

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *True Experimental*. Penelitian ini melibatkan dua sampel kelas yaitu sampel kelas eksperimen dan sampel kelas kontrol. Menurut Sugiyono (2011:112) penelitian eksperimen (*Experimental Reserach*) adalah kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menilai pengaruh suatu perlakuan/tindakan/treatment pendidikan terhadap tingkah laku siswa atau menguji hipotesis tentang ada-tidaknya pengaruh tindakan itu bila dibandingkan dengan tindakan lain.

Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa tujuan umum penelitian eksperimen adalah untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibanding dengan kelompok lain yang menggunakan perlakuan yang berbeda.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Secara bagan, desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3.1
Desain Penelitian
Pretest-Posttest Control Group Design

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan :

T_1 = *pretest*

T_2 = *posttest*

X_1 = perlakuan (*treatment*) terhadap kelompok eksperimen dengan menerapkan *VBL* melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah

X_2 = perlakuan (*treatment*) terhadap kelompok kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional

Dalam penelitian ini, sampel penelitian akan diberi perlakuan (*treatment*) yaitu berupa Model Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan *VBL* sebanyak tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama sampel penelitian akan diberi *pretest*, kemudian dilanjutkan dengan *treatment* berupa pembelajaran dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan *VBL* dan berakhir dengan pemberian *posttest* di pertemuan ketiga. Soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMA Darul Hikam yang terdiri dari empat kelas, sedangkan sampel dipilih secara *random sampling*, yaitu teknik penentuan sampel secara acak sehingga semua kelas memiliki peluang sama untuk dijadikan sampel penelitian. Berdasarkan informasi guru, semua kelas memiliki karakteristik akademis merata terutama dari nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran fisika. Penelitian untuk kelas eksperimen dilakukan di kelas XII-IPA1 dengan kelas kontrol kelas XII-IPA2 semester genap tahun ajaran 2010/2011.

C. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2009:148) “pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian”. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Tes Prestasi Belajar dan LKS.

A. Tes Prestasi Belajar

Menurut Suharsimi (2006:150) “tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”.

Tes yang digunakan pada penelitian ini kaitannya dengan ranah kognitif dari Bloom yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*), untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa. Tes tertulis berupa pilihan ganda digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif Bloom. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator hasil belajar yang hendak dicapai. Soal-soal tes yang digunakan sebanyak 30 soal pilihan ganda tentang materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).

Instrumen ini mencakup ranah kognitif pada aspek hapalan (C_1), pemahaman (C_2), aplikasi (C_3), analisis (C_4) dan sintesis (C_5) yang memiliki Tingkat Kesukaran yang berbeda-beda serta disesuaikan dengan indikator soal. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*

merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan tahun 2006 mata pelajaran sains SMA kelas X semester 1 Materi Pokok Gerak Lurus Berubah Beraturan.
- b. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- c. Instrumen yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing
- d. Instrumen diujicobakan di salah satu sekolah yang dianggap sama dengan sekolah tempat penelitian akan dilakukan. Hasil ujicoba yang didapat kemudian dianalisis untuk menghitung tingkat validitas, kesukaran, daya pembeda dan reliabilitasnya.. Setelah melihat hasil ujicoba dilakukan perbaikan ulang.
- e. Instrumen diuji validitas isi yaitu dengan cara meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru fisika. Setelah dilakukan *judgement* terhadap instrumen oleh para dosen dan guru, penulis kembali memperbaiki instrumen dan membahasnya dengan dosen pembimbing. Setelah cocok, maka disusunlah instrumen yang valid dan reliabel untuk penelitian.

B. Lembar Kerja Siswa

LKS berfungsi untuk melatih mengembangkan keterampilan siswa baik lisan maupun tulisan pada setiap pertemuan pembelajaran. LKS digunakan untuk melatih keterampilan siswa selama pembelajaran berlangsung dengan indikatornya meliputi menyajikan data dalam bentuk tabel, mengubah penyajian data dari tabel ke dalam bentuk grafik, membaca tabel, menjelaskan hasil percobaan dan mempresentasikannya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung ke arah tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah lembar observasi aktivitas guru.

