

BAB III
METODE PENELITIAN

1. Disain Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan disain eksperimen "One Group Pretest-Posttest Design". Observasi pengukuran dilakukan sebelum (O_1) dan sesudah (O_2) variabel (X) dikenakan pada kelompok eksperimen. Hasil pengukuran sebelum diberi perlakuan disebut pre-tes dan hasil pengukuran setelah diberi perlakuan disebut post-tes. Untuk lebih jelas model rancangannya sebagai berikut:

THE ONE-GROUP PRETEST-POST-TEST DESIGN

O_1	X	O_2
Tes-awal	Perlakuan	tes-akhir

(Fraenkel & Wallen, 1990: 236)

Keterangan :

- O_1 : Tes-awal sebelum perlakuan diberikan yaitu tes berupa kemampuan penalaran tentang konsep listrik statik.
- X : Perlakuan dalam proses belajar mengajar tentang konsep listrik statik
- O_2 : Tes-akhir setelah diberikan perlakuan yaitu tes tentang hasil belajar siswa konsep listrik statik

Selanjutnya prosedur penelitian yang ditempuh adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan penalaran awal siswa tentang konsep listrik statik diberikan tes-awal pada sampel penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan wawancara terhadap 3 orang siswa dari 3 kelompok. Pengelompokan ini berdasarkan kemampuan

penalaran siswa (kemampuan penalaran relatif baik, kurang baik dan salah). pada tes awal.

2. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa diberikan suatu model belajar, adapun proses belajar mengajarnya dilaksanakan sebanyak 6 kali pertemuan.
3. Untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberi model belajar, diberikan tes-akhir yang diikuti dengan wawancara terhadap 3 orang siswa yang sudah terpilih pada wawancara tes-awal.
4. Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan penalaran yang terjadi pada siswa, hasil tes-awal dibandingkan dengan tes-akhir.

2. Populasi dan Sampel Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di SMU Negeri di Gorontalo caturwulan I tahun ajaran 1996/1997. Adapun alasan peneliti mengambil SMU yang bersangkutan karena peneliti mengenal baik sekolah ini serta guru-guru dan kepala sekolahnya.

Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas II dari salah satu SMU Negeri di Gorontalo tahun ajaran 1996/1997. Penetapan kelas dan subyek sampelnya dilakukan secara purposif melalui pertimbangan guru fisika di sekolah, dimana dalam hal ini yang ditetapkan sebagai sampel adalah kelas II₁.

4. Instrumen Penelitian Dan Pengembangannya

Penelitian ini menggunakan satu instrumen yaitu berupa tes hasil belajar. Tes, yang berupa tes uraian akan digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa tentang konsep listrik statik, dimana dalam hal ini digunakan sebagai tes awal dan tes akhir. Hasil tes awal menggambarkan kemampuan penalaran awal

siswa sebelum perlakuan, sedangkan hasil tes akhir menggambarkan hasil belajar siswa sekaligus peningkatan kemampuan penalaran siswa setelah diberi perlakuan. Adapun jenis tes yang digunakan adalah tes berbentuk uraian.

Tes dibuat berdasarkan materi yang diajarkan yaitu berupa listrik statik yang meliputi sub konsep; Jenis-jenis muatan dan partikel-partikel pembawa muatan listrik, Gaya Coulomb diantara dua muatan titik, medan listrik, persamaan kuat medan listrik untuk sebuah muatan titik, beda energi potensial dalam medan listrik homogen, kuat medan listrik homogen yang terdapat antara dua plat sejajar, beda potensial (tegangan) antara dua titik dalam medan listrik.

Kriteria penilaian untuk setiap butir tes berdasarkan rambu-rambu (marking scheme) yang telah dibuat sebelumnya, yaitu dengan memberi skor antara 0-5 untuk masing-masing butir tes. Pemberian skor ideal tiap butir tes menggunakan bobot yang berbeda yaitu 3-5. Skor ideal yang diberikan bervariasi, karena keluasan materi konsep yang ingin dicapai setiap soal berbeda (Asmawi & Noehi, 1993:49). Penetapan bobot tiap butir tes dapat dilihat dalam tabel berikut :

