

**BAB III**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**A. Disain Dan Sampel Penelitian.**

**1. Disain Penelitian**

Penelitian ini merupakan suatu studi eksperimental. Disain eksperimental yang digunakan adalah The Pretes-Postes Control Group Design. Disain ini digambarkan sebagai berikut:

Group	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eks.	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Cont.	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

Selanjutnya Prosedur penelitian yang ditempuh adalah :

- (1). Secara random, membagi subjek menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang dikenakan variabel perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan.
- (2). Memberikan pretest kepada kedua kelompok itu, lalu menentukan meannya masing-masing.
- (3). Mengusahakan agar kondisi-kondisi bagi keduanya tetap sama, kecuali perlakuan pada kelompok eksperimen.
- (4). Memberikan posttest pada kedua kelompok tersebut, kemudian mencari meannya masing-masing.

- (5). Mencari perbedaan antara hasil pretest dengan hasil posttest untuk masing-masing kelompok.
- (6). Membandingkan perbedaan-perbedaan tersebut, untuk melihat apakah perbedaan itu akibat dari perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen
- (7). Menggunakan statistik yang tepat, apakah perbedaan tersebut signifikan, atau hanya terjadi secara kebetulan. Campbell & Stanley (1963;13)

## 2. Sampel Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada SMP Negeri No. 2 Tijue di Sigli Propinsi Daerah Istimewa Aceh tahun ajaran 1994/1995 kelas III semester kelima. Subyek sampel tersebar dalam lima (5) kelas, yang terdiri atas 3 kelas yang sederajat dan 2 kelas lainnya masing-masing kelas siswa pandai (kelas inti) dan kelas siswa kurang pandai. Secara random dipilih 2 kelas dari 3 kelas paralel, dan diperoleh kelas III A dan kelas III C. Dari kedua kelas itu secara random pula dipilih kelas yang akan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ternyata kelas III C menjadi kelas kelompok eksperimen, sementara kelas III A menjadi kelas kelompok kontrol dengan jumlah anggota masing-masing kelas 37 orang. Dengan demikian kelas III C akan diajar dengan metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural, sedangkan kelas III A akan diajar dengan metode konvensional.

Alasan yang mendasari cara pemilihan subyek sampel ini adalah siswa yang memiliki pemikiran aturan tingkat tinggi (pada umumnya siswa pintar), metode apapun yang disajikan hasilnya akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tergolong menengah (cukup) ataupun siswa kurang pintar. Sementara siswa yang tergolong kurang pintar pada umumnya, relatif agak lama beradaptasi dengan sesuatu yang baru (misalnya metode ataupun soal). Rasional tersebut mendorong peneliti bahwa studi ini akan lebih bermakna jika dilakukan pada siswa yang tergolong menengah.

### 3. Variabel Penelitian.

Usaha untuk mengetahui sejauhmana perbedaan antara variabel-variabel dapat dikatakan merupakan tujuan dari penelitian ini. Sanapiah Faisal (1982:82) mengatakan bahwa variabel adalah kondisi atau karakteristik-karakteristik yang oleh pengeksperimen dimanipulasikan, dikontrol atau diobservasi. Berdasarkan itu maka metode mengajar dapat dikatakan sebagai variabel. Dalam penelitian ini baik metode pemecahan masalah dengan menggunakan pengetahuan prosedural maupun metode konvensional akan diperlakukan sebagai variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi. Sementara kemampuan pemahaman konsep/pemahaman masalah, penerapan konsep/perhitungan, pemecahan masalah dan minat belajar fisika akan diperlakukan sebagai variabel terikat atau variabel yang dipengaruhi. Masing-masing diberi simbol  $X_1$ ,  $X_2$

Tabel 5

## Variabel dan Disain Penelitian

Variabel	Kelas eksperimen			Kelas kontrol		
	Pretes	Postes	$\Delta$	Pretes	Postes	$\Delta$
$X_1$	?	?	?	?	?	?
$X_2$	?	?	?	?	?	?
$X_3$	?	?	?	?	?	?
$\Sigma X$	?	?	?	?	?	?
$X_4$	?	?	?	?	?	?

Catatan:

Variabel:

 $X_1$ : Kemampuan pemahaman konsep, $X_2$ : Kemampuan penerapan konsep, $X_3$ : Kemampuan pemecahan masalah $X_4$ : Minat belajar fisika, $\Delta$ : Perolehan belajar. $\Sigma X$ : Hasil belajar fisika (listrik dinamik).

$X_3$  dan  $X_4$ . Kaitan antara variabel-variabel penelitian gambarkan dalam disain pada tabel 5 di atas.

## B. Instrumen Penelitian Dan Pengembangannya.

Penelitian ini melibatkan 3 macam instrumen yaitu : Tes Pemecahan Masalah Fisika (PMF), skala minat terhadap fisika dan wawancara tentang pelaksanaan PMF. Ketiga macam instrumen ini akan dicobakan kepada siswa yang telah dipilih sebagai sampel. Selanjutnya instrumen tersebut dikembangkan melalui beberapa tahap yaitu : 1. Tahap pembuatan instrumen. 2. Tahap penyaringan instrumen, dan 3. Tahap uji coba.

