

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Subyek populasi penelitian ini adalah siswa-siswa yang memiliki prestasi kurang pada tes formatif Fisika di SMA di kota administratif Cimahi. Karena banyaknya SMA di kotif Cimahi, maka penelitian ini bekerja dengan sampel. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara purposif. Berdasarkan pertimbangan-pengenalan wilayah, kemudahan dan fasilitas komputer yang tersedia, maka tempat penelitian ditetapkan di SMA negeri 3 dan SMA Negeri 5 Cimahi. Subyek sampel ditetapkan, siswa yang memperoleh nilai pada tes formatif Fisika kurang dari 6 dari dua kelas II A2 pada kedua sekolah tempat penelitian. Pemilihan kelas II A2 atas pertimbangan bahwa kelas II A1 hanya terdiri dari satu kelas. Berdasarkan masukan dari beberapa guru Fisika di dua SMA, juga pertimbangan peneliti dari kepadatan penggunaan fasilitas komputer mikro di dua sekolah, siswa-siswa kelas II A2 yang nilai tes formatif Fisika kurang dari 6 di SMA Negeri 3 Cimahi sebagai kelompok eksperimen, sedang siswa-siswa kelas II A2 SMA Negeri 5 yang nilai tes formatif pelajaran Fisika kurang dari 6 sebagai kelompok kontrol.

B. DISAIN EKSPERIMEN

Disain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini termasuk "quasi experiment disain", yakni jenis eksperimen yang tidak sebenarnya (Suharsimi., 1992 : 78). Satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok lagi sebagai kelompok kontrol. Kedua kelompok diberi pre tes yang sama, untuk kelompok eksperimen diberi perlakuan, yakni pengajaran remidi melalui media computer mikro, sedang kelompok kontrol diberi pengajaran remidi secara konvensional. Penelitian ini dibatasi pada pokok bahasan listrik searah, sesuai dengan pokok bahasan yang diberikan guru kepada siswa. Eksperimen dilakukan pada setiap sub pokok bahasan. Dengan demikian eksperimen bagian I mengenai; Kuat arus listrik, ampere meter, volt meter dan hukum Ohm. Bagian II mengenai; Penerapan hukum Ohm, hambatan, Hambat jenis dan Hukum I Kirchhoff. Bagian III mengenai; Penerapan hukum I Kirchhoff dan hambatan disambung seri. Bagian IV mengenai; hambatan disambung seri dan hambatan yang disambung paralel. Pada akhir pengajaran setiap unit diberikan postes yang sama terhadap kedua kelompok. Perbedaan hasil belajar yang dicapai oleh kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianggap dikarenakan oleh perlakuan yang diberikan terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Untuk memperoleh subyek sampel, pada dua kelas II A2

di dua SMA diberikan formatif tes pada setiap unit materi/ sub pokok bahasan sebagai pre tes pada penelitian. Bagi siswa yang memperoleh nilai kurang dari 6 adalah menjadi subyek sampel penelitian. Oleh karena itu subyek sampel, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol pada tiap-tiap unit materi I/ sub pokok bahasan I memungkinkan berbeda, artinya subyek sampel pada unit materi I/ sub pokok bahasan I mungkin tidak semuanya menjadi subyek sampel pada unit materi II/ sub pokok bahasan II, demikian seterusnya.

Disain eksperimen dalam penelitian ini adalah eksperimen pretes-postes sampel terpisah dengan kelompok kontrol (the separate sample pretest-posttest control group design) (Campbell., et al, 1970 : 55). Adapun pola eksperimen masing-masing bagian adalah sebagai berikut;

$$\begin{array}{c} O (X) O \\ \hline O (Y) O \end{array}$$

Catatan;

O adalah tes

X adalah perlakuan pada kelompok eksperimen

Y adalah perlakuan pada kelompok kontrol

Berikutnya dikemukakan langkah-langkah disain eksperimen pretes postes sampel terpisah dengan kelompok kontrol, yakni;

- 1). Pretes (O) merupakan tes formatif yang dilakukan oleh guru terhadap kelas kelompok eksperimen (Se), untuk memperoleh hasilnya (O1. e) dan terhadap kelompok kontrol (Sk) untuk memperoleh hasil (O1. k).
- 2). Memberi perlakuan terhadap kelompok eksperimen (Se'). Pengambilan Se' adalah bagi siswa-siswa yang belum dapat mencapai taraf penguasaan materi tertentu, atau belum dapat mencapai nilai enam pada tes formatif. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- (1). Perlakuan pada kelompok eksperimen yang mencakup materi unit I/ sub pokok bahasan I.