TABEL. 3.1
KISI-KISI TES HASIL BELAJAR
KONSEP : LISTRIK STATIK

NO	Sub-Konsep	Aspek yg Diukur	No Item	Jlh Soal	Skor Ideal
1	Jenis-jenis muatan listrik dan partikel partikel dasar pembawa muatan listrik	-Menyelesaikan secara deduktif modus ponen	1	1	3
2	Gaya Coulomb antara dua muatan titik	Menyelesaikan secara induktif	2	2	4
		Generalisasi Menyelesaikan secara induktif Modus Ponon	6		5
3.	Medan listrik	-Menyelesaikan secara induktif Generalisasi	7	1	4
4.	Persamaan kuat medan listrik untuk sebuah muatan titik	-Menyelesaikan secara induktif Generalisasi	3	1	4
5.	Beda energi potensial antara dua titik dalam medan listrik homogen	-Menyelesaikan secara induktif Generalisasi	5	1	5
6.	Kuat medan listrik homogen yang terdapat antara dua plat sejajar	-Menyelesaikan secara induktif Generalisasi	4	2	4
		-Menyelesaikan secara deduktif Modus ponon	9		4
7	Beda potensial (tegangan) antara dua titik dalam medan listrik	-Menyelesaikan secara deduktif Modus ponon	8	2	4
		-Menyelesaikan secara deduktif Modus ponon	10		4
Jumlah				10	41

Untuk alat tes yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikatakan telah memenuhi validitas isi dan validitas konstruk. Uji validitas isi dan validitas konstruk dilakukan dengan cara alat tes tersebut dijudgment atau ditimbang oleh 3 orang ahli dalam pelajaran Fisika. Ketiga penimbang tersebut memberikan pendapatnya apakah alat tes tersebut relevan atau tidak dengan tujuan pengajaran dan apakah butir soal sudah jelas bahasanya. Setelah dianalisis hasil judgment ketiga penimbang tersebut hanya 1 butir soal nomor 8 harus direvisi bahasanya sehingga ke sepuluh butir soal tersebut dianggap telah memenuhi syarat dan layak di ujicobakan.

Untuk memenuhi persyaratan ini pula penulis telah menyusun setiap item soal sekalian jawabannya dan dikoreksi oleh pembimbing untuk dapat memberi pertimbangan item-item beserta kunci jawaban dengan memperhatikan konsep-konsep yang diajarkan.

Pada hari Kamis tanggal 1 Agustus 1996 ke sepuluh tes tersebut di uji cobakan pada 34 orang siswa kelas III yang telah mempelajari konsep listrik statik. Tujuan uji coba ini adalah untuk melihat tes yang mampu dikerjakan oleh siswa walaupun tidak seluruhnya benar, kejelasan bahasa dan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan soal-soal tersebut.

Dari hasil uji coba terhadap 34 orang siswa, dikoreksi dan diberi skor, kemudian dianalisis terhadap butir-butir tes tersebut. Gronlund (dalam Utari, 1987:93) menyatakan bahwa tiga karakteristik terpenting suatu alat ukur yaitu validitas, reliabilitas, dan kegunaan. Istilah validitas mengandung sejauh mana hasil pengukuran dapat diukur, sedangkan reliabilitas diartikan sebagai konsistensi atau ketepatan munculnya apa yang diukur. Kemudian kegunaan hubungan dengan aspek-aspek

pelaksanaan pengukuran. Subino (1987:90) menyatakan bahwa analisis yang dilakukan atas dasar uji coba untuk butir soal tes diolah lebih lanjut dengan menggunakan rumus-rumus tertentu, sehingga dapat disimpulkan apakah tes tersebut baik, perlu direvisi atau diganti.

Dari uraian di atas, maka untuk mendapatkan butir tes yang baik dan layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini, dapat dihitung reliabilitas, validitas dan daya beda sebagai berikut:

a. Perhitungan Reliabilitas Tes.

Perhitungan apakah tes hasil belajar siswa dalam matapelajaran Fisika reliabel atau tidak berdasarkan data digunakan rumus versi KR-20 (Nurgianto, 1987: 120) adalah sebagai berikut:

$$r = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

r = koefisien reliabilitas tes,

n = jumlah butir soal esei,

$\sum S_i^2$ = varians butis soal,

S_t^2 = varians total.

