

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu dengan menggunakan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen melakukan pembelajaran berbasis masalah sedang kelompok kontrol melakukan pembelajaran konvensional, yang biasa dilakukan di SMP.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Sebagai variabel bebas yaitu pembelajaran berbasis masalah, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa, yaitu kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains

Desain penelitian yang digunakan adalah desain Pretes – Postes Kelompok Eksperimen dan Kontrol, dengan rancangan sebagai berikut:

Nama Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan

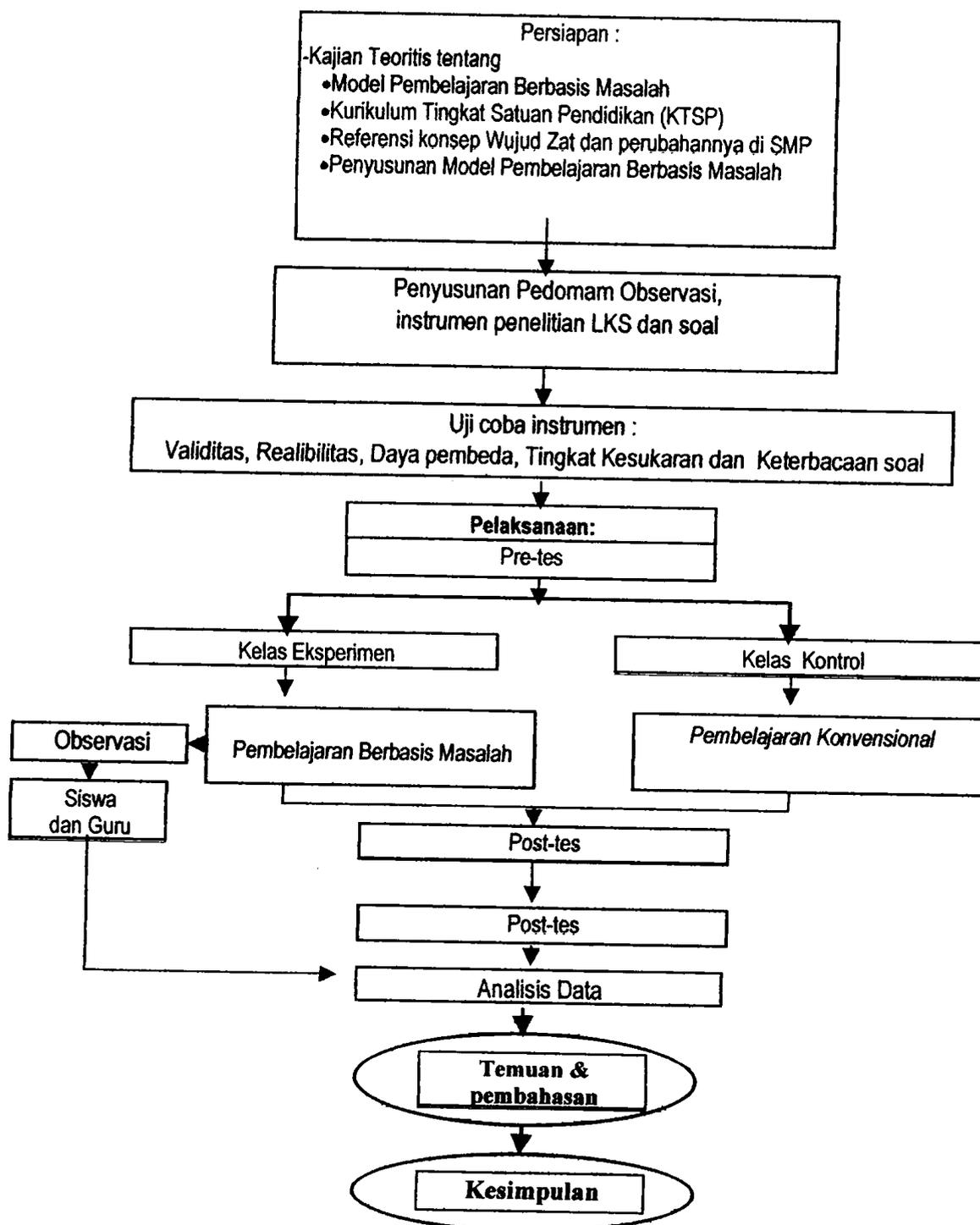
O₁ = Pretes (Tes awal)

O₂ = Postes (Tes akhir)

X₁ = Perlakuan dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah.

