

**Pengaruh pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik  
ditinjau dari kemampuan penggunaan alat ukur listrik  
mahasiswa pada praktikum  
rangkaiian seri rlc**



SKRIPSI

Oleh :

**Intan Puspita Nugraheni**

**K2301035**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2006**

**PENGARUH PENDEKATAN INKUIRI BEBAS YANG DIMODIFIKASI TERHADAP  
KETERAMPILAN PSIKOMOTORIK DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENGGUNAAN  
ALAT UKUR LISTRIK  
MAHASISWA PADA PRAKTIKUM  
RANGKAIAN SERI RLC**

Oleh :  
**Intan Puspita Nugraheni**  
**K2301035**

**Skripsi**

Ditulis dan Diajukan Untuk Memenuhi syarat Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika  
Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**  
**2006**  
**PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Widha Sunarno, M.Pd

Drs. Jamzuri, M.Pd

NIP. 130 814 560

NIP. 130 902 519

**PENGESAHAN**

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 7 Agustus 2006

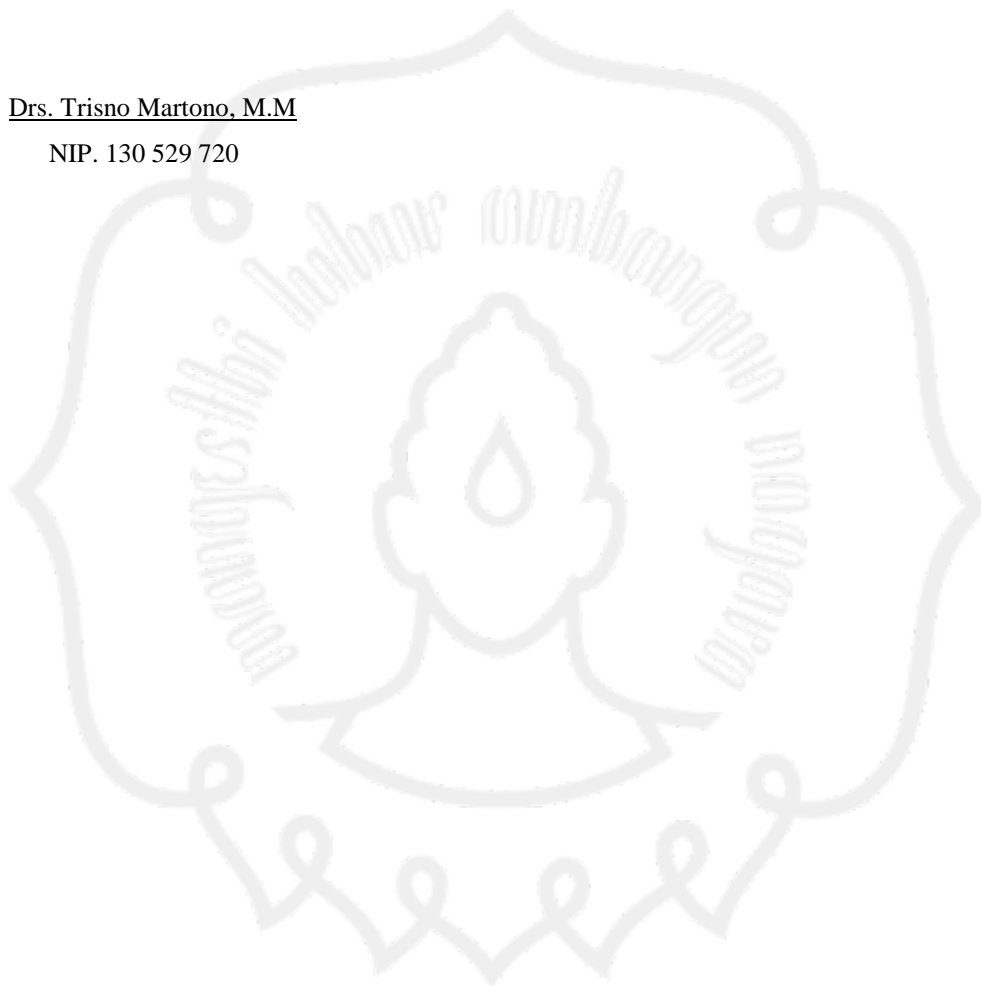
Tim Penguji :

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Darianto	( )
Sekretaris	: Drs. Supurwoko, M.Si	( )
Penguji I	: Dr. Widha Sunarno, M.Pd	( )
Penguji II	: Drs. Jamzuri, M.Pd	( )

Disahkan Oleh  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Dekan,

Drs. Trisno Martono, M.M

NIP. 130 529 720



## ABSTRAK

**Intan Puspita Nugraheni.** PENGARUH PENDEKATAN INKUIRI BEBAS YANG DIMODIFIKASI TERHADAP KETERAMPILAN PSIKOMOTORIK DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK MAHASISWA PADA PRAKTIKUM RANGKAIAN SERI RLC. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta, Agustus 2006.

Tujuan penelitian untuk mengetahui adanya: (1) Perbedaan pengaruh penggunaan pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa. (2) Perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa. (3) Interaksi pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.

Peneliti menggunakan metode eksperimen dengan disain faktorial 2x2. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program Fisika jurusan PMIPA FKIP UNS yang mengambil mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar I. Sampel diambil dengan teknik pencuplikan dari populasi, yaitu seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar I pada semester gasal tahun akademik 2005/2006. Kelompok kontrol terdiri dari 30 orang mahasiswa reguler dan kelompok eksperimen juga 30 orang yang terdiri dari 13 orang mahasiswa reguler ditambah 16 orang mahasiswa non reguler dan 1 orang mahasiswa semester atas yang mengulang. Pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk mendapatkan nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik dan teknik non tes berupa observasi dan penilaian lembar LKS untuk mengetahui nilai keterampilan psikomotorik. Data dianalisis dengan menggunakan Anava dua jalan frekuensi sel tak sama dan dilanjutkan uji lanjut Anava dengan metode Scheffe untuk  $H_0$  yang ditolak.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh penggunaan pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa ( $F_a = 6,684 > F_{0,05;1,54} = 4,022$ ). (2) Ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa ( $F_b = 9,312 > F_{0,05;1,54} = 4,022$ ). (3) Tidak ada interaksi pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa ( $F_{ab} = 1,569 < F_{0,05;1,54} = 4,022$ ). Dari uji komparasi rerata antar baris diperoleh bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa dibandingkan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri bebas. ( $F_{\mu_1,\mu_2} = 6,940 > F_{0,05;1,54} = 4,022$ ). Dari uji komparasi rerata antar kolom diperoleh bahwa kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa dibandingkan kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori rendah. ( $F_{\mu_1,\mu_2} = 9,656 > F_{0,05;1,54} = 4,022$ ).

### MOTTO

- ❖ Negeri akherat itu, kami jadikan untuk orang-orang yang tidak ingin menyombongkan diri dan berbuat kerusakan di muka bumi. Dan kesudahan yang baik adalah bagi orang-orang yang bertaqwa.

(Q.S. Al-Qoshosh : 83)

- ❖ Allah tidak menjanjikan keindahan dan kemudahan setiap hari. Tetapi sungguh Allah Berjanji, di tengah-tengah keletihan, Allah akan menyayangmu.

(Nasehat dari M<sup>a</sup>Anita R)

- ❖ *Each one of us has our own lives. It's a journey not separation. It's a beginning not an end. It 'll be a little lonely, but that's the way things are.*

(R.K. The Series ~ Himura Kenshin)

- ❖ Tinggal sedikit lagi, kumohon terus berjuang, jangan berhenti sekarang. Lalu suatu saat nanti, sambil tertawa kau akan mengenangnya dan berkata: “Untunglah, saat itu aku tidak menyerah!”

(Penulis)



**PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah  
Puji syukur kehadiran Allah SWT  
Sholawat dan salam teruntuk Nabi Muhammad SAW

Sepenuh hati karya ini,  
dipersembahkan untuk:

- ❖ Mamah
- ❖ Bapak
- ❖ Adek-adekku
- ❖ Penghuni Terakhir '01
- ❖ Pembaca Sekalian yang  
Budiman

#### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Pendekatan Inkuiri Bebas Yang Dimodifikasi Terhadap Keterampilan Psikomotorik Ditinjau Dari Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Mahasiswa Pada Praktikum Rangkaian Seri RLC”.

Berakhirnya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Trisno Martono, M.M selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
2. Ibu Dra. Sri Dwiastuti, M.Si, selaku Ketua Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
3. Ibu Dra. Rini Budhiarti, M.Pd, selaku Ketua Program Fisika Jurusan P. MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
4. Ibu Dra. Nonoh siti Aminah, M.Pd, selaku Koordinator Skripsi Program Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
5. Bapak Dr. Widha Sunarno, M.Pd, selaku Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi
6. Bapak Jamzuri, M.Pd, selaku Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
7. Bapak Jamzuri, M.Pd, sekali lagi, dan Bapak M. Fauzi, S.Si selaku Dosen mata kuliah Elektronika Dasar 1 yang telah memberikan izin dan waktu praktikum untuk melakukan penelitian ini.

8. Bapak Drs. Supurwoko, M.Si selaku Ketua Laboratorium Program Fisika FKIP UNS yang telah memberikan ijin untuk mengadakan penelitian di tempat tersebut.
9. Mas Joko Narimo selaku Laboran Laboratorium Fisika pada saat itu, yang telah banyak penulis repotkan dalam penyediaan alat dan bahan untuk penelitian.
10. Seluruh mahasiswa P.Fisika angkatan 2004 yang telah bersedia bekerja sama sebagai objek penelitian (kecuali beberapa orang yang sangat merepotkan).
11. Saudara Uul, Juwi Rahayu, Wawan Sudarwanti, Joe, serta dhe' Supat, Luwis, dan Ana`05 yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
12. Luluhur Nurul FM., yang telah mengajarkan cara mengolah data dan berjanji membantu meluluskan seluruh anak Fisika `01, serta Ndah Nugrahaningsih, yang sering membantu mencarikan jalur pembiayaan (tidak selalu sukses sih).
13. Asnik dan Widarto yang telah membantu membereskan file dan urusan perizinan
14. Para Penghuni Terakhir FKIP Fisika Angkatan 2001, rekan seperjuangan tempat berbagi semangat, motivasi, suka-duka, foto copyan buku, kisi-kisi, cerita dan lain sebagainya terutama untuk Anita, Anis, Dhemez, Eko, dan Agus.
15. Mamah dan bapak yang senantiasa berusaha keras, serta memberikan dorongan dan do'a.
16. Mantan penghuni Kost Ba-Iz, yang dalam satu bulan terakhir kembali menjadi teman kost penulis di eN-Ha; Che-Moed, Che-may, Che-mar, dan Che-er. Terima kasih telah berbagi segalanya.
17. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberi imbalan amal kebaikan kepada semua pihak tersebut.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca, atau siapaun yang membutuhkannya.

Surakarta, Agustus 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii



DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
A. Kajian Teori.....	6
1. Hakikat Proses Belajar Mengajar .....	6
a. Peangertian Belajar.....	6
b. Teori Belajar.....	7
1) Teori Belajar Gagne .....	7
2) Teori belajar David Ausubel .....	8
3) Teori Belajar Piaget .....	9
4) Teori Belajar Brunner .....	10
c. Tujuan Belajar .....	10
d. Pengertian Mengajar .....	11
e. Proses Belajar Mengajar .....	12
f. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	13
1) Faktor Individual.....	13
2) Faktor Sosial .....	13
2. Motode Eksperimen .....	13
a. Pengertian Metode Eksperimen.....	13
b. Tujuan Penggunaan Metode Eksperimen .....	14
c. Keunggulan dan Kekurangan Metode Eksperimen .....	15
d. Prosedur Pemakaian Metode Eksperimen .....	15
3. Pendekatan Inkuiri.....	16
a. Pengertian Pendekatan Inkuiri .....	17
b. Prosedur Pemakaian Pendekatan Inkuiri .....	17
c. Beberapa Jenis Pendekatan Inkuiri .....	18
1) Inkuiri Terpimpin.....	18
2) Inkuiri Bebas.....	18
3) Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi .....	18
4. Pengertian Fisika dan Elektronika dasar I.....	19
a. Pengertian Fisika .....	19

b. Elektronika Dasar I.....	20
c. Pengajaran Elektronika Dasar I.....	21
d. Praktikum Elektronika Dasar I.....	21
e. Konsep Frekuensi Resonansi Rangkaian Seri RLC.....	23
5. Aspek Psikomotorik Sebagai Salah Satu Hasil Prestasi Belajar.....	26
a. Ranah Kognitif .....	26
b. Ranah Afektif.....	26
c. Ranah Psikomotorik .....	27
6. Evaluasi Praktikum Elektronika dasar I .....	28
a. Pre Tes.....	28
b. Post Tes .....	29
c. Pengamatan Langsung.....	30
7. Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	31
a. Multimeter .....	32
1) Ohmmeter .....	32
2) Amperemeter.....	33
3) Voltmeter .....	35
b. Osciloskop.....	36
B. Kerangka Berpikir .....	38
C. Pengujian Hipotesis .....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
B. Metode Penelitian .....	41
C. Populasi dan Sampel.....	42
D. Variabel Penelitian .....	42
1. Variabel Bebas .....	42
a. Pendekatan Inkuiri.....	42
b. Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	42
2. Variabel Terikat .....	43
E. Teknik Pengumpulan Data.....	44
F. Instrumen Penelitian .....	44
1. Instrumen Pelaksanaan Penelitian.....	44
2. Pengambilan Data .....	45
a. Instrumen Penggunaan Alat Ukur Listrik.....	45
b. Instrumen Keterampilan Psikomotorik.....	45
3. Uji Kelayakan Instrumen .....	46
a. Uji Validitas .....	46
1) Validitas Isi .....	46
2) Validitas Konstruk .....	46
b. Uji Reliabilitas.....	46

G. Teknik Analisis Data .....	48
1. Uji Prasyarat analisis .....	48
a. Uji Normalitas.....	48
b. Uji Homogenitas .....	49
2. Pengujian Hipotesis.....	50
3. Uji Lanjut Anava.....	54
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
A. Deskripsi Data .....	57
1. Data Kemampuan Penggunaan alat Ukur Listrik Mahasiswa.....	57
2. Klasifikasi Kategori Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Mahasiswa.....	59
3. Data Keterampilan Psikomotorik Mahasiswa .....	60
B. Pengujian Prasyarat Analisis.....	61
1. Uji Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	61
a. Uji Normalitas .....	61
1) Kelompok Kontrol .....	61
2) Kelompok Eksperimen.....	61
b. Uji Homogenitas .....	62
2. Uji Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	62
a. Uji Normalitas.....	62
1) Kelompok Kontrol .....	62
2) Kelompok Eksperimen.....	62
b. Uji Homogenitas .....	62
C. Pengujian Hipotesis.....	63
1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan Frekuensi Sel Tak Sama .....	63
2. Uji Lanjut Anava.....	64
D. Pembahasan Hasil Analisis Data.....	65
1. Uji Hipotesis Pertama .....	65
2. Uji Hipotesis Kedua .....	66
3. Uji Hipotesis Ketiga.....	67
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
A. Kesimpulan .....	69
B. Implikasi .....	69
C. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Bentuk-bentuk Belajar.....	9
Tabel 3.1 Interpretasi Nilai r.....	48
Tabel 4.1 Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	57
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Kontrol.....	57
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Eksperimen .....	58
Tabel 4.4 Nilai LKS Praktikum.....	59
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai psikomotorik Kelompok Kontrol .....	60
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotorik Kelompok Eksperimen .....	60
Tabel 4.7 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Frekuensi Sel Tak Sama.....	63
Tabel 4.8 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava .....	64

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1	Rangkaian Seri RLC.....	23
Gambar 2.2	Gambar Grafik Arus Terhadap Frekuensi .....	24
Gambar 2.3	(a) Rangkaian Seri RLC dengan Arus Tetap .....	24
	(b) Penambahan R seri pada Isyarat Keluaran.....	24
Gambar 2.4	(a) Lengkung Resonansi Teangan Vab.....	25
	(b) Rangkaian RLC Seri .....	25
Gambar 2.5	(a) Rangkaian Seri RLC Seri pada Saat Resonansi .....	25
	(b) Fasor $V_{cd} = -V_{db}$ .....	25
	(c) Nilai Sesaat $V_{cd}(t) = -V_{db}$ .....	25
Gambar 2.6	Multimeter .....	32
Gambar 2.7	Ohmmeter Tipe Seri .....	33
Gambar 2.8	Pemasangan Amperemeter .....	34
Gambar 2.9	Pemasangan Voltmeter .....	35
Gambar 2.10	Tampilan Depan Sebuah Osciloskop.....	38
Gambar 2.11	Paradigma Penelitian .....	40
Gambar 3.1	Skema Disain Penelitian Faktorial 2x2.....	41
Gambar 4.1	Data Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Kontrol.....	58
Gambar 4.2	Data Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Eksperimen .....	58
Gambar 4.3	Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kontrol .....	60
Gambar 4.4	Data Nilai Psikomotorik Kelompok Eksperimen .....	61

### DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Jadwal Penelitian .....	74
Lampiran 2 : Kisi-kisi Kegiatan Praktikum.....	75
Lampiran 3 : Satuan Acara Praktikum Kelompok Kontrol .....	77
Lampiran 4 : Satuan Acara Praktikum Kelompok Eksperimen.....	84
Lampiran 5 : Kisi-kisi LKS Praktikum .....	92
Lampiran 6 : LKS Praktikum Rangkaian Seri RLC .....	93

Lampiran 7 : Penskoran LKS .....	95
Lampiran 8 : Kisi-kisi Instrumen Psikomotorik .....	97
Lampiran 9 : Instrumen Pengukuran Keterampilan Psikomotorik .....	98
Lampiran 10 : Instrumen Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	99
Lampiran 11 : Data Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	104
Lampiran 12 : Uji Normalitas Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Kontrol .....	105
Lampiran 13 : Uji Normalitas Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Eksperimen .....	107
Lampiran 14 : Uji Homogenitas Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	109
Lampiran 15 : Uji Reliabilitas Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik .....	111
Lampiran 16 : Data Nilai Psikomotorik .....	112
Lampiran 17 : Uji Normalitas Keterampilan Psikomotorik Kelompok Kontrol .....	113
Lampiran 18 : Uji Normalitas Keterampilan Psikomotorik Kelompok Eksperimen .....	115
Lampiran 19 : Uji Homogenitas Keterampilan Psikomotorik .....	116
Lampiran 20 : Data Induk Penelitian .....	118
Lampiran 21 : Uji Analisis Variansi Dua Jalan dengan Frekuensi Sel Tak Sama .....	119
Lampiran 22 : Uji Pasca Anava dengan Uji Komparasi Ganda dengan Metode Scheffe .....	125
Lampiran 23 : Laporan Pelaksanaan Praktikum .....	127
Lampiran 24 : Daftar Hadir Praktikum Elektronika Dasar 1 .....	131
Lampiran 25 : Daftar Materi Elektronika Dasar 1 .....	133
Lampiran 26 : Tabel-tabel Statistik .....	135
Lampiran 27 : Perijinan .....	142

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Semenjak tahun 2000 lalu pemerintah telah mulai menerapkan kebijakan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) di seluruh jenjang pendidikan. Sistem pembelajaran KBK memiliki titik tekan pada kemampuan dasar dengan pendekatan keterampilan proses. Maka, kegiatan eksperimen akan menjadi penting dalam kegiatan belajar mengajar. Kegiatan eksperimen tersebut dapat dilakukan di dalam kelas, di luar kelas, dan dapat pula dilaksanakan di Laboratorium. Karenanya, diharapkan seluruh mahasiswa lulusan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan akan dapat menyelenggarakan kegiatan eksperimen dengan baik sehingga mampu menjalankan tugasnya sebagai guru sesuai kebijakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Untuk mampu menguasai dan melaksanakan eksperimen, terlebih dahulu mahasiswa haruslah banyak melakukan kegiatan eksperimen. Pada dasarnya, eksperimen tersebut merupakan salah satu metode pembelajaran sehingga pada pelaksanaannya haruslah sesuai dengan hakikat IPA sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah. Rangkaian metode eksperimen tersebut meliputi kegiatan mengamati, menafsirkan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, merencanakan penelitian, mendiskusikan, dan mengajukan pertanyaan. Indikator keberhasilannya adalah pemahaman tentang fungsi alat dan bahan praktikum, keterampilan pengoperasian alat, dan penguasaan konsep fisika yang didapat melalui kegiatan praktikum.

Pada program Fisika FKIP UNS sedikitnya dilaksanakan empat mata kuliah praktikum kefisikaan untuk melatih kemampuan eksperimen mahasiswa, yaitu: praktikum Fisika Dasar, praktikum Elektronika Dasar, praktikum Fisika modern dan eksperimen Fisika. Mata kuliah praktikum tersebut, berfungsi untuk menunjang mata kuliah non praktikum, dan masing-masing memiliki tujuan tersendiri.

Untuk dapat mencapai tujuannya, tentu kegiatan praktikum tersebut memerlukan pendekatan pengajaran yang sesuai. Pendekatan inkuiri adalah salah satunya. Ada beberapa jenis pendekatan inkuiri, antara lain inkuiri terbimbing, inkuiri bebas, dan inkuiri bebas yang dimodifikasi. Masing-masing jenis pendekatan inkuiri tersebut memiliki ciri dan kelebihan tersendiri, tetapi peneliti memilih pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi karena dirasa paling sesuai untuk penelitian ini.

Menurut Moh. Amien (1988:104), pada pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi peran guru, dosen, atau dalam hal ini peneliti hanyalah “memberikan masalah dan menyediakan alat dan bahan untuk pemecahan masalah tersebut”. Kemudian mahasiswa diberi kebebasan untuk melakukan pengamatan, eksplorasi, dan atau penelitian. Guru merupakan narasumber yang hanya bertugas memberikan bantuan apabila diperlukan dan mahasiswa diberi kebebasan untuk

melakukan berbagai cara guna memecahkan masalahnya sendiri. Dengan demikian, agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan lancar mahasiswa memang dituntut untuk memiliki kemandirian. Dan selanjutnya, karena mahasiswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran maka sebagai hasilnya kegiatan pembelajaran tersebut akan lebih mengesankan, sehingga diharapkan mahasiswa akan memperoleh hasil belajar yang baik, terutama pada aspek keterampilan psikomotorik.

Aspek psikomotorik merupakan salah satu hasil pembelajaran yang sebelum diterapkannya KBK, sering dilupakan Guru. Namun seiring dengan penerapan KBK yang bertitik tekan pada adanya pendekatan keterampilan proses, aspek psikomotorik kini memiliki kedudukan yang sama penting dengan aspek-aspek lain sebagai tujuan dari kegiatan pembelajaran. Secara garis besar aspek ini meliputi kemampuan mengindera, menyiapkan diri, bertindak secara mekanis dan bertindak secara kompleks. Hasil aspek psikomotorik ini akan terasa sekali pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara eksperimen.

Dalam pelaksanaan pembelajaran secara eksperimen, terutama pada praktikum Elektronika dasar, kemampuan menggunakan alat ukur listrik merupakan salah satu syarat mutlak yang akan dan harus dimiliki mahasiswa. Hal ini telah digariskan dalam kurikulum pendidikan MIPA-Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), mengenai tujuan pelaksanaan mata kuliah elektronika Dasar dan Praktikumnya, yaitu : "... agar mahasiswa memiliki kemampuan analisis rangkaian elektronika sederhana yang menggunakan dioda, transistor, pengukuran listrik, serta pengukuran listrik, serta penggunaan berbagai alat ukur dasar elektronika guna menentukan perilaku rangkaian elektronika." (Dekdikbud, 1990 : 210). Alat ukur dasar elektronika yang dimaksud adalah alat ukur listrik dasar, yaitu: multimeter dan osciloskop. Sedangkan yang dimaksud kemampuan menggunakan alat ukur listrik di sini adalah kemampuan-kemampuan dasar yang meliputi bagaimana cara menghidupkan, cara menggunakan alat ukur tersebut secara aman, cara melakukan pengukuran, dan cara pembacaan hasil pengukuran dengan tepat. Kemampuan menggunakan alat ukur listrik dalam penelitian ini dikategorikan menjadi tinggi dan rendah. Kemampuan penggunaan alat ukur listrik ini akan berkaitan erat atau dengan kata lain berpengaruh terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.

Salah satu judul yang bisa dipraktikkan dalam praktikum elektronika dasar 1 adalah frekuensi resonansi rangkaian seri RLC. Pada dasarnya rangkaian seri RLC ini terdiri dari seperangkat komponen pasif tahanan (resistor), induktor, dan kapasitor yang disusun secara seri. Lalu, rangkaian tersebut dihubungkan dengan sumber tegangan dari audio generator agar didapatkan input berupa pulsa gelombang sinus, yang frekuensinya dapat diubah-ubah. Perubahan frekuensi tersebut akan mempengaruhi besarnya tegangan terukur pada rangkaian seri RLC. Dan akan didapatkan frekuensi resonansi terjadi ketika tegangan menunjukkan nilai minimum. Hal ini dapat dibuktikan baik secara teoritis (melalui perhitungan), maupun praktek.

Sehubungan dengan berbagai hal yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul:



**“PENGARUH PENDEKATAN INKUIRI BEBAS YANG DIMODIFIKASI TERHADAP KETERAMPILAN PSIKOMOTORIK DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK MAHASISWA PADA PRAKTIKUM RANGKAIAN SERI RLC.”**

**B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai calon guru Fisika, mahasiswa dituntut untuk mampu menyelenggarakan praktikum, termasuk peraktikum-praktikum elektronika, sehingga dalam pelaksanaan mata kuliah praktikum mahasiswa haruslah mempersiapkan diri dengan baik.
2. Pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi menekankan kemandirian sehingga mahasiswa tidak lagi bergantung sepenuhnya pada dosen/asisten.
3. Penguasaan aspek psikomotorik merupakan salah satu dari tujuan pembelajaran yang harus dicapai dari setiap pelaksanaan kegaitan belajar mengajar.
4. Kemampuan penggunaan alat ukur listrik sangat diperlukan dalam pelaksanaan praktikum Elektronika dasar.

**C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka agar penelitian ini dapat lebih terarah dan mencapai sasaran yang diinginkan, penulis melakukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa diukur melalui tes dengan pengamatan langsung (praktek).
2. Aspek yang diteliti adalah aspek psikomotorik.
3. Kegiatan praktikum yang dilaksanakan adalah praktikum elektronika dasar I pada judul Frekuensi Resonansi Rangkaian seri RLC.

**D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang dilakukan maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa?
2. Adakah perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa?
3. Adakah interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa?

**E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui adanya perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.
2. Mengetahui adanya perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.
3. Mengetahui adanya interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk :

1. Memberikan informasi tentang adanya pengaruh penggunaan pendekatan inkuiri pada praktikum Elektronika Dasar I dengan judul Rangkaian Seri RLC terhadap ketrampilan psikomotorik.
2. Memberikan informasi tentang adanya pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.
3. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa calon guru Fisika tentang pelaksanaan praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi penelitian lain untuk melakukan pengembangan penelitian yang sejenis.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakikat Proses Belajar Mengajar**

###### **a. Pengertian Belajar**

Banyak orang beranggapan, bahwa yang dimaksud dengan belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghafalkan fakta-fakta yang tersaji dalam bentuk materi pelajaran. Dalam kenyataannya banyak sekali perbuatan yang termasuk kegiatan belajar, sehingga berbagai pendapat tentang belajar muncul. Menurut Higard dan Bower :

Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu dapat dijelaskan tidak atas dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan, dan keadaan-keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat dan sebagainya). (Ngalim Purwanto, 1992 : 84).

Sedangkan Gagne menyatakan bahwa : “Belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi” (Ngalim Purwanto, 1992: 84). Adapun menurut Winkel (1996:53), “Belajar merupakan suatu aktivitas mental atau psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan sejumlah perubahan pengetahuan–pemahaman. Perubahan tersebut bersifat lama dan berbekas” .

Timbulnya keanekaragaman pendapat para ahli merupakan fenomena yang wajar karena adanya perbedaan sudut pandang. Namun pada dasarnya pendapat mereka saling melengkapi. Bertolak dari berbagai definisi yang telah diutarakan, secara umum belajar dapat diartikan sebagai perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Belajar adalah suatu proses bukan suatu hasil yang merupakan dasar perkembangan hidup manusia. Oleh karena itu belajar berlangsung secara aktif dan integratif dengan menggunakan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai suatu tujuan.

#### **b. Teori Belajar**

Sebenarnya ada banyak sekali teori mengenai belajar, namun yang dewasa ini relevan dengan pengajaran IPA adalah teori belajar menurut Gagne, David Ausubel, Jerome Bruner, dan Jean Piaget.

##### **1) Teori Belajar Gagne**

Gagne mengemukakan lima kategori hasil belajar yang disebut “*The Domain of Learning*”. Tiga diantaranya bersifat kognitif, satu bersifat afektif, dan satu lagi bersifat psikomotorik. Yaitu:

##### **a) Keterampilan Motoris**

Keterampilan ini memerlukan koordinasi dari berbagai gerakan badan misalnya, kemampuan melakukan kegiatan praktikum yang menggunakan berbagai macam alat listrik, mikroskop, dan lain sebagainya. Orang yang memiliki keterampilan motorik mampu melakukan suatu rangkaian gerak-gerik jasmani dalam urutan tertentu, yang melibatkan perpaduan otot, urat, dan persendian secara langsung. Keterampilan ini dicirikan oleh otomatisme, artinya rangkaian gerakan tersebut berlangsung secara teratur, lancar, dan supel, tanpa dibutuhkan banyak refleksi tentang apa yang harus dilakukan atau mengapa diikuti urutan gerakan-gerakan tertentu.

##### **b) Informasi Verbal**

Informasi verbal merupakan kemampuan untuk menuangkan pengetahuan dalam bentuk bahasa yang memadai sehingga dapat dikomunikasikan kepada orang lain. Kemampuan ini diperoleh sebagai hasil belajar di sekolah, dari kata-kata yang diucapkan seseorang, dari radio, televisi, dan media lainnya.

##### **c) Kemampuan Intelektual**

Kemampuan intelektual merupakan kemampuan untuk berhubungan dengan lingkungan hidup

dan dirinya sendiri dalam bentuk suatu representasi. Kemampuan ini memungkinkan seseorang berinteraksi dengan lingkungannya melalui penggunaan simbol-simbol (huruf, angka, kata, gambar) atau gagasan-gagasan.

d) Strategi Kognitif

Merupakan organisasi keterampilan yang internal yang diperlukan dalam belajar, mengingat, dan berotkir. Kemampuan ini berbeda dengan kemampuan intelektual karena ditujukan ke dunia luar dan tidak dapat dipelajari hanya dengan berbuat sekali serta memerlukan pebaikan secara terus-menerus.

e) Sikap

Merupakan kemampuan internal yang sangat berperan dalam mengambil tindakan. Orang yang memiliki sifat yang jelas akan mampu memilih secara tegas diantara beberapa kemungkinan. Kemampuan ini tidak dapat dipelajari dengan ulangan-ulangan, tidak dipengaruhi oleh hubungan verbal seperti halnya domain yang lain.

2) Teori belajar David Ausubel

Ausubel, menyatakan bahwa:

Belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua dimensi. Dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi atau penyajian materi pelajaran pada mahasiswa, melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua menyangkut bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi itu pada struktur kognitif yang telah ada. Struktur kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat oleh siswa. (Ratna Wilis Dahar, 1996:110).

Pada tingkat pertama dalam belajar, informasi dapat dikomunikasikan pada mahasiswa dalam bentuk belajar penerimaan yang menyajikan informasi itu dalam bentuk final, maupun dalam bentuk belajar penemuan yang mengharuskan mahasiswa untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang akan diajarkan.

Pada tingkat kedua, mahasiswa menghubungkan atau mengaitkan informasi tersebut pada pengetahuan (berupa konsep-konsep atau lain-lain) yang telah dimilikinya. Dalam hal ini terjadi belajar bermakna, yaitu suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep yang relevan dengan struktur kognitif seseorang. Tetapi mahasiswa dapat pula mencoba-coba menghafalkan informasi baru tersebut tanpa menghubungkannya pada konsep-konsep yang telah ada pada struktur kognitifnya—dalam hal ini terjadi belajar hafalan. Hal ini dapat digambarkan dalam tabel bentuk-bentuk belajar sebagai berikut:

Tabel 2.1 Bentuk-bentuk Belajar

N O	Belajar dapat berupa			
	Belajar Hafalan		Belajar Bermakna	
	Secara Penerimaan	Secara Penemuan	Secara Penerimaan	Secara Penemuan
1	Materi disajikan dalam bentuk final	Materi ditemukan oleh mahasiswa	Materi disajikan dalam bentuk final	Materi ditemukan oleh mahasiswa
2	Mahasiswa menghafal materi yang disajikan	Mahasiswa menghafal materi	Mahasiswa memasukkan materi ke dalam	Mahasiswa memasukkan materi ke dalam

			struktur kognitifnya	struktur kognitifnya
--	--	--	-------------------------	-------------------------

(Ratna Wilis Dahar, 1996:139)

### 3) Teori Belajar Piaget

Jean Piaget menyatakan bahwa proses belajar sebenarnya terdiri dari tiga tahapan, yakni: asimilasi, akomodasi, dan equilibrasi. Asimilasi adalah proses penyatuan (pengintegrasian) informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada dalam benak mahasiswa, akomodasi adalah penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi baru, sedangkan equilibrasi adalah penyesuaian berkesinambungan antara asimilasi dan akomodasi (penyeimbangan).

