

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimen* (Wiersma (1994:132), dengan desain *static group pretes-postes design* (Fraenkel & Wallen, 1993). Menurut Wiersma penelitian *quasi eksperimen* adalah penelitian yang menggunakan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas dan tidak mengontrol semua variabel yang ada.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *static group pretes-postes design* atau dengan desain kelompok pretes-postes yang melibatkan dua kelompok (Fraenkel and Wallen, 1993). Desain ini digambarkan sebagai berikut dengan:

Tabel 3.1
Desain Penelitian

| Kelas | Pretes | Perlakuan | Postes |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
| Kontrol | O ₁ | X ₂ | O ₂ |

Keterangan:

- O₁= tes awal sebelum diberi perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- X₁= pembelajaran dengan menggunakan LKS terbuka
- X₂= Pembelajaran dengan menggunakan LKS cetak biasa
- O₂= tes akhir setelah diberi perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

C. Subyek Penelitian

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak dua kelas, yaitu kelas X-1 sebanyak 34 siswa digunakan sebagai kelas kontrol dan mendapat pembelajaran dengan menggunakan LKS cetak biasa, Kelas X-2 sebanyak 32 siswa digunakan sebagai kelas eksperimen dan mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan LKS terbuka.

D. Instrumen Penelitian

Langkah penyusunan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari:

1. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian yang dilaksanakan, instrumen penelitiannya meliputi beberapa komponen, diantaranya:

a. LKS Terbuka

Langkah-langkah yang dilakukan untuk penyusunan LKS terbuka, adalah:

- 1). Mempelajari kurikulum 2006
- 2). Menentukan konsep
- 3). Menentukan standar kompetensi
- 4). Menentukan kompetensi dasar
- 5). Menyusun kisi-kisi LKS terbuka berdasarkan kompetensi dasar
- 6). Membuat LKS terbuka berdasarkan kisi-kisi yang dibuat
- 7). *Judgement* dari ahli.

b. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep terdiri dari pretes dan postes, berbentuk pilihan ganda sebanyak 15 butir. Langkah-langkah penyusunan tes pemahaman konsep adalah sebagai berikut:

- 1). Mempelajari kurikulum 2006.
- 2). Menentukan konsep.
- 3). Menentukan standar kompetensi.
- 4). Menentukan kompetensi dasar.
- 5). Menyusun kisi-kisi tes berdasarkan kompetensi dasar.
- 6). Membuat butir soal berdasarkan kisi-kisi yang dibuat.
- 7). *Judgement* dari ahli.

indikator yang diukur dalam soal-soal pemahaman konsep meliputi:

Tabel 3.2
Indikator Pemahaman Konsep

| No | Indikator | Jml Soal | % |
|-------|----------------|----------|-----|
| 1 | Pemahaman (C2) | 4 | 27 |
| 2 | Aplikasi (C3) | 5 | 27 |
| 3 | Analisis (C4) | 4 | 27 |
| 4 | Evaluasi (C5) | 2 | 20 |
| Total | | 15 | 100 |

c. Tes Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tes KPS terdiri dari pretes dan postes, berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 butir. Langkah-langkah penyusunan tes KPS adalah sebagai berikut:

- 1). Mempelajari konsep pencemaran lingkungan.
- 2). Mempelajari literatur tentang KPS.
- 3). Menyusun kisi-kisi tes KPS.
- 4). Menulis butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- 5). *Judgement* dari ahli.

Indikator KPS yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Tabel 3.3
Indikator KPS

| No | Indikator | Jml Soal | % |
|-------|-------------------------------------|----------|-----|
| 1 | Keterampilan berkomunikasi | 2 | 20 |
| 2 | Keterampilan mengajukan pertanyaan | 2 | 20 |
| 3 | Keterampilan merencanakan percobaan | 3 | 30 |
| 4 | Keterampilan proses berhipotesis | 3 | 30 |
| Total | | 10 | 100 |

d. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes keterampilan berpikir kreatif terdiri dari pretes dan postes, tes yang dilakukan dalam bentuk esay sebanyak 5 butir. Langkah-langkah penyusunan tes berpikir kreatif adalah sebagai berikut:

- 1). Mempelajari konsep pencemaran lingkungan.
- 2). Mempelajari literatur tentang berpikir kreatif.
- 3). Menyusun kisi-kisi tes berpikir kreatif.
- 4). Menulis butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- 5). *Judgement* dari ahli.