### 1. Tahap Pembuatan Instrumen.

#### a. Instrumen Pemecahan Masalah Fisika (PMF)

Instrumen PMF dengan menggunakan pengetahuan prosedural disusun oleh peneliti untuk studi ini berdasarkan langkah-langkah pengetahuan prosedural. Instrumen disusun dalam tiga bagian, yaitu bagian A mengenai pemahaman konsep dan pemahaman masalah, bagian B mengenai penerapan konsep, dan bagian C mengenai pemecahan masalah. Langkah-langkah yang ditempuh sebelum membuat soal adalah : (1) menganalisis kurikulum IPA SLTP (kelas III masih GBPP 1987) dengan memperhatikan tujuan instruksional yang ingin dicapai. (2) menganalisis buku-buku pelajaran fisika dan sumber materi pelajaran fisika lainnya yang relevan (pokok bahasan listrik dinamik). (3) membuat kisi-kisi tes, di dalamnya mencakup materi pelajaran, rumusan Tujuan Instruksional Khusus (TIK), aspek berpikir yang ingin diukur dan jumlah butir soal . Soal disusun sebanyak 20 butir, terdiri dari 7 butir

mengenai pemahaman konsep dan pemahaman masalah, 8 butir mengenai penerapan konsep dan 5 butir mengenai pemecahan masalah (lihat lampiran 3). Jumlah ini dianggap telah memadai karena telah mencakup seluruh materi (topik) yang dipelajari dan tujuan yang ingin dicapai (TIK). Setiap materi pelajaran diwakili minimal 2 butir soal dan maksimal 4 butir yang disesuaikan dengan luasnya materi tersebut. Namun demikian seandainya dalam penyaringan soal, ternyata yang terpilih tidak mewakili lagi sebagian besar materi pelajaran dan TIK yang telah disusun, maka peneliti segera menyusun butir soal tambahan.

b. Instrumen skala minat.

Skala minat terhadap fisika disusun terdiri dari lima (5) aspek yaitu (1). Penggunaan alat-alat fisika untuk mengerjakan aktivitas fisika (proses penyelidikan). (2). Perasaan senang atau tidak senang dihubungkan dengan belajar fisika dalam kelas. (3). Isi pelajaran fisika. (4) membaca dan berbicara tentang fisika dan (5). Tayangan program fisika pada film atau TV. Butir skala minat disusun sebanyak 23 buah, dengan perincian aspek pertama 8 item, aspek kedua 6 item, aspek ketiga 4 item, aspek keempat 3 item, dan aspek kelima 2 item. Penyusunan jumlah butir skala dari setiap aspek disesuaikan dengan bobot kepentingan masing-masing aspek tersebut. Dari 23 item itu masing-masing 11 item berarah negatif dan 12 item berarah positif. Skala

disusun dalam model skala Likert dengan lima pilihan. Skala dikembangkan dengan cara memodifikasi model skala sikap dalam studi Misiti et al. (1991:530).

c. Wawancara.

Wawancara disusun dengan menggunakan pedoman wawancara (terstruktur) yang disesuaikan. Jumlah pertanyaan sebanyak 7 buah untuk kelas eksperimen dan 4 buah untuk kelas kontrol. Pertanyaan ini dimaksudkan untuk memperjelas data dan informasi yang telah terkumpul melalui tes akhir.

## 2. Tahap Penyaringan Instrumen.

### Kriteria Validitas Isi.

Suatu alat tes dapat dikatakan baik jika alat tes tersebut mempunyai validitas yang tinggi. Pengertian validitas menurut Scarvia B. Anderson (dalam Suharsimi, 1991:63) adalah suatu alat tes disebut valid jika alat tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Selanjutnya Subino (1987:119) menyatakan validitas adalah tingkat ketepatan tes dalam mengukur apa yang harus diukur. Jadi suatu alat tes dapat dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang seharusnya diukur oleh alat tes tersebut.

Mengenai validitas tes tersebut dapat diketahui dari hasil pengalaman dan dari hasil pemikiran. Jadi validitas tes tersebut dapat dilakukan secara rasional dan secara empirik. Menurut pengelompokannya validitas tes dapat dibagi menjadi 4 macam, yaitu validitas isi (content validity),

validitas konstruk (construct validity), validitas yang ada sekarang (concurrent validity) dan validitas prediksi (predictive validity). Untuk tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa tes PMF dan skala minat dapat dikatakan telah memenuhi validitas isi, karena telah dianalisis secara rasional. Analisis rasional tolok ukurnya bukan skor-skor atau ukuran-ukuran statistik lainnya, melainkan sesuatu yang bersifat kualitatif (Subino, 1987:90). Analisis rasional dilakukan dengan jalan terlebih dahulu tes tersebut dibuat kisi-kisinya.

Namun demikian agar lebih meyakinkan peneliti, apakah butir soal yang disusun sudah sesuai dengan kisi-kisi dan apakah redaksinya, materinya serta tingkat kesukarannya telah memenuhi kriteria validitas isi, maka khususnya terhadap butir soal PMF dilakukan lagi pengujian kriteria. Pengujian kriteria tersebut dengan jalan meminta empat orang yang dianggap ahli dalam pelajaran fisika untuk menimbang alat tes ini. Mereka adalah 3 orang dosen yang bergelar Magister (bidang fisika murni), dan seorang lagi guru fisika SMP tempat penelitian ini dilaksanakan. Setelah para penimbang memberikan komentar terhadap 20 butir soal ini, selanjutnya peneliti menentukan butir soal yang terpilih dengan kriteria butir soal tersebut disetujui minimal oleh dua orang penimbang (lihat lampiran 5). Berdasarkan kriteria tersebut, butir soal nomor 13 mengenai penerapan konsep



(bagian B) tidak terpilih, sehingga soal tinggal 19 butir. Berdasarkan validasi tersebut peneliti berkesimpulan bahwa soal-soal tersebut telah memiliki validitas isi yang memadai dan siap untuk diuji cobakan.

