

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan model pembelajaran konvensional dengan model pembelajaran berbasis inkuiri melalui model pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on* (Kluger & Bell, 1999).

2. Desain Penelitian

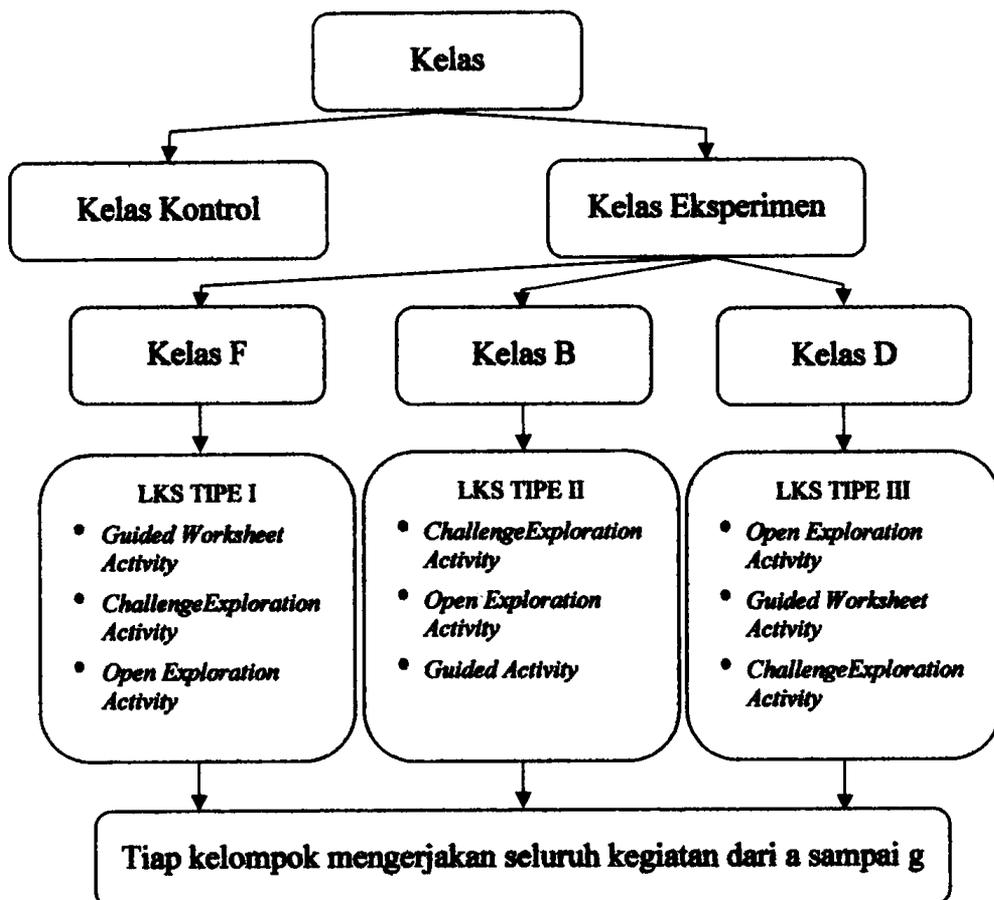
Penelitian ini menggunakan desain *pretes-postes control group design*. Dalam penelitian ini digunakan empat kelas dari delapan kelas paralel, yaitu kelas pertama (G) dengan pembelajaran model konvensional, kelas kedua (F) dengan pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on* dengan urutan teknik *Guided Worksheet Activity*, *Challenge Exploration Activity*, dan *Open Exploration Activity*, kelas ketiga (B) dengan pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on* dengan urutan teknik *Challenge Worksheet Activity*, *Open Exploration Activity* dan *Guided Exploration Activity*, dan kelas keempat (D) dengan pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on* dengan urutan teknik *Open Exploration Activity*, *Guided exploration Activity*, dan

Challenge Worksheet Activity. Masing-masing kelas perlakuan terdiri atas 40 orang siswa yang terdiri atas tujuh kerja kelompok percobaan.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep Hukum Newton tentang Gerak berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Secara garis besar konsep ini terdiri atas kegiatan-kegiatan pengamatan dan pengukuran.