- a. Sebelum belajar remidi.

Melatih siswa mengoperasikan program belajar melalui komputer. Berdasarkan masukan dari guru dan siswa tentang pengoperasian komputer, siswa-siswa telah belajar paket program DOS dan WS sebagai kegiatan ekstra kurikuler, namun wajib diikuti bagi semua siswa. Oleh karena itu latihan dilakukan dengan memperagakan pengoperasian program belajar di dalam kelas sebelum pengajaran remidi dilaksanakan. Peragaan ini dilakukan guru bersama-sama dengan peneliti.

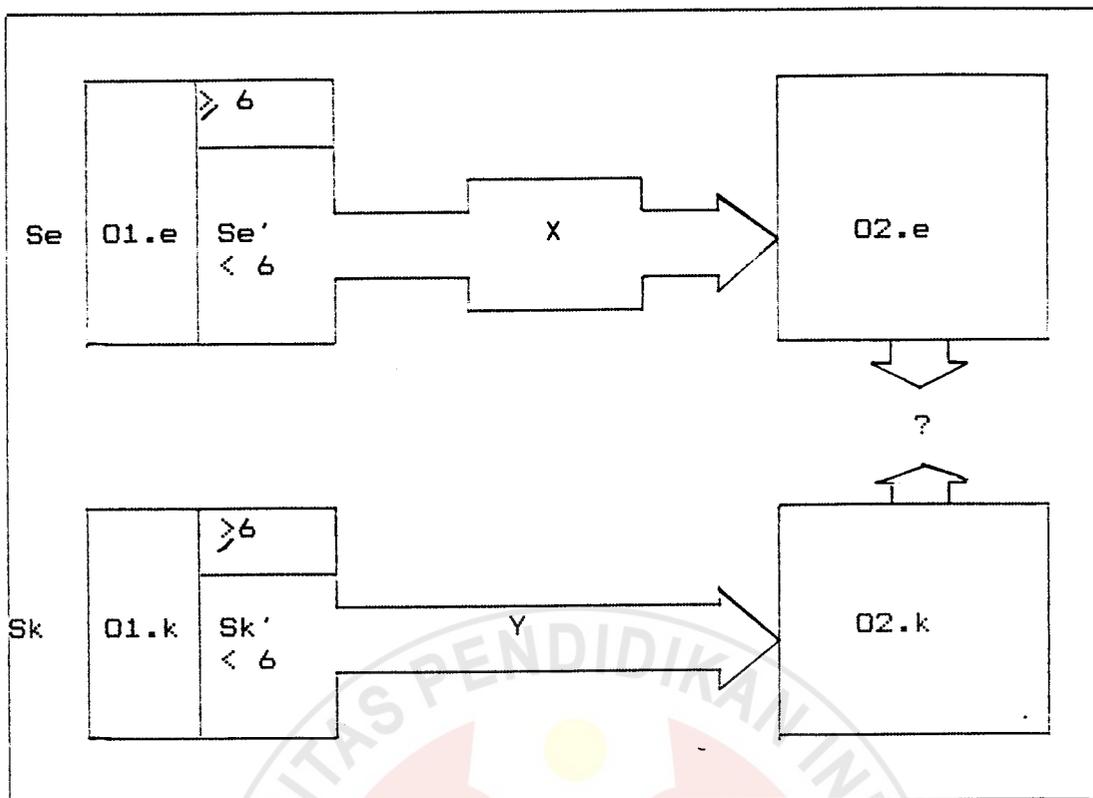
- b. Pada saat belajar remidi

- a). Membagikan disket DOS dan disket kerja pada siswa sejumlah komputer yang ada, yakni 12 buah komputer. Satu buah komputer untuk dua