### **3. Tahap Uji Coba dan Menentukan Reliabilitas Instrumen.**

#### **a. Menentukan Reliabilitas Tes PMF.**

Setelah tahap penyaringan selesai, maka tes PMF sebanyak 19 butir yang telah memenuhi validitas isi langsung digunakan untuk tes awal (pretest), kejadian ini berlangsung tanggal 25 Juli dan 27 Juli 1994 terhadap kedua kelompok sampel tersebut. Pada saat itu uji coba belum dilaksanakan, mengingat kedua kelompok sampel tersebut belum diajarkan materi yang berhubungan dengan soal PMF (listrik dinamik).

Uji coba instrumen dilakukan setelah materi/pokok bahasan listrik dinamik selesai diajarkan, pada kelas III lainnya (III B) yaitu kelas sederajat yang tidak termasuk sampel penelitian dengan alokasi waktu 2 x 90 menit. Alokasi waktu pertama (1 x 90 menit) untuk soal bagian A dan B, sedangkan sisanya untuk soal bagian C (berlangsung 13 September dan 17 September 1994). Tujuan uji coba untuk melihat tingkat kesukaran soal, yaitu soal mana yang mampu dikerjakan siswa, walaupun tidak seluruhnya benar (tingkat kesukaran tinggi) dan soal yang tidak mampu dan kurang mampu dikerjakan siswa (tingkat kesukaran rendah). Berdasarkan kriteria tersebut, peneliti memilih 5 butir soal

yang baik untuk masing-masing bagian dan disesuaikan dengan kisi-kisi penyusunan soal. Jadi, dari 20 butir soal yang disusun peneliti memilih 15 butir soal dengan memperhatikan waktu pengerjaan soal oleh siswa.

Meskipun kelihatannya jumlah butir soal yang terpilih ini masih terdapat sel-sel yang kosong dalam kisi-kisi, tetapi secara rasional jumlah tersebut sudah memadai karena pada dasarnya butir soal yang terpilih, selain dapat menggambarkan katagori bidang kognitif yang ingin diukur dari jenjang pemahaman konsep hingga pemecahan masalah, juga dapat menggambarkan butir soal dari sel-sel yang kosong. Namun demikian butir soal ini harus diuji reliabilitasnya.

Suatu tes yang baik selain harus valid juga harus reliabel. Suatu tes mungkin reliabel tetapi tidak valid, sebaliknya sebuah tes yang valid biasanya reliabel (Suharsini, 1991:81). Selanjutnya Ngalim Purwanto (1985:138) menyatakan bahwa reliabelitas adalah ketetapan atau ketelitian suatu alat evaluasi. Oleh karena itu suatu tes dikatakan reliabel jika tes tersebut dapat dipercaya, konsisten atau stabil.

Untuk menguji reliabilitas tes PMF yang akan digunakan pada tes akhir adalah dengan menggunakan rumus Alpha, yaitu

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dimana :  $r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$  = jumlah varian skor tiap-tiap item

$\sigma^2$  = varian total. (Suharsimi, 1992:104)

Hasil perhitungan reliabilitas menggunakan rumus Alpha tersebut (lihat lampiran 7) adalah sebesar 0.817. Jadi, dari hasil-hasil di atas menunjukkan bahwa tes PMF mempunyai derajat ketetapan yang memadai, sehingga telah dapat digunakan sebagai alat pengumpul data.

b. Menentukan reliabilitas skala minat.

Skala minat diuji cobakan kepada siswa yang tidak termasuk dalam sampel penelitian ini (tanggal 19 Juli 1994) untuk menetapkan butir-butir yang memadai. Butir skala yang dapat dipakai adalah butir yang mempunyai respon pada kelima pilihan jawaban yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS). Berdasarkan kriteria tersebut, dari 23 butir soal yang disusun terpilih sebanyak 21 butir skala terdiri dari 11 butir positif dan 10 butir negatif. Pemberian skor tiap pilihan jawaban (5 pilihan) dilakukan berdasarkan pembobotan deviasi normal dari katagori respon (Edward, 1969, dalam Utari, dkk. hal. 37). Cara perhitungan skor, dan skor tiap pilihan jawaban untuk setiap butir skala terlampir.

Setelah selesai uji coba selanjutnya dihitung reliabilitas butir skala secara keseluruhan ditinjau dari koefisien korelasi metode paruhan untuk butir ganjil dan

genap dengan rumus korelasi product moment (separuh tes). Selanjutnya menggunakan rumus Spearman-Brown (seluruh tes) yaitu :

$$r_{11} = \frac{2r_{gg}}{(1 + r_{gg})} \quad (\text{Suharsimi, 1992:88})$$

Perhitungan menghasilkan koefisien  $r = 0,69$  untuk separuh tes, dan  $0,82$  untuk keseluruhan tes ( $n = 40$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa reliabilitas skala minat telah memadai.