Menurut Sutrisno (dalam Sugiyono, 2009:203) mengemukakan bahwa, 'observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.' Dalam penelitian ini observasi meliputi observasi aktivitas guru untuk mengukur keterlaksanaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah selama proses pembelajaran.

Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale*, observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi. Selain itu instrument ini memuat kolom komentar atau saran-saran terhadap keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan.

Lembar observasi yang telah dibuat tidak diujikan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap lembar observasi tersebut.

E. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu :

1. Tahapan Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Observasi ke sekolah, diantaranya konsultasi dengan guru, mempelajari minat awal siswa dan mempelajari kelengkapan fasilitas laboratorium dan kelas.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan di kaji.
- c. Telaah kurikulum dan jurnal-jurnal yang terkait, telaah SI dan SKL SMA, telaah panduan *Video-Based Laboratory* fisika internasional.
- d. Surat permohonan izin studi pendahuluan dan izin penelitian.
- e. Pembuatan video GLBB dan analisis video
- f. Telaah LKS yang akan digunakan oleh sekolah dalam kegiatan *VBL*.
- g. Membuat kisi-kisi dan menyusun instrumen penelitian.
- h. Penilaian dan perbaikan instrumen oleh dosen dan guru.
- i. Menguji coba dan memperbaiki instrumen penelitian.
- j. Membuat dan menyusun rubrik penilaian.

- k. Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Skenario Pembelajaran, LKS, alat peraga dan media pembelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