X₂ = Perlakuan dengan menggunakan pembelajaran konvensional

Kegiatan penelitian dilakukan dengan langkah-langkah yang sesuai dengan alur penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

B. Teknik Pengambilan Sampel

Subyek populasi penelitian ini adalah siswa kelas VII salah satu SMP N di Indramayu, sebanyak 2 kelas. Salah satu kelas dijadikan kelas eksperimen dan satu kelas VII lainnya dijadikan sebagai kelas kontrol. Kedua kelas ini setara karena tidak ada kelas unggulan. Pemilihan kelas kontrol maupun kelas eksperimen dilakukan secara acak karena kedua kelas memiliki kemampuan yang hampir sama, namun ditentukan melalui undian.

C. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan tiga instrumen yaitu, (1) tes, (2) lembar observasi aktivitas siswa dan guru, (3) lembar kerja siswa.

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam pemahaman konsep dan keterampilan proses sains

Penyusunan tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang mencakup konsep yang terdapat dalam sub pokok bahasan wujud zat dan perubahannya serta memperhatikan kemampuan yang diukur, indikator dan jumlah butir soal. Setelah kisi-kisi soal dibuat dilanjutkan dengan penyusunan soal dan aturan penentuan skor.

Sebelum digunakan dalam penelitian, validitas isi semua tes dianalisis oleh orang yang kompeten dalam bidang tersebut, beberapa teman kuliah dan 3 guru SMPN di Indramayu. Validitas isi ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi soal dengan butir soal. Untuk instrumen yang validitas isinya memadai diujicobakan kepada 5 orang siswa yang berada diluar subyek sampel dengan tujuan untuk mengetahui apakah soal-soal dapat dipahami dengan baik. Setelah dilakukan revisi soal, maka semua perangkat tes diujicobakan kepada siswa kelas VIII SMPN di

Indramayu. Ujicoba dilakukan untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Data hasil ujicoba instrumen dianalisis dengan menggunakan program computer Microsoft Excel.

a. Validitas Butir Soal

Validitas berkenaan dengan sejauh mana suatu alat mampu mengukur apa yang dianggap orang seharusnya diukur oleh alat tersebut. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus *korelasi product moment* seperti berikut ini:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2001})$$

Keterangan:

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

X = skor tiap butir soal

Y = skor total

N = jumlah siswa

Interpretasi besarnya koefisien korelasi berdasarkan patokan menurut

Arikunto (2001) adalah sebagai berikut:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup tinggi
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
- Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Kemudian untuk mengetahui korelasi diuji dengan uji-*t* dengan rumus berikut:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}, \quad (\text{Sudjana, 1996: 379})$$

dengan:

t = Daya pembeda

r_{xy} = Koefisien korelasi

N = Banyaknya siswa peserta tes

Apabila harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{kritik} dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan untuk itu butir soal tidak valid.

b. Reliabilitas

Menghitung reliabilitas tes bentuk uraian digunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2001})$$

dimana,

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
- n = jumlah butir soal
- $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item
- σ^2 = varians total

Sedangkan untuk menghitung varians tiap-tiap item digunakan rumus

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

dengan,

- N = banyaknya siswa peserta tes
- σ^2 = varians tiap item
- X = nilai tiap butir soal.

c. Daya Pembeda.

Untuk menghitung daya pembeda atau indeks diskriminasi tes adalah dengan membagi dua subyek, menjadi bagian 50%-50% setelah diurutkan menurut peringkat perolehan skor hasil tes. Skor yang diperoleh siswa diklasifikasikan pada jawaban benar dan salah dengan ketentuan:

Skor 0 – 5 diklasifikasikan pada jawaban salah

Skor 6 – 10 diklasifikasikan pada jawaban benar



Dalam menghitung daya pembeda tiap butir soal menggunakan rumus yang dikemukakan Arikunto, (2001), yaitu:

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

Keterangan:

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.