### C. Pengumpulan Data.

#### 1. Teknik Pengumpulan Data.

Sebelum pelaksanaan pengumpulan data pada SMP Negeri yang menjadi lokasi dilakukannya penelitian, maka terlebih dahulu mengurus beberapa surat izin mulai dari Pemda TK.I Jawa Barat sampai Pemda TK. I Propinsi Aceh dan akhirnya sampai kepada Kepala Sekolah yang dituju. Adapun teknik yang ditempuh untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah :

- 1).Setelah mendapat izin dari Kepala Sekolah yang bersangkutan, pertama-tama dilakukan observasi jumlah kelas, jumlah siswa dan jumlah tenaga pengajar fisika serta informasi lainnya yang dianggap perlu.
- 2).Setelah mengadakan observasi, maka dilakukan pemilihan kelas untuk dijadikan sampel penelitian, kemudian menghubungi guru bidang studi fisika untuk berdiskusi

mengenai soal PMF yang akan dijadikan sebagai tes awal. Selanjutnya ditentukan jadwal rencana mulai pelaksanaan perlakuan terhadap kedua kelompok kelas yang telah dipilih sebagai sampel tersebut.

- 3). Untuk mengumpulkan data skor hasil belajar pada kedua kelompok itu, maka dilakukan treatment yang berbeda yaitu kelompok pertama dijadikan kelompok eksperimen terpilih kelas III C yang akan diajar dengan metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural, dan kelompok kedua dijadikan kelompok kontrol terpilih kelas III A yang selanjutnya akan diajar menggunakan metode konvensional.
- 4). Pelaksana eksperimen adalah peneliti sendiri, agar dapat mengurangi bias karena perbedaan perlakuan pada masing-masing kelas. Pada penelitian ini penjelasan teori dilakukan seperti biasa tanpa secara khusus mengarah ke bentuk pemecahan masalah. Proses pemecahan masalah dikenalkan dalam contoh soal dan soal latihan. Sebelum dimulai perlakuan terlebih dahulu dilakukan tes awal (pretest) dan setelah itu dilakukan pula tes akhir (posttest).

## **2. Perlakuan Penelitian**

### **2.1 Pemberian pretes dan orientasi.**

Langkah pertama yang dilakukan adalah pemberian tes awal, baik tes PMF maupun pengukuran skala minat terhadap

fisika untuk masing-masing kelas berlangsung tanggal 25 Juli 27 Juli dan 28 Juli 1994. kemudian pada hari berikutnya diberikan pengarahan. Pada kelas eksperimen terlebih dahulu dibagikan lembar kerja yang memuat langkah-langkah PMF dengan menggunakan pengetahuan prosedural, dan sistematika pokok bahasan yang akan dipelajari. Seterusnya diberitahukan buku-buku pelajaran fisika yang akan digunakan. Pengarahan ditujukan kepada pentingnya kemampuan pemecahkan masalah bagi siswa, baik dalam cara berpikir maupun kegunaannya dalam kehidupan, dan diakhiri dengan memberikan sebuah contoh penggunaan langkah-langkah tersebut (berlangsung tanggal 29 Juli 1994). Pada kelas kontrol hal yang sama juga dilakukan kecuali pemberian dan penggunaan langkah-langkah pengetahuan prosedural (berlangsung tanggal 30 Juli 1994).

## 2.2. Alokasi Waktu dan Langkah-langkah Operasional PBM Dengan Metode Pemecahan Masalah Menggunakan Pengetahuan Prosedural Pada Setiap Pertemuan.

1. Menggunakan waktu sekitar 10 menit untuk :
  - a. Memberitahukan bahwa pokok bahasan yang akan dipelajari selain berguna bagi siswa untuk memahami materi lebih lanjut berguna pula dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, dalam era industrialisasi sekarang ini, listrik memegang peranan penting karena banyak aktivitas-aktivitas sehari-hari dijalankan dengan menggunakan energi listrik, baik dalam rumah tangga

maupun dalam pabrik-pabrik industri dan lain-lain. Energi listrik mempunyai sifat dapat berubah menjadi energi bentuk lain, seperti energi panas, kimia, kinetik dll. Dengan adanya perubahan itu tentu kita akan menghitung berapa kuat arusnya, dayanya, hambatannya, tegangannya dan berapa biaya yang dikeluarkan setiap bulan untuk membayar rekening.

b. Menjelaskan tujuan yang ingin dicapai dari sub. pokok bahasan yang akan dipelajari dan dilanjutkan dengan tanya jawab (lihat TIK pada lampiran 2).

2. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :

Menjelaskan urutan dan sistematika dari pokok bahasan listrik dinamik.

LISTRIK DINAMIK.  
(GBPP 1987)

A. Pretest

Dilaksana -  
nakan pa-  
da minggu  
I, II dan  
III.

B. Arus Listrik

1. Terjadinya arus listrik
2. Elemen volta dan kering
3. Akumulator dan dinamo
4. Beda potensial dan kuat arus

C. Rangkaian Listrik.

Dibahas  
pada ming-  
gu IV, V,  
dan VI.

1. Hukum Ohm, kirrchoff dan hambatan listrik
2. Hambatan suatu penghantar
3. Hambatan seri/paralel
4. H. Ohm dalam rangkaian tertutup.