Menurut Piaget, proses belajar harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif yang dilalui siswa. Dalam hal ini Piaget membaginya menjadi empat tahap, yaitu:

a) Tahap Sensorimotor (0-2 tahun)

Selama periode ini anak mengatur alam dengan indra-indranya (sensori) dan dengan tindakan-tindakan (motor)

b) Tahap Pra Operasional (2-7 tahun)

Pada tahap ini anak belum mampu melakukan operasi matematika seperti menambah, mengurangi, dan lain sebagainya.

c) Tahap Operasional (7-11 tahun)

Tahap ini merupakan permulaan anak mulai berpikir secara rasional, akan tetapi belum dapat berurusan dengan materi-materi abstrak seperti hipotesis.. Pada periode ini sifat egosentris dalam berkomunikasi berubah menjadi sosiosentris.

d) Tahap Operasional Formal (11 tahun ke atas)

Anak pada periode ini tidak perlu berpikir dengan pertolongan benda-benda atau peristiwa-peristiwa konkret. Anak sudah mempunyai kemampuan untuk berpikir secara abstrak.

### 4) Teori Belajar Bruner

Bruner mengusulkan teori yang disebut "*Free Discovery Learning*". Menurut teori ini, proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru atau dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan suatu aturan (termasuk teori, konsep, definisi, dan sebagainya) melalui contoh-contoh yang menggambarkan atau mewakili sumbernya. Dengan kata lain mahasiswa dibimbing secara induktif untuk memahami suatu kebenaran umum.

Untuk memahami suatu konsep, mahasiswa pertama-tama tidak menghafal definisi dari konsep tersebut tetapi langsung mempelajari contoh-contoh konkret dari konsep tersebut baru kemudian dibimbing untuk memahami definisi dari konsep tersebut. Hal ini merupakan lawan dari "belajar ekspositori" (belajar dengan cara menjelaskan), yang berjalan secara deduktif.

Menurut Bruner, proses belajar siswa tersebut akan melibatkan tiga hal yang berlangsung hampir bersamaan, yaitu: (1) memperoleh informasi baru, (2) transformasi informasi, dan (3) menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

### c. Tujuan Belajar

Tujuan belajar merupakan komponen sistem pembelajaran yang sangat penting, karena semua komponen yang ada dalam sistem pembelajaran dilaksanakan atas dasar pencapaian tujuan belajar. Dalam usaha pencapaian tujuan belajar perlu diciptakan adanya sistem lingkungan belajar yang baik. Sistem lingkungan yang baik itu terdiri dari komponen-komponen pendukung antara lain tujuan belajar yang akan dicapai, bahan pengajaran yang digunakan mencapai tujuan, guru/dosen dan mahasiswa yang memainkan peranan dalam pembelajaran, serta jenis kegiatan dan sarana prasarana yang tersedia.

Menurut Sudirman, tujuan belajar diklasifikasikan menjadi dua yaitu: "Pertama yang secara eksplisit diusahakan untuk mencapai tindakan intruksional, lazim dinamakan efek intruksional (*instructional effecs*) yang berbentuk pengetahuan dan ketrampilan. Yang kedua yaitu hasil sampingan (*nurturent effecs*) yang berupa kemampuan berfikir kritis, kreatif dan sikap terbuka." (Gino dkk., 1997: 18).

Menurut Bloom tujuan belajar dikelompokkan menjadi tiga kelompok yakni :

Ranah kognitif meliputi 6 tingkatan yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Ranah efektif (sikap) meliputi kemampuan menerima, kemampuan menanggapi, berkeyakinan, penerapan kerja dan ketelitian. Sedangkan ranah Psikomotor meliputi gerak tubuh, koordinasi gerak, komunikasi non verbal dan perilaku bicara. (Gino dkk., 1997: 19).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan tujuan belajar bukan hanya penguasaan prinsip-prinsip yang meliputi kemampuan kognitif, melainkan juga mengembangkan sikap yang positif terhadap belajar dan keterampilan untuk menerapkan.

### d. Pengertian Mengajar

Mengajar merupakan istilah kunci yang tak pernah luput dari pembahasan mengenai pendidikan karena erat hubungannya antara belajar dan mengajar. Pengertian umum yang dipahami orang awam, mengajar merupakan penyampaian pengertian dan kebudayaan kepada mahasiswa.

A. Tabrani dkk. (1989:27) mengemukakan bahwa "Mengajar adalah suatu aktivitas mengorganisasi, upaya memberi rangsangan, bimbingan, atau pengarahan dan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar mengajar"

Rohman Nata Wijaya memberikan batasan mengajar sebagai "Upaya guru untuk membangkitkan yang berarti menolong seorang siswa belajar" (Gino dkk., 1997: 23). Dalam batasan tersebut mengandung maksud agar guru dapat menimbulkan semangat belajar pada diri mahasiswa melalui penyajian pelajaran yang menarik dengan menggunakan metode dan alat bantu belajar yang disesuaikan dengan materi dan tujuannya, serta memberi penguatan untuk mendorong mahasiswa belajar lebih baik.

Sedangkan Gagne memberikan batasan mengajar "Sebagai usaha sadar untuk membuat siswa belajar, yaitu usaha sadar untuk terjadinya perubahan tingkah laku" (Gino dkk., 1997: 32).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan usaha sadar dan disengaja oleh guru/dosen untuk membuat mahasiswa dapat belajar dengan jalan mengaktifkan faktor intern dan faktor ekstern dalam kegiatan belajar mengajar. Adapun ciri-ciri pembelajaran tersebut terletak pada adanya unsur-unsur dinamis dalam proses belajar mahasiswa yaitu motivasi belajar, bahan pelajaran, alat bantu belajar, suasana belajar dan kondisi subyek yang belajar.

#### **e. Proses Belajar Mengajar**

Kegiatan belajar mengajar merupakan satu kesatuan dari dua kegiatan yang searah. Kegiatan belajar mengajar adalah kegiatan primer dalam belajar mengajar tersebut. Sedangkan mengajar adalah kegiatan skunder yang menunjang berlangsungnya kegiatan belajar yang optimal. Situasi yang memungkinkan kegiatan belajar mengajar yang optimal adalah situasi dimana mahasiswa dapat berinteraksi dengan guru/dosen atau bahan pelajaran dalam rangka tercapainya tujuan. Situasi tersebut dapat dioptimalkan dengan menggunakan metode atau media yang tepat. Agar dapat diketahui keefektifan kegiatan belajar mengajar, maka setiap proses dan hasilnya harus dievaluasi.

Gino dkk. Menyatakan bahwa “Kegiatan belajar mengajar diartikan sebagai suatu kegiatan yang melibatkan beberapa komponen yaitu siswa, guru, tujuan belajar, isi pelajaran, metode, media dan evaluasi” (1997 : 30). Mahasiswa adalah seseorang yang bertindak sebagai pencari, penerima dan penyimpan isi pelajaran yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan. Guru/dosen bertindak sebagai pengelola kegiatan belajar mengajar, katalisator dan peranan lainnya yang memungkinkan berlangsungnya kegiatan belajar mengajar yang efektif. Tujuan belajar merupakan tingkah laku yang diinginkan terjadi pada mahasiswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar yang meliputi kognitif, afektif dan psikomotor. Sedangkan isi pelajaran adalah segala informasi berupa fakta, prinsip dan konsep yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Metode merupakan teknik atau cara penyampaian informasi kepada mahasiswa yang dibutuhkan untuk pencapaian tujuan. Media merupakan alat yang digunakan untuk menyajikan informasi kepada mahasiswa agar mereka dapat mencapai tujuan. Evaluasi yaitu cara tertentu yang digunakan untuk menilai suatu proses dan hasilnya. Evaluasi dilakukan terhadap seluruh komponen kegiatan belajar mengajar dan sekaligus memberikan balikan terhadap komponen belajar mengajar.

Jadi proses belajar mengajar merupakan kegiatan yang melibatkan komponen-komponen belajar mengajar secara seimbang untuk mencapai tujuan.

#### **f. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Menurut Ngalim Purwanto (1990:102), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar itu dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu: faktor individual dan faktor sosial.

##### 1) Faktor Individual

Merupakan faktor yang berasal dari dalam diri seseorang. Faktor ini meliputi:

- a) Pematangan atau pertumbuhan
- b) Kecerdasan atau intelegensi
- c) Motivasi
- d) Faktor pribadi

- e) Faktor Sosial
- 2) Merupakan faktor yang berasal dari luar diri individu, yaitu:
  - a) Keluarga
  - b) Guru dan cara mengajar
  - c) Alat-alat yang digunakan dalam belajar mengajar
  - d) Lingkungan dan kesempatan yang tersedia
  - e) Motivasi sosial

(Ngalim Purwanto, 1990:102)

## 2. Metode Eksperimen

### a. Pengertian Metode Eksperimen

Proses belajar mengajar merupakan interaksi yang dilakukan antara guru dengan peserta didik dalam suatu situasi pendidikan atau pengajaran untuk mewujudkan tujuan yang ditetapkan. Demi mencapai tujuan tersebut, seorang guru dituntut untuk mampu menggunakan berbagai metode mengajar. Metode mengajar merupakan cara-cara yang dapat ditempuh guru untuk menciptakan suasana pengajaran yang benar-benar menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar anak yang memuaskan. Salah satu dari metode mengajar yang dapat digunakan guru adalah metode eksperimen.

Menurut Winarno sebagaimana dikutip oleh Moedjiono dan Moh. Dimiyati, yang dimaksud dengan metode eksperimen adalah “Kegiatan guru atau siswa untuk mencoba mengerjakan sesuatu serta mengamati proses dan hasil percobaan itu” (1991:77). Sedangkan menurut Mulyani Sumantri dan Johar Permana metode eksperimen atau percobaan diartikan sebagai “Cara belajar mengajar yang melibatkan peserta didik dengan mengalami dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan itu” (2001:136).

Berdasarkan beberapa pengertian yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan metode eksperimen atau percobaan adalah suatu metode mengajar yang menekankan pada pelibatan secara langsung peserta didik untuk mengalami proses dan membuktikan sendiri hasil percobaan. Metode ini merupakan suatu metode mengajar yang termasuk paling sesuai untuk pembelajaran IPA.

### b. Tujuan Penggunaan Metode Eksperimen

Penggunaan metode eksperimen dalam kegiatan belajar-mengajar memiliki tujuan untuk:

- 1) Mengajar bagaimana menarik kesimpulan dari berbagai fakta, informasi, atau data yang diperoleh melalui pengamatan pada proses eksperimen.
- 2) Melatih peserta didik merancang, mempersiapkan, melaksanakan, dan melaporkan percobaan.
- 3) Melatih peserta didik menggunakan logika berpikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi, atau data yang terkumpul melalui percobaan.



### c. Keunggulan dan Kekurangan Metode Eksperimen

Keunggulan dari metode eksperimen yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

- 1) Membuat peserta didik percaya pada kebenaran kesimpulan percobaannya sendiri, tidak hanya menerima begitu saja perkataan guru atau buku.
- 2) Peserta didik terlibat aktif dalam mengumpulkan fakta, informasi, atau data yang diperlukan melalui percobaan yang dilakukannya.
- 3) Mampu melatih peserta didik untuk menggunakan dan melaksanakan prosedur metode ilmiah serta berpikir ilmiah, sehingga terlatih untuk membuktikan ilmu secara ilmiah.
- 4) Memperkaya pengalaman dengan hal-hal yang bersifat objektif, realistik, dan menghilangkan verbalisme.
- 5) Hasil belajar akan bertahan lebih lama pada diri peserta didik.

Selain memiliki sejumlah keunggulan, metode eksperimen juga memiliki sejumlah kekurangan. Antara lain mencakup:

- 1) Memerlukan peralatan, bahan, dan atau sarana eksperimen yang mencukupi bagi setiap mahasiswa atau sekelompok mahasiswa. Bila hal ini tidak terpenuhi maka akan mengurangi kesempatan mahasiswa untuk dapat melakukan eksperimen.
- 2) Dapat menghambat laju pembelajaran apabila dalam pelaksanaannya ternyata ada eksperimen yang memerlukan waktu lama.
- 3) Kekurangpengalaman guru maupun peserta didik dalam melaksanakan eksperimen, akan menimbulkan kesulitan tersendiri pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.
- 4) Kegagalan atau kesalahan dalam eksperimen akan mengakibatkan perolehan hasil belajar (berupa informasi, fakta, atau data) yang salah atau menyimpang.

### d. Prosedur Pemakaian Metode Eksperimen

Untuk mendapatkan hasil belajar yang optimal pada pemakaian metode eksperimen, ada beberapa langkah yang harus dilakukan. Yaitu:

- 1) Mempersiapkan pemakaian metode eksperimen, yang mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:
  - a) Menetapkan kesesuaian metode eksperimen dengan tujuan-tujuan yang hendak dicapai.
  - b) Menetapkan kebutuhan peralatan, bahan, dan sarana lain yang dibutuhkan dalam eksperimen sekaligus memeriksa ketersediannya di sekolah.
  - c) Mengadakan uji eksperimen (guru mengadakan eksperimen sendiri untuk menguji ketepatan proses dan hasilnya) sebelum menugaskan kepada peserta didik, sehingga dapat diketahui secara pasti kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi.
  - d) Menyediakan peralatan, bahan, dan sarana lain yang dibutuhkan untuk eksperimen yang akan dilakukan.

- e) Menyediakan lembar kerja (bila dirasa perlu).
- 2) Melaksanakan pemakaian metode eksperimen, dengan kegiatan-kegiatan:
  - a) Mendiskusikan bersama seluruh mahasiswa mengenai prosedur, peralatan, dan bahan untuk eksperimen serta hal-hal yang perlu diamati dan dicatat selama kegiatan eksperimen.
  - b) membantu, membimbing, dan mengawasi eksperimen yang dilakukan oleh para mahasiswa, di mana para mahasiswa mengamati serta mencatat hal-hal yang dieksperimenkan.
  - c) para mahasiswa membuat kesimpulan dan laporan tentang kegiatan eksperimen yang dilakukannya.
- 3) Tindak lanjut pemakaian metode eksperimen, meliputi kegiatan-kegiatan:
  - a) Mendiskusikan hambatan dan hasil-hasil kegiatan eksperimen
  - b) Membersihkan dan menyimpan peralatan, bahan, atau sarana lainnya.
  - c) Evaluasi akhir Eksperimen oleh guru.

Tiga langkah umum operasional kegiatan pemakaian metode eksperimen di atas pada pelaksanaannya dapat dimodifikasi dan diadaptasikan sesuai dengan keadaan lingkungan sekolah. Peranan guru pada penerapan metode ini adalah sebagai fasilitator dan advisor, karena metode ini lebih menekankan kepada keaktifan peserta didik untuk memproses perolehan belajarnya sendiri, daripada keaktifan guru dalam menyajikan isi pelajaran.

### 3. Pendekatan Inkuiri

#### a. **Pengertian Pendekatan Inkuiri**

Menurut Zuhdan K.P (2000: 24) “Bila masalah dirumuskan oleh siswa dan mendesain eksperimen sendiri serta mengumpulkan dan menganalisis data sampai mengambil kesimpulan, maka pendekatan ini termasuk pendekatan inkuiri”. Lebih lanjut dikatakan, “Dengan demikian, inkuiri mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya misalnya merumuskan problem, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, mempunyai sikap-sikap obyektif, jujur, hasrat ingin tahu, dan terbuka”.

Jadi yang dimaksud dengan pendekatan inkuiri adalah: suatu pendekatan pengajaran dimana mahasiswa diberikan kesempatan untuk merumuskan masalah, mendesain eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mengambil kesimpulan sendiri dengan disertai proses mental yang tinggi.

#### b. **Prosedur Pemakaian Pendekatan Inkuiri**

Pengajaran inkuiri harus meliputi pengalaman-pengalaman belajar untuk 'menjamin mahasiswa dapat mengembangkan proses inkuiri. Guru/dosen di dalam kelas harus mengambil langkah-langkah tertentu untuk mendorong jenis inkuiri ini. Menurut Schuman, yang dikutip oleh Moh. Amien (1988: 131), bahwa guru harus:

- 1) Menciptakan kemerdekaan untuk memiliki dan mengekspresikan ide-ide dan mengetes ide-ide tersebut dengan data.
- 2) Menyediakan lingkungan yang responsif sehingga setiap ide atau gagasan didengar dan dimengerti, setiap mahasiswa dapat memperoleh data yang diperlukan.
- 3) Membantu mahasiswa menemukan suatu pengarahannya untuk bergerak maju.