Dari rumus tersebut diatas, maka diperoleh hasil perhitungan reliabilitas tes hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika adalah $r = 0,83$ (lihat lampiran). Keberartian nilai r tersebut diuji dengan statistik t (Subino, 1987:120) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

Keterangan:

t = nilai hitung koefisien reliabilitas,

r = nilai koefisien reliabilitas tiap butir tes,

N Jumlah siswa.

Dengan menggunakan rumus tersebut diatas, maka diperoleh harga t hitung sebesar 8,42. Sedangkan harga t tabel pada N = 34 dengan taraf kepercayaan = 95% sebesar 1,70. Dengan demikian t hitung lebih besar dari pada t tabel. Hal ini berarti tes hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika yang dipergunakan dalam penelitian ini sangat reliabel.

b. Perhitungan Validitas Butir Tes

Untuk menentukan butir tes yang mana yang mempunyai validitas yang handal berdasarkan data pada lampiran, maka digunakan rumus (Subino, 1987:121) sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor tiap butir tes dengan jumlah skor butir tes.

N = Jumlah siswa,

X = Skor tiap siswa untuk masing-masing butir tes,

Y = Jumlah skor tiap mahasiswa untuk semua butir tes.

Hasil perhitungan koefisien korelasi dari 10 butir tes lihat lampiran, dapat diuji dengan menggunakan statistik t dengan rumus sebagai berikut:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r_{xy}^2}}$$

Keterangan :

- t = nilai hitung koefisien validitas,
 r_{xy} = nilai koefisien korelasi tiap butir tes,
 N = Jumlah siswa

Dengan mempergunakan rumus tersebut diatas, maka diperoleh harga t hitung masing-masing butir tes (lihat lampiran) lebih besar dari t tabel pada $N = 34$ dengan taraf kepercayaan = 95% sebesar 1,70. Hal ini berarti ke 10 tes tersebut yang dipergunakan dalam penelitian ini cukup valid.

c. Perhitungan daya pembeda butir tes.

Untuk menentukan perbedaan skor rata-rata antara kemampuan siswa kelompok tinggi dan skor rata-rata siswa kelompok rendah berdasarkan data (lihat lampiran) dapat dihitung dengan menggunakan uji t. Rumusnya adalah:

$$I_p = \frac{M_t - M_r}{\sqrt{\frac{\sum X_t^2 + \sum X_r^2}{n(n-1)}}$$

dengan I_p = indeks pembeda soal
 M_t = rata-rata skor dari kelompok tinggi (High Group)
 M_r = rata-rata skor dari kelompok rendah (Low Group)
 X_t^2 = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok tinggi
 X_r^2 = Jumlah kuadrat deviasi skor kelompok rendah
 $n = 27\% \times \text{jumlah teste (N)}$

Sebelum dilakukan perhitungan terlebih dahulu responden dibagi menjadi tiga kelompok, berdasarkan tinggi rendah skor total yang mereka peroleh dari butir-butir tes yang telah diuji validitasnya. Pembagian itu dilakukan dengan mengambil 27% responden yang berada pada kelompok tinggi, 46% responden pada kelompok sedang dan 27% berada pada kelompok rendah. Untuk menghitung daya beda diambil dua kelompok yaitu kelompok tinggi dan kelompok rendah masing-masing 9 orang.

Hasil perhitungan daya pembeda masing-masing butir tes (lihat lampiran) diperoleh nilai t hitung (I_p) masing-masing butir tes lebih besar dari t tabel, pada taraf kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan $(dk) = (9 - 1) + (9 - 1) = 16$ sebesar 1,75. Hal ini berarti daya pembeda ke 10 butir tes yang digunakan dalam penelitian ini sangat baik.

d. Perhitungan indeks kesukaran.

Agar tes dapat digunakan, setiap soal harus diselidiki tingkat kesukarannya. Soal-soal yang terlalu mudah, atau terlalu sukar harus direvisi atau diganti. Untuk menentukan indeks kesukaran soal bentuk uraian digunakan rumus:

$$I_k = \frac{D_t + D_r}{2 \cdot m \cdot n} \times 100\%$$

dimana, I_k = indeks kesukaran soal
 D_t = jumlah skor dari soal kelompok tinggi
 D_r = jumlah skor dari kelompok rendah
 m = skor setiap soal jika benar (skor ideal)
 n = 27% x N
 N = Banyaknya teste

Soal dinyatakan : sukar, jika $I_k < 30\%$
 Sedang, jika $30\% < I_k \leq 70\%$
 Mudah, jika $I_k > 70\%$

Dengan mempergunakan rumus tersebut diatas, maka dapat diperoleh tingkat kesukaran masing-masing butir tes. Dari hasil perhitungan tingkat kesukaran tes maka dari ke 10 butir tes hanya soal nomor 6 yang harus direvisi.