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Klasifikasi daya pembeda ditentukan menurut Tabel 3.1

Tabel 3.1

Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,20	kurang baik
0,21 – 0,40	cukup
0,41 – 0,70	baik
0,71 – 1,00	sangat baik

d. Tingkat Kesukaran

Untuk menganalisis tingkat kesukaran dari tiap item soal dihitung berdasarkan jawaban seluruh siswa yang mengikuti tes. Skor hasil tes yang diperoleh siswa diklasifikasikan atas benar dan salah seperti pada analisis daya pembeda. Sedangkan rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran adalah:

$$TK = \frac{B}{N}, \quad (\text{Arikunto, 2001})$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

N = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Tabel. 3.2
Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori Soal
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Hasil pengujian soal secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Rangkuman Hasil Uji Coba Instrumen Soal

No Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda (DP)		Tingkat Kesukaran (TK)		Ket.
	Nilai r	Interpretasi	Nilai r	Interpretasi	DP	Interpretasi	TK	Interpretasi	
1.	0,64	Valid	0,65	tinggi	0,60	Baik	0,74	Mudah	Dipakai
2a.	0,54	Valid			0,30	Cukup	0,23	Sukar	Dipakai
2b.	0,36	Valid			0,40	Baik	0,35	Sedang	Dipakai
2c.	0,61	Valid			0,45	Baik	0,48	Sedang	Dipakai
3	0,57	Valid			0,30	Cukup	0,25	Sukar	Dipakai
4.	0,62	Valid			0,50	Baik	0,55	Sedang	Dipakai
5.	0,61	Valid	0,45	Baik	0,54	Sedang	Dipakai		
6.	0,73	Valid	0,55	Baik	0,72	Mudah	Dipakai		

2. Lembar Observasi Aktivitas Siswa dan Guru

Lembar pengamatan ini bertujuan untuk melihat aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berbasis masalah. Bertindak sebagai pengamat yaitu peneliti dan dibantu oleh dua orang guru sains pada sekolah yang bersangkutan.

Lembar ini digunakan juga untuk mengamati keterampilan dalam mengelola pembelajaran sesuai dengan skenario kegiatan pembelajaran berbasis masalah yang mencakup lima tahap utama, yaitu mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membantu penelitian secara mandiri dan

kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pembelajaran

3. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Dalam penelitian ini, untuk menunjang pembelajaran berbasis masalah selain digunakan buku paket yang dimiliki siswa sebagai bahan ajar, juga digunakan bahan ajar yang disusun dalam bentuk lembaran kerja siswa (LKS). LKS disusun dengan mempertimbangkan aspek masalah dan pemecahannya yang sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Untuk pembelajaran konvensional (kelompok kontrol) digunakan LKS yang telah ada di sekolah tersebut dan buku paket siswa.

Langkah-langkah dalam menyusun bahan ajar adalah sebagai berikut:

- a. Menyesuaikan bahan ajar dengan LKS yang digunakan dalam pembelajaran.
- b. Ujicoba bahan ajar terhadap 5 orang anak siswa kelas VII SMP (bukan subyek penelitian) yang diambil dari siswa secara acak. Ujicoba ini dilakukan untuk melihat apakah langkah kerja pada LKS dapat dipahami oleh siswa serta kesesuaian waktu yang terpakai dengan waktu yang dialokasikan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga macam cara pengumpulan data yaitu melalui tes, observasi, dan angket. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu ditentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3
Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik pengumpulan	Instrumen
1	Siswa	Kemampuan awal siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol)	Pretes	Butir soal uraian yang bermuatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains
2	Siswa dan guru	Aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung dan kemampuan guru mengelola pembelajaran	Observasi/ pengamatan	Pedoman observasi aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran
3	Siswa	Kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Postes	Butir soal uraian yang bermuatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains

E. Tehnik Pengolahan Data

Pada tahap ini, penulis melaksanakan analisis terhadap seperangkat data (data dari tes awal, tes akhir dan lembar pengamatan). Data tersebut dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian, data-data yang diperoleh tersebut dianalisis melalui langkah-langkah berikut:

1. Menghitung rata-rata skor tes awal dan tes akhir untuk kelompok kontrol dan eksperimen dengan menggunakan rumus,

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n}, \quad (\text{Ruseffendi 1998})$$

dengan,

$$\bar{X} = \text{Rata-rata}$$

x_i = Skor ke-i
 n = Banyaknya siswa.