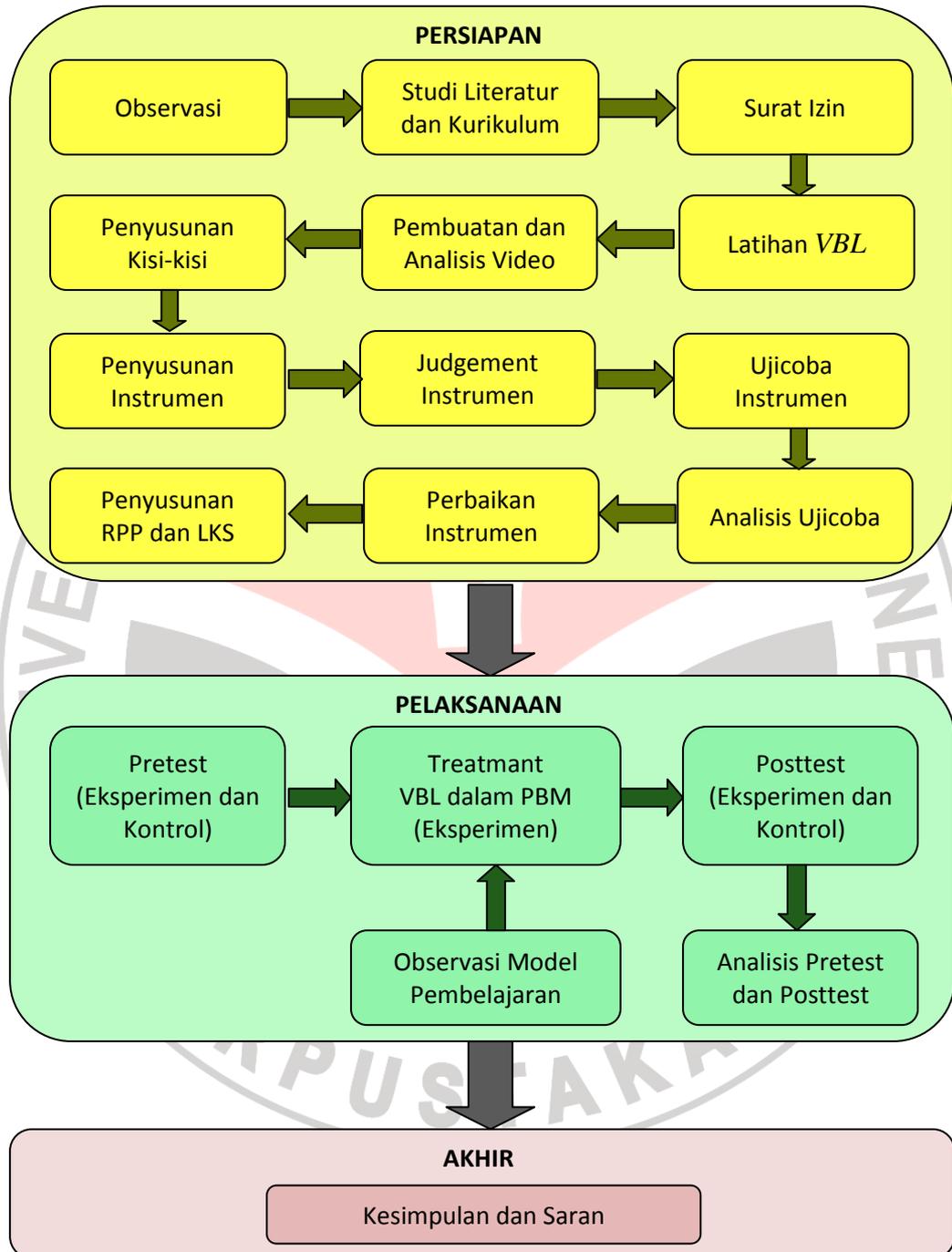
- a. Melaksanakan tes awal (T_1) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Melaksanakan perlakuan (X_1) di kelas eksperimen dengan menerapkan *VBL* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah.
- c. Pada saat bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi keterlaksanaan model selama proses pembelajaran berlangsung oleh observer, yaitu guru sains fisika. Hasil observasi tersebut kemudian dibahas bersama antara peneliti dan observer setiap selesai pembelajaran. Hasil pembahasan tersebut akan dijadikan bahan untuk melakukan perbaikan pelaksanaan model pembelajaran sehingga selanjutnya diharapkan dapat lebih baik.
- d. Melaksanakan tes akhir (T_2) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sesudah perlakuan.
- e. Mengolah data instrumen observasi, data hasil *pretest* dan *posttest*.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- a. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.
- b. Memberikan saran terhadap aspek penelitian yang kurang sesuai.
- c. Memberikan modul kegiatan *VBL* kepada sekolah bersangkutan.

4. Alur Penelitian



Gambar 3. 1
Alur Penelitian

F. Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen penelitian diujikan kepada kelas eksperimen, instrument diujicoba pada level kelas yang sama dengan kelas eksperimen. Ujicoba instrumen tersebut dilakukan untuk mengukur validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Sehingga pada saat instrumen di berikan kepada kelas eksperimen, instrument tersebut telah valid dan reliabel. Untuk mengolah data hasil ujicoba instrumen maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

1. Validitas Butir Soal

Menurut Scarvia B. Anderson (Arikunto, 2008:65) ‘sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur’. Validitas suatu instrument diketahui dari hasil pemikiran dan hasil pengalaman. Nilai validitas butir soal (item) ini digunakan sebagai pertimbangan untuk menggunakan atau membuang butir soal yang telah dibuat. Nilai validitas empiris butir soal ditentukan dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* yaitu :

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

Keterangan :

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

X = skor tiap butir soal

Y = skor total butir soal

N = jumlah siswa

Interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 3.2
Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,80 - 1,00	Sangat Tinggi
0,60 - 0,79	Tinggi
0,40 - 0,59	Cukup
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto 2008 : 75)

2. Reliabilitas Tes

Menurut Scarvia B. (dalam Arikunto, 2008:87) menyatakan bahwa 'persyaratan bagi tes yaitu validitas dan reliabilitas ini penting, Dalam hal ini validitas lebih penting, dan reliabilitas ini perlu, karena menyokong terbentuknya validitas. Sebuah tes mungkin reliable tetapi tidak valid. Sebaliknya, sebuah tes yang valid biasanya reliabel'.