Indikator berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Tabel 3.4
Indikator Berpikir Kreatif

| No | Indikator | Jml Soal | % |
|-------|---|----------|-----|
| 1 | Keterampilan berpikir lancar | 1 | 20 |
| 2 | Keterampilan berpikir luwes/fleksibel | 1 | 20 |
| 3 | Keterampilan memperinci (mengelaborasi) | 1 | 20 |
| 4 | Keterampilan menilai (mengevaluasi) | 2 | 40 |
| Total | | 5 | 100 |

Soal-soal yang akan digunakan dalam penelitian yang disebutkan di atas, sebelumnya diujicobakan terlebih dahulu pada siswa kelas XI di salah satu SMA di Purwakarta untuk mengetahui tingkat kesukaran, validasi, reliabilitas, daya pembeda serta lamanya waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal secara keseluruhan. Dari 39 soal pilihan ganda dan essay yang diujicobakan, terdiri dari 51,3 % soal pemahaman konsep (pilihan ganda), 33,3 % soal KPS (pilihan ganda) dan 15,4 % soal berpikir kreatif (essay). Terpilih 25 soal yang terdiri dari 50,0 % soal pemahaman konsep (Pilihan ganda), 33,3 KPS (pilihan ganda) dan 16,7 % soal berpikir kreatif (essay) yang digunakan dalam penelitian. Materi yang diujikan dalam penelitian adalah pencemaran lingkungan yang meliputi pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran udara.

Aturan pemberian skor untuk soal pilihan ganda dan essay dari setiap jawaban yang diberikan oleh siswa, didasarkan pada pedoman penskoran dibawah ini:

a). Penskoran untuk pilihan ganda

Tabel 3.5
Penskoran untuk Soal Pilihan Ganda

| Skor | Indikator |
|------|---------------|
| 1 | Jawaban benar |
| 0 | Jawaban salah |

b). Penskoran untuk soal essay, menggunakan opsi skala rating

Tabel 3.6
Penskoran Untuk Soal Essay dengan Menggunakan Opsi Skala Rating

| Kategori | Skor | Indikator |
|-------------|------|---|
| Skor Tinggi | 5 | Jawaban yang diberikan jelas, fokus, dan akurat. Poin-poin yang relevan dikemukakan (berhubungan dengan pertanyaan dalam soal) untuk mendukung jawaban yang diberikan. Hubungan antara jawaban dengan soal tergambar secara jelas. |
| Skor Sedang | 3 | Jawaban yang diberikan jelas dan cukup fokus, namun kurang lengkap. Contoh-contoh yang diberikan terbatas. Keterkaitan antara jawaban dengan soal kurang jelas. |
| Skor Rendah | 1 | Jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dalam soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi. Poin-poin yang diberikan tidak jelas, tidak memberikan contoh yang mendukung. |
| | 0 | Tidak ada jawaban |

catatan :

Skor 2 dan 4 bisa digunakan bila jawaban siswa tidak berada tepat pada kategori 1, 3 dan 5

(Stiggins, 1994:152-153)

e. Angket Siswa

Angket digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan LKS terbuka pada materi pencemaran lingkungan. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang pilihan jawabannya telah disediakan. Angket hanya diberikan pada kelas eksperimen setelah seluruh materi pencemaran lingkungan dipelajari. Teknik pengolahan data angket dengan menggunakan persentase.