- a. Pengamatan pengambilan sehelai kertas di bawah botol yang berisi air yang diletakkan di atas meja tanpa mengangkat atau menggeser botol aqua untuk memahami inersia.
- b. Pengamatan penyentilan sebuah koin karambol di atas meja untuk memahami perbedaan bahwa untuk mengubah kecepatan benda diperlukan gaya luar, tetapi untuk mempertahankan kecepatan benda tidak diperlukan gaya luar.
- c. Pengamatan pengaruh gaya konstan yang bekerja terhadap kecepatan benda.
- d. Menjelaskan pengaruh gaya konstan terhadap percepatan benda.
- e. Menyajikan data dalam bentuk tabel hubungan antara percepatan benda, massa benda, dan gaya yang bekerja pada benda.
- f. Pengamatan dan pengukuran waktu dari benda yang jatuh bebas untuk memahami konsep massa dan berat benda
- g. Pengamatan, pengukuran dan menjelaskan hubungan gaya aksi dan gaya reaksi yang terjadi pada dua benda yang bersentuhan (berinteraksi)

Pada kelas pertama sebagai kelas kontrol yaitu kelas konvensional diterapkan pembelajaran biasa yaitu metode pembelajaran konvensional yang biasa digunakan. Tiga kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on*, masing-masing kelompok (dari tujuh kelompok) melakukan seluruh kegiatan (a) sampai (g) melalui LKS dengan penerapan tiga teknik *Hands-on* yang berbeda. Bagan di bawah ini menunjukkan bagaimana strategi penerapan Lembar Kerja Siswa (LKS) dilakukan.



Gambar 3.1 Bagan Penerapan Model Pembelajaran

B. Lokasi dan Subyek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di salah satu SMU Negeri di Kota Bandung. Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti sendiri sebagai observer yang dibantu oleh seorang guru fisika sebagai pengajar.

2. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini, ditetapkan siswa kelas I (empat kelas) salah satu SMU Negeri di Kota Bandung semester ganjil Tahun Pelajaran 2003/2004. Penetapan ini berdasarkan pada pertimbangan bahwa semua siswa kelas I terdiri dari siswa-siswa yang memiliki jumlah NEM dengan rentang relatif sama. Setiap kelompok siswa baru dengan jumlah NEM yang sama, didistribusikan ke seluruh kelas yang ada (8 kelas). Dengan demikian, penempatan siswa pada tiap kelas memiliki kemampuan yang relatif homogen.

C. Instrumen Penelitian

1. Instrumen untuk Menjaring Hasil Belajar Siswa

Instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah seperangkat tes objektif berupa soal-soal pilihan berganda beralasan (Lampiran 3.7). Langkah-langkah yang ditempuh dalam proses penyusunan tes ini adalah:

1. Menentukan materi pada pokok bahasan Hukum Newton tentang Gerak (Lampiran 3.1 – 3.4) yang sesuai dengan GBPP mata pelajaran fisika SMU Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK).

2. Menyusun kisi-kisi (Lampiran 3.6) dengan cara mengidentifikasi
Pembelajaran Khusus (TPK).
3. Membuat soal berdasarkan instrumen yang telah disusun (Lampiran 3.7).
4. Mengkonsultasikan instrumen yang telah dibuat dengan dosen pembimbing untuk menekan penyimpangan-penyimpangan yang mungkin terjadi.



Sebelum tes ini digunakan sebagai alat pengumpul data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Langkah selanjutnya adalah pengujian terhadap daya pembeda, taraf kemudahan, validitas, dan reliabilitas butir soal.

a. Daya Pembeda (DP)

Suatu tes dapat dipandang memadai apabila butir-butir soal yang ditunjukkan oleh tes tersebut dapat membedakan secara signifikan antara siswa yang pandai (kelompok atas) dan siswa yang kurang (kelompok bawah). Data hasil uji coba (Lampiran 3.9) terlebih dahulu diurutkan dari skor yang tertinggi sampai skor terendah, selanjutnya dibagi menjadi dua bagian yaitu 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah untuk dianalisis. Analisis daya pembeda untuk tiap butir soal dilakukan dengan menggunakan persamaan:

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

(Arikunto, 1995:218)

dengan:

DP = daya pembeda

B_A = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = jumlah siswa kelompok atas

J_B = jumlah siswa kelompok bawah

Hasil perhitungan daya pembeda (Lampiran 3.10) kemudian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 3.1 Klasifikasi Daya pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

Berdasarkan hasil pengolahan daya pembeda (DP) butir soal pada lampiran 3.10, diperoleh daya pembeda berkisar antara 0.25 sampai 0.45 dengan distribusi 18 item (90%) termasuk klasifikasi cukup dan 2 item (10%) dengan klasifikasi baik.

b. Taraf Kemudahan (TK)

Taraf kemudahan tiap butir soal ditentukan dengan menggunakan persamaan:

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

(Arikunto, 1995:212)

dengan:

P = indeks kemudahan

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Dari hasil perhitungan taraf kemudahan kemudian diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.2 Klasifikasi Taraf Kemudahan

Indeks Kemudahan	Klasifikasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Hasil perhitungan taraf kemudahan butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.10. Berdasarkan pengolahan tersebut diperoleh tingkat kemudahan (TK) berkisar antara 0.18 sampai 0.53, dengan distribusi 10 item (50%) termasuk klasifikasi sedang dan 10 item (50%) dengan klasifikasi sukar.

c. Validitas

Validitas tes didasarkan pada validitas internal. Validitas internal dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian butir soal dengan instrumen secara keseluruhan. Validitas internal dilakukan dengan memperoleh pertimbangan dan penilaian (*judgement*) dari dosen pembimbing serta secara empiris dilakukan dengan cara mengkorelasikan setiap butir soal dengan skor totalnya. Untuk menguji validitas ini digunakan teknik korelasi *product moment*, dengan rumus sebagai berikut.

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

(Arikunto, 1995:69)

dengan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara variable X dan Y yang dikorelasikan

X = skor butir soal yang diuji validitasnya

Y = skor total

N = jumlah responden

Harga koefisien korelasi yang diperoleh, kemudian dikonsultasikan pada tabel harga kritis r *product moment* dengan tingkat kepercayaan tertentu sehingga dapat diketahui signifikansi korelasi tersebut. Jika harga r hasil perhitungan lebih besar dari harga kritis dalam tabel, maka korelasi tersebut signifikan.

Dengan jumlah responden 40 siswa, maka harga kritis dari r *product moment* pada tingkat kepercayaan 95% adalah 0.312, sehingga bila r hitung lebih besar dari 0.312, maka butir soal dinyatakan valid. Hasil perhitungan validitas butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.11.

d. Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan metode belah dua (*split half*) dengan prosedur pembelahan ganjil-genap. Selanjutnya kedua belahan dikorelasikan dengan teknik *product moment* dengan angka kasar menurut persamaan sebagai berikut.

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

(Arikunto, 1995:92)

dengan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara belahan ganjil-genap

X = jumlah skor benar soal bernomor ganjil

Y = jumlah skor benar soal bernomor genap

N = jumlah responden

Harga koefisien korelasi reliabilitas seluruh tes (Lampiran 3.12) yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Kolerasi Reliabilitas

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

(Arikunto, 1995: 71)

Hasil perhitungan reliabilitas butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.12. Berdasarkan pengolahan tersebut diperoleh reliabilitas tes sebesar 0.633 dan tergolong klasifikasi tinggi.

2. Instrumen untuk Kemampuan Inkuiri Siswa

a. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Untuk mencapai tujuan pembelajaran khusus (TPK) yang telah dibuat dalam rencana pembelajaran, disusun tiga jenis LKS yang sesuai dengan rambu-rambu GBPP dan keluasan materi nserta karakteristik konsep Hukum Newton tentang Gerak (Lampiran 3.5). LKS ini dirancang dengan menggunakan tiga teknik pembelajaran berbasis inkuiri yang