2. Menghitung standar deviasi skor tes awal dan tes akhir untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan menggunakan rumus,

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n}}, \quad (\text{Ruseffendi 1998})$$

dengan,

\bar{X} = Rata-rata
 x_i = Skor ke-i
 n = Banyaknya siswa.

3. Uji normalitas, pengujian ini digunakan untuk melihat apakah data tes awal dan tes akhir baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terdistribusi secara normal. Langkah-langkah pelaksanaan uji normalitas adalah sebagai berikut:

- Menentukan tingkat keberartian α sebesar 0,05.
- Menentukan derajat kebebasan $dk = j - 3$ dengan j sebagai banyaknya kelas.
- Menentukan nilai χ^2_{hitung} , dengan rumus

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe} \quad (\text{Ruseffendi, 1998})$$

fo = frekuensi dari hasil observasi

fe = frekuensi dari hasil estimasi

χ^2 = Chi kuadrat

Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan cara membandingkan nilai χ^2_{hitung}

dengan χ^2_{tabel} . Apabila $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ terdistribusi secara normal.

4. Uji homogenitas dengan menggunakan rumus

$$F = \frac{S^2_{\text{besar}}}{S^2_{\text{kecil}}} \quad (\text{Ruseffendi, 1998,})$$

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian homogenitas sebagai berikut:

- Merumuskan hipotesis:

$$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

$$H_A : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$$

dengan,

$$H_0 = \text{Hipotesis nol (observasi)}$$

$$H_A = \text{Hipotesis kerja}$$

$$\sigma_1^2 = \text{Varians kelompok eksperimen}$$

$$\sigma_2^2 = \text{Varians kelompok kontrol}$$

- Menentukan tingkat keberartian dengan mengambil α sebesar 0,05
- Menentukan kriteria pengujian dengan aturan, menerima H_0 apabila nilai

$$F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}} \text{ dan derajat kebebasan } dk_1 = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1.$$

Sehingga nilai $F_{\text{tabel}} = F_{0,05(n_1-1);(n_2-1)}$, pada kondisi lain H_0 ditolak.

5. Uji hipotesis dengan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata, setelah data diuji berdistribusi normal dan homogen, maka menggunakan uji t. Rumus hipotesisnya adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

Rumus yang digunakan :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{S^2_{X-Y} \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}} \quad (\text{Ruseffendi, 1998})$$

$$s_{X-Y}^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + (Y - \bar{Y})^2}{n_X + n_Y - 2}$$

Keterangan: \bar{X} = rerata skor kelompok eksperimen

\bar{Y} = rerata skor kelompok kontrol

n = banyaknya sampel

Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan non parametrik pengganti uji t yaitu uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney adalah uji nonparametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t, dalam hal distribusi t tidak terpenuhi. Yang diuji adalah keberartian perbedaan perlakuan pada dua buah sampel bebas yang diambil dari satu atau dua buah populasi (Ruseffendi, 1998).

Langkah-langkah pengujian Mann-Whitney adalah sebagai berikut :

- a. Susun data berdasarkan peringkat. Beri indeks a dan satu lagi indeks b.
- b. Cari nilai U_a dengan U_b menggunakan rumus berikut :

$$1). U_a = n_a n_b + 1/2 n_a (n_a + 1) - \sum P_a$$

$$2) U_b = n_a n_b + 1/2 n_b (n_b + 1) - \sum P_b$$

Dengan P_a adalah peringkat unsur A dan P_b peringkat unsure B

- 3) Lihatlah tabel dan tentukan nilainya.
 - 4) Tolak H_0 jika untuk U yang kecil $< U$ tabel. (Ruseffendi, 1998).
6. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran, data dianalisa dengan cara membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Peningkatan yang terjadi sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (gain score ternormalisasi) dengan rumus :

- a. Menghitung gain ternormalisasi dengan rumus:

$$\text{Indeks Gain } (g) = \frac{\text{Nilai Postes} - \text{Nilai Pretes}}{\text{Nilai Ideal} - \text{Nilai Pretes}}, \text{ (Meltzer, 2002)}$$

S_{akhir} = skor tes akhir

S_{awal} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

- b. menentukan kriteria

Kriteria indeks gain adalah:

$g > 0,7$ tinggi

$0,3 < g \leq 0,7$ sedang

$g \leq 0,3$ rendah, (Hake dalam Meltzer, 2002).