Kisi-kisi yang digunakan dalam angket, meliputi:

Tabel 3.7

Kisi-Kisi yang Digunakan dalam angket untuk Mengetahui Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Menggunakan LKS Terbuka

| No | Pernyataan |
|----|--|
| 1 | Penyajian pelajaran oleh guru melalui LKS terbuka |
| 2 | Kesempatan siswa mengemukakan ide |
| 3 | Pemberian penghargaan oleh guru terhadap ide dan pertanyaan siswa |
| 4 | Ide dan pertanyaan siswa digunakan guru sebagai acuan proses belajar |
| 5 | Penggunaan LKS terbuka memberikan kesempatan untuk bertukar pendapat |
| 6 | Penggunaan LKS terbuka terhadap minat belajar siswa |
| 7 | Penggunaan LKS terbuka terhadap motivasi belajar siswa |
| 8 | Penggunaan LKS terbuka terhadap pemahaman konsep |
| 9 | Penggunaan LKS terbuka memberikan kesempatan siswa merumuskan sendiri konsep yang dipelajari |
| 10 | Penggunaan LKS terbuka memberikan kesempatan siswa menemukan konsep yang dipelajari, guru sebagai fasilitator |
| 11 | Penggunaan LKS terbuka memberikan keleluasaan kepada siswa untuk tidak harus menerima konsep biologi berdasar jalan pikiran guru |
| 12 | Penggunaan LKS terbuka memberikan peluang yang besar bagi tumbuh dan berkembangnya kreatifitas siswa |
| 13 | Respon siswa terhadap penggunaan LKS terbuka dalam pembelajaran |

f. Lembar Observasi

Pedoman observasi yang digunakan berupa daftar *ceklist* "ya" atau "tidak" berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah disusun sebelumnya dalam lembar observasi. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung di kelas.

Lembar observasi untuk guru digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam menerapkan proses pembelajaran dengan menggunakan LKS terbuka pada materi pencemaran lingkungan. Berikut pedoman observasi aktifitas guru yang disajikan dalam tabel 3.8 di bawah ini:

Tabel 3.8
Pedoman Observasi Aktifitas Guru

| No | Aspek yang diobservasi | Aktifitas Guru |
|----|------------------------|--|
| 1 | Membuka Pelajaran | Apersepsi |
| | | Pemberian motivasi |
| | | Pembagian kelompok |
| 2 | Kegiatan Inti | Pembagian LKS |
| | | Memberikan pertanyaan produktif |
| | | Memberikan waktu diskusi |
| | | Memberikan waktu praktikum |
| | | Memberikan kesempatan untuk tanya jawab |
| | | Memberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil pembelajaran |
| | | Apersepsi |
| | | Mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari |
| | | Berbagi informasi antara guru dan siswa |
| 3 | Menutup Pelajaran | Melakukan penguatan konsep |
| | | Membimbing siswa, membuat kesimpulan |
| | | Memberikan evaluasi |
| | | Memberikan tindak lanjut |

Lembar observasi siswa digunakan untuk memperoleh gambaran aktifitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran. pedoman observasi aktifitas siswa disajikan dalam tabel 3.9 di bawah ini:

Tabel 3.9
Pedoman Observasi Aktifitas Siwa

| No | Aspek yang diobservasi | Aktifitas Siswa |
|----|------------------------------------|---|
| 1 | Interaksi siswa dalam PBM | Siswa memperhatikan penjelasan guru |
| | | Intensitas pertanyaan siswa serta meminta penjelasan |
| | | Aktivitas siswa dalam diskusi |
| | | Aktivitas siswa dalam mengerjakan LKS |
| | | Aktivitas siswa dalam melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan |
| | | Aktivitas dalam mengkomunikasikan hasil kerja kelompok |
| | | Aktivitas dalam menarik kesimpulan |
| 2. | Perbuatan yang menyimpang dari PBM | Melakukan percakapan yang tidak relevan |
| | | Melakukan perbuatan yang tidak relevan |

g. Pedoman Wawancara

Wawancara (interview) menurut Arikunto (1987:30) adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya jawab sepihak. Dikatakan sepihak karena dalam wawancara ini responden tidak diberi kesempatan sama sekali untuk mengajukan pertanyaan, pertanyaan hanya diajukan oleh subjek evaluasi. Wawancara hanya dilakukan terhadap guru, digunakan untuk mengetahui pendapat guru tentang pembelajaran dengan menggunakan LKS terbuka serta beberapa hal yang berkaitan dengan kelebihan dan kelemahan penggunaan LKS terbuka ini.

