

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (*pretest-posttest-control group design*). Desain kelompok kontrol pretes-postes melibatkan paling tidak dua kelompok. Sesuai dengan namanya, pada jenis desain eksperimen ini terjadi pengelompokan subjek secara acak, adanya pretes (O), dan adanya postes (O). Kelompok yang satu tidak memperoleh perlakuan atau memperoleh perlakuan biasa ( $X_2$ ) sedangkan kelompok yang satu lagi memperoleh perlakuan X atau  $X_1$  (Ruseffendi, 2001:45). Rancangan penelitiannya dapat digambarkan dalam Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1  
Rancangan Penelitian

Kelompok	Pengukuran (Pretes)	Perlakuan	Pengukuran (Postes)
Eksperimen	O	$X_1$	O
Kontrol	O	$X_2$	O

Keterangan :

O = Pretes dan postes dengan soal sama

$X_1$  = PBM menggunakan metode eksperimen

$X_2$  = PBM menggunakan metode konvensional

## **B. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penarikan kesimpulan.

### **1. Tahap Persiapan**

- a. Melakukan studi pendahuluan dan studi pustaka.
- b. Mengidentifikasi masalah yang jelas dan terfokus yang berbentuk rumusan masalah.
- c. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian.
- d. Membuat rancangan pembelajaran menggunakan metode eksperimen.
- e. Membuat rancangan alat untuk eksperimen.
- f. Menyusun alat pengumpul data berupa tes pilihan ganda, LKS, dan angket.
- g. Mengkonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing.
- h. Melakukan uji coba soal ke salah satu kelas 3 SMP yang sudah menerima materi tentang konsep rangkaian hambatan listrik untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.
- i. Merevisi instrumen yang kurang baik, sehingga diperoleh instrumen yang baik.
- j. Mengurus surat perizinan untuk penelitian ke sekolah.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Langkah-langkah yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memilih sampel berdasarkan kelompok (kelas) dengan cara undian.