Jelaslah bahwa mahasiswa dapat berkembang kemampuan berpikir inkuirinya apabila ia terlibat dalam kegiatan-kegiatan yang menuntut pelaksanaan tugas-tugas mental dengan sempurna. Beberapa keuntungan mengajar dengan inkuiri seperti yang dikemukakan oleh Zuhdan K.P.(2000:24) adalah sebagai berikut:

- 1) Titik berat kegiatan belajar terletak pada siswa bukan pada guru
- 2) Dapat membentuk siswa menjadi pribadi-pribadi yang terbuka terhadap perolehan pengalaman baru, berkeinginan untuk maju dan mempunyai mental sehat disertai rasa aman.
- 3) Siswa berkesempatan untuk mengembangkan bakatnya sehingga timbul rasa percaya diri untuk memecahkan masalah khususnya masalah yang berhubungan dengan pelajaran Fisika.
- 4) Menghindari siswa belajar melalui hafalan.
- 5) Memotivasi siswa untuk dapat belajar mandiri.

### c. Beberapa Jenis Pendekatan Inkuiri

Berdasarkan besar-kecilnya bimbingan yang diberikan oleh guru kepada subjek didik, pendekatan inkuiri dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

#### 1) Inkuiri terpimpin

Pada pendekatan inkuiri terpimpin, mahasiswa memperoleh petunjuk-petunjuk seperlunya berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing. Pada awalnya diberikan bimbingan yang agak banyak, kemudian lambat laun dikurangi. Pendekatan ini sesuai untuk diterapkan pada subjek didik yang belum memiliki pengalaman belajar dengan inkuiri. Dengan bimbingan yang diberikan diharapkan subjek didik akan mampu berpikir dan menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajarinya.

#### 2) Inkuiri bebas

Pada pendekatan inkuiri bebas, mahasiswa diberi kebebasan untuk melakukan sendiri penemuan konsep yang sedang dipelajarinya. Subjek didik melakukan penelitian sebagaimana layaknya seorang ilmuwan sehingga tidak ada bimbingan yang diberikan. Tetapi hal ini sangat sulit untuk dilakukan karena tentu mahasiswa masih memerlukan bimbingan.

#### 3) Inkuiri bebas dimodifikasi

Pada pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi, peran guru/dosen menyiapkan masalah untuk mahasiswa serta menyiapkan bahan dan alat untuk memecahkan masalah selanjutnya mahasiswa diberi kebebasan untuk melakukan penelitian guna memperoleh jawabannya melalui pengamatan, eksplorasi, ataupun eksperimen. Guru mendorong mahasiswa untuk mampu memecahkan masalahnya sendiri dan hanya akan memberikan bantuan berupa

pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu mahasiswa mengerti arah pemecahan masalah, apabila memang diperlukan.

Pada penelitian ini digunakan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi. Guru menyajikan problem dan menyediakan bahan dan alat-alat yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut, kemudian peserta didik diberi kebebasan yang cukup luas untuk memecahkan masalah tersebut. Mahasiswa didorong untuk memecahkan problem-problem yang dihadapi dalam kerja kelompok atau perorangan. Guru, dosen, atau dalam hal ini peneliti merupakan narasumber yang tugasnya hanya memberikan bantuan yang diperlukan untuk menjamin bahwa mahasiswa tidak frustrasi atau gagal. Bantuan yang diberikan harus berupa pertanyaan-pertanyaan yang memungkinkan mahasiswa dapat berpikir sehingga menemukan cara-cara penelitian yang tepat. Misalnya dosen dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang bisa membantu mahasiswa mengerti arah pemecahan suatu problem, bukan menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan. Guru/dosen dalam hal ini dituntut tidak mengurangi kesempatan mahasiswa untuk berbuat dan berpikir lebih kreatif.

#### **4. Pengajaran Fisika dan Elektronika Dasar I**

##### **a. Pengertian Fisika**

Fisika sebagai bagian dari IPA tentu tidak dapat terlepas dari hakikatnya, yaitu sebagai produk, proses, dan sikap ilmiah. Produk atau hasil IPA berupa fakta-fakta, konsep-konsep, perinsip-perinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. Cara untuk memperoleh produk atau hasil tersebut disebut sebagai proses IPA. Proses ini sering disebut sebagai proses ilmiah atau proses sains, dan untuk dapat melakukannya akan memerlukan seperangkat keterampilan yang disebut keterampilan proses. Keterampilan proses tersebut terdiri dari keterampilan mengamati, mengukur, menarik kesimpulan, mengendalikan variabel, merumuskan hipotesis, membuat grafik dan tabel data, membuat definisi operasional, dan melakukan eksperimen. Dalam memecahkan suatu masalah seringkali seorang ilmuwan harus mengambil sikap tertentu dalam rangka memperoleh hasil yang diharapkan. Sikap ini disebut sebagai sikap ilmiah. Beberapa ciri sikap ilmiah antara lain: obyektif terhadap fakta, tidak tergesa dalam mengambil kesimpulan, berhati-hati, tidak mencampuradukkan antara fakta dengan pendapat, bersifat hati-hati dan ingin menyelidiki. Sikap ilmiah bahkan tercermin dalam sikap hidup kesehariannya bila seseorang telah benar-benar memahami hakekat IPA.

Berdasarkan hakikat IPA yang telah dikemukakan, beberapa ahli mencoba menyusun definisi singkat mengenai fisika. Tiap definisi menunjukkan segi-segi fisika yang sebenarnya, sehingga karenanya tidak perlu diperdebatkan melainkan saling melengkapi.

Beberapa definisi Fisika yang dikutip oleh Herbert Druex (1986 : 3), yaitu: Menurut Brockhaus, "Fisika adalah pelajaran tentang kejadian dalam hal yang memungkinkan penelitian

dengan percobaan, pengukuran apa yang dapat, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum”. Sedangkan menurut Bradt dan Darmen, “Fisika merupakan suatu uraian tentang semua kejadian fisikalis yang berdasarkan beberapa hukum dasar”. Adapun menurut Gerthen, “Fisika adalah suatu teori yang menjelaskan gejala-gejala alam yang sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan. Persyaratan dasar untuk memecahkan persoalannya ialah mengamati kenyataan-kenyataan tersebut”.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang dikutip Druxes dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan pengetahuan yang mempelajari kejadian alam yang bersifat fisik yang dapat dipelajari secara eksperimen maupun dari hasil pengamatan terhadap kejadian tersebut yang diperjelas dengan rumusan-rumusan matematis.

#### **b. Elektronika Dasar I**

Elektronika Dasar I merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa Strata-1 (S1) program pendidikan Fisika. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan diajar dan dilatih untuk memiliki kemampuan menganalisis rangkaian elektronika sederhana serta melakukan berbagai pengukuran elektronika. Hal ini sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari perkuliahan Elektronika Dasar I yang digariskan dalam Kurikulum Pendidikan MIPA-LPTK yaitu, ... agar mahasiswa memiliki kemampuan analisis rangkaian dc dan ac elektronika sederhana, dasar-dasar elektronika yang menyangkut analisis rangkaian elektronika sederhana yang menggunakan dioda dan transistor pengukuran listrik, serta menggunakan berbagai alat ukur dasar elektronika guna menentukan perilaku rangkaian elektronika.” (Depdikbud, 1990 : 210)

Bobot mata kuliah ini 4 SKS termasuk di dalamnya 1 SKS praktikum.. Adapun daftar lengkap tentang isi atau apa saja yang diajarkan dalam mata kuliah Elektronika Dasar I, dapat dilihat pada lampiran.

#### **c. Pengajaran Elektronika Dasar I**

Mata kuliah Elektronika Dasar di perguruan tinggi merupakan bagian dari Fisika yang merupakan bagian dari IPA. Materi IPA di perguruan tinggi merupakan kelanjutan dari materi IPA yang diterima dalam jenjang pendidikan sebelumnya.

Secara umum, tujuan pengajarannya meliputi pemberian pengetahuan, kecakapan, kesiapan untuk menghadapi serta memecahkan segala persoalan dan pemberian sarana-sarana yang menunjang pembentukan kepribadian dan kesehatan. Untuk mencapai tujuan pengajaran yang demikian, dapatlah dimengerti bahwa pengajaran Elektronika Dasar memerlukan metode, pendekatan ataupun model pengajaran yang tepat sesuai dengan hakekat IPA.

#### **d. Praktikum Elektronika Dasar I**

Konsorsium Ilm Pendidikan telah merumuskan definisi operasional laboratorium sebagai berikut :

Laboratorium adalah prasarana, sarana, dan mekanisme kerja yang : (1) Menunjang secara unik satu atau lebih dharma Perguruan Tinggi melalui pengalaman langsung dalam membentuk ketrampilan, pemahaman dan wawasan dalam pendidikan dan pengajaran serta dalam pengembangan ilmu dan teknologi, dan pengabdian pada masyarakat; (2) Faktor-faktor serta aspek-aspeknya pada dasarnya dapat dikendalikan oleh pengajar. (Moh. Amien, 1988 : 1)

Dari definisi operasional tersebut jelas bahwa laboratorium merupakan perangkat kelengkapan akademik, di samping buku dan media lain.

Secara umum jenis-jenis kegiatan yang dapat dilakukan di laboratorium pendidikan IPA (Fisika, Kimia dan Biologi) meliputi :

- 1) Praktikum, merupakan kegiatan yang dilakukan di laboratorium yang dilaksanakan oleh praktikan dengan atau tanpa bimbingan dosen/asisten.
- 2) Diskusi, merupakan kegiatan yang dilakukan dengan bimbingan dosen/asisten yang bertujuan untuk membahas persiapan kegiatan yang akan dilakukan, prosedur kegiatan dan hasil kegiatan laboratorium.
- 3) Demonstrasi, merupakan kegiatan yang dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa dengan bimbingan dosen/asisten di meja demonstrasi yang bertujuan untuk memudahkan mahasiswa mengamati suatu gejala dengan jelas atau memfokuskan perhatian mahasiswa pada sasaran pengamatan.

Adapun pengertian praktikum menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998 : 698) adalah “Bagian dari pengajaran, yang bertujuan agar mahasiswa memperoleh kesempatan untuk menguji atau melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperolehnya dalam teori.”

Sedangkan Moh. Amien mengemukakan pendapat sebagai berikut :

Kegiatan praktikum dapat diartikan sebagai salah satu strategi belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah terhadap gejala-gejala, baik gejala sosial, psikis maupun fisik yang diteliti, dan dipelajari melalui percobaan atau penelitian di bawah kondisi yang diatur melalui kegiatan tersebut. (Moh. Amien, 1988 : 85)

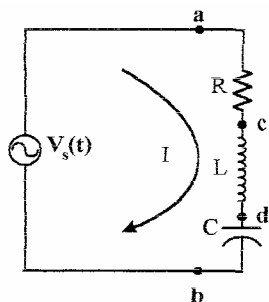
Lebih lanjut Moh. Amien (1988) menyatakan bahwa, “Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan aplikasi dari teori-teori yang telah dipelajari untuk memecahkan berbagai masalah IPA melalui percobaan-percobaan di laboratorium.”

Dari pendapat menurut Moh. Amien dan Kamus Besar Bahasa Indonesia dapat disimpulkan bahwa kegiatan Praktikum Elektronika Dasar I dengan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa sebagai praktikan, yang merupakan aplikasi dari teori-teori Elektronika untuk memecahkan berbagai masalah melalui percobaan-percobaan di Laboratorium dengan bimbingan dosen/asisten yang secukupnya saja.

Isi Praktikum Elektronika Dasar I seperti yang telah digariskan dalam SK Ditjen Dikti nomor 36/DIKTI/KEP/1990 adalah meliputi pengukuran listrik, rangkaian ac, catu daya, rangkaian pengolah bentuk gelombang emitor ditanahkan, penguat JFET.

#### **e. Konsep Rangkaian Seri RLC**

Apabila kita memiliki suatu sumber tegangan tetap,  $V_s(t)$ , dan kita hubungkan dengan suatu rangkaian yang terdiri dari suatu hambatan R, induktansi L, dan suatu kapasitor C yang dihubungkan seri seperti maka hasilnya akan tampak seperti pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Rangkaian Seri RLC  $\frac{\bar{V}_s}{Z}$ , dengan  $V_s$  adalah tegangan rms kompleks

sumber.

Impedansi  $\bar{Z} = R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$ , mempunyai modulus

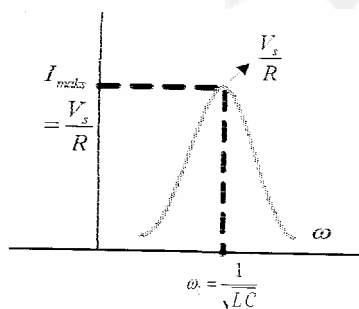
$$(besar) : Z = |\bar{Z}| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} . \text{ Sehingga } I = \frac{V_s}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

(2.01)

$V_s(t)$  adalah suatu sumber tegangan tetap, artinya nilai rms  $V_s$  tak bergantung kepada arus yang mengalir dalam rangkaian. Persamaan (2.01) menunjukkan arus I berubah dengan frekuensi dan mencapai nilai maksimum untuk frekuensi dimana  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ , atau  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

(2.02)

Jika dilukiskan grafik antara arus I terhadap  $\omega$ , akan kita peroleh grafik seperti pada gambar 2.2.

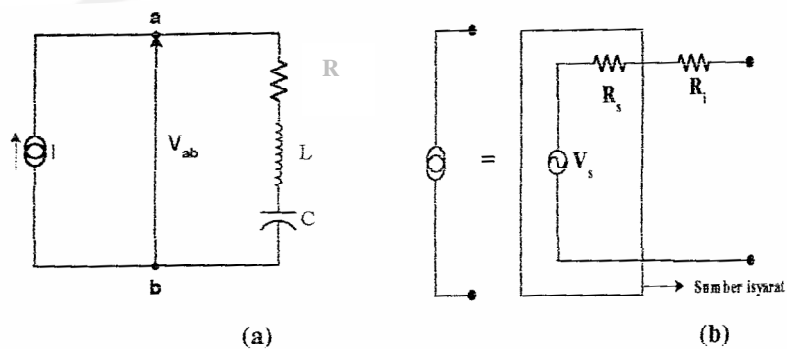


**Gambar 2.2** Grafik antara arus terhadap frekuensi.

Tampak bahwa arus mempunyai nilai besar di dekat frekuensi  $\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Dalam hal

ini dikatakan terjadi *resonansi*, dan frekuensi  $\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  disebut *frekuensi resonansi*.

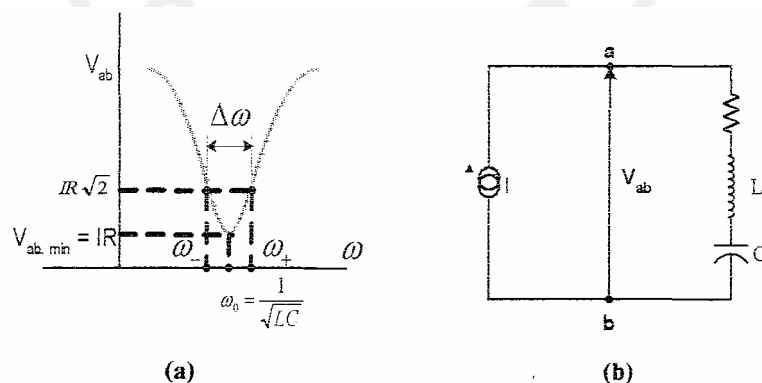
Dalam prakteknya, mengukur tegangan pada rangkaian lebih mudah daripada mengukur arus. Amperemeter AC yang peka sukar diperoleh, apalagi yang mampu bekerja hingga frekuensi tinggi. Oleh karena itu untuk dapat mengamati resonansi pada tegangan di dalam suatu rangkaian RLC seri dapat digunakan suatu sumber *arus tetap*, seperti pada gambar 2.3 (a).



**Gambar 2.3** (a) Rangkaian RLC seri dengan sumber arus tetap.

Sumber arus tetap juga dapat dibuat dengan memasang suatu hambatan yang cukup besar, sehingga  $(R_s + R_i) >$  impedansi yang terpasang pada keluaran. Dengan demikian, berapapun impedansi yang terpasang pada keluaran arus tetap,  $I \cong \frac{V_s}{(R_s + R_i)} = \text{tetap}$ . Rangkaian yang seperti pada gambar 2.3 (b) ini disebut sebagai rangkaian Norton.

Adapun lengkung resonansi tegangan  $V_{ab}$  pada rangkaian seri RLC, adalah seperti gambar 2.4 berikut ini



**Gambar 2.4** (a) Lengkung resonansi tegangan  $V_{ab}$ ; (b) Rangkaian RLC seri

Pada keadaan resonansi, rangkaian seri RLC memiliki tegangan antara c dan b pada gambar (3.5a) sama dengan nol ( $V_{cb} = 0$ ), oleh karena  $V_{ab} = IR$ . Akan tetapi jika diukur kita akan mendapatkan  $V_{cd} = V_{db}$ . Hal ini dapat terjadi karena dalam menjumlahkan tegangan kompleks



(fasor), harus dijumlahkan pula besar dan fasanya.