2. Analisis Instrumen Penelitian

a. Validitas

penelitian ini validitas soal diukur dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Arikunto, 2003) dengan rumus:

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

Keterangan:

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

X = skor item

Y = skor total

N = banyaknya subyek

Penafsiran nilai korelasi berdasarkan kriteria (Arikunto, 2003) berikut:

Tabel 3.10
Koefisien Validitas

| Koefisien Validitas | Interpretasi |
|---------------------|---------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat tinggi |
| 0,60 – 0,80 | Tinggi |
| 0,40 – 0,60 | Cukup |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Rendah |

Setelah penghitungan diperoleh koefisien validasi untuk setiap butir soal tes seperti pada tabel 3.1, berikut (selengkapnya lihat lampiran B hal. 18 dan 19).

Tabel 3.11
Rekapitulasi Validitas Tes Pemahaman konsep,
KPS dan Berpikir Kreatif

| No | Interpretasi Validitas | Nomor Soal | Jml | (%) |
|-------|------------------------|---|-----|-------|
| 1 | Sangat Tinggi | 5, 26, 28 | 3 | 10 |
| 2 | Tinggi | 1,3, 4, 10, 11, 13, 19, 20, 23, 25, 29 | 11 | 36,66 |
| 3 | Cukup | 2, 6, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 27, 30 | 13 | 46,67 |
| 4 | Rendah | 7, 9, 24 | 3 | 6,67 |
| Total | | | 30 | 100 |

Catatan: soal 1-15 Pemahaman Konsep, 16-25 KPS dan 26-30 Berpikir Kreatif

b. Reliabilitas

Untuk menentukan koefisien reliabilitas tes pada soal pilihan ganda, menggunakan rumus (Arikunto, 2006:188):

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan
 V_t = varians total
 p = proporsi subjek yang menjawab betul pada sesuatu butir
 (proporsi subjek yang mendapat skor-1)
 p = $\frac{\text{Banyaknya Subjek yang Skornya 1}}{N}$
 q = $\frac{\text{Banyaknya Subjek yang Skornya}}{N}$
 ($q = 1 - p$)

Sedangkan untuk menentukan koefisien reliabilitas tes yang berbentuk essay digunakan rumus *Alpha* (Arikunto, 2006:196) sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan
 $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir
 σ_t^2 = varians total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas tes bentuk pilihan ganda dan tes essay menggunakan kriteria (Arikunto, 2003) sebagai berikut:

Tabel 3.12
Koefisien dari Reliabilitas untuk Tes Pilihan Ganda dan Essay

| Koefisien Reliabilitas | Interpretasi |
|------------------------|------------------------------------|
| $\leq 0,20$ | Hampir tidak ada |
| 0,20 – 0,40 | Derajat keterandalan rendah |
| 0,40 – 0,70 | Derajat keterandalan sedang |
| 0,70 – 0,90 | Derajat keterandalan tinggi |
| 0,90 – 0,100 | Derajat keterandalan sangat tinggi |

Setelah perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan dalam kategori tinggi, untuk pilihan ganda sebesar 0,89 dan essay 0,71 (selengkapnya lihat lampiran B hal.

c. Tingkat kesukaran

Rumus yang digunakan (Arikunto, 20003) adalah:

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

Keterangan:

P : Indeks Kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran butir soal digunakan kriteria (Arikunto, 2003) sebagai berikut:

Tabel 3.13
Kriteria Tingkat Kesukaran

| Nilai TK | Interpretasi |
|-----------------------|--------------|
| $0,00 < TK \leq 0,30$ | Soal Sukar |
| $0,31 < TK \leq 0,70$ | Soal Sedang |
| $0,70 < TK \leq 1,00$ | Soal Mudah |

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa tingkat kesukaran tes berada pada kategori sedang dan sukar, seperti tampak pada tabel 3.14 berikut (selengkapnya lihat lampiran B hal.