D. Energi Dan Daya Listrik.

Dilaksa-  
nakan pa-  
da ming-  
gu VII,  
VIII dan  
IX.

1. Hub. Energi listrik dengan energi kalor
2. Daya listrik
3. Pengaman atau sekering
4. Satuan energi listrik dan rekening listrik

E. Posttest.

3. Menggunakan waktu sekitar 15 menit untuk :  
Memberikan penjelasan pada siswa untuk memahami materi.  
(materi setiap pertemuan pada lampiran 1)
4. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :  
Mengadakan tanya jawab tentang materi yang belum dipahami.
5. Menggunakan waktu sekitar 20 menit untuk :
  - a. Membahas bersama siswa contoh soal, baik soal biasa (rutin) maupun soal bentuk pemecahan masalah. Pembahasan ini menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural. Siswa dilibatkan secara aktif, mulai dari langkah generalisasi, diskriminasi, proseduralisasi dan komposisi dikerjakan oleh siswa yang dipandu peneliti. (contoh pada halaman 61).
  - b. Mengadakan tanya jawab.
6. Menggunakan waktu sekitar 20 menit untuk :
  - a. Menugaskan siswa mengerjakan satu buah soal biasa/rutin dan satu buah soal bentuk pemecahan masalah.
  - b. Bila ada pertanyaan dijelaskan secara singkat.
7. Menggunakan waktu sekitar 10 menit untuk :  
Menugaskan dua orang siswa menuliskan jawabannya di papan tulis, sekaligus dengan tanya jawab.
8. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :
  - a. Memberikan kokurikuler. Ada tugas individual dan ada tugas kelompok (dikumpulkan pada pertemuan berikutnya).



b. Menugaskan siswa membaca bahan pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.

2.3. Alokasi Waktu dan Langkah-langkah Operasional PBM Dengan Metode Konvensional Pada Setiap Pertemuan.

1. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :
  - a. Memberitahukan bahwa pokok bahasan yang akan dipelajari selain berguna bagi siswa untuk memahami materi lebih lanjut berguna pula dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, dalam era industrialisasi sekarang ini, listrik memegang peranan penting karena banyak aktivitas-aktivitas sehari-hari dijalankan dengan menggunakan energi listrik, baik dalam rumah tangga maupun dalam pabrik-pabrik industri dan lain-lain. Energi listrik mempunyai sifat dapat berubah menjadi energi bentuk lain, seperti energi panas, kimia, kinetik dll. Dengan adanya perubahan itu tentu kita akan menghitung berapa kuat arusnya, dayanya, hambatannya, tegangannya dan berapa biaya yang dikeluarkan setiap bulan untuk membayar rekening.
  - b. Menjelaskan tujuan yang ingin dicapai dari sub.pokok bahasan yang akan dipelajari dan dilanjutkan dengan tanya jawab (lihat TIK pada lampiran 2).
2. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :

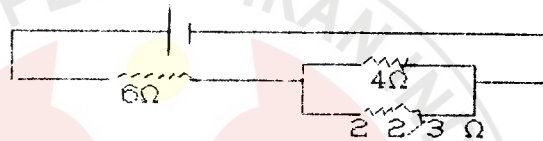
Menjelaskan urutan dan sistematika dari pokok bahasan listrik dinamik (serupa dengan kelas eksperimental).

3. Menggunakan waktu sekitar 15 menit untuk :  
Memberikan penjelasan pada siswa untuk memahami materi.  
(materi setiap pertemuan terlampir)
4. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :  
Mengadakan tanya jawab tentang materi yang belum dipahami.
5. Menggunakan waktu sekitar 20 menit untuk :
  - a. Menjelaskan contoh soal, baik soal biasa (rutin) maupun soal bentuk pemecahan masalah (sesuai dengan materi yang sedang dipelajari), masing-masing satu buah dengan menggunakan cara konvensional. Pada kegiatan ini siswa memperoleh penjelasan secara "matang" artinya peneliti menerangkan semua proses pemecahan masalah, tetapi tidak menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural, sehingga siswa tinggal menerima pemecahannya dan mengerti (contoh pada halaman 63).
  - b. Mengadakan tanya jawab.
6. Menggunakan waktu sekitar 10 menit untuk :
  - a. Memberikan kesempatan kepada siswa mencatat penyelesaian pemecahan masalah pada langkah 5.
  - b. Bila ada pertanyaan dijelaskan secara singkat.
7. Menggunakan waktu sekitar 25 menit untuk :  
Menugaskan siswa mengerjakan satu buah soal rutin dan satu buah soal bentuk pemecahan masalah.
8. Menggunakan waktu sekitar 5 menit untuk :

- a. Memberikan kokurikuler. Ada tugas individual dan ada tugas kelompok (dikumpulkan pada pertemuan berikutnya).
- b. Menugaskan siswa membaca bahan pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.

2.4 Contoh Penggunaan Pengetahuan Prosedural Dan Metode Konvensional Dalam Menyelesaikan Soal PMF.

Soal. Sebuah sumber tegangan ( $E=6$  volt,  $r=0,4$  ohm) dihubungkan dengan sebuah penghambat  $6$  ohm dan dengan dua penghambat paralel yang besarnya berturut-turut  $4$  ohm dan  $2\frac{2}{3}$  ohm.