### **5. Aspek Psikomotorik Sebagai Salah Satu Hasil Prestasi Belajar**

Menurut taksonomi Bloom dkk. sebagaimana yang dikutip Winkel (1996 :244-250) hasil belajar meliputi tiga ranah, yaitu : ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik, yang masing-masing masih dapat diklasifikasikan lagi.

#### **a. Ranah Kognitif (*cognitive domain*).**

Meliputi enam tingkatan yaitu :

- 1) Pengetahuan (*knowledge*), mencakup ingatan akan hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan.
- 2) Pemahaman (*comprehension*), mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari.
- 3) Penerapan (*application*), mencakup kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode bekerja pada suatu kasus atau problem yang konkret dan baru.
- 4) Analisis (*analysis*), mencakup kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik.
- 5) Sintesis (*synthesis*), mencakup kemampuan untuk membentuk satu kesatuan atau pola baru.
- 6) Evaluasi (*evaluation*), mencakup kemampuan untuk membentuk sesuatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu yang berdasarkan kriteria tertentu.

#### **b. Ranah Afektif (*affective domain*).**

Meliputi lima tingkatan yaitu :

- 1) Penerimaan (*receiving*), mencakup kepekaan akan adanya suatu perangsang dan kesiediaan untuk memperhatikan rangsangan itu.
- 2) Partisipasi (*responding*), mencakup kerelaan untuk memperhatikan secara aktif dan berpartisipasi dalam suatu kegiatan.

- 3) Penilaian atau penentuan sikap (*valuing*), mencakup kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap sesuatu dan membawa diri sesuai dengan penilaian itu.
- 4) Organisasi (*organization*), mencakup kemampuan untuk membentuk suatu sistem nilai sebagai pedoman dan pegangan dalam kehidupan.
- 5) Pembentukan pola hidup (*characterization by value or value complex*), mencakup kemampuan untuk menghayati nilai-nilai kehidupan sedemikian rupa sehingga, menjadi milik pribadi (internalisasi) dan menjadi pegangan nyata dan jelas dalam mengatur kehidupannya sendiri.

**c. Ranah Psikomotorik (*psycomotoric domain*).**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yang dimaksud dengan psikomotorik adalah:

Sesuatu yang berhubungan dengan aktifitas fisik yang berkaitan dengan proses mental. Kemampuan ini mempunyai ciri khas adalah kemampuan menyusun mekanisme kerja sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapinya dan mampu menciptakan teknologi baru (Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1998: 792).

Keterampilan psikomotorik menurut Edward Norman yang dikutip oleh Chabib Thoha (1991:31) meliputi:

- 1) *Perception*, cirinya:  
Menenal obyek melalui pengamatan indrawi  
Mengolah hasil pengamatan (dalam fikiran)  
Melakukan seleksi terhadap objek (pusat perhatian)
- 2) *Set*, cirinya:  
*Mental set*, kesiapan mental untuk bereaksi  
*Physical set*, persiapan fisik untuk bereaksi  
*Emotional set*, kesiapan emosi untuk bereaksi
- 3) *Guide Respon*, cirinya  
Melakukan imitasi (peniruan)  
Melakukan trial dan error (coba-coba dan salah)  
Pengembangan respon baru
- 4) *Mechanism*, cirinya :  
Mulai tumbuh performance skill dalam berbagai bentuk  
Respon-respon baru muncul dengan sendirinya
- 5) *Complex Overt Response*, cirinya :  
Sangat terampil (*skillfull performance*) yang digerakkan oleh aktivitas motoriknya.
- 6) *Adaption*, cirinya :  
Pengembangan ketrampilan individu untuk gerakan yang dimodifikasi  
Pada tingkat yang tepat untuk menghadapi *problem solving*
- 7) *Origation*, cirinya :  
Untuk mengembangkan kreativitas gerakan-gerakan baru unruk menghadapi  
bermacam-macam situasi atau problem-problem yang spesifik.

Dengan demikian faktor ketrampilan psikomotorik secara garis besar dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Mengindra, yaitu suatu kegiatan ketrampilan psikomotorik yang dilakukan dengan alat-alat indra.
- 2) Menyiapkan diri, ialah mengatur kesiapan diri sebelum melakukan tindakan dalam rangka mencapai tujuan.

- 3) Bertindak secara terpimpin adalah melakukan tindakan-tindakan dengan mengikuti prosedur tertentu.
- 4) Bertindak secara mekanik adalah bertindak mengikuti prosedur baku.
- 5) Bertindak secara kompleks adalah bertindak secara teknologi.

## 6. Evaluasi Praktikum Elektronika Dasar I

Perencanaan kegiatan praktikum dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain tujuan praktikum, kondisi mahasiswa yang mengikuti praktikum, serta cara evaluasi atau penilaian hasil praktikum tersebut. Dalam setiap kegiatan praktikum perlu adanya pemilihan penilaian hasil kegiatan praktikum yang tepat. Ada beberapa cara penilaian kegiatan praktikum yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan (tujuan), yaitu: pre-tes, pos-tes, dan pengamatan langsung (observasi).

### a. Pre Tes

Untuk mengetahui tingkat penguasaan anak didik tentang materi yang akan diberikan, seorang guru dapat menyelenggarakan program pengembangan melalui tes awal (pre tes). Menurut Ngalim Purwanto (1990:34), "Pre tes adalah tes yang diberikan sebelum pengajaran dimulai dan bertujuan untuk mengetahui sampai di mana penguasaan siswa terhadap bahan pengajaran (pengetahuan dan keterampilan) yang akan diajarkan". Lain halnya dengan pendapat Ishak dan Warji R. (1987:28), mengatakan bahwa "Pre tes digunakan untuk mengadakan diagnosa (tes prasyarat), sebagai bekal yang dimiliki siswa dalam rangka menghadapi materi atau bahan satuan mata pelajaran yang akan dipelajari atau yang akan diberikan oleh guru".

Dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa tes awal (pre tes) adalah pengukuran hasil belajar mahasiswa yang diberikan sebelum pengajaran dimulai dan bertujuan mendiagnosa serta untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa telah menguasai bahan pengajaran atau materi yang akan diberikan oleh guru/dosen.

Daryanto (1983:163) menyatakan bahwa:

Hasil tes awal dapat berfungsi untuk menentukan kesiapan peserta, antara lain sejauh mana peserta telah memiliki kemampuan untuk mengikuti program yang dikembangkan. menemukan bagian-bagian mana dari program yang telah dikuasai peserta, menentukan efektifitas program (seberapa banyak pengetahuan peserta meningkat dengan adanya program), serta mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk menata program sesuai dengan peserta.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan fungsi dan pre tes adalah:

- 1) Untuk menentukan kesiapan dari peserta didik dalam mengikuti suatu program yang akan dikembangkan
- 2) Untuk menentukan bagian-bagian suatu program yang telah dikuasai oleh mahasiswa.
- 3) Untuk mengetahui efektifitas suatu program.

4) Untuk menata program yang akan disesuaikan dengan peserta didik.

#### **b. Post Tes**

Menurut Ngilim Purwanto (1984:84) menyatakan bahwa “Post tes adalah tes yang diberikan pada setiap akhir program satuan pengajaran”. Lain halnya pendapat Ischak dan Warji R. (1987:28) menyatakan bahwa “Post tes adalah tes untuk mengevaluasi sejauh mana tingkat penguasaan mahasiswa terhadap bahan pengajaran yang telah disampaikan”.

Dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa post tes adalah tes yang diberikan pada setiap akhir program pengajaran yang diberikan untuk mengukur apakah mahasiswa telah menguasai keterampilan seperti yang dirumuskan dalam Tujuan Instruksional Khusus (TIK) dan untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa menguasai bahan pengajaran yang telah diterima. Seorang guru dalam proses belajar mengajar dapat mengadakan evaluasi untuk mengukur prestasi belajar mahasiswa dan untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa memahami materi. Evaluasi yang berbentuk pre tes dan post tes untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa (praktikan).

#### **c. Pengamatan Langsung**

Pengamatan langsung bertujuan untuk menilai keikutsertaan tiap-tiap praktikan dalam melaksanakan kegiatan praktikum, Selain itu pengamatan langsung digunakan untuk menilai kemampuan keterampilan psikomotorik. Secara garis besar hal-hal yang akan dinilai antara lain:

- 1) Mengindera
- 2) Menyiapkan diri
- 3) Bertindak mengikuti prosedur tertentu
- 4) Menunjukkan inisiatif
- 5) Mengajukan pertanyaan
- 6) Memasang alat-alat
- 7) Menggunakan alat-alat

Menurut Budiyono untuk melakukan pengamatan langsung harus memperhatikan dua hal yaitu: “(1) Pembuatan soal atau perintah dan (2) Pembuatan instrumen untuk mengamati jawaban atau respon.” (2005:10). Soal atau perintah untuk aspek psikomotorik dapat berupa soal, lembar kerja, lembar tugas, perintah kerja, atau lembar eksperimen. Sedangkan untuk mengamati jawaban atau respon dapat digunakan lembar observasi atau lembar penilaian, dapat pula berupa daftar cek atau check list.

Agar hasil pengamatan keterampilan psikomotorik yang dimiliki mahasiswa (praktikan) saat melakukan praktikum lebih akurat maka dalam penelitian ini diamati oleh dua orang. Dan agar keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Elektronika Dasar I lebih besar maka mahasiswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari tiga sampai lima orang.

## 7. Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran secara eksperimen, terutama pada praktikum elektronika, kemampuan menggunakan alat ukur listrik merupakan salah satu syarat mutlak yang akan dan harus dimiliki mahasiswa. Menurut Gagne, yang disebut dengan kemampuan adalah “Penampilan-penampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil belajar” (Ratna Wilis Dahar, 1989:134). Kemampuan tersebut ada lima macam, sebagaimana yang telah dijelaskan pada teori belajar Gagne di depan, dan keterampilan menggunakan alat ukur listrik termasuk dalam kemampuan keterampilan motoris. Hal ini juga sesuai dengan tujuan pelaksanaan mata kuliah Elektronika Dasar I dan praktikumnya yang digariskan dalam Kurikulum Pendidikan MIPA-LPTK, yaitu:

... agar mahasiswa memiliki kemampuan analisis rangkaian dc dan ac elektronika sederhana, dasar-dasar elektronika yang menyangkut analisis rangkaian elektronika sederhana yang menggunakan dioda dan transistor pengukuran listrik, serta menggunakan berbagai alat ukur dasar elektronika guna menentukan perilaku rangkaian elektronika.” (Depdikbud, 1990 : 210)

Kemampuan menggunakan alat ukur listrik yang dimaksud di sini adalah kemampuan-kemampuan dasar yang meliputi bagaimana cara menghidupkan, cara menggunakan alat ukur tersebut dengan aman, cara melakukan pengukuran, serta cara pembacaan hasil pengukuran dengan tepat. Kemampuan menggunakan alat ukur listrik ini secara langsung akan berkaitan erat dengan keterampilan psikomotorik mahasiswa. Adapun langkah yang ditempuh untuk mengetahui tingkat kemampuan penggunaan alat ukur listrik ini adalah melalui tes praktek dengan pengamatan langsung.

Alat ukur listrik yang dites-praktekkan adalah multimeter (terdiri dari tes penggunaan ohmmeter, voltmeter, dan amperemeter) dan osciloskop. Hal yang akan diteskan berupa: (1) pemasangan piranti dan persiapan, (2) cara melakukan pengukuran-pengukuran yang benar, dan (3) cara pembacaan hasil pengukuran yang tepat. Secara ringkas, penjelasan masing-masing dari hal yang diteskan tersebut adalah sebagai berikut:

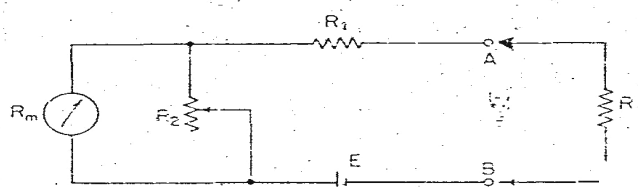
### a. Multimeter

Multimeter adalah alat ukur yang merupakan kombinasi dari miliamperemeter arus searah (dc), voltmeter arus searah (dc), voltmeter arus bolak-balik (ac), dan ohmmeter, yang dilengkapi dengan sebuah saklar posisi. Masing-masing alat tersebut bekerja berdasarkan prinsip gerak d’Arsonval, yaitu gerakan dasar kumparan magnet permanen (PMMC; *Permanent Magnet Moving Coil*). Perbedaannya hanyalah pada di dalam rangkaian mana gerak dasar tersebut digunakan. Gambar 2.6 berikut ini adalah gambar sebuah multimeter yang umum ada di pasaran.

**Gambar 2.6** Multimeter

## 1) Ohmmeter

Ohmmeter digunakan untuk mengukur tahanan suatu sirkuit atau komponen. Alat ini mengandung sebuah gerak d'Arsonval yang dihubungkan seri dengan sebuah tahanan dan baterai ke sepasang terminal untuk dihubungkan ke terminal yang tidak diketahui. Arus yang melalui ohmmeter bergantung pada nilai tahanan yang tidak diketahui, sehingga ohmmeter akan mengindikasikan nilai tahanan tersebut sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2.7 berikut ini.

**Gambar 2.7** Ohmmeter tipe seri

- $R_1$  = tahanan pembatas arus
- $R_2$  = tahanan pengatur nol
- $E$  = baterai di dalam alat ukur
- $R_m$  = tahanan dalam d'Arsonval
- $R_x$  = tahanan yang tidak diketahui

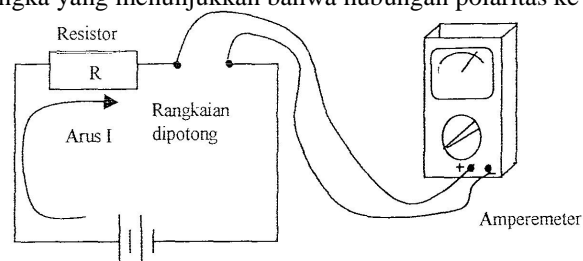
tegangan dan hubungan komponen yang akan diukur perlu dilepaskan dari bagian sirkuit yang lain. Hal ini untuk mencegah rusaknya ohmmeter, serta menghindari kekeliruan dalam penunjukan yang mungkin terjadi karena jalur-jalur tahanan yang paralel. Selain itu, sebelum melakukan pengukuran instrumen ini juga harus dihubungsingkatkan terlebih dahulu dan kemudian pengatur nol (zero adjustment) harus diubah-ubah sampai alat menunjuk nol ohm (arus depleksi penuh).

Ketika melakukan pengukuran, perlu diperhatikan bahwa skala pembacaan yang digunakan harus melebihi perkiraan nilai tahanan yang akan terbaca (bisa dilihat berdasarkan warna gelang yang tertera), agar jarum penunjuk ohmmeter tidak melebihi skala maksimum tersebut (*njeplak*) karena akan merusak PMMC alat ini.

Untuk melakukan pembacaan, mata pengamat harus tegak lurus dengan jarum penunjuk ohmmeter agar tidak terjadi kesalahan paralaks. Pembacaan disesuaikan dengan skala yang digunakan, dengan kesalahan relatif sesuai besar toleransi yang tertera pada tahanan.

## 2) Amperemeter

Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus listrik. Amperemeter harus dihubungkan seri pada rangkaian yang akan diukur kuat arus listriknya (lihat gambar 2.8). Untuk memasang amperemeter dalam suatu rangkaian listrik searah, perlu diperhatikan bahwa arus listrik harus mengalir masuk ke kutub positif (diberi tanda "+") dan meninggalkan amperemeter melalui kutub negatif (diberi tanda "-"). Jika dihubungkan dengan polaritas yang terbalik, jarum penunjuk akan menyimpang ke arah yang sebaliknya. Ini dapat menyebabkan jarum penunjuk membentur sisi tanda nol dengan gaya yang cukup besar sehingga bisa menyebabkan kerusakan PMMC amperemeter, tetapi bila yang digunakan adalah amperemeter digital (amperemeter yang langsung mendisplay hasil pengukurannya pada layar) yang memiliki polaritas otomatis, maka akan tetap dapat memberikan bacaan yang benar meski dihubungkan dengan polaritas terbalik. Hanya saja akan muncul tanda negatif di depan display angka yang menunjukkan bahwa hubungan polaritas ke amperemeter terbalik.