diadopsi teknik pembelajaran berbasis inkuiri dari Kluger dan Bell (1988). Tiga teknik yang dimaksud adalah *Guided Worksheet Activity*, *Challenge Eksploration Activity*, dan *Open Eksploration Activity*. Perbedaan ketiga teknik di atas adalah pada lengkap tidaknya petunjuk yang diberikan dalam LKS. Dalam teknik *Guided Worksheet Activity*, siswa diberikan LKS yang berisi alat dan bahan (material), tujuan, dan prosedur. Untuk teknik *Challenge Eksploration Activity*, siswa diberikan LKS yang berisi alat dan bahan dan tujuan. Sedangkan untuk teknik *Open Eksploration Activity*, siswa ditugaskan untuk merumuskan tujuan dan prosedur sendiri.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk menjangkau data kemampuan inkuiri secara tertulis berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Penentuan kriteria kemampuan inkuiri mengadopsi dari kriteria kemampuan inkuiri hasil penelitian *The National Science Education Standards* (NRC, 1996). Sementara format lembar observasi dan teknik penggunaannya mengadopsi format observasi yang dibuat oleh Jhonson & Jhonson (1975:130). Format observasi ini dapat mencuplik kemampuan inkuiri siswa yang terjadi selama interval waktu lima menit.

Dalam penelitian ini pencuplikan data melalui lembar observasi melibatkan dua orang observer termasuk peneliti sendiri yang melakukan observasi terhadap kedua kelompok. Setiap kelompok diobservasi oleh satu orang observer yang sebelumnya sudah mendapatkan penjelasan pelaksanaan observasi dari peneliti. Penjelasan yang diberikan berupa

penjelasan penggunaan lembar observasi pada kegiatan percobaan/praktek siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Dengan langkah tersebut diharapkan persepsi setiap observer terhadap fenomena yang terjadi selama pembelajaran menjadi sama. Peranan observer tidak hanya menjaring data melalui lembar observasi, akan tetapi observer juga dilibatkan dalam menafsirkan kemampuan inkuiri siswa yang muncul.

Setelah data hasil observasi terkumpul langkah selanjutnya dilakukan penentuan persentase dari masing-masing poin pengamatan.

Untuk menentukan persentase tersebut digunakan persamaan:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Kejadian yang muncul dan terobservasi}}{\text{Jumlah interval waktu pengamatan}} \times 100\%$$

c. Transkripsi Rekaman Audiotape

Penggunaan *audiotape* digunakan untuk merekam interaksi verbal yang terjadi pada saat siswa berhadapan dengan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan percobaan/praktek. Perekaman dilakukan terhadap dua kelompok yang dijadikan sampel. Lamanya perekaman dilakukan 60 menit dimana waktu ini adalah batas waktu pada tahap pembelajaran eksplorasi pada tahapan pembelajaran *Learning Cycle*. Setelah rekaman diperoleh, kemudian dilakukan pengkajian dan transkripsi rekaman. Transkripsi dianalisis berulang kali melalui proses konfirmasi. Penafsiran yang dilakukan terhadap transkripsi rekaman *audiotape* berupa penafsiran terhadap kemampuan inkuiri dan kesalahan konsep siswa yang mungkin terjadi.

3. Instrumen untuk Menjaring Tanggapan Siswa Mengenai Penerapan Model Pembelajaran

a. Angket

Tanggapan siswa mengenai penerapan model pembelajaran dijaring dengan menggunakan angket (Lampiran 3.8). Di dalam angket termuat item pernyataan mengenai pembelajaran menyangkut minat, kelebihan dan kekurangan. Angket ini terdiri dari empat jenis indikator, yaitu; tanggapan siswa tentang mata pelajaran fisika, tanggapan siswa terhadap model pembelajaran, tanggapan siswa terhadap penerapan LKS, dan saran terhadap penerapan model pembelajaran. Ada lima belas pertanyaan dengan alternatif jawaban dan sebelas diantaranya siswa diminta mengemukakan alasan pemilihan jawaban. Angket ini diberikan kepada siswa setelah pembelajaran berakhir. Setelah data angket semua terkumpul, langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan data angket tersebut.

b. Wawancara

Setelah pembelajaran berakhir, dilakukan wawancara terhadap guru dan siswa. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tambahan dari siswa yang mungkin belum terjaring dari angket mengenai penerapan model pembelajaran.