- siswa. Pengelompokannya berdasarkan nomor urut peserta yang mengikuti belajar remidi.
- b). Membagikan lembar daftar isi yang memuat isi dari disket kerja yang telah dibagikan.
 - c). Memberi penjelasan tentang luas bahan yang harus dipelajari yang mencakup materi unit I selama waktu 40 menit, dan setelah selesai belajar dilakukan tes.
 - d). Mempersilahkan siswa untuk belajar melalui komputer.
- (2). Perlakuan yang mencakup materi unit II, III dan IV. Perlakuan yang diberikan seperti pada perlakuan yang mencakup materi unit I.
- (3). Perlakuan pada kelompok kontrol (Sk') yang mencakup unit materi I/ sub pokok bahasan I.
- a). Memberi penjelasan tentang materi yang harus dipelajari dari buku pegangan siswa, waktu belajar selama 40 menit dan setelah selesai belajar dilakukan tes.
 - b). Guru memberi kesempatan bertanya selama kegiatan belajar berlangsung, jika terdapat kesulitan belajar.
 - c). Mempersilahkan siswa belajar dengan seksama sesuai waktu yang disediakan.
- (4). Perlakuan yang diberikan pada unit materi II, III dan IV seperti perlakuan yang mencakup materi unit I.

- (5). Mengadakan postes (0) pada kelompok eksperimen (Se') maupun kepada kelompok kontrol (Sk'), untuk memperoleh hasil (02. e) maupun (02. k).
- (6). Menghitung harga rata-rata (mean) dari kelompok eksperimen (02. e) maupun kelompok kontrol (02. k).
- (7). Menghitung standar deviasi kelompok eksperimen (02. e), maupun kelompok kontrol (02. k).
- (8). Menghitung beda rata-rata (uji t) pada kelompok eksperimen (02. e) dengan kelompok kontrol (02. k).
- (9). Menentukan dasar taraf signifikan (α), yakni 5% atau 0,05.
- (10). Memeriksa t dari tabel pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan $dk = n_x + n_y - 2$
- (11). Menentukan beda rata-rata, apakah t hitung signifikan atau tidak.

Dari sebelas langkah seperti yang telah diuraikan, diberikan pola penelitian seperti berikut;



GAMBAR 1.

POLA PENELITIAN EKSPERIMEN PRETES POSTES SAMPEL
TERPISAH DENGAN KELOMPOK KONTROL

Catatan;

Se = kelas kelompok eksperimen

01. e = pretes kelompok eksperimen

Se' = sampel kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan.

X = Strategi pengajaran remidi yang dicobakan.

02. e = postes kelompok eksperimen.

Sk = kelas kelompok kontrol.

01. k = pretes kelompok kontrol.

Sk' = sampel kelompok kontrol.

Y = pengajaran remidi secara konvensional.

02. k = postes kelompok kontrol.

C. INSTRUMEN PENELITIAN, PENGEMBANGAN INSTRUMEN, PERANGKAT AJAR DAN PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan instrumen dalam bentuk uraian yang terdiri dari empat tes. Tes pertama tentang sub pokok bahasan mengenai: arus listrik/ kuat arus, ampere meter/ volt meter dan hukum Ohm. Tes kedua tentang sub pokok bahasan mengenai: hukum Ohm & hambatan listrik, hambatan jenis dan hukum I Kirchoff. Tes ketiga tentang sub pokok bahasan mengenai: penerapan hukum I Kirchoff pada rangkaian hambatan dan hambatan disambung seri. Tes keempat tentang sub pokok bahasan mengenai: hambatan disambung seri dan paralel. Tiap-tiap tes dipakai sebagai pre tes dan pos tes. Untuk keperluan pengembangan instrumen dilakukan pra survey, yakni dengan melakukan uji coba seperangkat instrumen pada tiap-tiap unit. Soal-soal yang dibuat untuk keperluan uji coba pada pra survey ini, tes I disediakan lima belas butir soal, tes II delapan butir soal, tes III enam butir soal dan tes IV disediakan lima butir soal. Skor hasil uji coba terdapat pada lampiran A.3.a, B.3.a, C.3.a dan D.3.a sedang karakteristik validitas butir soal terdapat pada lampiran A.3.b, B.3.b, C.3.b dan D.3.b. Berdasarkan karakteristik yang ditunjukkan, peneliti menentukan lima butir soal yang baik pada masing-masing unit dan disesuaikan berdasarkan kisi-kisi penyusunan soal.