Adapun hasil perhitungan dari uji coba tes tes, validitas item, daya pembeda, dan indeks kesukarannya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

TABEL 3.2
ANALISIS UJI COBA ITEM (BUTIR SOAL)
TES PENELITIAN

NO	Sub-Konsep	No: Item	validitas Item (r)	I _p hit.	I _k (%)	Kete- rangan
1.	Jenis-jenis muatan dan partikel-partikel pembawa muatan listrik.	1	0,60	8,13	43,57	diguna- kan
2.	Gaya Coulomb diantara dua muatan titik.	2	0,57	2,70	57,19	diguna- kan
		6	0,51	8,06	18,50	revisi diguna- kan
3.	Medan listrik	7	0,77	13,69	31,3	diguna- kan
4.	Menurunkan persamaan kuat medan listrik untuk sebuah muatan titik	3	0,55	5,21	46,29	diguna- kan
5.	Beda energi potensial dalam medan listrik homogen	5	0,80	11,1	31	diguna- kan
6.	Kuat medan listrik homogen yang terdapat antara dua plat sejajar.	4	0,49	4,17	53,10	diguna- kan
		9	0,68	11,11	38,13	diguna- kan
7	Beda potensial (tegangan) antara dua titik dalam medan listrik	8	0,83	13,33	27,23	diguna- kan
		10	0,02	9,76	36,76	revisi diguna- kan

Selanjutnya untuk membantu keluasan data kemampuan penalaran siswa maka akan diadakan wawancara yang tidak terstruktur kepada siswa yang terpilih dan observasi selama pembelajaran berlangsung. Wawancara ini dimaksudkan untuk memperjelas data dan informasi yang telah terkumpul melalui tes. Sedangkan observasi dilakukan untuk mengetahui keefektifan belajar siswa.

D. Tahap Pengumpulan data

Secara garis besar pengumpulan data dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu :

- Tahap pertama , pemberian tes awal (pre-test). Setelah data tes awal diperoleh dilanjutkan dengan wawancara.
- Tahap kedua, pelaksanaan pemberian perlakuan terhadap subjek penelitian., dilanjutkan dengan wawancara observasi (pengamatan) terhadap subjek penelitian.
- Tahap ketiga, pemberian tes akhir (pos-test) Setelah dilaksanakan perlakuan dilanjutkan dengan wawancara.
- Tahap keempat , data hasil tes awal dibandingkan dengan tes akhir dan diperkuat oleh hasil wawancara, maka didapatkan analisis penalaran siswa.

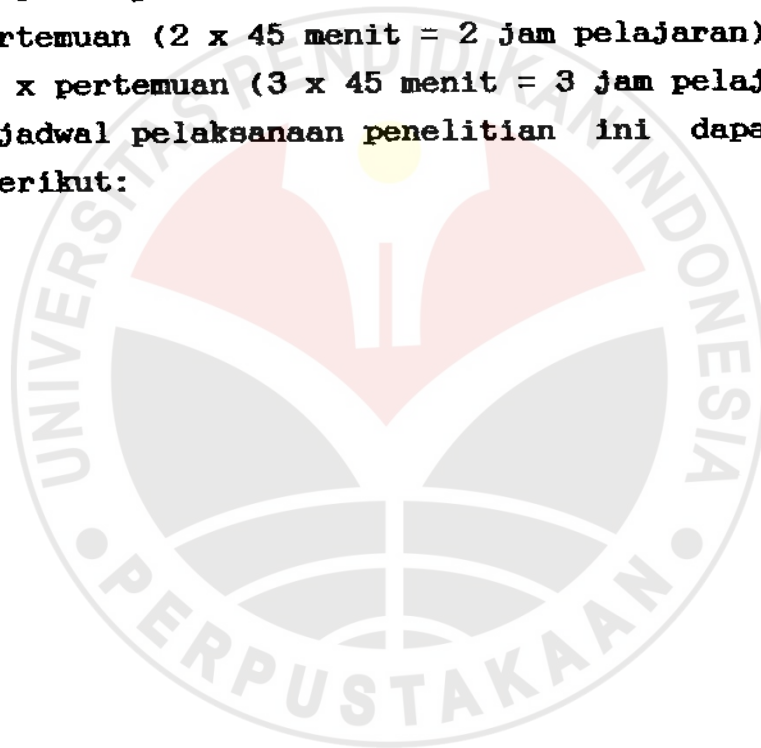
E Jadwal pelaksanaan penelitian.

