterampilan proses berkomunikasi

- d. Menyusun soal berdasarkan kisi-kisi dan sub keterampilan proses berkomunikasi
- e. Melakukan *judgement* soal-soal yang telah dibuat kepada tiga orang yang terdiri satu orang dosen dan dua orang guru IPA-Fisika.
- f. Menyempurnakan instrumen

3. Lembar observasi keterlaksanaan model

Lembar observasi ini berfungsi untuk mengetahui informasi dan gambaran tentang keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan keterampilan berkomunikasi siswa. Adapun instrumen observasi aktivitas guru, selain membuat daftar cek juga disediakan kolom keterangan yang dimaksudkan untuk memuat saran-saran atau kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung yang tidak termuat dalam daftar cek oleh observer.

4. Lembar observasi kemampuan keterampilan berkomunikasi

Lembar observasi ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan keterampilan berkomunikasi siswa secara tulisan dan lisan. Penilaian untuk instrumen observasi berkomunikasi tulisan diperoleh dari laporan hasil percobaan dan diskusi yang telah dilakukan siswa secara berkelompok. Sementara penilaian untuk instrumen observasi lisan diperoleh selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen observasi ini berbentuk *checklist*, artinya observer hanya memberikan tanda ceklis (✓) jika kriteria yang dimaksud terdapat dalam daftar cek (lembar observasi) ditunjukkan siswa.

5. Lembar observasi kinerja siswa

Instrumen observasi kinerja siswa merupakan instrumen observasi yang berfungsi untuk menilai hasil belajar siswa pada ranah afektif dan psikomotor. Instrumen observasi ini berbentuk *checklist*, artinya observer hanya memberikan tanda

ceklis (√) jika kriteria yang dimaksud ada dalam daftar cek (lembar observasi) ditunjukkan siswa.

Ranah afektif berkaitan dengan kemampuan kerjasama dalam penyelidikan, sikap dalam pengumpulan data, kejujuran dalam pengumpulan data, dan kemampuan mengkomunikasikan hasil penyelidikan.

Sementara ranah psikomotor berkaitan dengan keterampilan dalam hal menggunakan alat, keterampilan dalam melakukan pengamatan, keterampilan dalam mengumpulkan data, dan keterampilan dalam membuat laporan hasil penyelidikan.

6. Angket respon siswa

Angket respon siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala Likert yang dimodifikasi, yakni menggunakan lima kategori respon, sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Jumlah pernyataan respon siswa terhadap penerapan pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 16 item dan respon siswa terhadap kemampuan keterampilan berkomunikasi terdiri dari 8 item.

E. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Studi kepustakaan yang berkaitan dengan keterampilan proses berkomunikasi dari berbagai sumber seperti buku, makalah, internet, artikel, dan hasil penelitian.
- b. Studi kepustakaan yang mengkaji teori-teori mengenai model-model pembelajaran khususnya model PBI dari berbagai sumber berupa buku, artikel, makalah, internet, dan hasil penelitian.

- c. Telaah kurikulum 2004 tingkat SMP berkaitan dengan kompetensi apa saja yang harus dikuasai siswa setelah mengikuti proses pembelajaran sains.
- d. Survey lapangan untuk mengetahui kondisi umum dalam proses pembelajaran dan kemampuan berkomunikasi siswa.
- e. Membuat rencana pembelajaran beserta alat pengumpul data
- f. Melakukan uji coba tes kemampuan berkomunikasi untuk mengetahui layak tidaknya soal tersebut digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal yang telah ditentukan sekolah, adapun pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