D. Langkah-langkah Pengumpulan Data

1. Tahap persiapan

a. Penentuan subyek penelitian

- b. Penentuan materi pelajaran
 - c. Penyusunan instrumen penelitian
 - d. Judgement instrumen penelitian
 - e. Penjelasan lembar observasi
 - f. Uji coba instrumen penelitian
 - g. Perbaiki instrumen penelitian
 - 1) Perbaiki instrumen hasil *judgement*
 - 2) Perbaiki instrumen setelah ujicoba
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Pembagian kelompok menjadi tujuh kelompok
 - b. Pelaksanaan pretes
 - c. Pelaksanaan pembelajaran
 - d. Pengambilan data dengan lembar observasi
 - e. Pengambilan data dengan angket
 - f. Pelaksanaan postes
 - g. Pelaksanaan wawancara
3. Tahap Pengolahan Data
- a. Pengolahan data hasil ujicoba instrumen
 - b. Pengolahan data pretes-postes
 - c. Pengolahan data LKS
 - d. Pengolahan data lembar observasi
 - e. Pengolahan data angket



E. Pengolahan Data

Skor yang diperoleh tiap siswa ditentukan berdasarkan ketepatan jawaban tiap option item tes dan alasan yang diberikan, yang berpedoman pada kriteria sebagaimana tertera pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Pedoman Pemberian Skor Tes Hasil Belajar (Arikunto, 1995).

Option	Skor	Alasan	Skor	Skor total
Benar	1	Sesuai dengan konsep ilmiah	4	5
		Masih terbatas/belum lengkap	3	4
		Bersifat lebih umum/luas	2	3
		Tidak sesuai dengan konsep ilmiah	1	2
		Tidak memberi alasan	0	1
Salah	0	Sesuai dengan konsep ilmiah	2	2
		Masih terbatas/belum lengkap	1	1
		Bersifat lebih umum/luas	1	1
		Tidak sesuai dengan konsep ilmiah	0	0
		Tidak memberi alasan	0	0
Tidak menjawab soal			0	0

Pengolahan data pretes-postes dilakukan dengan uji statistika yang sesuai dilakukan dengan bantuan Software SPSS versi 10.0. Software tersebut didasarkan pada rumus-rumus statistika umum yang digunakan. Untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak, dalam Software SPSS disediakan antara lain uji *Chi-Square Test*. Nilai kritis dari uji *Chi-Square Test* adalah nilai signifikansi sebesar 0.05, bila nilai signifikansi hasil perhitungan lebih kecil dari nilai signifikansi tabel, maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil pengolahan uji *Chi-Square Test* (Lampiran 4.2) diperoleh bahwa data hasil belajar (pretes, postes, maupun gain) keempat model pembelajaran berdistribusi normal.