**Gambar 2.8** Pemasangan amperemeter

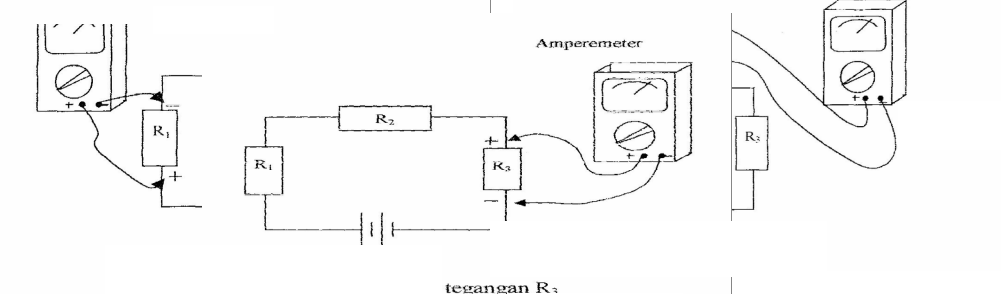
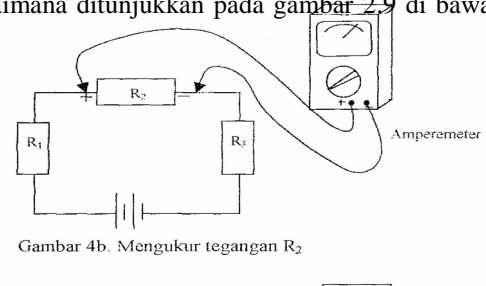
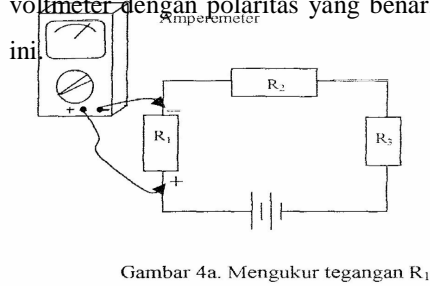
Sebelum melakukan pengukuran, terlebih dahulu keadaan awal jarum penunjuk amperemeter yang belum digunakan harus dicek pada posisi nol. Bila ternyata tidak pada nol, maka sekrup offset nol harus diputar sampai jarum kembali ke posisi nol. Hal ini juga berlaku pada penggunaan multimeter sebagai voltmeter. Kemudian, untuk melakukan pengukuran, rangkaian yang akan diukur kuat arusnya harus dipotong dan ujung-ujung potongan rangkaian dihubungkan ke amperemeter secara seri dengan polaritas yang benar. Selain itu, untuk mencegah kerusakan, bila menggunakan amperemeter rangkaian ganda, yaitu amperemeter dengan batas ukur yang bertingkat-tingkat, mula-mula harus digunakan rangkuman yang tertinggi, baru kemudian diturunkan sampai diperoleh defleksi yang sesungguhnya yaitu

rangkuman yang menghasilkan pembacaan terdekat ke skala penuh. Dan jangan sekali-kali menghubungkan amperemeter ke sumber tegangan sebab tahanannya rendah sehingga akan dialiri arus yang tinggi dan mengakibatkan kerusakan alat. Amperemeter harus selalu dihubungkan seri terhadap beban yang mampu membatasi arus.

Adapun cara pembacaan hasil pengukuran pada amperemeter, hampir sama dengan pembacaan hasil pengukuran pada ohmmeter, hanya arah gerak jarum penunjuknya saja yang berlawanan.

3) Voltmeter

Voltmeter adalah alat ukur untuk mengukur tegangan listrik. Voltmeter harus dihubungkan paralel pada komponen listrik yang akan diukur tegangannya. Untuk memasang voltmeter dalam rangkaian, titik yang potensialnya tinggi harus dihubungkan ke kutub positif dan titik yang potensialnya rendah harus dihubungkan ke kutub negatif. Jika dihubungkan dengan polaritas terbalik jarum penunjuk akan menyimpang sedikit di kiri tanda nol atau disebut kesumbat mekanis, yang juga akan merusak PMMC alat. Tidak seperti pada amperemeter, untuk memasang voltmeter tidak perlu memotong rangkaian, cukup langsung menghubungkan ujung-ujung komponen yang akan diukur beda potensialnya ke kutub-kutub voltmeter dengan polaritas yang benar, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.9 di bawah ini.



b. Oscilloskop

Banyak bentuk gelombang berlainan yang ditemukan dalam sirkuit elektronika seperti output penyearah (*rectifier*), defet pulsa, gelombang siku-siku, gelombang segitiga serta bentuk gelombang thyristor. Penunjukan hasil pengukuran yang diperoleh melalui instrumen konvensional (OAV) kurang peka sehingga perlu dicari metode pengukuran yang lain. CRO (*Cathode Ray Oscilloscope*) atau biasa disebut osciloskop saja, ternyata mampu menutupi kekurangan tadi der **Gambar 2.9** Pemasangan voltmeter ig sedang diukur dalam bentuk grafik berdasarkan waktu pada layar.



Subsistem utama sebuah osciloskop untuk pemakaian umum biasanya terdiri dari:

- 1) Tabung sinar katoda (*Cathode Ray Tube; CRT*)
- 2) Penguat vertical (*vertical amplifier*)
- 3) Saluran tunda (*delay line*)
- 4) Generator basis waktu (*time base generator*)
- 5) Penguat horizontal (*horizontal amplifier*)
- 6) Rangkaian pemacu (*trigger circuit*)
- 7) Sumber daya (*power supply*)

CRT merupakan jantung osciloskop, sedangkan yang lainnya merupakan rangkaian guna mengoperasikan CRT.

Seberkas sinar elektron, yang dihasilkan dari CRT diarahkan ke layar fosfor sehingga berpendar dan dapat dilihat. Berkas sinar dan tempat yang terkena berkas sinar tersebut dibelokkan secara horizontal dengan kecepatan yang konstan oleh sebuah tegangan yang dihasilkan dalam sirkuit yang memadai selama selang waktu tadi, dan secara vertikal oleh tegangan sinyal datang. Impedensi yang dihasilkan oleh instrumen ini dapat dikatakan konstan, biasanya sebesar 1M.

Kontrol-kontrol yang terletak di permukaan depan osciloskop sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.10, berfungsi untuk melakukan tugas tersebut, dan terbagi atas tiga kelompok utama, yaitu: pengontrol cahaya, pengontrol penyimpangan X, dan pengontrol penyimpangan Y. Adapun fungsinya dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut:

- 1) Layar.  
Biasanya dibagi ke dalam kotak-kotak bujur sangkar berukuran 1cm x 1cm sebagai sumbu utama, yang terbagi dalam skala ukuran 2mm.
- 2) Penerang kontrol.  
Kontrol tahanan variabel berupa sebuah lampu yang menerangi ukuran skala pada layar.
- 3) Saklar penghidup daya. Terdapat indikatornya, tidak akan terarah kalau indikator ini tidak menyala
- 4) Pengatur cahaya.  
Berfungsi untuk mengontrol cahaya. Bagian ini dapat membuat cahaya tetap ada pada layar dalam keadaan normal, tetapi janganlah terlalu lama mempertahankan gambar pada layar sebab dapat mengakibatkan terbakarnya fosfor pada permukaan layar.
- 5) Fokus.  
Digunakan untuk mengatur letak atau jalur kurva sehingga nampak lebih jelas.
- 6) Pemindah Y.  
Digunakan untuk menggerakkan seluruh kurva dalam arah vertikal.
- 7) Pengatur Y.

Digunakan untuk memperkuat atau memperlemah sinyal yang datang untuk memperoleh ukuran vertikal display yang sesuai. Biasanya berbentuk saklar pengatur ukuran berbagai posisi dalam satuan volt per centimeter.

8) Pemindah X.

Digunakan untuk menggerakkan seluruh kurva dalam arah horizontal.

9) Pengatur X.

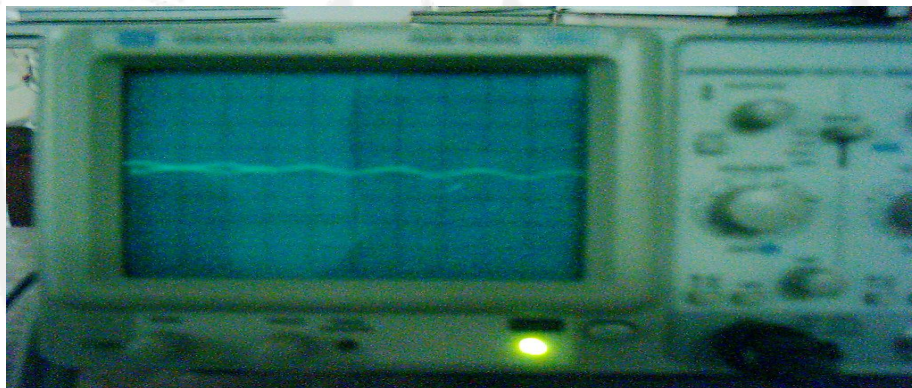
Untuk memperkuat penyimpangan X, dapat berupa kontrol variabel.

10) AC/GND/DC.

Pilihan AC untuk arus bolak-balik, posisi GND untuk memutuskan hubungan sinyal ke ground, dan DC digunakan untuk sinyal arus searah.

11) Output CAL.

Merupakan output dari gelombang kalibrasi yang diproduksi secara internal. Biasanya berbentuk gelombang siku-siku dari puncak kurva ke puncak yang lain 0,5 Vpp atau 1 Vpp dan lain-lain. Memungkinkan pengecekan secara cepat atas ketepatan tegangan yang menyimpang.



Instrume  
tersebut di atas

**Gambar 2.10** Tampilan depan sebuah osciloskop

lasarkan fungsi-fungsi  
at ukur listrik listrik

mahasiswa. Secar terperinci instrumen dapat dilihat pada lampiran.

## B. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan dapat dikemukakan bahwa kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi dan kemampuan menggunakan alat ukur listrik mahasiswa dapat mempengaruhi keterampilan psikomotorik mahasiswa.

Pendekatan pengajaran yang sesuai dalam kegiatan praktikum dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar mahasiswa. Dengan diterapkannya pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi pada penelitian ini, diharapkan akan dapat meningkatkan kemandirian mahasiswa dan

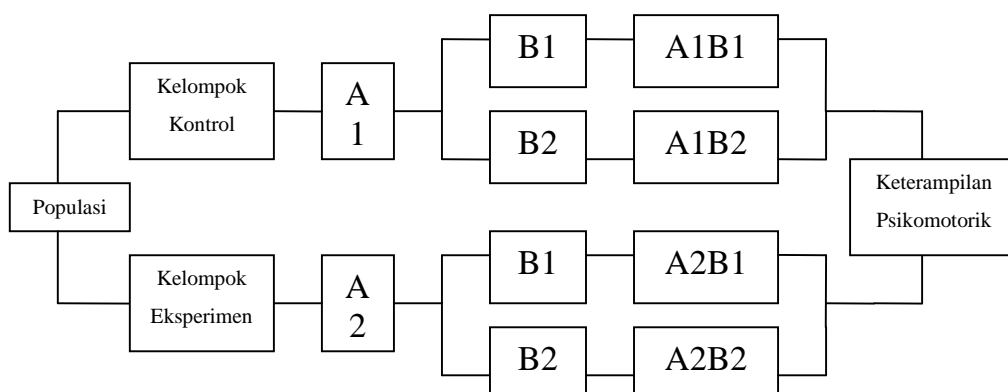
mengembangkan kemampuan psikomotoriknya. Hal ini bisa terjadi karena dalam kegiatan praktikum memang menuntut adanya proses-proses psikomotorik, dan penerapan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi akan sangat mendukung terjadinya proses-proses psikomotorik tersebut.

Dalam pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi subjek didik diberi kebebasan yang cukup luas untuk memecahkan masalah yang ada. Dengan demikian, mahasiswa baik secara perorangan maupun kelompok akan didorong untuk mampu bekerja dan menemukan cara-cara penelitian yang tepat. Peran guru, dosen, asisten, ataupun dalam hal ini peneliti, hanyalah menyajikan masalah dan alat-bahan yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut, serta memberikan beberapa bantuan yang diperlukan untuk menjamin agar mahasiswa tidak frustrasi atau gagal. Bentuk bantuan yang diberikan tidak lebih hanyalah berupa pertanyaan-pertanyaan yang dapat merangsang mahasiswa berpikir dan kemudian menemukan sendiri cara melakukan penelitian yang tepat dan bukan menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan. Guru dituntut untuk tidak membatasi kesempatan mahasiswa untuk berbuat dan berpikir dengan lebih bebas.

Sebelum melaksanakan kegiatan Praktikum Elektronika Dasar dengan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi pada judul Rangkaian Seri RLC, subyek didik sedikit banyak telah memperoleh pengetahuan mengenai hal itu melalui referensi yang dipelajarinya ataupun tatap muka dengan dosen yang kemungkinan telah lebih dahulu sampai pada pembahasan materi Rangkaian Seri RLC. Dengan demikian subyek didik tidak berada dalam kekosongan sehingga dapat berperan aktif dalam proses pelaksanaan praktikum.

Peneliti meyakini bahwa kemampuan penggunaan alat ukur listrik memberikan pengaruh besar terhadap kelangsungan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum Elektronika Dasar I ini tidak akan berjalan lancar apabila ternyata mahasiswa tidak mampu menggunakan alat-alat ukur listrik. Hal ini berhubungan langsung dengan aspek psikomotorik mahasiswa.

Untuk lebih memperjelas alur pemikiran penelitian ini, dapat digambarkan bagan paradigma penelitian sebagai berikut :



Gambar 2.11 Paradigma penelitian

Keterangan:

- A = Pendekatan Inkuiri
- A1 = Pendekatan Inkuiri Bebas
- A2 = Pendekatan Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi
- B = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik
- B1 = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Tinggi
- B2 = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Rendah

### **C. Pengajuan Hipotesis**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah disampaikan, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Ada perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.
2. Ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.
3. Ada interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Program Fisika PMIPA FKIP UNS Surakarta pada semester gasal tahun akademik 2005/2006 bulan November-Desember 2005.

#### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain faktorial (A x B). Faktor pertama (A) adalah pendekatan inkuiri yang digunakan, yaitu inkuiri bebas dan inkuiri bebas yang dimodifikasi. Sedangkan faktor kedua (B) adalah kemampuan penggunaan alat ukur listrik yang dibagi dalam dua kategori yaitu tinggi dan rendah.

Desain metode penelitian tersebut disajikan dalam bentuk gambar 3.1 sebagai berikut:

	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
B			
B <sub>1</sub>		A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
B <sub>2</sub>		A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>

Gambar 3.1 skema Desain Penelitian Faktorial 2x2

Keterangan:

- A = Pendekatan Inkuiri
- A<sub>1</sub> = Pendekatan Inkuiri Bebas
- A<sub>2</sub> = Pendekatan Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi
- B = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik
- B<sub>1</sub> = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Tinggi
- B<sub>2</sub> = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Rendah

### Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program Fisika jurusan PMIPA FKIP UNS yang mengambil mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar I, sedangkan sampel penelitian diambil dengan teknik pencuplikan dari populasi, yaitu seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar I pada semester gasal tahun akademik 2005/2006. Kelompok kontrol terdiri dari 30 orang mahasiswa reguler dan kelompok eksperimen juga 30 orang yang terdiri dari 13 orang mahasiswa reguler ditambah 16 orang mahasiswa non reguler dan 1 orang mahasiswa semester atas yang mengulang,

#### D. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan tiga variabel, yaitu dua variabel bebas dan satu variabel terikat, masing-masing dengan definisi operasional, indikator, dan skala pengukuran sebagai berikut:

##### 1. Variabel Bebas

###### a. Pendekatan Inkuiri

1) Definisi Operasional:

Suatu pendekatan pembelajaran yang menuntut proses-proses mental yang cukup tinggi pada diri mahasiswa seperti misalnya merumuskan masalah, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan.

2) Skala Pengukuran:

Nominal dengan dua kategori, yaitu:

- a) Pendekatan inkuiri bebas
- b) Pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi

**b. Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik**

1) Definisi Operasional:

Kemampuan menggunakan alat ukur listrik dasar yang meliputi pemasangan piranti dan persiapan, cara pemakaian dengan aman, dan ketepatan pembacaan hasil pengukuran.

2) Skala Pengukuran:

Nominal dengan dua kategori, yaitu:

- a) Kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi
- b) Kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori rendah

3) Indikator:

- a) Kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi, nilai  $>$  rata-rata
- b) Kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori rendah, nilai  $<$  rata-rata

## **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan psikomotorik mahasiswa yang ditunjukkan dari aktivitas mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum, mulai dari awal praktikum (persiapan), pelaksanaan praktikum, sampai dengan akhir praktikum (pengambilan kesimpulan).

a. Definisi Operasional:

Keterampilan yang muncul pada diri praktikan dalam kegiatan praktikum Elektronika Dasar I.

Kemampuan tersebut antara lain :

- Mengindra
- Menyiapkan diri
- Bertindak sesuai prosedur
- Bertindak secara mekanik
- Bertindak secara kompleks
- Mengajukan pertanyaan

b. Skala Pengukuran:

Interval

c. Indikator:

Hasil pengamatan langsung (observasi) saat pelaksanaan praktikum dan penilaian lembar kerja (LKS) yang dikumpulkan setelah selesai praktikum.

### E. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik nontes dan tes. Teknik tes berupa tes praktek penggunaan alat ukur listrik, digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa termasuk kategori tinggi ataukah rendah. Teknik nontes berupa observasi atau pengamatan langsung pada saat pelaksanaan praktikum dan penilaian lembar kerja praktikum yang dikumpulkan setelah praktikum selesai, digunakan untuk mengetahui data keterampilan psikomotorik.