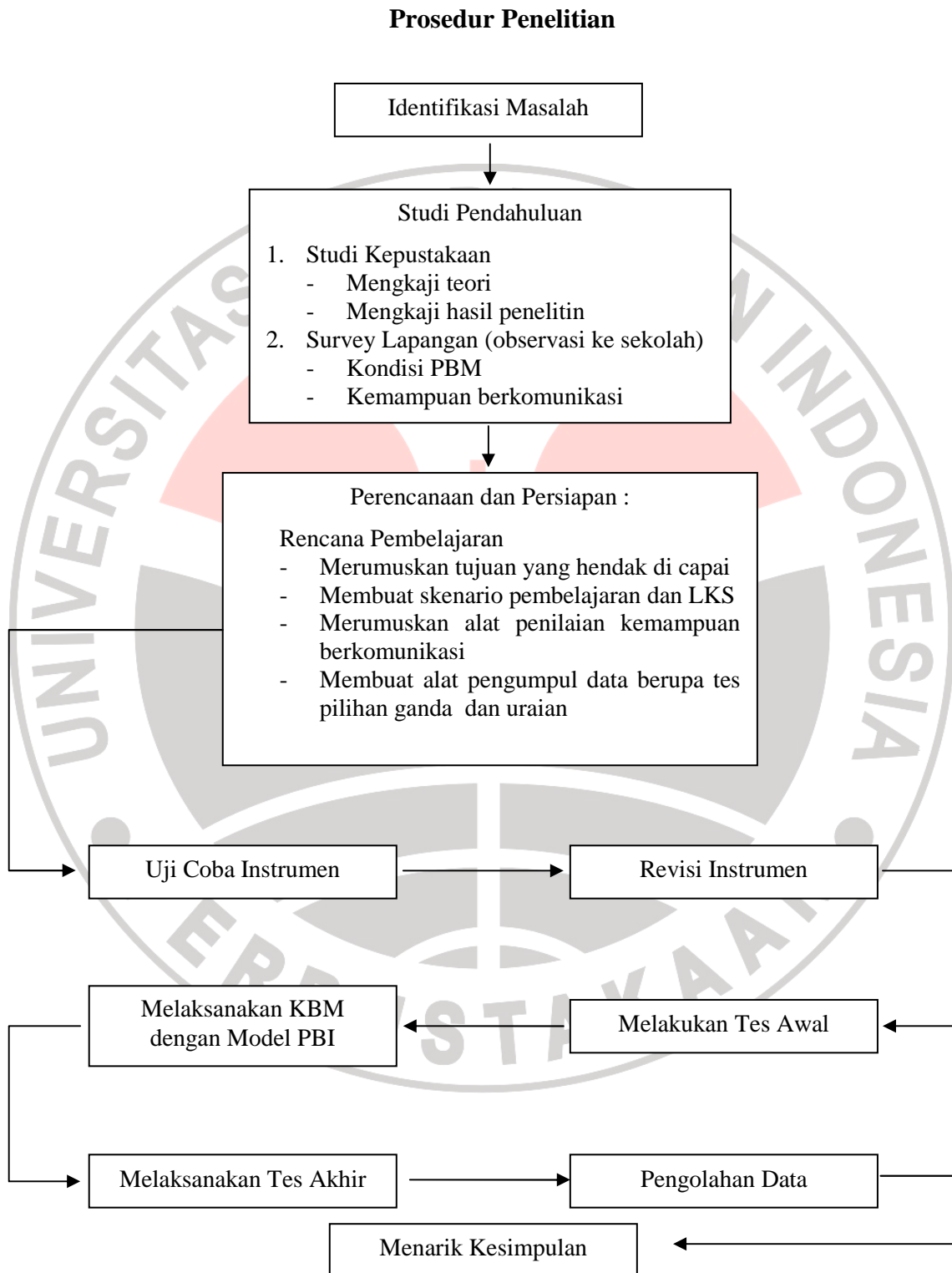
- a. Secara acak dipilih satu kelas sebagai sampel penelitian.
- b. Memberikan tes awal kepada sampel penelitian.
- c. Memberikan perlakuan sesuai dengan kriteria.
- d. Memberikan tes akhir kepada sampel penelitian. Dari tes awal dan akhir diperoleh gain, selain itu juga gain ini digunakan untuk menguji hipotesis.
- e. Untuk lembar observasi dan angket siswa dilakukan analisis deskriptif guna mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran Fisika berbasis masalah dan keterampilan berkomunikasi

3. Pelaporan

Tahap pelaporan ini meliputi :

- a. Menyusun laporan hasil kegiatan penelitian berbentuk skripsi;
- b. Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing I dan II
- c. Melaporkan hasil laporan kepada pihak-pihak yang terkait.