Instrumen penelitian yang telah diuji cobakan pada kelas tertentu dan telah ditimbang oleh penilai dijadikan alat pengumpul data utama dalam pelaksanaan penelitian. Namun sebelum peneliti menjaring data, maka dalam penelitian ini dilakukan treatment atau perlakuan berupa model mengajar yang

telah disusun oleh peneliti. Untuk itu penulis terlebih dahulu menentukan kelas eksperimen. Dalam hal ini kelas yang terpilih secara random adalah kelas II¹. Sampel ini ditentukan penulis setelah menghubungi guru kelas serta menyesuaikan jadwal mengajar sesuai sub konsep yang dieksperimenkan.

Jumlah jam belajar dalam 1 minggu untuk mata pelajaran Fisika adalah 5 jam pelajaran yaitu untuk kelas yang dieksperimen jatuh pada hari Senin dan Kamis . Untuk hari Senin 2 x pertemuan (2 x 45 menit = 2 jam pelajaran) dan untuk hari Kamis 3 x pertemuan (3 x 45 menit = 3 jam pelajaran).

Adapun jadwal pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:



TABEL 3.3

JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

No	Hari/tgl	Waktu/Jam	Kegiatan
1	Kamis 1-8-96	08.30-10.30	Pengarahan pada siswa tentang penelitian
2	Senin 12-8-96	09.30-10.15	Pemberian tes Awal
3	Kamis 15-8-96	08.30-09.15	Lanjutan Pemberian Tes Awal
4	Kamis 22-8-96	08.30-10.00	Proses Belajar Mengajar untuk sub konsep jenis-jenis muatan dan partikel-partikel dasar pembawa muatan listrik
5	Senin 26-8-96	09.30-11.40	Proses belajar mengajar sub-konsep gaya Coulomb antara dua muatan titik dan medan listrik.
6	Kamis 29-8-96	08.30-10.00	Proses belajar mengajar persamaan kuat medan listrik.
7	Senin 2-9-96	09.30-11.45	Proses belajar mengajar beda energi potensial antara dua titik dalam medan listrik homogen.
8	Kamis 5-9-96	08.30-10.00	Proses belajar mengajar kuat medan listrik homogen antara dua plat sejajar
9	Senin 9-9-96	09.30-11.45	Proses belajar mengajar beda potensial antara dua titik dalam medan listrik
10	Kamis 12-9-96	08.30-09.15	Pemberian Tes Akhir
11	Senin 16-9-96	09.30-10.15	Lanjutan Pemberian tes akhir

F. Teknik Analisis data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh dianalisis dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

1. Data awal tentang penalaran siswa yang diperoleh melalui tes awal dianalisis secara kuantitatif. Rumus statistik yang digunakan adalah perhitungan nilai rata-rata kemampuan penalaran siswa pada setiap konsep dan keseluruhan, yaitu

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

$\sum X$ = Jumlah skor kemampuan penalaran siswa
 N = Banyaknya siswa.

2. Untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa setelah perlakuan dilaksanakan maka data diperoleh melalui tes akhir dimana datanya diolah dengan menggunakan perhitungan statistik nilai rata-rata siswa.
3. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran siswa pada konsep listrik statik maka peneliti membandingkan data yang diperoleh dari tes awal (pretest) dengan hasil tes akhir. Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik t-test dgn

$$\text{rumus : } t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

Keterangan :

M_d = mean dari perbedaan pre-test dengan pos-test
(pretes - pos-tes)

X_d = deviasi masing-masing subyek ($d - M_d$)

$\sum x^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi

N = banyaknya siswa

d.b. = ditentukan dengan $N - 1$

(Suharsimi Arikunto: 1986:244)