Reliabilitas suatu instrument berhubungan dengan masalah ketetapan instrument tersebut. Reliabilitas merupakan salah satu syarat yang penting bagi suatu instrument. Reliabilitas menunjukkan kestabilan skor yang diperoleh ketika instrument diujikan secara berulang kepada seseorang dalam waktu yang berbeda. Nilai reliabilitas tes ditunjukkan oleh Koefisien Reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan Reliabilitas tes (untuk soal pilihan ganda dengan jumlah ganjil) adalah dengan menggunakan rumus $K-R 20$ (Arikunto 2008 : 102) sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

Sedangkan untuk soal esai, reliabilitas dicari dengan menggunakan

Alpha, yaitu:

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varian skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

Interpretasi reliabilitas tes ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 3
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto 2008 : 75)

3. Tingkat Kesukaran Soal

Analisis tingkat kesukaran soal dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2008 : 207). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan :

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab benar

J_s = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan seperti tabel berikut :

Tabel 3. 4
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00 - 0,29	Soal Sukar
0,30 - 0,69	Soal Sedang
0,70 - 1,00	Soal Mudah

(Arikunto 2008 : 210)

4. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Arikunto, 2008 : 211) :

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

Keterangan:

DP = Indeks Daya Pembeda

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda adalah seperti pada table berikut:

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kualifikasi
0,00 - 0,19	Jelek
0,20 - 0,39	Cukup
0,40 - 0,69	Baik
0,70 - 1,00	Baik Sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

(Arikunto 2008 : 218)

Berdasarkan hasil ujicoba instrument penelitian diperoleh data hasil perhitungan validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang ditunjukkan dalam tabel 3.6 di bawah ini :

Tabel 3.6
Hasil Perhitungan Ujicoba Instrumen Tes Prestasi Belajar

No Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
1	0,47	Cukup	0,83	Mudah	0,17	Jelek
2	0,37	Rendah	0,58	Sedang	0,17	Jelek

Tabel 3.6
Hasil Perhitungan Ujicoba Instrumen Tes Prestasi Belajar (Lanjutan)

No Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria	Indeks	Kriteria
3	-0,24	Sangat Rendah	0,96	Mudah	-0,08	Tidak Baik
4	0,37	Rendah	0,83	Mudah	0,17	Jelek
5	0,44	Cukup	0,96	Mudah	0,08	Jelek
6	0,37	Rendah	0,42	Sedang	0,00	Jelek
7	0,32	Rendah	0,83	Mudah	0,17	Jelek
8	0,65	Tinggi	0,54	Sedang	0,25	Cukup
9	0,58	Cukup	0,71	Mudah	0,25	Cukup
10	0,59	Cukup	0,63	Sedang	0,25	Cukup
11	0,33	Rendah	0,71	Mudah	0,08	Jelek
12	0,30	Rendah	0,29	Sukar	0,42	Baik
13	0,34	Rendah	0,67	Sedang	0,17	Jelek
14	0,38	Rendah	0,88	Mudah	0,08	Jelek
15	0,31	Rendah	0,63	Sedang	0,25	Cukup
16	-0,24	Sangat Rendah	0,96	Mudah	-0,08	Tidak Baik
17	0,28	Rendah	0,75	Mudah	0,33	Cukup
18	0,32	Rendah	0,79	Mudah	0,08	Jelek
19	0,35	Rendah	0,92	Mudah	0,17	Jelek
20	0,26	Rendah	0,67	Sedang	0,17	Jelek
21	0,53	Cukup	0,21	Sukar	0,25	Cukup
22	0,56	Cukup	0,50	Sedang	0,33	Cukup
23	0,33	Rendah	0,71	Mudah	0,25	Cukup
24	0,37	Rendah	0,42	Sedang	0,17	Jelek
25	0,57	Cukup	0,25	Sukar	0,33	Cukup
26	0,24	Rendah	0,04	Sukar	0,08	Jelek
27	0,39	Rendah	0,21	Sukar	0,25	Cukup
28	0,32	Rendah	0,83	Mudah	0,17	Jelek
29	0,35	Rendah	0,29	Sukar	0,08	Jelek
30	0,46	Cukup	0,54	Sedang	0,08	Jelek

Berdasarkan data hasil ujicoba instrument yang ditunjukkan pada tabel 3.6, dapat disimpulkan bahwa dari tiga puluh (30) soal prestasi belajar :

a. Satu butir soal memiliki validitas yang tinggi, yaitu soal nomor 8.