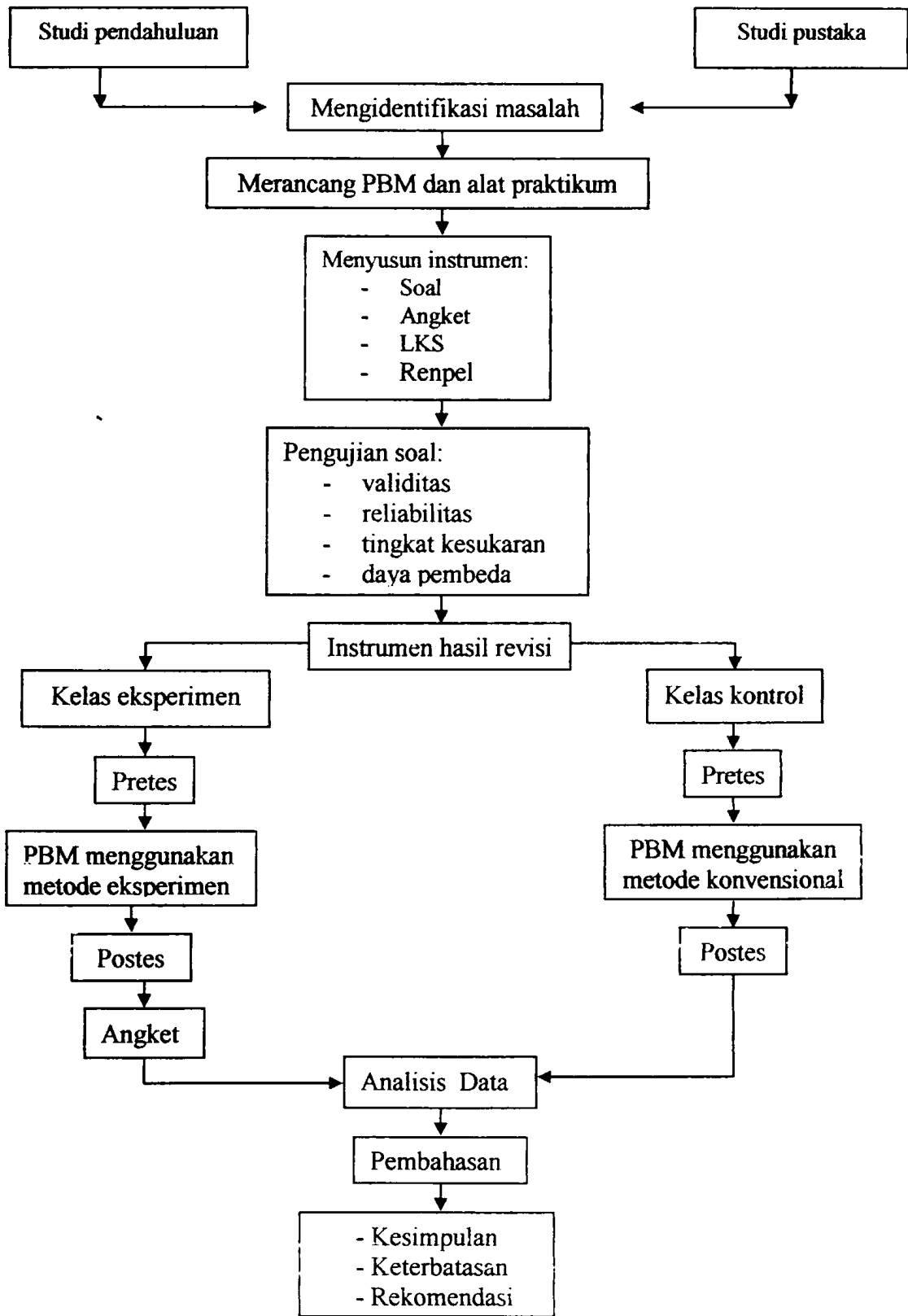
- b. Menentukan waktu pelaksanaan penelitian dengan menghubungi guru bidang studi fisika.
- c. Melaksanakan pretes sebelum kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Melaksanakan pembelajaran menggunakan metode eksperimen pada kelas eksperimen dan metode konvensional pada kelas kontrol.
- e. Melaksanakan postes setelah kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama dengan pretes.
- f. Memberikan angket pada siswa kelas eksperimen.

### 3. Tahap Penarikan Kesimpulan

Tahap ini meliputi analisis data menggunakan uji statistik, dan pembahasan yaitu :

- a. Menghitung normalitas data dengan uji Chi kuadrat ( $\chi^2$ )
- b. Menghitung homogenitas dengan uji F.
- c. Menghitung *normalized-gain* antara pretes dengan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Menghitung signifikansi dengan uji perbedaan dua rata-rata atau uji-t pretes, postes, dan *normalized-gain*.
- e. Setelah itu barulah dilakukan pembahasan.
- f. Kemudian, membuat kesimpulan, keterbatasan, dan rekomendasi.

Untuk lebih jelasnya mengenai alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP kelas 3 (lima kelas) yang ada di Serpong semester satu tahun ajaran 2004/2005. Sekolah ini terletak jauh dari pusat kota sehingga transportasi pun hanya menggunakan ojek, menumpang kendaraan yang lewat dan berjalan kaki. Alasan memilih sekolah ini adalah karena siswa-siswanya jarang sekali praktikum fisika, dan guru mengajar biasanya menggunakan metode ceramah dan diskusi.

Tehnik pengambilan sampel menggunakan cara kelompok (*cluster sampling*). Pengambilan sampel menurut kelompok ialah cara pengambilan sampel secara random (acak) yang didasarkan kepada kelompok/kelas, tidak didasarkan kepada anggota-anggotanya (Ruseffendi, 2001:84). Sampel penelitian yang diambil ada dua kelas yang diambil secara random. Satu kelas sebagai kelompok kontrol (kelas 3-3) dan satu kelas lagi sebagai kelompok eksperimen (kelas 3-1).