Pengembangan instrumen dilakukan sebagai berikut:

a. Menyusun Kisi-Kisi Tes

Penyusunan kisi-kisi yang berisikan kaitan antara pokok bahasan/ sub pokok bahasan, kelas, jenjang kognitif, tingkat kesukaran serta penulisan soal, dimaksudkan untuk menjamin dan menentukan validitas isi dari instrumen yang disusun. Kisi-kisi tes yang disusun seperti pada lampiran A.1, B.1, C.1 dan D.1. Berdasarkan kisi-kisi tes dibuat butir-butir soal oleh peneliti bersama-sama dengan dua orang guru fisika kelas II A2 dari dua SMA, sesuai dengan aspek kognitif dan tujuan instruksional yang ingin dicapai yang telah disusun (butir soal, aspek kognitif dan TIK terdapat pada lampiran A.2, B.2, C.2 dan D.2). Sebelum dilakukan uji coba, instrumen dimintakan penimbangan kepada dua orang ahli fisika dan seorang guru fisika yang berpengalaman mengenai kesesuaian butir instrumen.

b. Validasi Kesesuaian Butir Instrumen

Untuk memvalidasi instrumen terhadap kesesuaian materi, aspek kognitif dan tujuan instruksional yang ingin dicapai, dimintakan penimbangan kepada dua orang ahli fisika dan seorang guru fisika yang berpengalaman. Penimbang adalah: Seorang ahli fisika lulusan S2 fisika ITB mengajar di Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, seorang ahli fisika lulusan S2 fisika ITB mengajar di Politeknik ITB dan seorang guru fisika

lulusan S1 IKIP Bandung yang mengajar di SMA Negeri 5 Cimahi. Beliau mengoreksi apakah butir-butir tes yang telah disusun sesuai dengan materi pelajaran, dan mengisi aspek kognitif yang diukur sesuai dengan butir tes. Berdasarkan koreksi dan isian tabel validasi untuk tes unit I, II, III dan IV antara materi dan butir tes yang disusun telah terdapat kesesuaian, sedang isian aspek kognitif yang digunakan dipilih pada pilihan yang terbanyak, hal ini dilakukan dengan maksud pada pilihan terbanyak memungkinkan faktor kebenarannya lebih besar. Berdasarkan validasi tersebut peneliti berkesimpulan bahwa soal-soal tes yang akan diuji cobakan memiliki validitas butir dan isi yang memadai dan siap untuk dilakukan uji coba. Tabel validasi tes unit I, II, III dan IV masing-masing terdapat pada lampiran A.4, B.4, C.4 dan D.4.

c. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan pada kelas II A1 yang terdiri dari 34 siswa. Kelas tersebut telah menerima materi pelajaran yang dicakup oleh instrumen yang akan diuji cobakan. Hasil uji coba terdapat pada lampiran A.5.a, B.5.a, C.5.a dan D.5.a. Selanjutnya dari nilai uji coba dihitung validitas butir terhadap hasil keseluruhan dengan menggunakan rumus korelasi product momen dihitung melalui bantuan komputer dengan program

MICROSTAT. Demikian pula dihitung daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan rumus Dp dan Tk (DEPDIBUD., 1990:48), dan reliabilitas tes. Reliabilitas tes yang dihitung dengan menggunakan rumus Alpha (Suharsimi, 1992:165), memberikan nilai $0,57 < r_{11} < 0,67$.

Berikutnya diberikan tabel rangkuman hasil pengujian validitas butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran butir soal dan reliabilitas soal yang memenuhi persyaratan.