Soal-soal tes praktek penggunaan alat ukur listrik, lembar observasi, dan sistem penskoran secara lengkap tersaji di lampiran.

## Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Instrumen Pelaksanaan Penelitian

Instrumen pelaksanaan penelitian ini meliputi SAP dan LKS. SAP atau Satuan Acara Praktikum adalah rencana kegiatan praktikum yang dibuat untuk satu kali pelaksanaan. Sedangkan LKS atau Lembar Kerja Siswa (mahasiswa) adalah lembar kerja yang digunakan menuliskan apa saja hal yang terjadi, diamati, ataupun dilakukan dalam kegiatan praktikum. Kedua instrumen ini sangat diperlukan agar praktikum yang dilakukan dapat berjalan dengan lancar, tertib, dan terencana.

Agar SAP dan LKS tersebut dapat digunakan sebagai instrumen pelaksanaan penelitian dengan baik, maka SAP dan LKS tersebut harus valid. Karena itu, dalam proses penyusunannya harus melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan kisi-kisi
- b. Membuat instrumen
- c. Mengkonsultasikan dengan pembimbing

Format SAP dan LKS praktikum beserta kisi-kisinya secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

## 2. Instrumen Pengumpulan Data

### a. Instrumen Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

Instrumen ini berfungsi untuk mengukur data tentang tingkat kemampuan menggunakan alat ukur listrik mahasiswa dan digunakan sebagai alat observasi di laboratorium.

Instrumen ini berisi seperangkat daftar kemampuan penggunaan alat ukur listrik yang harus dipraktekkan oleh mahasiswa. Daftar tersebut disusun dalam bentuk *checklist* sehingga dalam proses observasi, pengamat tinggal memberikan tanda pada kolom isian yang telah disediakan. Format isian yang disediakan terdiri dari dua kolom yang memuat alternatif “ya” dan “tidak”. Alternatif jawaban “ya” menunjukkan bahwa mahasiswa yang sedang diamati memiliki kemampuan yang diteskan, sedangkan alternatif jawaban “tidak” menunjukkan hal yang sebaliknya. Untuk alternatif jawaban “ya” akan diberikan skor 1 dan alternatif jawaban “tidak” akan diberikan skor 0.

Secara lengkap instrumen ini dapat dilihat pada lampiran.

### b. Instrumen Keterampilan Psikomotorik

Instrumen merupakan alat pengumpulan data untuk mengetahui nilai keterampilan psikomotorik mahasiswa. Data keterampilan psikomotorik ini akan dikumpulkan melalui dua jalan, yaitu observasi dan penilaian jawaban lembar LKS.

Observasi dilakukan oleh pengamat/asisten dengan cara mengisi lembar observasi. Lembar observasi tersebut disusun dalam bentuk *checklist* yang terdiri daftar pernyataan yang meliputi keaktifan, kecakapan, dan kecekatan mahasiswa dalam melakukan percobaan dan pengaplikasian pengetahuan yang didapat dari teori. Format isian yang disediakan terdiri dari dua kolom yang memuat alternatif “ya” dan “tidak”. Alternatif jawaban “ya” menunjukkan bahwa mahasiswa yang sedang diamati memiliki kemampuan yang diteskan, sedangkan alternatif jawaban “tidak” menunjukkan hal yang sebaliknya. Untuk alternatif jawaban “ya” akan diberikan skor 1 dan alternatif jawaban “tidak” akan diberikan skor 0.



Secara lengkap instrumen ini dapat dilihat pada lampiran.

### 3. Uji Kelayakan Instrumen

Untuk mengetahui apakah seperangkat instrumen yang telah disusun layak digunakan atau tidak maka instrumen-instrumen tersebut akan ditinjau dengan beberapa uji aspek kelayakan, yaitu:

#### a. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah memiliki validitas yang tinggi, sedangkan yang tidak atau kurang valid memiliki validitas yang rendah. Untuk mengetahui validitas instrumen penggunaan alat ukur listrik dan keterampilan psikomotorik yang akan digunakan, digunakan teknik sebagai berikut:

##### 1) Validitas Isi

Validitas isi adalah sebuah validitas instrumen yang menunjukkan bahwa isi dari instrumen yang disusun benar-benar dibuat berdasarkan literatur yang ada dan mewakili setiap aspek yang akan diukur. Untuk mendapatkan validitas isi, sebelum menyusun instrumen terlebih dahulu haruslah membuat kisi-kisi yang dikonsultasikan kepada seorang ahli (pembimbing)

##### 2) Validitas Konstruksi

Validitas konstruk adalah validitas sebuah instrumen yang menunjukkan bahwa bentuk instrumen yang dipilih telah sesuai dengan apa yang akan diukur. Untuk mendapatkan validitas konstruk, dalam setiap langkah penyusunan instrumen terlebih dahulu haruslah dikonsultasikan dengan pembimbing.

#### b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa instrumen yang disusun dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data, instrumen memiliki keajegan dalam menilai apa yang dinilainya. Artinya kapanpun digunakan, akan memberikan hasil yang relatif sama. Secara garis besar ada dua macam reliabilitas, yaitu reliabilitas eksternal dan reliabilitas internal. Reliabilitas

eksternal diperoleh dengan cara mengolah hasil pengtesan yang berbeda, baik dari instrumen yang berbeda maupun dari instrumen yang sama. Sedangkan reliabilitas internal diperoleh dengan cara menganalisis data dari satu kali hasil pengtesan. Reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas internal, yaitu melalui reliabilitas pengamatan. Ebel dan Saifuddin Azwar (1992) memberikan rumus untuk mengestimasi reliabilitas pengamatan tersebut, yaitu:

$$r_{xx} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2 + (k-1)S_e^2}$$

$$r_{xx} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2}$$

Keterangan :

$r_{xx}$  = estimasi rata-rata reliabilitas dari seorang *raters*

$r_{xx}$  = estimasi reliabilitas rata-rata rating oleh *k raters*

$S_s^2$  = varians antar subjek yang dikenai *rating*

$S_e^2$  = varians error, yaitu varians ineteraksi antara subjek dan *raters*

*k* = banyaknya *raters* yang dikenai *rating*

untuk menghitung  $S_s^2$  dan  $S_e^2$  dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$S_e^2 = \frac{\sum I^2 - \frac{(\sum R^2)}{n} - \frac{(\sum T^2)}{k} + \frac{(\sum I)^2}{nk}}{(n-1)(k-1)}$$

$$S_s^2 = \frac{\frac{(\sum T^2)}{k} - \frac{(\sum I)^2}{nk}}{(n-1)}$$

Keterangan:

*I* = angka rating yang diberikan oleh seorang *raters* kepada seorang subjek

*T* = jumlah angka *ratings* yang diterima oleh seorang subjek dari semua *raters*

*R* = jumlah angka *ratings* yang diberikan oleh seorang *raters* dari semua subyek

*K* = banyaknya *raters*

Interprestasi nilai *r* yang diberikan oleh tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Interpretasi nilai r

Besarnya nilai r	interpretasi
Antara 0,81 sampai dengan 1,00	Tinggi
Antara 0,61 sampai dengan 0,80	Cukup
Antara 0,41 sampai dengan 0,60	Agak rendah
Antara 0,21 sampai dengan 0,40	Rendah
Antara 0,00 sampai dengan 0,20	Sangat rendah

Suharsimi Arikunto (1995:260)

## Tehnik Analisa Data

### 1. Uji Prasyarat Analisis

Analisa data dilakukan untuk mengetahui kebenaran hipotesis yang diajukan. Dalam penelitian ini digunakan teknik anava dua jalan dengan frekuensi isi sel tidak sama. Untuk dapat menggunakan Anava, sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis sebagai berikut:

#### a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan menggunakan Metode Liliefors, dengan hipotesis sebagai berikut :

#### 1. Hipotesis

$H_0$  = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Untuk pengujian hipotesis digunakan rumus :

$$L_{o \max} = | F(Z_i) - S(Z_i) |$$

$$\text{Dengan } Z_i = \frac{X - \bar{X}}{SD} ; (Z_i) = P (Z - Z_i)$$

$S (Z_i)$  = Proporsi  $Z < Z_i$  terhadap seluruh cacah  $Z_i$

#### 2. Taraf signifikansi

$\Omega$  = Taraf signifikansi

#### 3. Keputusan uji

$L_o \leq L_{tabel}$  = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$L_o > L_{tabel}$  = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

#### b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak digunakan Metode Barlett :

1. Hipotesis

$$H_0 = \alpha_1^2 = \alpha_2^2$$

$H_0 \neq \alpha_1^2$  atau  $H_0 \neq \alpha_2^2$  populasi tidak homogen

$$X^2 = \frac{2,303}{C} [f \log MS_{err} - (\sum F_j \log S_j^2)]$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[ \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right]$$

$$MS_{err} = \sum SS_j / f$$

$$SS_j = \sum X^2 - (\sum X_j) / n_j$$

$$S^2 = SS_j / n_j - 1$$

Keterangan :

K = Cacah sampel

f = Derajat kebebasan untuk  $MS_{err}$

= N-k

j = 1,2,3,...,k

$n_j$  = Cacah pengukuran pada sampel k-j

N = Cacah semua pengukuran

2. Daerah kritik

$$DK = 1; 0,05$$

3. Keputusan uji

$H_0$  diterima jika  $X_{hitung} \leq X_{tabel}$  untuk  $\alpha = 0,05$

$H_0$  ditolak jika  $X_{hitung} > X_{tabel}$  untuk  $\alpha = 0,05$

## 2. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hiptesis yang telah diajukan diterima atau ditolak. Untuk menguji hipotesis tersebut analisis yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan dengan frekuensi isi sel tidak sama.

### a. Asumsi

- 1) Populasi-populasi berdistribusi normal
- 2) Populasi-populasi homogen
- 3) Sampel dipilih secara acak
- 4) Variabel terikat berskala pengukuran interval
- 5) Variabel bebas berskala pengukuran nominal

**b. Model**

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \sum_{ikj}$$

di mana :

$X_{ij}$  : observasi pada subjek ke k dibawah faktor pertama kategori ke-i dan faktor kedua kategori ke j

$X$  : variabel terikat

$i$  : 1,2,3 ...,p

$j$  : 1,2,3...,q

$k$  :1,2,3 ...,n

$\mu$  : rerata dari seluruh data amatan

$\alpha_i$  : efek faktor satu kategori i terhadap  $X_{ijk}$

$\beta_j$  : efek faktor dua kategori j terhadap  $X_{ijk}$

$\alpha\beta_{ij}$  : kombinasi efek faktor satu dan dua terhadap  $X_{ijk}$

$\sum_{ij}$  : kesalahan pada  $X_{ijk}$  (Budiyono, 2000:225)

**c. Hipotesis**

Hipotesis-hipotesis dalam penelitian ini adalah :

- 1) Pengaruh pendekatan inkuiri terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
  - $H_{0A}$ : Tidak ada perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
  - $H_{1A}$ : Ada perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
- 2) Pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
  - $H_{0B}$ : Tidak ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
  - $H_{1B}$ : Ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
- 3) Interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa
  - $H_{0AB}$ : Tidak ada interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

$H_{1AB}$ : Ada interaksi antara pendekatan inkuiri dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

#### d. Komputasi

##### 1) Data Sel

Rancangan anava dua jalan isi sel tidak sama.

	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A			
A <sub>1</sub>		A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>2</sub>		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

Keterangan :

A = Pendekatan Inkuiri

A<sub>1</sub> = Pendekatan Inkuiri Bebas

A<sub>2</sub> = Pendekatan Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi

B = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

B<sub>1</sub> = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Tinggi

B<sub>2</sub> = Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kategori Rendah

##### 2) Komponen Jumlah Kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{npq} = \frac{G^2}{N}$$

$$(2) = \sum_{ijk} X_{ijk}^2$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq}$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{np}$$

$$(5) = \sum_{ij} \frac{AB_{ij}^2}{n}$$

##### 3) Jumlah Kuadrat (*Sum Square*)

$$Ssa = (3) - (1)$$

$$SSb = (4) - (1)$$

$$SSab = (5) - (4) - (3) + (1)$$

$$SSerr = - (5) + (2)$$

$$Sstot = (2) - (1) +$$

##### 4) Derajat Kebebasan (*Degree of Freedom*)

$$dfa = (p - 1)$$

$$dfb = (q - 1)$$

$$dfab = (p - 1)(q - 1)$$

$$dferr = pq(n - 1) = N - pq$$

$$\frac{df_{tot} = pqn - 1 = N - 1}{+}$$

5) Rerata Kuadrat (*Mean Square*)

$$MSa = SSa / dfa$$

$$MSb = SSb / dfb$$

$$MSab = SSab / dfab$$

$$MSerr = Sserr / SSab$$

6) Statistik Uji

$$Fa = MSa / MSer$$

$$Fb = MSb / MSer$$

$$Fab = MSab / MSer$$

7) Daerah kritik

$$DK_a = F_a \geq F_{\alpha; p-1; N-pq}$$

$$DK_b = F_b \geq F_{\alpha; q-1; N-pq}$$

$$DK_{ab} = F_{ab} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1); N-pq}$$

8) Keputusan Uji

$$H_{0A} \text{ ditolak jika } F_a \geq F_{\alpha; p-1; N-pq}$$

$$H_{0B} \text{ ditolak jika } F_b \geq F_{\alpha; q-1; N-pq}$$

$$H_{0AB} \text{ ditolak jika } F_{ab} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1); N-pq}$$

9) Rangkuman Analisis

Sumber variasi	JK	df	MS	F	P
Efek Utama					
A (baris)	JKA	p-1	MSA	Fa	< $\alpha$ atau > $\alpha$
B (kolom)	JKB	q-1	MSB	Fb	< $\alpha$ atau > $\alpha$
Interaksi					
AB	JKAB	(p-1)(q-1)	MSAB	Fab	< $\alpha$ atau > $\alpha$
Error	JKer	N-p	MSer	-	-
Total	JKtot	N - 1	-	-	-

### 3. Uji lanjut Anava

Uji lanjut anava merupakan tindak lanjut dari analisis variansi, apabila hasil analisis variansi menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak. Tujuan dari uji

lanjut anava ini adalah untuk melakukan pengacakan terhadap rerata setiap pasangan kolom, baris, dan pasangan sel sehingga diketahui pada bagian mana sajakah terdapat rerata yang berbeda.

Dalam penelitian ini digunakan uji lanjut anava metode Komparansi Ganda dengan Uji Scheffe. Langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

a. Mengidentifikasi semua pasangan komparansi rataaan yang ada. Jika terdapat k

perlakuan, maka ada  $\frac{k(k-1)}{2}$  pasangan rataaan.

b. Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparansi tersebut.

$H_{0A}: \mu_{A1} = \mu_{A2}$  Tidak ada perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

$H_{1A}: \mu_{A1} \neq \mu_{A2}$  Ada perbedaan pengaruh pendekatan inkuiri bebas dan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

$H_{0B}: \mu_{B1} = \mu_{B2}$  Tidak ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

$H_{1B}: \mu_{B1} \neq \mu_{B2}$  Ada perbedaan pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan rendah terhadap keterampilan psikomotorik mahasiswa

c. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha$  (pada umumnya  $\alpha$  yang dipilih sama dengan pada uji analisis variansinya)

d. Mencari statistik uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1) Komparansi rataaan antar baris

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_{.i} - \bar{X}_{.j})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

2) Komparansi rataaan antar kolom

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{j.})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

3) Komparansi rataaan antar sel pada kolom yang sama (sel 11 dan sel 22)



$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

- 4) Komparansi rataan antar sel pada baris yang sama ( sel 12 dan sel 21)

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

- e. Menentukan daerah kritik dengan rumus sebagai berikut :

- a) Komparansi rataan antar baris

$$DK_{i-j} = F_{i-j} \geq (p-1) F_{\alpha; p-1; N-pq}$$

- b) Komparansi rataan antar kolom

$$DK_{i-j} = F_{i-j} \geq (q-1) F_{\alpha; q-1; N-pq}$$

- c) Komparansi rataan antar sel pada kolom yang sama (sel ij dan sel kj)

$$DK_{ij-kj} = F_{ij-kj} \geq (pq-1) F_{\alpha; (pq-1); N-pq}$$

- d) Komparansi rataan antar sel pada baris yang sama ( sel ij dan sel ik )

$$DK_{ij-ik} = F_{ij-ik} \geq (pq-1) F_{\alpha; (p-1)(q-1); N-pq}$$

di mana :

$x_i$  : rerata pada baris ke-i

$x_j$  : rerata pada baris ke-j

$x_i$  : rerata pada kolom ke-i

$x_j$  : rerata pada kolom ke-j

$x_{ij}$  : rerata pada sel ij

$x_{kj}$  : rerata pada sel kj

$x_{ik}$  : rerata pada sel ik

$n_i$  : cacah observasi pada baris ke-i

$n_j$  : cacah observasi pada baris ke-j

$n_i$  : cacah observasi pada kolom ke-i

$n_j$  : cacah observasi pada kolom ke-j

$n_{ij}$  : cacah observasi pada sel ij

$n_{kj}$  : cacah observasi pada sel kj

$n_{ik}$  : cacah observasi pada sel ik

- f. Menentukan keputusan uji .
- g. Menentukan kesimpulan dari keputusan uji yang ada.