Desain penelitian dilaksanakan dengan langkah dan tahapan yang telah direncanakan mengikuti alur kegiatan seperti pada gambar 3.1 berikut :



F. Teknik Analisis Tes

Instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data, sebelumnya diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba instrumen penelitian dilakukan untuk mengukur dan mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan telah memenuhi syarat serta layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data atau belum. Instrumen yang diujicobakan hanya untuk hasil belajar ranah kognitif. Dari hasil uji coba ini kemudian akan diketahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas Butir Soal

Validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes. Tes dikatakan valid apabila tes tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria related validity*). Untuk mengetahui uji validitas isi tes, dilakukan penelaahan (*judgment*) terhadap butir-butir soal yang dipertimbangkan oleh seorang dosen Fisika dan dua orang guru sains IPA-Fisika. Rumus yang digunakan untuk mengkaji validitas yang dihubungkan dengan kriteria adalah menggunakan uji statistik yaitu menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson (Suharsimi Arikunto, 2003: 72), yaitu :

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

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = jumlah. siswa

X = skor tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa uji coba

ΣXY = jumlah perkalian XY

Ukuran kevalidan suatu butir soal dapat dilihat dari interpretasi besarnya koefisien korelasi (Arikunto, 2003 : 73) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus *alpha*. Rumus *alpha* tersebut, yaitu (Arikunto, 2003 :75) :

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

Keterangan : r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 = varians total

n = jumlah butir soal uraian

Rumus varians yang digunakan yaitu :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{variens skor tiap butir soal})$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N} \quad (\text{Varians total})$$

(Suharsimi Arikunto, 2003: 110)

Untuk mengetahui interpretasi mengenai reliabilitas suatu tes maka digunakan rentang (M. Ngalimpurwanto, 2001: 144) sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Realibilitas
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

3. Analisis Daya Pembeda

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

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \quad (\text{Karno To, 1996:15})$$

Dengan : D_p = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

S_A = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

S_B = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda (Karno To, 1996: 15) sebagai berikut :

Tabel 3.4
Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
negatif - 9%	Sangat buruk, harus di buang
10% - 19%	Buruk, sebaiknya di buang
20% - 29%	Agak baik atau cukup
50% ke atas	Sangat baik

4. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar, sedang, atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran.

Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

$$T_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\% \quad (\text{Karno To, 1996:16})$$

Dengan : T_k = Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah

Setelah indeks tingkat kesukaran diperoleh, maka harga indeks kesukaran tersebut diinterpretasikan pada kriteria (Karno To, 1996:16) di bawah ini:

Tabel 3.5
Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria Daya Pembeda
0 sampai 15 %	Sangat sukar, sebaiknya di buang
16% - 30%	Sukar
31% - 70%	Sedang
71% - 85%	Mudah
85% - 100%	Sangat mudah, sebaiknya di buang

G. Hasil Uji Coba

1. Validitas Tes

Validitas yang diukur merupakan validitas butir soal atau validitas item. Nilai validitas untuk butir soal pilihan ganda dan uraian dapat dilihat pada tabel 3.6 dan tabel 3.7 di bawah ini :

Perhitungan butir soal pilihan ganda secara lengkap dapat dilihat pada lampiran D.1 dan D.4 halaman