Delapan butir soal memiliki validitas yang cukup, yaitu soal nomor 1, 5,

9, 10, 21, 22, 25 dan 30. Sembilan belas butir soal memiliki validitas yang rendah, yaitu soal nomor 2, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28 dan 29. Dua butir soal memiliki validitas yang sangat rendah, yaitu soal nomor 3 dan 16, sehingga sebaiknya kedua soal ini sebaiknya dibuang.

- b. Enam butir soal memiliki tingkat kesukaran soal sukar, yaitu soal nomor 12, 21, 25, 26, 27 dan 29. Sepuluh butir soal memiliki tingkat kesukaran soal sedang, yaitu soal nomor 2, 6, 8, 10, 13, 15, 20, 22, 24 dan 30. Empat belas butir soal memiliki tingkat kesukaran soal mudah, yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23 dan 28, dimana soal nomor 3 dan 16 memiliki nilai paling tinggi yaitu 0,96. Artinya kedua soal tersebut merupakan soal yang paling mudah diantara yang lainnya, sehingga sebaiknya dibuang.
- c. Satu butir soal memiliki daya pembeda yang baik, yaitu soal nomor 12. Sepuluh butir soal memiliki daya pembeda yang cukup, yaitu soal nomor 8, 9, 10, 15, 17, 21, 22, 23, 25 dan 27. Tujuh belas butir soal memiliki daya pembeda yang jelek, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 24, 26, 28, 29 dan 30. Dua butir soal memiliki daya pembeda yang tidak baik, yaitu soal nomor 3 dan 16, sehingga kedua soal ini sebaiknya dibuang.

Jadi berdasarkan analisis ujicoba instrumen penelitian prestasi belajar dari tiga puluh (30) soal, ada dua soal yang harus dibuang, yaitu nomor 3 dan 16 karena tidak memenuhi kriteria analisis validitas, tingkat kesukaran dan

daya pembeda. Nomor 4 menjadi nomor 3 dan seterusnya maju satu nomor. Dengan demikian, hanya dua puluh delapan (28) soal yang bisa digunakan sebagai soal penelitian untuk mengukur prestasi belajar dalam penelitian ini.

Selain analisis validitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda, analisis reliabilitas juga perlu dilakukan sebagai ukuran kestabilan tes jika dilakukan berulang-ulang. Adapun hasil analisis reliabilitas tes diperoleh nilai $r_{11} = 0,42$ dengan tingkat interpretasi **CUKUP**. Dengan demikian, jika tes ini digunakan pada sampel dan waktu yang berbeda, maka hasilnya pun tidak akan jauh berbeda.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Observasi Guru

Observasi guru dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan *VBL (Video-Based Laboratory)* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah. Adapun tahapan analisis data observasi keterlaksanaan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan keterlaksanaan indikator Model Pembelajaran Berbasis Masalah yang terdapat pada lembar observasi yang telah diamati oleh observer.
- b. Menghitung persentase keterlaksanaannya menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah yang dilakukan oleh guru dapat dilihat tabel berikut:

Tabel 3. 7
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase (%)	Kategori
0,00 – 24,90	Sangat kurang
25,00 – 37,50	Kurang
37,60 – 62,50	Sedang
62,60 – 87,50	Baik
87,60 – 100,00	Sangat Baik

(Mulyadi, 2007 : 52)

2. Analisis Data Kelas Eksperimen

- a. Menghitung skor dari hasil setiap jawaban *pretest* dan *posttest*
- b. Menghitung rata-rata (*mean*)