### **D. Cara Pengambilan Sampel Penelitian**

Cara yang dilakukan untuk menentukan sampel adalah dengan cara undian. Dengan menggunakan teknik ini maka setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel penelitian. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengambilan sampel dengan cara undian ini adalah sebagai berikut : pertama, dibuat kode untuk tiap-tiap kelas yaitu 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 dan 3-5. Kedua, kode-kode masing-masing kelas ditulis dalam selembar kertas kecil dan digulung dengan rapih. Ketiga, gulungan kertas dimasukkan ke dalam gelas, kemudian dikocok berulang-ulang. Keempat, gulungan-gulungan kertas tadi diambil secara bergantian sehingga diperoleh dua kelas yang berbeda. Setiap gulungan kertas yang berisi kelas yang sudah terambil dimasukkan kembali di

dalam kotak, agar peluangnya sama. Dengan cara ini didapatkan sampel sebanyak 2 kelas yaitu kelas 3-1 dan kelas 3-3.

### E. Alat Pengumpul Data

#### 1. Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep yang digunakan berupa soal-soal berbentuk pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban disertai alasan berjumlah 20 soal. Kisi-kisi tes dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2  
Kisi-kisi Tes Pemahaman Konsep

Konsep	Aspek kognitif		Nomor Soal	Tingkat kesukaran	Jumlah
	C2	C3			
Hambatan seri	√		1	Mudah	4
	√		4	Sedang	
		√	9	Mudah	
		√	20	Sedang	
Hambatan paralel	√		2	Mudah	4
	√		3	Sedang	
		√	10	Mudah	
		√	19	Sedang	
Hambatan seri paralel		√	11	Sukar	1
Kuat arus pada seri	√		5	Sukar	2
		√	12	Mudah	
Tegangan pada seri	√		6	Sedang	2
		√	18	Sukar	
Kuat arus pada paralel	√		7	Sedang	2
		√	17	Sukar	
Tegangan pada paralel	√		8	Sedang	2
		√	13	Sedang	
Tegangan seri paralel		√	14	Sedang	1
Pemasangan ampermeter		√	15	Sedang	1
Pemasangan voltmeter		√	16	Sukar	1

#### 2. Angket

Selain tes tertulis dalam penelitian ini, juga digunakan angket berisi 10 pertanyaan untuk mengumpulkan informasi dari siswa tentang pendapat siswa terhadap pembelajaran menggunakan metode eksperimen dan motivasi belajar

fisika. Angket ini berisi pertanyaan dan pilihan-pilihan jawaban. Siswa diminta memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan jawaban yang tersedia.

### 3. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa disusun sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan dan menemukan konsep-konsep fisis yang ada dalam rangkaian hambatan listrik terutama rangkaian hambatan seri dan rangkaian hambatan paralel. Kegiatan-kegiatan siswa pada LKS mengarahkan siswa kepada ketrampilan berfikir maupun ketrampilan motorik yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran khusus. Pertanyaan-pertanyaan mengarahkan siswa untuk sampai pada kesimpulan. LKS digunakan sebagai panduan dalam kegiatan praktikum.

## F. Analisis Tes

### 1. Validitas Tes

Rumus untuk menghitung validitas item butir soal menggunakan teknik korelasi *product moment* Pearson.

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah sampel

X = skor item

Y = skor total

(Arikunto, 2001:72)

Untuk kriteria besarnya koefisien korelasi adalah dengan melihat Tabel 3.3 untuk nilai  $r_{xy}$ .

Tabel 3.3  
Klasifikasi Koefisien Korelasi

Besar nilai $r_{xy}$	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah.

(Arikunto, 1997:260)

Hasil perhitungan soal nomor satu diperoleh validitas item adalah 0,47 berarti termasuk kriteria cukup. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B2.