Tabel 3.6
Analisis Validitas Butir Soal Pilihan Ganda

No Soal	Rxy (Validitas)	Kriteria
1	0.44	Valid, Sedang
2	0.41	Valid, Sedang
3	0.47	Valid, Sedang
4	0.74	Valid, Tinggi
5	0.46	Valid, Sedang
6	0.44	Valid, Sedang
7	0.45	Valid, Sedang
8	0.44	Valid, Sedang
9	0.44	Valid, Sedang
10	0.41	Valid, Sedang
11	0.64	Valid, Tinggi
12	0.45	Valid, Sedang
13	0.43	Valid, Sedang
14	0.44	Valid, Sedang
15	0.44	Valid, Sedang
16	0.42	Valid, Sedang
17	0.41	Valid, Sedang
18	0.42	Valid, Sedang
19	0.49	Valid, Sedang
20	0.55	Valid, Sedang

Tabel 3.7
Analisis Validitas Butir Soal Uraian

No Soal	Rxy (Validitas)	Kriteia
1	0.61	Valid, tinggi
2	0.78	Valid, tinggi
3	0.89	Valid, s. tinggi
4	0.88	Valid, s. tinggi

Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran D.4 halaman

2. Reliabilitas tes

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus Alpha, maka reliabilitas untuk soal pilihan ganda dan uraian adalah sebagai berikut :

Reliabilitas tes Objektif (Pilihan Ganda) : 0.75 yaitu reliabilitas tinggi

Reliabilitas tes tertulis (Uraian) : 0.48 yaitu reliabilitas cukup

Dari hasil ini dapat diketahui bahwa tes pilihan ganda terbuka dan tes uraian adalah reliabel. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran D.1 halaman 1

3. Daya Pembeda

Daya Pembeda soal pilihan ganda memiliki daya pembeda yang baik, sehingga tidak ada soal yang dibuang. Dan untuk soal uraian memiliki daya pembeda yang baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.8 dan tabel 3.9.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda

No Soal	IDP (%)	Keterangan
1	41.7	baik
2	100.0	sangat baik
3	50.0	sangat baik
4	20.0	cukup
5	15.4	buruk
6	30.0	baik
7	15.4	buruk
8	30.8	baik
9	16.7	buruk
10	23.1	cukup
11	71.4	sangat baik
12	15.4	buruk
13	10.0	buruk
14	18.2	buruk
15	23.1	cukup
16	16.7	buruk
17	41.7	baik
18	30.0	baik
19	58.3	sangat baik
20	50.0	sangat baik

Tabel 3.9
Rekapitulasi Analisis Daya Pembeda Soal Uraian

No Soal	IDP (%)	Keterangan
1	25.0	Cukup
2	36.5	Baik
3	71.1	Sangat baik
4	88.4	Sangat baik

Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran D.3 halaman

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran hasil uji coba tes untuk soal pilihan ganda adalah 30 % soal sukar, 70 % soal sedang, dan 0 % soal mudah. Soal uraian diperoleh hasil 0 % soal sukar, 75 % soal sedang, dan 25 % soal mudah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.10 dan tabel 3.11

Tabel 3.10
Rekapitulasi Analisis
Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

No Soal	TK (%)	Keterangan
1	39.6	sedang
2	12.5	sangat sukar
3	18.8	sukar
4	37.5	sedang
5	50.0	sedang
6	35.4	sedang
7	50.0	sedang
8	45.8	sedang
9	45.8	sedang
10	47.9	sedang
11	18.8	sukar
12	50.0	sedang
13	39.6	sedang
14	41.7	sedang
15	47.9	sedang
16	45.8	sedang
17	39.6	sedang
18	35.4	sedang
19	35.4	sedang
20	37.5	sedang

Tabel 3.11
Rekapitulasi Analisis
Tingkat Kesukaran Soal Uraian

No Soal	TK (%)	Keterangan
1	52.5	Sedang
2	69.8	Sedang
3	83.4	Mudah
4	57.6	Sedang

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran D.2 halaman

H. Teknik Pengumpulan dan pengolahan data

1. Data kemampuan berkomunikasi

Data kemampuan berkomunikasi pada konsep suhu dan pemuaiian diambil melalui soal pilihan ganda dan soal uraian. Skor untuk setiap jawaban yang benar pada soal pilihan ganda adalah 1 (satu) dan bila salah 0 (nol), sehingga skor maksimal untuk pilihan ganda adalah 20 dan skor maksimal untuk soal uraian adalah 40.