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari skor tes baik *pretest* maupun *posttest*, digunakan rumus :

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

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata skor

x_i = skor atau nilai siswa ke-*i*

n = jumlah siswa

- c. Menentukan nilai gain

Gain adalah selisih antara skor *pretest* dan skor *posttest*. Nilai gain dapat ditentukan dengan rumus :

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

G = gain

S_f = skor test akhir

S_i = skor test awal

d. Menentukan nilai gain ternormalisasi

Gain ternormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain aktual, yaitu skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum, yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa (Richard R. Hake, 1997). Untuk perhitungan nilai gain ternormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan berikut:

- 1) Gain ternormalisasi setiap siswa ditentukan dengan rumus :

$$g = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100\% - \%S_i)}$$

Keterangan :

g = gain ternormalisasi

S_f = skor test akhir

S_i = skor test awal

- 2) Rata-rata gain ternormalisasi dapat ditentukan dengan rumus :

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

Keterangan :

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

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor tes akhir

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes awal

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada table 3.8 berikut :

Tabel 3. 8
Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

(Richard R. Hake, 1997)

e. Menentukan Indeks Prestasi Kelompok

Menurut Luhut P. Panggabean (1989:28) “Prestasi belajar siswa dapat dilihat dengan penafsiran tentang prestasi kelompok, maksudnya untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap materi yang ditekankan ialah dengan mencari indeks prestasi kelompok (IPK)”. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan IPK adalah :

- 1) Menghitung rata-rata skor tes akhir dengan menggunakan rumus :

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

- 2) Menentukan skor maksimal ideal (SMI).
3) Menentukan besarnya IPK dengan rumus :

$$IPK = \frac{\bar{x}}{SMI} \times 100\%$$

- 4) Menafsirkan atau menentukan kategori IPK.

Tabel 3.9
Klasifikasi Indeks Prestasi Kelompok (IPK)

Kategori IPK	Interprestasi
90,00 – 100,00	Sangat Tinggi
75,00 – 89,99	Tinggi
55,00 – 74,99	Sedang
30,00 – 54,99	Rendah
0,00 – 29,99	Sangat Rendah

(Luhut P. Panggabean, 1989 : 29)

3. Analisis Data Kelas Kontrol

Lakukan hal yang sama seperti analisis data pada kelas eksperimen sampai diperoleh nilai rata-rata gain ternormalisasi.

4. Analisis Hipotesis

Pengujian hipotesis adalah langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis (Sudjana, 2005). Sebelum melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen atau tidak.

a. Uji Normalitas dan Homogenitas Kelas Eksperimen

1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada dasarnya bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian, uji normalitas ini dapat juga digunakan untuk menentukan apakah sampel yang diambil dalam penelitian benar-benar bersifat representative atau tidak (mewakili

populasinya atau tidak). Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Kuadrat*, yaitu dengan langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan rata-rata dan standar deviasi dari gain skor *pretest* dan *posttest* akan diketahui normalitasnya. Standar deviasi ditentukan dengan rumus :

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

Keterangan:

s = standar deviasi

x_i = skor atau nilai siswa ke- i

\bar{x} = rata-rata

N = jumlah siswa

- b) Menentukan banyaknya kelas dengan rumus :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas

n = banyaknya siswa

- c) Menentukan panjang kelas dengan rumus :

$$p = \frac{r}{k}$$

Keterangan:

p = panjang kelas

r = rentang skor (skor maksimum-skor minimum)

- d) Menentukan nilai baku z dengan batas nyata masing-masing interval

Kelas berdasar batas kelas atas dan batas kelas bawah :