- (a). Tentukan kuat arus dalam bagian yang tak bercabang pada rangkaian itu.
- (b). Tentukan tegangan jepit sumber tegangan itu.
- (c). Hitung kuat arus dalam penghambat  $4$  ohm dan  $2\frac{2}{3}$  ohm (Marthen: 1993:42).

Penyelesaian Dengan Pengetahuan Prosedural.

NO.	Panduan Guru	Acuan Jawaban
1. Konsep apa yang diketahui	1. Konsep apa yang ditanyakan	1. H. Ohm dalam rangkaian tertutup. Hambatan total dalam suatu rangkaian.
2. Konsep apa yang ditanyakan	3. Buatlah gambarnya.	2. a. Kuat arus dalam bagian yang tak bercabang. b. tegangan jepit. c. Kuat arus dalam penghambat paralel.
3. Buatlah gambarnya.	3. A	

4. Tentukan simbol dari konsep-konsep di atas dan nilainya.

5. Tentukan rumus dari konsep yang ditanyakan.

6. Konsep/nilai apa yang perlu dicari terlebih dahulu.

7. Bagaimana rumusnya.

8. Selesaikan rumus-rumus pada langkah 7 di atas.

4. Diketahui:  $E = 6$  volt  
 $r = 0,4$  ohm  
 $R_1 = 6$  ohm  
 $R_2 = 4$  ohm  
 $R_3 = 2 \frac{2}{3}$  ohm

Ditanya :  $I = ?$   
 $V_{A-B} = ?$   
 $I_1 = ?$   
 $I_2 = ?$

5. 
$$I = \frac{E}{R_{tot.}}$$

$$V_{A-B} = I \times R_{luar.}$$

$$I_1 = \frac{V_{C-D}}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{V_{C-D}}{R_3}$$

6. a.  $R_{total}$

b.  $V_{C-D}$

7. a.  $R_{total} = r + R_{luar}$

$$\frac{1}{R_{luar}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{par.}}$$

$$\frac{1}{R_{par.}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

b.  $V_{C-D} = I \times R_{par.}$

8. 
$$\frac{1}{R_{par.}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2 \frac{2}{3}}$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{\frac{8}{3}}$$

$$= \frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

$$R_{par.} = \frac{8}{5} = 1,6 \Omega$$

$$R_{luar} = 6 + 1,6 = 7,6 \Omega$$

$$R_{tot.} = 0,4 + 7,6 = 8 \Omega$$

9. Tentukan jawabannya.

$$9. I = \frac{E}{R_{tot.}} = \frac{6}{8} = 0,75 \Omega$$

$$V_{A-B} = I \times R_{luar} = 0,75 \times 7,6 = 5,7 \text{ volt}$$

$$V_{C-D} = I \times R_{par.} = 0,75 \times 1,6 = 1,2 \text{ volt}$$

$$I_1 = \frac{1,2}{4} = 0,3 \text{ A}$$

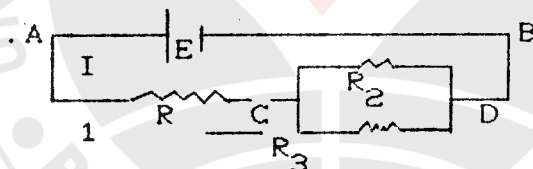
$$I_2 = 0,45 \text{ A.}$$

Penyelesaian Dengan Cara Blasa.

Diketahui :  $E = 6 \text{ volt}$ ,  $r = 0,4 \Omega$

$$R_1 = 6 \Omega, R_2 = 4 \Omega, R_3 = 2 \frac{2}{3} \Omega$$

Ditanya :  $I = ?$   
 $V_{A-B} = ?$   
 $I_1 \text{ dan } I_2 = ?$



Penyelesaian : Rumus :  $1/R_p = 1/R_2 + 1/R_3$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2 \frac{2}{3}} = \frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

$$R_p = \frac{8}{5} \Omega = 1,6 \Omega$$

$$R_{luar} = R_1 + R_{par.} = 6 + 1,6 = 7,6 \Omega$$

$$R_{tot.} = r + R_{luar} = 0,4 + 7,6 = 8 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{tot.}} = \frac{6}{8} = 0,75 \text{ A}$$

$$V_{A-B} = I \times R_{luar}$$

$$= 0,75 \times 7,6 = 5,7 \text{ volt.}$$

$$V_{C-D} = I \times R_p = 0,75 \times 1,6 = 1,2 \text{ volt}$$

$$I_1 = \frac{V_{C-D}}{R_2} = \frac{1,2}{4} = 0,3 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,75 - 0,3 = 0,45 \text{ A.}$$

### 3. Jadwal Pelaksanaan Perlakuan..

Pelaksanaan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah diatur oleh Sekolah. Adapun untuk kelas eksperimen jatuh pada hari Senin dan Rabu, sementara untuk kelas kontrol pada hari Rabu dan Kamis. Adapun jadwal pelaksanaan perlakuan dapat dilihat berikut ini:

Hari/Tanggal	Jam/Kelas	Kegiatan
Senin 1 - 8- 1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub.pokok bahasan arus - listrik yaitu terjadinya arus listrik.
Rabu 3- 8 - 1994	7.45-9.15 III A	PBM mengenai sub.pokok bahasan arus- listrik yaitu terjadinya arus listrik.
	10.15-11.45 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan arus- listrik yaitu elemen volta dan kering
Kamis 4 - 8 1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan arus- listrik yaitu elemen volta dan kering.
Senin 8 - 8 -1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub pokok bahasan arus- listrik yaitu akumulator dan dinamo.