## 2. Reliabilitas Tes

Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus K-R. 20.

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

(Arikunto, 2001:100)

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = banyaknya tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subjek yang menjawab tes secara keseluruhan dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab tes secara keseluruhan dengan salah ( $q = 1-p$ )

$s$  = standar deviasi (akar varians)

Untuk menghitung standar deviasi digunakan rumus berikut :

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

Keterangan:

$s$  = standar deviasi

$n$  = jumlah peserta tes



Untuk kriteria besarnya koefisien korelasi adalah dengan melihat Tabel 3.3 untuk nilai  $r_{11}$ . Hasil perhitungan reliabilitas diperoleh 0,82 berarti termasuk kriteria sangat tinggi. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B3.

### 3. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

P = tingkat kesukaran

B = banyaknya peserta tes yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

(Arikunto, 2001:208)

Untuk menentukan kriteria tingkat kesukaran diberikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4  
Kriteria Tingkat Kesukaran

Rentang TK	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2001:210)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran untuk soal nomor satu diperoleh 0,73 berarti termasuk kriteria mudah. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B4.

### 4. Daya Pembeda

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus :

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

BA = jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

JA = jumlah peserta kelompok atas

JB = jumlah peserta kelompok bawah

(Arikunto, 2001:213)

Untuk menentukan kriteria daya pembeda diberikan dalam Tabel 3.5 berikut ini

Tabel 3.5  
Kriteria Daya Pembeda

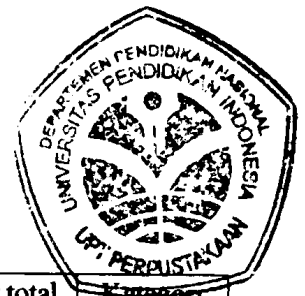
Rentang DP	Kriteria
Negatif	Tidak baik
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2001:218)

Hasil perhitungan daya pembeda untuk soal nomor satu diperoleh 0,63 berarti termasuk kriteria baik. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B5.

#### 5. Pemberian Skor Jawaban Siswa

Pemberian skor jawaban siswa dilakukan dengan memeriksa dan memperhatikan pilihan jawaban dan alasan siswa berdasarkan pedoman pemberian skor pada Tabel 3.6. Setelah mendapat skor total kemudian dikategorikan kedalam sudah paham untuk skor total 3-5 dan belum paham untuk skor total 0-2.



Tabel 3.6  
Pemberian Skor Jawaban Tes

Option	Skor	Alasan	Skor	Skor total	Kategori
Benar	1	Sesuai dengan konsep ilmiah	4	5	Sudah Paham
		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	Belum Paham
		Masih terbatas / belum lengkap	1	1	
		Bersifat lebih umum / luas	1	1	
		Tidak sesuai dengan konsep ilmiah	0	0	
		Tidak memberi alasan	0	0	

( modifikasi Arikunto, 1999)

## 6. Keefektifan Metode Eksperimen

Untuk mengetahui apakah metode eksperimen yang digunakan efektif atau tidak dalam penelitian ini, maka digunakan tafsiran persentase efektivitas untuk rata-rata N-Gain seperti terlihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7  
Tafsiran Persentase Efektivitas

Persentase (%)	Tafsiran
Kurang 40 %	Tidak Efektif
40% - 55%	Kurang Efektif
56% - 75%	Cukup Efektif
76%- 100%	Efektif

( Arikunto, 1998)

## 7. Uji Statistik

### a. Uji Normalitas

Untuk uji normalitas digunakan rumus uji Chi kuadrat ( $\chi^2$ ).