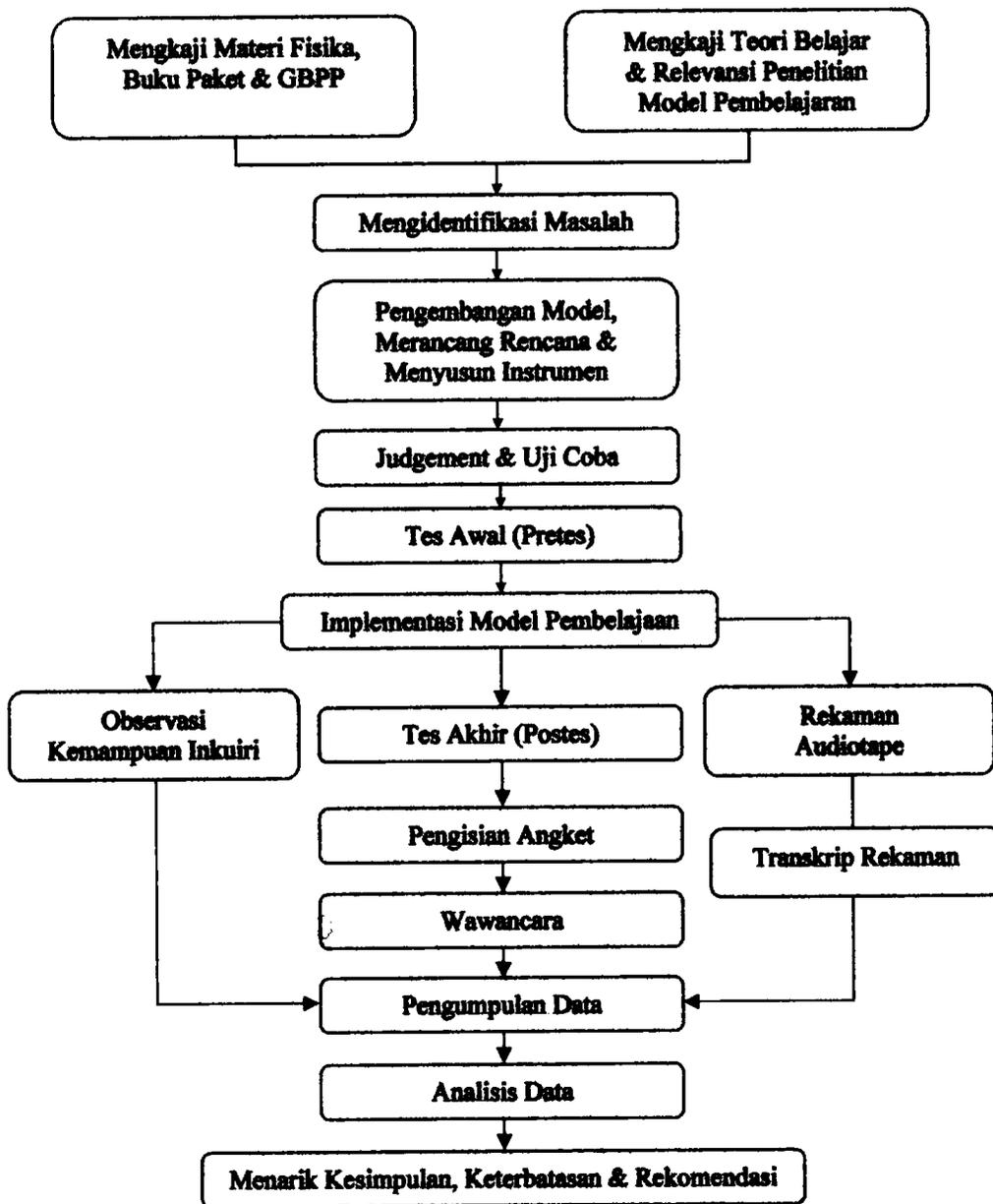
Sementara untuk menguji hipotesis kedua mengenai apakah populasi data mempunyai variansi yang homogen atau tidak, digunakan uji-F (Sudjana, 1992: 261). Nilai kritis untuk uji-F ini adalah nilai signifikansi sebesar 0.05. Bila nilai signifikansi hasil perhitungan lebih besar 0.05, maka variansi populasi homogen. Berdasarkan hasil perhitungan uji-F (Lampiran 4.2) diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data mempunyai variansi yang homogen.

Bila data menunjukkan berdistribusi normal dan variansinya homogen maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis: H_0 : tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara keempat model pembelajaran. Untuk menguji hipotesis di atas digunakan uji Anova satu jalur (Fowler & Cohen, 1995; Zarr, 1974). Hasil pengujian tersebut bisa dilanjutkan pada uji antara satu model dengan model pembelajaran lainnya dengan menggunakan uji Tukey (Fowler & Cohen, 1995; Zarr, 1974). Uji signifikansi, baik untuk uji Anova maupun untuk uji Tukey, yang digunakan adalah $p = 0.05$ artinya bila p hasil perhitungan > 0.05 maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil uji Anova terhadap postes ($p = 0.000$) dan gain ($p = 0.004$) yang terdapat pada Lampiran 4.3 diperoleh bahwa H_0 ditolak, artinya rata-rata hasil belajar antara keempat model pembelajaran menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sedangkan berdasarkan pada uji Tukey (Lampiran 4.3) diperoleh harga p hasil perhitungan > 0.05 yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keempat model pembelajaran (kelas konvensional, kelas F, kelas B, dan kelas D yang pembelajarannya

menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on*) dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga model pembelajaran *Learning Cycle* dengan tiga teknik *Hands-on* (kelas F, kelas B, dan kelas D).

F. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Kegiatan Penelitian