Tabel 3.14
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Tes Pemahaman konsep, KPS dan Berpikir Kreatif

| No | Interpretasi | Nomor Soal | Jumlah | Persentase (%) |
|-------|--------------|---|--------|----------------|
| 1 | Sedang | 1, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 21, 22, 24, 25,26,27,28,29,30 | 17 | 56,67 |
| 2 | Sukar | 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 23, | 13 | 43,33 |
| Total | | | 30 | 100 |

Catatan: soal 1-15 Pemahaman Konsep, 16-25 KPS dan 26-30 Berpikir Kreatif

d. Daya pembeda

Penghitungan daya pembeda dilakukan untuk menunjukkan sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan siswa yang menguasai bahan dan siswa yang tidak menguasai bahan. Daya pembeda dihitung dengan rumus (Arikunto, 2003):

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

Keterangan:

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

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

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

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

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Tolak ukur untuk menginterpretasikan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria (Arikunto, 2003) sebagai berikut:

Tabel 3.15
Klasifikasi daya pembeda

| Nilai D_p | Interpretasi |
|------------------------|--------------|
| $0,00 < D_p \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < D_p \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < D_p \leq 0,70$ | Baik |
| $0,70 < D_p \leq 1,00$ | Sangat Baik |

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes seperti tampak pada Tabel 3.16 berikut (selengkapnya lihat pada lampiran B hal. 155 dan 163):

Tabel 3.16
Rekapitulasi Daya Pembeda Tes Pemahaman konsep,
KPS dan Berpikir Kreatif

| No | Interpretasi | Nomor Soal | Jumlah | Persentase (%) |
|-------|--------------|--|--------|----------------|
| 1 | Sangat Baik | 1, 4, 5, 10 12, 13, 19, 26, 28, 29, 30 | 11 | 33,33 |
| 2 | Baik | 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27 | 19 | 66,67 |
| Total | | | 30 | 100 |

Catatan: soal 1-15 Pemahaman Konsep, 16-25 KPS dan 26-30 Berpikir Kreatif

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Ada tiga tahapan di dalam prosedur penelitian ini, yaitu:

1. Tahap persiapan

Sebelum melakukan penelitian, ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan oleh peneliti, yaitu: peneliti melakukan studi pendahuluan untuk dapat menggali permasalahan yang terdapat di lapangan, kemudian menentukan fokus permasalahan yang akan menjadi fokus penelitian dan sekaligus juga menyiapkan bahan-bahan untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Selanjutnya peneliti menyusun dan melaksanakan bimbingan

penyusunan proposal, seminar proposal, dan mempersiapkan surat-surat perizinan untuk melaksanakan penelitian sekaligus membuat instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Peneliti melakukan penelitian di tempat yang telah ditentukan, untuk selanjutnya melakukan pengumpulan data yang berupa pretes dan postes setelah pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan LKS terbuka untuk kelas eksperimen dilakukan melalui 2 pertemuan, pertemuan pertama tentang konsep pencemaran air dan pencemaran tanah, pertemuan ini guru bisa menyediakan alat dan bahan yang ada pada LKS, dan pertemuan kedua guru memberikan materi tentang pencemaran udara dengan panduan yang ada pada LKS terbuka. LKS cetak biasa untuk kelas kontrol pada materi pencemaran lingkungan.

3. Tahap analisis data dan penyusunan laporan

Setelah pelaksanaan pembelajaran selesai dan data yang diperlukan terkumpul, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan data hasil penelitian dan sekaligus menyusun laporan penelitian.

Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu:

a. Secara Kuantitatif

Pengolahan data yang dilakukan secara kuantitatif pada penelitian ini menggunakan uji statistik Z, karena dalam penelitian ini jumlah sampel > 30 , maka berdasar Boediono dan Koster (2004:380) bila banyaknya sampel $n_1 \geq 30$ dan $n_2 \geq 30$, distribusi sampel beda dua rata-rata $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ tersebut mempunyai distribusi normal sehingga

menggunakan uji statistik Z. Namun sebagai prasyarat uji statistik Z maka harus mempunyai distribusi normal dan homogen. Sehingga terlebih dahulu dilakukan penghitungan uji normalitas dan uji homogenitas.

1). Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data skor tes awal dan tes akhir berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Rumus yang digunakan adalah:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

(Arikunto, 2006:290)

Keterangan:

χ^2 = Koefisien *chi* kuadrat

f_o = Frekuensi hasil observasi

f_h = Frekuensi teoritik atau ekspektasi/harapan

Penerimaan normalitas data didasarkan pada hipotesis berikut:

H_o : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria Uji: Terima H_o bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Perhitungan uji normalitas data pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Pengujian taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan db= N-3, ditampilkan dalam Tabel 4.17 berikut ini.

Tabel 4.17

Hasil Uji Normalitas Pretes dan Postes
Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Data | Kelas | N | db | χ^2_{hitung} | χ^2_{tabel} ($\alpha = 0,05$) | Ket |
|--------|-----------|----|----|-------------------|---|--------|
| Pretes | Ekperimen | 32 | 3 | 5,24 | 7,81 | Normal |
| | Kontrol | 34 | 3 | 5,96 | 7,81 | Normal |
| Postes | Ekperimen | 32 | 3 | -23,44 | 7,81 | Normal |
| | Kontrol | 34 | 3 | 4,78 | 7,81 | Normal |

Berdasarkan Tabel 4.17 diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pretes dan postes siswa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal.

2). Uji Homogenitas

Setelah diketahui bahwa nilai pretes dan postes kelas eksperimen dengan kelas kontrol berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_b^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_b^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan menggunakan rumus statistik Uji-F (Nurgana, 1993:38):

$$F = \frac{v_b}{v_k}, \quad v = \sigma^2$$

Keterangan:

v_b = Varians sampel terbesar

v_k = Varians sampel terkecil

Menentukan derajat kebebasan

$$\begin{aligned} db_1 &= n_1 - 1 \\ db_2 &= n_2 - 1 \end{aligned}$$

Keterangan:

db_1 = Derajat kebebasan pembilang

db_2 = Derajat kebebasan penyebut

n_1 = Ukuran sampel yang variansnya besar

n_2 = Ukuran sampel yang variansnya kecil

Kriteria Uji:

Terima H_0 bila $F_{hitung} < F_{tabel}$

Hasil perhitungan homogenitas varians nilai pretes, postes dan gain kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ disajikan dalam Tabel 4.16 berikut ini.

Tabel 4.18
Hasil Uji Homogenitas Varians Skor Pretes dan Postes
Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

| Data | Kelas | Varians | | F_{hitung} | F_{tabel} ($\alpha = 0,05$) | Ket |
|--------|----------------------|---------------|---------------|--------------|------------------------------------|---------|
| | | S^2_{besar} | S^2_{kecil} | | | |
| Pretes | Eksperimen & Kontrol | 98,6 | 87,05 | 1,13 | 1,78 | Homogen |
| Postes | Eksperimen & Kontrol | 63,36 | 60,99 | 1,04 | 1,78 | Homogen |
| Gain | Eksperimen & Kontrol | 26,41 | 22,27 | 1,19 | 1,78 | Homogen |

Berdasarkan Tabel 4.16 diketahui bahwa nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, hal ini berarti bahwa varians data pretes, postes dan gain kelas eksperimen dengan kelas kontrol adalah homogen.

3). Uji Hipotesis dengan Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas diperoleh informasi bahwa nilai pretes dan postes siswa berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi perbedaan dan peningkatan pemahaman konsep, KPS dan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka data di uji dengan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata (uji Z).