Langkah- langkah dalam menganalisis data dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berkomunikasi pada konsep suhu dan pemuaiian sebagai berikut:

- a. Menentukan skor dari nilai *pretest* dan *posttest*
- b. Mengelompokkan nilai dari kelompok subjek penelitian menjadi kategori *sangat baik*, *baik*, *cukup*, *kurang*, dan *jelek* dengan menggunakan aturan dari Erman S. & Yaya S. (1990: 272) yaitu:

$90\% \leq A \leq 100\%$: Istimewa, sangat baik

$75\% \leq B < 90\%$: Baik

$55\% \leq C < 75\%$: Sedang

$40\% \leq D < 55\%$: Kurang

$0\% \leq E < 40\%$: Jelek, Buruk

Rumus yang digunakan untuk kategori di atas adalah :

$$\text{Kemampuan} = \frac{\text{Perolehan}}{\text{Maksimal}} \times 100\%$$

- c. Menentukan nilai rata-rata dan persentase masing- masing kategori

2. Data kemampuan berkomunikasi lisan

Data kemampuan berkomunikasi lisan diperoleh dengan menghitung prosentase tanda *checklist* (√) pada kolom yang tertera di lembar observasi komunikasi lisan. Teknik prosentase sederhana untuk penilaian komunikasi lisan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Subekti (1986:72) (dalam Ismayawati, 2005:38) :

$$X = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

X = persentase cuplikan

n = jumlah cuplikan yang muncul (jumlah tanda ceklis)

N = jumlah yang diharapkan

Untuk prosentase yang memunculkan kecakapan sosial dan persentase jumlah indikator kecakapan sosial ditafsirkan sebagaimana yang dikemukakan oleh Somantri (1989) (dalam Ismayawati, 2005:38) sebagai berikut :

Tabel 3.12
Tafsiran prosentase kecakapan social

Prosentase	Tafsiran
0%	Tidak satupun
1% - 30%	Sebagian kecil
31% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 80%	Sebagian besar
81% - 99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

Sedangkan untuk keterampilan komunikasi tulisan diperoleh berdasarkan skor laporan hasil percobaan dan diskusi kelompok pada lembar kerja siswa (LKS) dan diolah dengan cara menghitung IPK dari skor yang diperoleh kelompok siswa dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Padri (2000) sebagai berikut :

$$IPK (\%) = \frac{SkorAktual}{SkorIdeal} \times 100\%$$

Kemudian hasilnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel berikut :

Tabel 3.13
Interpretasi keterampilan komunikasi tulisan

IPK (%)	Kriteria
90% - 100%	Sangat tinggi
75% - 89%	tinggi
55% - 74%	sedang
31% - 54%	rendah
0% - 30%	Sangat rendah

(Padri, 2000)

4. Data respon siswa

Data mengenai respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan berkomunikasi diperoleh dengan menyebarkan jurnal harian dan angket yaitu, berupa skala likert yang dimodifikasi dengan 5 kategori pernyataan; sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) yang terdiri atas 16 item pernyataan untuk respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan 8 (delapan) item pernyataan respon siswa terhadap kemampuan berkomunikasi.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data yang diperoleh dari angket respon siswa terhadap pembelajaran dan keterampilan berkomunikasi adalah sebagai berikut :

a. Pemberian skor

Pemberian skor kepada setiap pernyataan siswa dengan ketentuan seperti pada tabel 3.14 berikut :

Tabel 3.14
Pemberian Skor Respon Siswa

Skor	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Ragu-ragu	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak setuju (STS)	1	5

Setelah dilakukan penskoran maka langkah selanjutnya adalah menjumlahkan skor angket setiap siswa sehingga diperoleh skor total setiap siswa, baik angket respon terhadap pembelajaran maupun angket respon terhadap keterampilan berkomunikasi. Skor ideal untuk respon siswa terhadap pembelajaran adalah 120 dan skor ideal respon siswa terhadap keterampilan 40.

b. Pengolahan Skor

Pengolahan skor dilakukan dengan cara skor mutlak (Panggabean, 1996 : 77) sebagai berikut.