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

Keterangan :

$\chi^2_{hitung}$  = chi kuadrat hitung

$O_1$  = frekuensi pengamatan

$E_1$  = frekuensi yang diharapkan

(Panggabean, 1996:115)

Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran B8, B9, B10, dan B11.

b. Uji Homogenitas

Untuk uji homogenitas digunakan rumus:

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2}$$

Keterangan :

$S_b^2$  = varians yang lebih besar

$S_k^2$  = varians yang lebih kecil

(Ruseffendi, 1998:295)

Hasil perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran B12.

c. *Normalized Gain*

Rumus untuk mencari *normalized gain* adalah :

$$N - Gain = \frac{Skor\ postes - skor\ pretes}{Skor\ max\ imal - skor\ pretes}$$

(Meltzer, 2002:1260)

d. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Rumus untuk uji perbedaan dua rata-rata dengan sampel besar ( $n \geq 30$ ) adalah :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

Keterangan :

$M_1$  = mean sampel kelompok eksperimen

$M_2$  = mean sampel kelompok kontrol

$N_1$  = jumlah anggota sampel kelompok eksperimen

$N_2$  = jumlah anggota sampel kelompok kontrol

$S_1^2$  = variansi sampel kelompok eksperimen

$S_2^2$  = variansi sampel kelompok kontrol

(Panggabean, 1996:166)

Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata dapat dilihat pada Lampiran B13.

Dengan menganalisis data hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.

- 1) Untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama yaitu bagaimanakah pemahaman siswa kelas 3 SMP pada konsep rangkaian hambatan listrik sebelum dan setelah pembelajaran, yaitu dilihat dari rata-rata skor pretes dan postes untuk masing-masing konsep rangkaian hambatan listrik. Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dilihat dari N-Gain. Masing-masing kelas dilihat berapa besar persentase rata-rata N-Gainnya. Untuk dapat menyimpulkan apakah metode yang digunakan efektif atau tidak, dapat dilihat Tabel 3.7 tafsiran persentase rata-rata N-Gainnya.
- 2) Untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua yaitu kesalahan apa yang dialami siswa dalam memahami konsep rangkaian hambatan listrik selama pembelajaran, analisis kesalahan alasan jawaban didasarkan atas kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan konsep, kesalahan matematik, dan kesalahan karena tidak memberikan alasan jawaban. Namun yang dibahas hanya pada

kesalahan konsep, dan kesalahan matematik saja berdasarkan alasan siswa dalam menjawab.

3) Untuk menjawab pertanyaan penelitian ketiga yaitu bagaimana tanggapan siswa tentang penerapan metode eksperimen pada pembelajaran konsep rangkaian hambatan listrik dan motivasi belajar fisika, analisis dilakukan dari jawaban angket siswa. Hasil yang diperoleh dijadikan data, kemudian dibuat persentasenya untuk tiap-tiap jawaban siswa. Dari hasil rekapitulasi ini diperoleh kecenderungan-kecenderungan tanggapan siswa secara umum yang nantinya dapat disimpulkan.

#### G. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian ditentukan dan disesuaikan dengan jadwal yang disusun oleh guru. Pada tahap pelaksanaan ini, dilakukan implementasi pembelajaran yang sudah disusun dalam rencana pembelajaran. Pelaksanaan berlangsung dari tanggal 1 November 2004 sampai dengan 11 November 2004. Jadwal pelaksanaan tercantum dalam Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8  
Jadwai Pelaksanaan Penelitian

Hari /tanggal	Kelas	Jam	Kegiatan
Senin /1 -11- 2004	3-1	8.30 – 10.00	Pretes di kelas eksperimen
	3-3	10.15 – 11.45	Pretes di kelas kontrol
Selasa /2 -11- 2004	3-1	10.15 – 11.45	Pembelajaran tentang rangkaian seri
Rabu /3 -11-2004	3-1	8.30 – 9.45	Latihan Soal
Selasa/9 -11- 2004	3-1	10.15 – 11.45	Pembelajaran tentang rangkaian paralel
Rabu/10 -11- 2004	3-1	8.30 – 9.15	Latihan Soal
Kamis/11-11- 2004	3-3	8.30 -10.00	Postes di kelas kontrol
	3-1	10.15 – 11.45	Postes dan mengisi angket di kelas eksperimen