Rabu 10-8- 1994	7.45-9.15 III A 10.15-11.45 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan arus- listrik yaitu akumulator dan dinamo.  PBM mengenai sub.pokok bahasan arus- listrik yaitu beda potensial dan - kuat arus.
Kamis 11-8- 1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub.pokok bahasan arus- listrik yaitu beda potensial dan - kuat arus.
Senin 15-8- 1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub.pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu h.Ohm, Kirchhoff dan hambatan listrik.
Kamis 18-8- 1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu h.Ohm, Kirchhoff dan hambatan listrik.
Senin 22-8- 1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hambatan suatu - penghantar.
Rabu 24-8- 1994	7.45-9.15 III A 10.15-11.45 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hambatan suatu - penghantar.  PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hambatan seri dan hambatan paralel.
Kamis 25-8- 1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hambatan seri dan hamabatan paralel.
Senin 29-8- 1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub.pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hukum ohm dalam rangkaian tertutup.
Rabu 31-8- 1994	7.45-9.15 III A 10.15-11.45 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan rang- kaian listrik yaitu hukum ohm dalam rangkaian tertutup.  PBM mengenai sub. pokok bahasan ener- gi dan daya listrik yaitu hubungan energi listrik dan energi kalor.

Kamis 1-9-1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub.pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu hubungan energi listrik dan energi kalor.
Senin 5-9-1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu daya listrik.
Rabu 7-9-1994	7.45-9.15 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu daya listrik.
	10.15-11.45 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu pengaman atau sekering listrik.
Kamis 8-9-1994	10.15-11.45 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu pengaman atau sekering listrik.
Senin 12-9-1994	8.30-10.00 III C	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu rekening listrik.
Rabu 14-9-1994	7.45-9.15 III A	PBM mengenai sub. pokok bahasan energi dan daya listrik yaitu rekening listrik.
	10.15-11.45 III C	PBM yaitu diberikan pengayaan-pengayaan.
Kamis 15-9-1994	10.15-11.45 III A	PBM yaitu diberikan pengayaan-pengayaan.
Senin 19-9-1994	8.30-10.00 III C	Posttest (soal PMF bagian A dan B)
Rabu 21-9-1994	7.45-9.15 III A	Posttest (soal PMF bagian A dan B)
	10.15-11.45 III C	Posttest (soal bagian C)



Kamis 22-9-1994	10.15-11.45 III A	Posttest (soal bagian C)
Sabtu 24-9-1994	10.15-11.45 III C/III A	Posttest skala minat (mengambil jam pelajaran PKK)
Senin 26-9-1994	8.30-10.00 III C	Wawancara mengenai PMF.
Rabu 28-9-1994	7.45-9.15 III A	Wawancara mengenai PMF.

#### D. Kerangka Analisis Data Untuk Pengujian Hipotesis.

Hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat perbedaan perolehan belajar yang berarti dalam pelajaran fisika pokok bahasan listrik dinamik antara siswa yang diajar menggunakan metode pemecahan masalah (pengetahuan prosedural) dengan siswa yang diajar menggunakan metode konvensional. jika ditinjau dari aspek-aspek pemahaman konsep/pemahaman masalah, penerapan konsep/perhitungan dan pemecahan masalah.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah :

- 1). Aspek pemahaman konsep/masalah.  $H_0 : \bar{x}_1 A = \bar{x}_1 B$   
 $H_1 : \bar{x}_1 A \neq \bar{x}_1 B$
- 2). Aspek Penerapan/perhitungan.  $H_0 : \bar{x}_2 A = \bar{x}_2 B$   
 $H_1 : \bar{x}_2 A \neq \bar{x}_2 B$

3). Aspek pemecahan masalah.  $H_0 : \bar{x}_3^A = \bar{x}_3^B$   
 $H_1 : \bar{x}_3^A \neq \bar{x}_3^B$

2. Terdapat peningkatan minat belajar yang berarti terhadap fisika baik siswa yang diajar dengan metode pemecahan masalah (pengetahuan prosedural) maupun siswa yang diajar dengan metode konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah :

1). Menggunakan pengetahuan prosedural.  $H_0 : \bar{x}_{4.1} = \bar{x}_{4.2}$   
 $H_1 : \bar{x}_{4.1} \neq \bar{x}_{4.2}$

2). Menggunakan metode konvensional.  $H_0 : \bar{x}_{4.1} = \bar{x}_{4.2}$   
 $H_1 : \bar{x}_{4.1} \neq \bar{x}_{4.2}$

Untuk menguji hipotesis-hipotesis di atas, digunakan data yang diperoleh dari hasil tes yang butir-butir soalnya telah memenuhi kriteria memadai. Data yang diperoleh baik untuk kelompok eksperimen maupun untuk kelompok kontrol dirangkum dalam bentuk tabel untuk menentukan rata-rata (mean) dan simpangan bakunya. Kemudian ditentukan pula apakah data-data tersebut memenuhi syarat normalitas dan homogenitas varians pada taraf signifikan tertentu. Hal itu dilakukan untuk memenuhi syarat pengujian hipotesis. Uji Homogenitas varians menggunakan rumus :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad \begin{array}{l} \text{(variansi kelompok 1 yang besar)} \\ \text{(variansi kelompok 2 yang kecil)} \end{array}$$

Setelah homogenitas varians ditentukan, berikutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan t - tes (Kurtz, 1983:189). Untuk perbandingan dua skor terikat Rumus t-tes tersebut adalah (hipotesis 1) :

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

dimana :  $\bar{x}_1$  dan  $\bar{x}_2$  adalah perolehan mean kelompok 1 dan kelompok 2

D adalah perolehan belajar untuk setiap siswa

N adalah jumlah sampel.