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

z = nilai baku

bk = batas kelas

- e) Mencari luas di bawah kurva normal untuk setiap kelas interval (l) dengan persamaan:

$$l = |l_1 - l_2|$$

Keterangan:

l = luas kurva normal

l_1 = luas daerah berdasar batas atas kelas

l_2 = luas daerah berdasar batas bawah kelas

Nilai l diperoleh dari table z

- f) Mencari frekuensi observasi O_i dengan menghitung banyaknya siswa yang memiliki skor tertentu yang termasuk pada interval yang telah ditentukan
- g) Menentukan frekuensi harapan/ekspektasi (E_i) dengan mengalikan jumlah siswa (N) terhadap nilai luas dibawah kurva (l) berikut :

$$E_i = N \times l$$

- h) Mencari harga *Chi-Kuadrat* dengan persamaan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Luhut P. Panggabean, 1996 : 144})$$

- i) Membandingkan harga *Chi-Kuadrat* hitung dengan *Chi-Kuadrat* table dengan ketentuan sebagai berikut:

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal

$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal

- 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji apakah karakteristik sampel dalam menjawab soal sebagai instrumen penelitian yang digunakan sama atau tidak. Cara menentukan homogenitas data hasil penelitian dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- a) Menentukan varians data gain skor *pretest* dan *posttest*.
 b) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk = N - 1$$

N = Jumlah siswa

- c) Menghitung nilai F (tingkat homogenitas) dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Keterangan:

s^2b = varians yang nilainya lebih besar

s^2k = varians yang nilainya lebih kecil

- d) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel :

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data tidak homogen

b. Uji Normalitas dan Homogenitas Kelas Kontrol

Lakukan hal yang sama seperti analisis data pada kelas eksperimen sampai diperoleh nilai normalitas dan homognitas untuk kelas kontrol.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata merupakan pengujian apakah hipotesis yang telah diajukan diterima atau ditolak. Diterima atau ditolaknya suatu hipotesis didasarkan pada perbandingan t hitung dan t tabel. Jika t hitung lebih besar dari t tabel, maka hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima.

Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan uji signifikansi perbedaan dua rata-rata yaitu uji t , dan bila salah satunya tidak homogen maka digunakan uji t' . Untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji- t dengan sampel kecil ($n < 30$) pada tingkat signifikansi 0,01 dengan tes dua ekor, rumus yang digunakan ialah :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

(Luhut Panggabean, 1996 : 108)

M_1 = rata-rata gain kelas eksperimen

M_2 = rata-rata gain kelas kontrol

N_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

N_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S_1^2 = varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t untuk tes dua ekor. Adapun cara untuk mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah :

- 1) Menentukan derajat kebebasan $(dk) = N_1 + N_2 - 2$.
- 2) Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi α tertentu, misalnya pada taraf signifikansi 0,01 atau interval kepercayaan 99%, maka nilai $\alpha = \frac{1}{2} (0,01) = 0,005$. Sehingga akan diperoleh nilai distribusi t tabel dengan persamaan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)} = t_{(1-0,005)(dk)} = t_{(0,995)(dk)}$. Bila pada dk yang diinginkan tidak ada maka dilakukan proses interpolasi.

- 3) Kriteria hasil pengujian

$t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika data berdistribusi normal, tetapi tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t' sebagai berikut :

$$t' = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis H_0 jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dan terima H_0 jika terjadi sebaliknya, dengan :

$$w_1 = \frac{s_1^2}{N_1}; \quad w_2 = \frac{s_2^2}{N_2}; \quad t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}; \quad t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

Jika data tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis dilakukan

dengan Uji Wilcoxon. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam uji Wilcoxon adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat daftar rank dengan mengurutkan skor. Nomor rank dimulai dari selisih terkecil kedua skor tanpa memperhatikan tanda.
- 2) Menghitung nilai W (Wilcoxon)
- 3) Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satu saja.
- 4) Menentukan nilai W dari daftar

Untuk jumlah siswa lebih dari 25 orang, maka nilai W dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Untuk taraf signifikansi 0,01, harga X = 2,578 sedangkan untuk taraf signifikansi 0,05 harga X = 1,96

- 5) Menentukan criteria pengujian hipotesis

$W_{hitung} < W_{tabel}$ maka H_0 ditolak

$W_{hitung} > W_{tabel}$ maka H_0 diterima