- 1) Menentukan skor tertinggi (skor ideal) : $5 \times N$ (N menyatakan banyaknya butir skala sikap).
- 2) Menentukan skor terendah : $1 \times N$
- 3) Menentukan skor ragu-ragu : $3 \times N$

Kegiatan selanjutnya adalah dengan menginterpretasikan skor angket respon siswa secara kualitatif dengan kategori seperti pada tabel 3.15 berikut :

Tabel 3.15
Interpretasi Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dan
Keterampilan Berkomunikasi

Kategori	Interpretasi
$(5 \times N) \geq X > (3 \times N)$	Positif
$(3 \times N) = X$	Ragu-ragu
$(3 \times N) > X \geq (1 \times N)$	Negatif

c. Tafsiran Persentase Siswa

Untuk menyatakan banyaknya siswa yang memberikan respon, baik respon positif, ragu-ragu, maupun negatif digunakan tafsiran persentase siswa sebagai berikut.

0 %	= tidak satupun
1,00 % - 30,00 %	= sebagian kecil
31,00 % - 49,00 %	= hampir setengahnya
50 %	= setengahnya
51,00 % - 80,00 %	= sebagian besar
81,00 % - 99,99%	= hampir seluruhnya
100 %	= seluruhnya

Arikunto (Milawati, 2004 : 42)

5. Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Efektivitas pembelajaran adalah perbandingan antara gain skor aktual dengan gain skor ideal, efektivitas menunjukkan keberhasilan ketercapaian suatu pembelajaran terhadap tujuan yang hendak dicapai (Hake, 1998). Langkah-langkah yang ditempuh dalam menentukan efektivitas model pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung gain skor ternormalisasi dan menjumlahkan nilai gain ternormalisasi untuk seluruh siswa.

$$\langle g \rangle = \frac{T_f - T_i}{SI - T_i}$$

dengan : $\langle g \rangle$ = Gain ternormalisasi

T_f = Skor postes

T_i = Skor pretes

SI = Skor ideal/Skor maksimum

- b. Menentukan nilai rata-rata (mean) dari gain skor ternormalisasi
- c. Menentukan kriteria efektivitas pembelajaran pada standar berikut ini (Hake, 1998) :

Tabel 3.16
Interpretasi gain skor ternormalisasi

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

- d. Menguji hipotesis menggunakan analisis kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (*pretest-posttest*). Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji statistik yang akan digunakan selanjutnya.

Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a). Menyusun data skor gain yang diperoleh ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges*, yaitu :

- menentukan banyak kelas (K)

$$K = 1 + 3,3 \log N$$

- menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

b). Menyusun batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.

c). Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

dengan \bar{X} yaitu skor rata-rata, X_i yaitu skor setiap siswa dan N yaitu jumlah siswa.

d). Menghitung standar deviasi dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

e). Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor :

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

f). Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut :

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_2 yaitu batas daerah bawah kelas interval.

g). Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

h). Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat* :

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dengan O_i yaitu frekuensi observasi (pengamatan), E_i yaitu frekuensi ekspektasi (diharapkan) dan χ^2 yaitu harga chi-kuadrat yang diperoleh dari perhitungan.

i). Mengkonsultasikan harga dari hasil perhitungan dengan tabel *chi-kuadrat* pada derajat kebebasan tertentu, sebesar jumlah kelas interval dikurangi tiga ($dk = k-3$).

Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata tertentu, maka dikatakan sampel berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada pasangan skor gain pretes-postes. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a.) Menentukan varians data gain skor

b).Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk = n - 1$$

Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{S_b^2}{S_k^2}$$

Dengan F_{hitung} yaitu nilai homogenitas yang dicari, S_b^2 yaitu varians yang nilainya lebih besar dan S_k^2 yaitu varians yang nilainya lebih kecil.

c). Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen

3. Uji Hipotesis

Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji t sampel berpasangan, dan bila salah satunya tidak homogen maka digunakan uji t'. Sedangkan bila salah satu distribusi datanya tidak normal maka untuk menguji hipotesis menggunakan statistik nonparametrik.

a. Statistik Parametrik

Uji t mean berpasangan dengan tes dua ekor sesuai rumus berikut :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (\text{Panggabean; 2000:166})$$

Dengan: M_1 = mean sampel gain skor 1

M_2 = mean sampel gain skor 2

N_1 = jumlah sampel gain skor 1

N_2 = jumlah sampel gain skor 2

S_1^2 = variansi sampel gain skor 1

S_2^2 = variansi sampel gain skor 2

Sebelum dilakukan pengujian perbedaan kedua *gain (pretes-postes)*, data-data yang diperoleh harus berdistribusi normal. Setelah itu, konsultasikan t_{hit} pada tabel distribusi t, dengan derajat kebebasan tertentu pada taraf signifikan tertentu. Jika

$t_{hit} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara mean kedua perlakuan.

Dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak.

b. Statistik NonParametrik atau Uji Wilcoxon

Teknik lain jika data-data yang diuji tidak terdistribusi normal digunakan uji wilcoxon atau sering disebut metoda statistik nonparametrik. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam uji Wilcoxon adalah sebagai berikut.

1. Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai kedua sampel. Nomor rank dimulai dari selisih kedua sampel terkecil tanpa memperhatikan tanda.

2. Menghitung nilai W (wilcoxon)

Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satunya.

3. Menentukan nilai W dari daftar.

Untuk jumlah siswa lebih dari 20, maka nilai W dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{4}}$$

Untuk taraf signifikansi 0.01, harga X = 2.578 sedangkan untuk taraf signifikansi 0.05, harga X = 1.96.

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

H_0 : diterima jika nilai $W_{hitung} > W_{tabel}$

H_1 : diterima jika nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$

6. Hasil Belajar Ranah Afektif dan Psikomotor

Data hasil belajar ranah afektif dan psikomotor siswa merupakan data yang diambil melalui observasi. Pengolahan data dilakukan terhadap banyaknya siswa yang melakukan aspek tertentu dalam kelas dan penguasaan setiap siswa pada aspek tertentu. Adapun langkah-langkah dalam mengolah data hasil observasi adalah :

a. pemberian skor

Skor yang diperoleh siswa ditentukan dengan menghitung jumlah dari perkalian antara skor yang didapat dari setiap indikator dengan bobot dari setiap indikator yang berkaitan. Skor yang diperoleh siswa dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \sum XB$$

Dengan : S = skor yang diperoleh siswa

X = skor yang diperoleh siswa untuk setiap indikator

B = bobot untuk setiap indikator

b. perhitungan rata-rata skor kelas untuk setiap aspek dengan menggunakan rumus :

$$\left[R = \frac{S}{N} \right]$$

dengan : R = rata-rata skor kelas pada aspek tertentu

S = jumlah skor siswa pada aspek tertentu

N = jumlah siswa

c. perhitungan persentase banyaknya siswa yang melaksanakan aspek afektif dan psikomotor selama pembelajaran dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{R}{T} \times 100\%$$

Dengan : P = persentase

R = jumlah skor pada aspek tertentu

T = jumlah skor ideal kelas pada aspek tertentu

Kemudian hasil perhitungan dikonversikan ke dalam bentuk penskoran kuantitatif yang dibagi ke dalam lima kategori ordinal seperti pada tabel 3.17.

Tabel 3.17
Persentase keberhasilan Siswa pada aspek Afektif dan Psikomotor

Persentase (%)	Kategori
80 % - lebih	Sangat tinggi
60 % - 79 %	Tinggi
40 % - 59%	Sedang
20 % - 39 %	Rendah
0 % - 19 %	Sangat rendah

(Sa'adah Ridwan, 2000)