Untuk pengujian hipotesis kedua (sampel >30) rumusnya :

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Isparjadi, 1988})$$

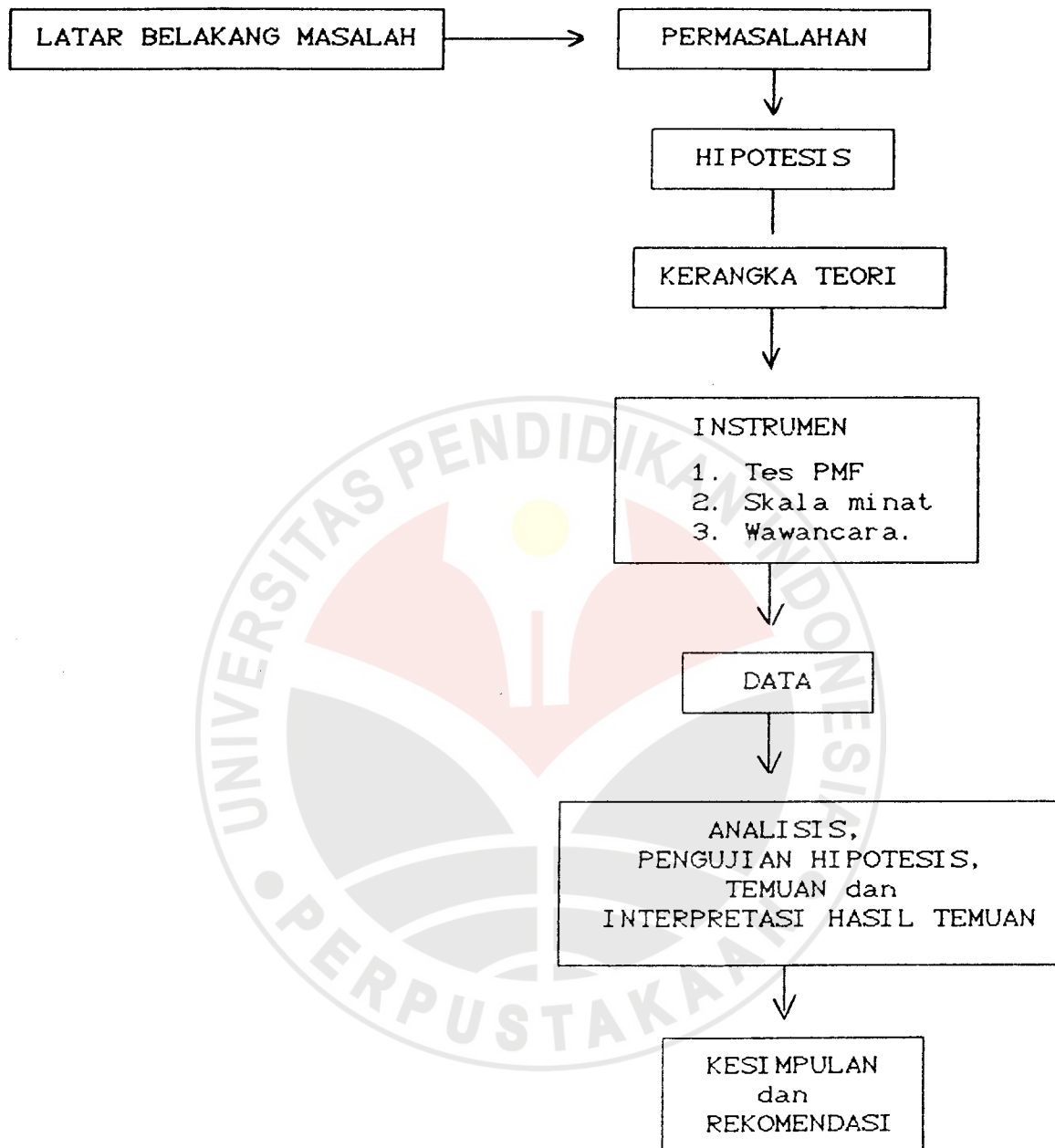
dimana :  $\bar{x}_1$  dan  $\bar{x}_2$  mean masing-masing kelompok

s adalah simpangan baku dan n adalah sampel.

Kemudian untuk melihat perbedaan skor rata-rata secara keseluruhan antara kelas eksperimen dan kontrol digunakan rumus perbandingan dua skor terpisah yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{n}}} \quad (\text{Isparjadi, 1988})$$

Bagan berikut menggambarkan berlangsungnya penelitian :



Gambar 5 : Pola penelitian