TABEL 1
RANGKUMAN HASIL PENGUJIAN INSTRUMEN YANG MEMENUHI SYARAT

Butir soal	Validitas butir soal/ daya pembeda/ tingkat kesukaran (r_{11} / Dp/ Tk)					Reliabilitas soal (r_{11})
	1	2	3	4	5	
I	0,73/ Bs/Sd	0,61/ B/Sd	0,52/ B/Sd	0,50/ B/Sd	0,53/ C/Md	0,57
II	0,67/ B/Sd	0,79/ B/Sd	0,63/ B/Sk	0,60/ B/Sd	0,54/ B/Sd	0,64
III	0,73/ B/Sd	0,75/ B/Sd	0,53/ B/Sk	0,81/ B/Sk	0,50/ B/Sd	0,67
IV	0,52/ B/Sk	0,60/ B/Sk	0,55/ B/Sd	0,70/ Bs/Sd	0,86/ Bs/Sd	0,63

Catatan: Bs = baik sekali; B = baik; C = cukup; Sk = sukar
Sd = sedang; Md = mudah.

Validitas butir soal terhadap integritas soal menunjukkan antara cukup, tinggi dan sangat tinggi, sedang reliabilitasnya menunjukkan cukup dan tinggi.

Berdasarkan perhitungan dari hasil uji coba, tes secara keseluruhan dan tiap-tiap butirnya telah memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Guna memudahkan penilaian, disusun kunci jawaban dan pembobotan penilaian setiap butir soal. Setiap unit tes terdiri dari lima butir soal, masing-masing butir soal bobot nilainya dua. Kunci jawaban terdapat pada lampiran A. 5.d, B. 5. d, C. 5. d dan D. 5. d.

Dalam proses belajar mengajar remidi melalui media komputer mikro diperlukan perangkat ajar yang disusun dalam disket kerja. Untuk itu dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1). Penyusunan Perangkat Ajar (Course Ware)

Penyusunan perangkat ajar tiap-tiap unit disesuaikan dengan luas materi yang mencakup TIK dan instrumen yang telah disusun. Bentuk proses belajar mengajar yang disusun dalam course ware pada masing-masing unit adalah sama, yakni berbentuk tutorial. Adapun langkah-langkah penyampaiannya adalah sebagai berikut: a. Informasi materi, b. Pemberian contoh soal dan c. Latihan soal. Masing-masing langkah dibuat sub-sub program dalam suatu program, sehingga dapat dioperasikan ke segala arah (pilih halaman) dimana

diinginkan. Latihan soal yang dibuat menggunakan diagram alir pertanyaan berulang. Dibuat demikian diharapkan, jika soal belum dijawab dengan benar, siswa dapat mengulang dan mengerti materi yang dipelajari sehingga dapat menjawab soal dengan benar. Pembuatan perangkat ajar ini memperhatikan dan mempertimbangkan masukan dari dua orang yang berpengalaman di bidang penyusunan perangkat ajar, yakni seorang lulusan S2 IPA IKIP Bandung yang bertugas di KANWIL DIKBUD Jawa Barat dan merangkap sebagai kepala SMA Negeri di Cililin, dan seorang lagi lulusan S1 Fisika bertugas di PPG IPA di Bandung.

Penyusunan perangkat ajar ini terdiri dari empat bagian, yakni tutor_1 meliputi: arus listrik dan kuat arus, ampere meter/ volt meter; tutor_2 meliputi: hukum Ohm dan hambatan listrik, hambatan jenis; tutor_3 meliputi: hukum I Kirchoff, hambatan disambung seri dan tutor_4 meliputi hambatan disambung paralel. Penyusunan perangkat ajar dilakukan dalam bahasa pemrograman PASCAL.