Hipotesis yang diuji:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k,$$

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Dengan menggunakan rumus statistik Uji-Z:

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$S_1^2 = \frac{n_1 \sum X^2 - (\sum X)^2}{n_1(n_1 - 1)} \quad \text{dan} \quad S_2^2 = \frac{n_2 \sum X^2 - (\sum X)^2}{n_2(n_2 - 1)}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Skor rata-rata eksperimen

\bar{X}_2 = Skor rata-rata kontrol

S_1^2 = Varians skor kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians skor kelompok kontrol

n = Jumlah subyek

(Ruseffendi, 1998:280)

4). Uji Gain Ternormalisasi

Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep, KPS dan berpikir kreatif siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus gain skor ternormalisasi:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (\text{Meltzer, 2002:1260})$$

Keterangan:

S_{pre} = Skor pretes

S_{pos} = Skor postes

S_{maks} = Skor maksimum

Tabel 3.19
Kriteria N-gain

| Nilai | Kriteria |
|--------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | sedang |
| $g < 0,3$ | rendah |

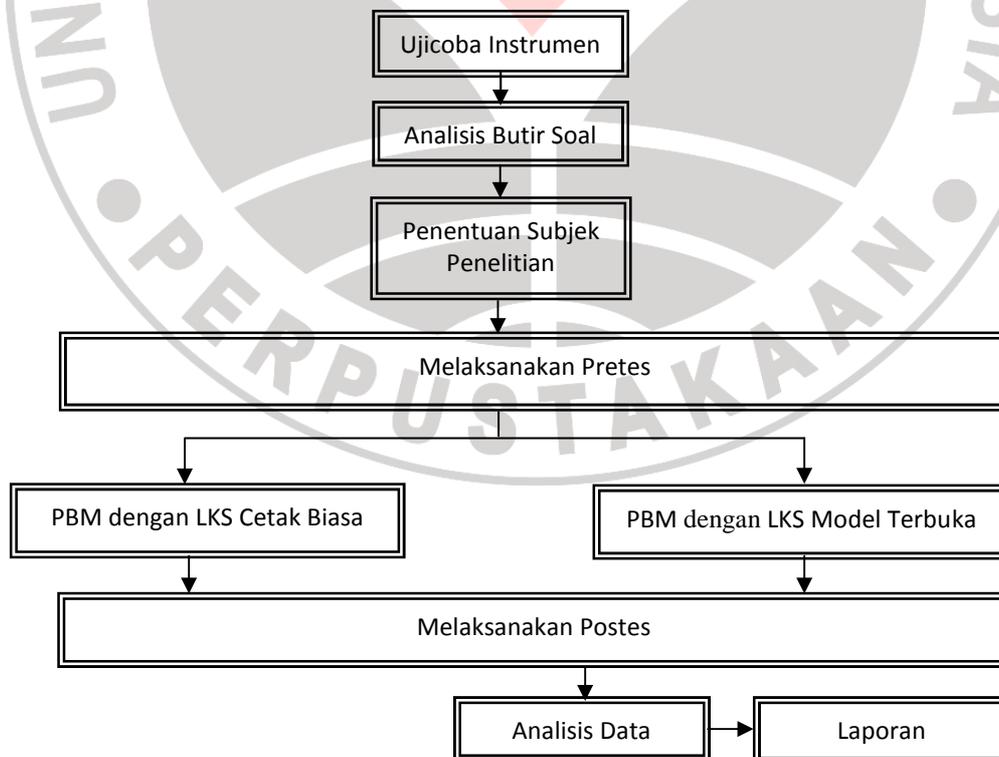
Untuk uji perbedaan dua rerata pada skor normal gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, hipotesis yang diuji:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

b. Secara Kualitatif

Analisis data secara kualitatif dilakukan terhadap hasil angket disajikan dalam bentuk persentase, hasil observasi kegiatan dinilai secara kualitatif dan data hasil wawancara guru disajikan secara deskriptif, digunakan sebagai kesimpulan tentang ada tidaknya pandangan yang positif terhadap metode pembelajaran yang telah dilaksanakan. Untuk memperjelas penyusunan laporan, dibuat alur pelaksanaan penelitian yang disajikan dalam gambar 3.1 berikut ini.



Bagan 3.1 Alur Penelitian