2). Penimbangan Perangkat Ajar (Course Ware)

Penimbangan perangkat ajar dimintakan pada dua orang guru Fisika yang menangani pengajaran di kelas II A2 di dua SMA. Peneliti beranggapan bahwa masukan yang diberikan lebih tepat karena sesuai dengan tugas yang

dilakukan sehari-hari. Adapun yang dimintakan penimbangan meliputi; kesesuaian materi, contoh soal, soal-soal latihan, interaksi yang diberikan dan perpindahan ke halaman yang diinginkan. Penimbangan guru terhadap perangkat ajar pada bagian 1 (tutor 1), menyatakan kesesuaiannya pada materi, contoh soal dan soal-soal latihan. Sedangkan pada interaksi kedua guru memberikan komentar yang hampir sama, yakni pada waktu ingin mengulang pada halaman tertentu masih mengalami kesulitan. Untuk itu peneliti mengadakan penambahan pada interaksi agar supaya mempermudah perangkat ajar digunakan untuk belajar dengan memberikan lembar daftar isi pada saat dilakukan belajar. Untuk penimbangan perangkat ajar pada bagian 2, 3 dan 4, kedua orang guru memberikan komentar yang hampir sama dengan komentar pada bagian 1. Oleh karena itu penambahan-penambahannya seperti pada penambahan pada materi bagian 1. Penimbangan-penimbangan guru terhadap perangkat ajar terdapat pada lampiran E.

3). Tanggapan siswa terhadap perangkat ajar

Siswa-siswa yang dimintai tanggapan terhadap perangkat ajar adalah tiga orang siswa kelas II A2 dan tidak termasuk dalam sampel, mewakili kelompok unggul, kelompok sedang dan kelompok lambat, yakni nama siswa yang berkode T.R, L.M dan T.Y. Tanggapan siswa terhadap

perangkat ajar diperlukan untuk mengetahui apakah proses belajar mengajar yang disusun dapat dipakai siswa untuk belajar atau perlu adanya perbaikan-perbaikan. Berdasarkan tanggapan yang diberikan dari ketiga siswa tentang kejelasan materi, gambar-gambar, contoh soal dan soal latihan, dapat diterima dan dapat dipelajari. Sedangkan kekurangannya adalah pada saat mereka akan mengulang pada bagian tertentu terdapat kesulitan dalam mencari nomer halaman yang ingin diulang. Oleh karena itu peneliti menambahkan daftar isi pada tiap-tiap unit atau bagian untuk memudahkan siswa belajar, terutama yang menyangkut pengulangan-pengulangan.

Berdasarkan pertimbangan guru dan tanggapan siswa, serta perbaikan-perbaikan yang dilakukan peneliti pada pembuatan perangkat ajar dapat disimpulkan bahwa perangkat ajar dapat digunakan untuk belajar dalam program remidi. Adapun tanggapan siswa terhadap perangkat ajar terdapat pada lampiran F.

D. PELAKSANAAN PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian secara garis besar terdiri dari dua tahap, yakni tahap persiapan dan tahap pengumpulan data.

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan sebagai

berikut:

1. Menyiapkan semua alat ukur dan kelengkapannya.
2. Mengurus surat izin penelitian dari IKIP Bandung, diteruskan ke kantor Direktorat Jenderal Sosial Politik Provinsi Jawa Barat, Kanwil Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Barat, Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 3 dan 5 di kota administratif Cimahi.
3. Menghubungi kepala seksi kurikulum dan guru Fisika untuk menentukan uji coba instrumen, pelaksanaan pengajaran remidi, dan tes. Jadwal pelaksanaan yang disepakati sebagai berikut:
 - a). Pelaksanaan uji coba instrumen di SMA Negeri 3 pada kelas II A1.
Hari Senin, tanggal 27 September 1993 jam 13.00 - 14.40.
Hari Rabu, tanggal 29 September 1993 jam 13.00 - 14.40.
 - b). Pelaksanaan tes formatif yang dilakukan oleh guru di SMA Negeri 5 dengan jadwal sebagai berikut:

Unit	Hari/ tanggal	Waktu tes	
		Kelas II A2.2	Kelas II A2.3
I.	Kamis, 21-10-1993	13.15-14.05	15.10-16.20
II.	Kamis, 04-11-1993	13.15-14.05	15.10-16.20
III.	Kamis, 18-11-1993	13.15-14.05	15.10-16.20
IV.	Kamis, 02-12-1993	13.15-14.05	15.10-16.20

c). Pelaksanaan tes formatif yang dilakukan oleh guru di SMA Negeri 3 dengan jadwal sebagai berikut:

Unit	Hari/ tanggal	Waktu tes	
		Kelas II A2.1	Kelas II A2.2
I.	Rabu, 03-11-1993	08.05-08.45	09.25-10.15
II.	Rabu, 05-01-1994	13.15-14.05	14.35-15.25
III.	Rabu, 19-01-1994	13.15-14.05	14.35-15.25
IV.	Rabu, 02-02-1994	13.15-14.05	14.35-15.25

d). Pelaksanaan proses belajar mengajar remidi di SMA Negeri 5 sebagai kelompok kontrol dengan jadwal sebagai berikut:

Unit	Hari/ tanggal	Waktu belajar	Waktu tes
I.	Kamis, 28-10-1993	11.00-11.40	11.40-12.30
II.	Kamis, 11-11-1993	11.00-11.40	11.40-12.30
III.	Kamis, 25-11-1993	11.00-11.40	11.40-12.30
IV.	Kamis, 09-12-1993	11.00-11.40	11.40-12.30

e). Pelaksanaan proses belajar mengajar remidi di SMA Negeri 3 sebagai kelompok eksperimen dengan jadwal sebagai berikut:

Unit	Hari/ tanggal	Waktu belajar	Waktu tes
I.	Rabu, 10-11-1993	1. 07.30-08.10	08.15-09.05
		2. 09.10-09.50	09.55-10.45
		3. 10.50-11.30	11.35-12.15
II.	Rabu, 12-01-1994	1. 07.30-08.10	08.15-09.05
		2. 09.10-09.50	09.55-10.45
		3. 10.50-11.30	11.35-12.15
III.	Rabu, 26-01-1994	1. 07.30-08.10	08.15-09.05
		2. 09.10-09.50	09.55-10.45
		3. 10.50-11.30	11.35-12.15
IV.	Rabu, 09-02-1994	1. 07.30-08.10	08.15-09.05
		2. 09.10-09.50	09.55-10.45
		3. 10.50-11.30	11.35-12.15

Catatan: Sehubungan dengan terbatasnya fasilitas komputer mikro, proses belajar remidi disediakan tiga kali pergantian dan tiap unit komputer untuk dua siswa.

f). Pelaksanaan peragaan pengoperasian komputer mikro untuk belajar remidi di kelas II A1 dan II A2 SMA Negeri 3 Cimahi, disepakati hari Rabu, 26-10-1993 jam 07.15-08.45 di kelas II A1 dan Jam 08.45-10.15 di kelas II A2

4. Menyiapkan disked kerja sebagai perangkat ajar sejumlah komputer mikro yang tersedia (12 disked kerja).

b. Tahap Pengumpulan Data

Peneliti dan guru Fisika kelas II A2 bersama-sama mengikuti jalannya pre tes, proses belajar remidi dan pos tes.

E. ANALISIS DATA

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Perhitungan rata-rata dan simpangan baku skor tes prestasi belajar pada pre tes dan pos tes kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.
2. Perhitungan perolehan, hasil belajar dan jumlah siswa yang memperoleh nilai cukup pada tes Fisika, pada kelompok sampel.
3. Pengujian hipotesis perbedaan rata-rata tes prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji t, setelah dilakukan uji normalitas data. Pengujian kenormalan data kelompok eksperimen I dan kelompok kontrol I menunjukkan adanya penyimpangan yang berarti. Untuk itu pengujian hipotesis pada materi unit I dilakukan dengan statistik non parametrik dengan uji Wilcoxon j. Uji j terdapat pada lampiran H. Untuk materi unit II, III dan IV uji normalitas menunjukkan adanya penyimpangan, namun masih pada batas-batas kewajaran. Oleh karena itu pengujian hipotesis pada data unit

II, III dan IV dilakukan dengan uji t, didukung oleh pernyataan bahwa distribusi t tidak sensitif terhadap penyimpangan wajar dari normalitas, sehingga penggunaannya tidak dibatasi keras oleh asumsi normalitas (Sudjana, 1992:292). Uji normalitas seperti ditunjukkan pada lampiran G. Perhitungan uji statistik t menggunakan bantuan komputer dengan program microstat, dengan perintah hypotesis test for means.