(Budiyono, 2000: 198-210)

## BAB IV HASIL PENELITIAN

### A. Deskripsi data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik dan data tentang nilai psikomotorik mahasiswa pada praktikum Elektronika dasar 1 dengan judul frekuensi resonansi rangkaian seri RLC Program Pendidikan Fisika semester III.

#### 1. Data Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Mahasiswa

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

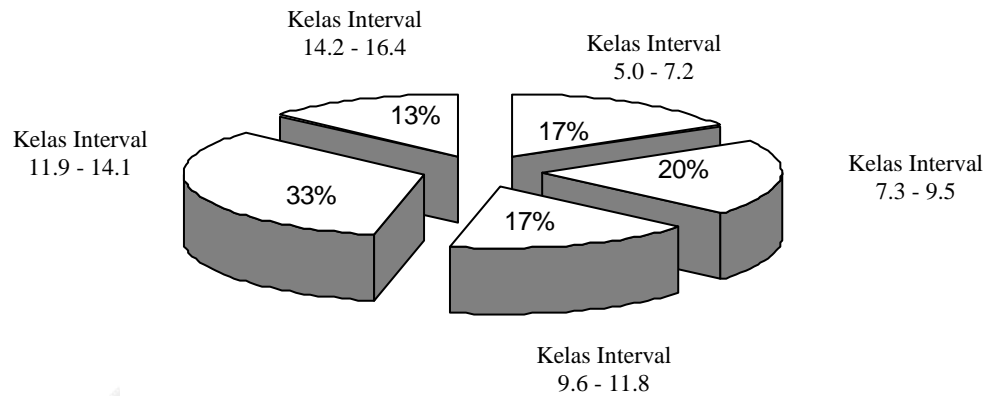
Kelas Data	Kontrol		Eksperimen	
	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah
Nilai K. Alat Ukur	16	5	15	3
Harga Rata-rata	10,8000		9,8667	
Simpangan Baku	3,17		3,17	

Agar lebih jelas, nilai tersebut akan dinyatakan dalam tabel-tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

Kelompok Kontrol

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	5,0 - 7,2	5	6,1	16,67
2	7,3 - 9,5	6	8,4	20,00
3	9,6 - 11,8	5	10,7	16,67
4	11,9 - 14,1	10	13,0	33,33
5	14,2 - 16,4	4	15,3	13,33
Jumlah		30		100,00

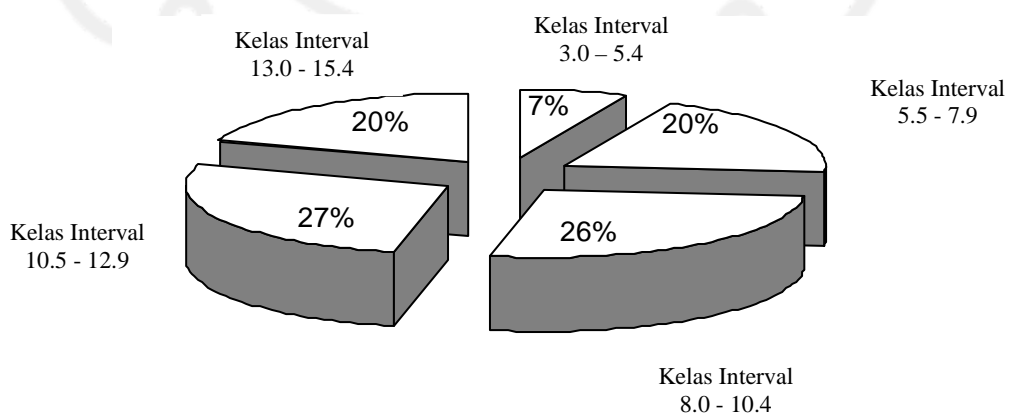


Gambar 4.1 Data Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Kontrol

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik

Kelompok Eksperimen.

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	3,0 - 5,4	2	4,2	6,67
2	5,5 - 7,9	6	6,7	20,00
3	8,0 - 10,4	8	9,2	26,67
4	10,5 - 12,9	8	11,7	26,67
5	13,0 - 15,4	6	14,2	20,00
Jumlah		30		100,00



Gambar 4.2 Data Nilai Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelompok Eksperimen

2. Klasifikasi Kategori Kemampuan Penggunaan Alat Ukur Listrik Mahasiswa

Kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kategori tinggi dan kategori rendah. Kemampuan penggunaan alat ukur listrik dikategorikan tinggi jika nilai di atas rata-rata, dan bila sebaliknya maka dikategorikan rendah. Adapun nilai-nilai yang tepat pada rata-rata maka termasuk kategori nilai sedang dan tidak diikutsertakan dalam perhitungan olah data.

Mean kelompok kontrol 10,8 dan standar deviasinya 3,17, maka kemampuan penggunaan alat ukur listrik termasuk kategori tinggi jika skor lebih besar dari  $10,8+(1/4)*SD$  atau  $>11,59$ , termasuk kategori sedang jika  $10,8-(1/4)*SD \leq \text{sedang} \leq 10,8+(1/4)*SD$  atau  $10,01 \leq \text{sedang} \leq 11,59$  serta termasuk kategori rendah jika skor kurang dari  $10,8-(1/4)*SD$  atau  $<10,01$ .

Mean kelompok eksperimen 9,87 dan standar deviasinya 3,17, maka kemampuan penggunaan alat ukur listrik termasuk kategori tinggi jika skor lebih besar dari  $9,87+(1/4)*SD$  atau  $>10,66$ , termasuk kategori sedang jika  $9,87-(1/4)*SD \leq \text{sedang} \leq 9,87+(1/4)*SD$  atau  $9,07 \leq \text{sedang} \leq 10,66$  serta termasuk kategori rendah jika skor kurang dari  $9,87-(1/4)*SD$  atau  $<9,07$ .

### 3. Data Keterampilan Psikomotorik Mahasiswa

Berdasarkan data yang terkumpul dari hasil pengamatan dan nilai LKS praktikum mahasiswa untuk kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai Keterampilan Psikomotorik mahasiswa

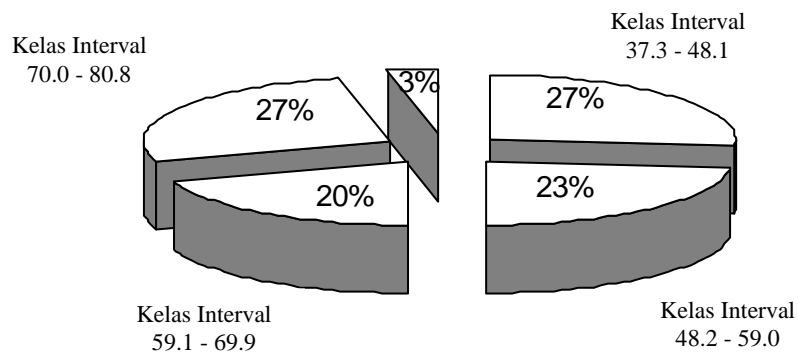
Kelas Nilai	Kontrol		Eksperimen	
	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah
Nilai Psikomotorik	80,9	37,3	70,4	36,9
Harga Rata-rata	59,48		51,06	
Simpangan Baku	14,40		14,09	

Agar lebih jelas, nilai tersebut akan dinyatakan dalam tabel-tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotorik Kelompok Kontrol

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	37,3 - 48,1	8	42,7	26,67
2	48,2 - 59,0	7	53,6	23,33
3	59,1 - 69,9	6	64,5	20,00
4	70,0 - 80,8	8	75,4	26,67
5	80,9 - 91,7	1	86,3	3,33
Jumlah		30		100,00

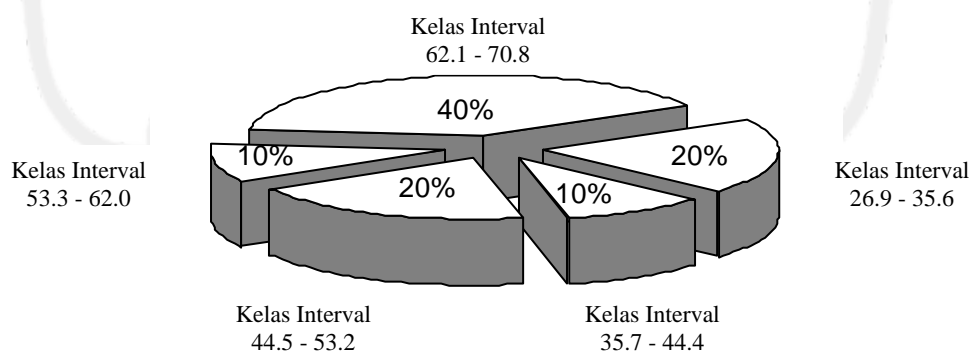
Kelas Interval  
80.9 - 91.7



Gambar 4.3 Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kontrol

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotorik Kelompok Eksperimen

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	26,9 - 35,6	6	31,3	20,00
2	35,7 - 44,4	3	40,1	10,00
3	44,5 - 53,2	6	48,9	20,00
4	53,3 - 62,0	3	57,7	10,00
5	62,1 - 70,8	12	66,5	40,00
Jumlah		30		100,00



Gambar 4.4 Data Nilai Psikomotorik Kelompok Eksperimen

**B. Pengujian Prasyarat Analisis**

**1. Uji Kemampuan penggunaan alat ukur listrik**

**a. Uji Normalitas**

1) **Kelompok Kontrol**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_{obs} = 0,0987$ . Sedangkan untuk  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{0,05;30} = 0,1810$ . Karena  $L_{obs} < L_{0,05;30}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik pada Program pendidikan Fisika adalah berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

2) **Kelompok Eksperimen**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_{obs} = 0,1064$ . Sedangkan untuk  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{0,05;30} = 0,1810$ . Karena  $L_{obs} < L_{0,05;30}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik pada Program pendidikan Fisika adalah berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

**b. Uji Homogenitas**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 0,0000374$ . Sedangkan untuk  $n = 2$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $\chi^2_{1-1/2\alpha} = 3,84$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{1-1/2\alpha}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai kemampuan penggunaan alat ukur listrik pada Program pendidikan Fisika adalah homogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

**2. Uji Keterampilan Psikomotorik Mahasiswa**

**a. Uji Normalitas**

1) **Kelompok Kontrol**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga  $L_{obs} = 0,1019$ . Sedangkan untuk  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{0,05;30} = 0,1810$ . Karena  $L_{obs} < L_{0,05;30}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai psikomotorik pada praktikum Elektronika dasar 1 pada Program pendidikan Fisika adalah berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

2) **Kelompok Eksperimen**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga  $L_{obs} = 0,1073$ . Sedangkan untuk  $n = 30$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{0,05;30} = 0,1810$ . Karena  $L_{obs} < L_{0,05;30}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel post tes kemampuan kognitif pada praktikum Elektronika dasar 1 pada Program pendidikan Fisika adalah berdistribusi normal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

### b. Uji Homogenitas

Dari hasil penelitian dengan menggunakan Uji Bartlett diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 0,0141$ . Sedangkan untuk  $k = 2$  pada taraf signifikansi 5 %, harga  $\chi^2_{1-1/2\alpha} = 3,84$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{1-1/2\alpha}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai psikomotorik pada praktikum Elektronika dasar 1 pada Program pendidikan Fisika adalah homogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran.

## C. Pengujian Hipotesis

### 1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan Frekuensi Isi Sel Tak Sama

Untuk hipotesis pertama sampai hipotesis ketiga digunakan pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama, dilanjutkan dengan uji Scheffe. Dari hasil uji Anava dua jalan (2X2) diperoleh harga  $F_A=6,6843$ ;  $F_B=9,3116$ ; dan  $F_{AB}=1,5698$ . Harga  $F_{0,05;1;54}$  pada taraf signifikansi 5% dengan  $df_A = df_B = df_{AB} = 1$  dan  $df_{ralat} = 54$  atau  $F_{0,05;1;54} = 4,022$ .

Hasil pengujian ini terangkum dalam tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan dengan Frekuensi Isi Sel Tak Sama

Sumber Variansi	SS	df	MS	F	P
Efek Utama					
A (Baris)	1187,422742	1	1187,4227	6,6843	<0,05
B (Kolom)	1654,148601	1	1654,1486	9,3116	<0,05
Interaksi (AB)	278,8710181	1	278,8710	1,5698	>0,05
Ralat	9592,760381	54	177,6437	-	-
Total	12713,20274	57	-	-	-

Catatan: Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Keputusan uji dari hasil analisis ini adalah berupa kesimpulan hasil pengujian hipotesis yaitu :

- $F_a = 6,6843 \geq F_{0,05;1;54} = 4,022$  maka  $H_{01}$  ditolak. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antara penggunaan metode Inkuiri bebas yang dimodifikasi dan metode Inkuiri bebas yang terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

- b.  $F_b = 9,3116 \geq F_{0,05;1;54} = 4,022$  maka  $H_{02}$  ditolak. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.
- c.  $F_{ab} 1,5698 < F_{0,05;1;54} = 4,022$  maka  $H_{03}$  diterima. Hal ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara penggunaan metode pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

## 2. Uji Lanjut Anava

Tabel 4.8 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava

Komparasi Ganda	Rerata		Statistik Uji (F)	Harga Kritis		P	Kesimpulan
	1	2		0,01	0,05		
$\mu_{1\bullet} vs \mu_{2\bullet}$	50,6362	59,6910	6,9401	7,13	4,022	< 0,05	$\mu_{2\bullet} > \mu_{1\bullet}$ (Signifikan)
$\mu_{\bullet 1} vs \mu_{\bullet 2}$	60,5071	49,8200	9,6565	7,13	4,022	< 0,05	$\mu_{\bullet 1} > \mu_{\bullet 2}$ (Signifikan)

Catatan: Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Harga statistik uji untuk komparasi ganda antar baris yaitu antar pendekatan mengajar yang digunakan menunjukkan bahwa harga  $F_A$  sebesar 6,9401, sehingga hipotesis  $H_{01}$  ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pendekatan mengajar yang digunakan. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk  $\mu_{1\bullet} vs \mu_{2\bullet}$  didapatkan  $\bar{X}_{1\bullet} > \bar{X}_{2\bullet}$ . Maka dapat dikatakan bahwa pengajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan psikomotorik mahasiswa bila dibandingkan dengan pengajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri bebas.

Sedangkan harga statistik uji untuk komparasi ganda antar kolom yaitu antara keaktifan mahasiswa kategori tinggi dan keaktifan mahasiswa kategori rendah menunjukkan bahwa harga  $F_B$  sebesar 9,6565, sehingga hipotesis  $H_{02}$  ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk  $\mu_{\bullet 1} vs \mu_{\bullet 2}$  didapatkan  $\bar{X}_{\bullet 1} > \bar{X}_{\bullet 2}$ . Maka berdasarkan data kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa yang terkumpul dapat dikatakan bahwa mahasiswa yang mempunyai kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi, kemampuan psikomotorik-nya lebih baik karena mereka sudah mempunyai keterampilan dasar yang baik.



#### D. Pembahasan Hasil Analisis Data

##### 1. Uji Hipotesis Pertama

$H_{0A} : \alpha_{i1} = 0$  : Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan Inkuiri bebas yang dimodifikasi dan metode Inkuiri bebas yang terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

$H_{1A} : \alpha_{i1} \neq 0$  : Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan Inkuiri bebas yang dimodifikasi dan metode Inkuiri bebas yang terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

Setelah dianalisis dimana pendekatan pengajaran sebagai variabel bebas dan kemampuan psikomotorik sebagai variabel terikat diperoleh  $F_a = 6,6843$ . Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan  $F_{tabel}$  untuk taraf signifikan 5 % = 4,022, [ $F_a > F_{0,05;1;54}$ ] maka  $H_{0A}$  ditolak dan  $H_{1A}$  diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi: " Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan Inkuiri bebas yang dimodifikasi dan pendekatan Inkuiri bebas yang terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.", diterima.

Dari tabel 4.7 terlihat bahwa rerata nilai kemampuan psikomotorik dengan menggunakan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi lebih besar daripada pendekatan inkuiri bebas. Sehingga pendekatan mengajar dengan pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan psikomotorik mahasiswa bila dibandingkan dengan pendekatan inkuiri bebas. Hal ini disebabkan pada pendekatan pengajaran inkuiri bebas yang dimodifikasi mahasiswa selain mengalami, mengamati dan melakukan kegiatan secara langsung, ketika mengalami kegagalan atau kebuntuan masih dapat bertanya kepada asisten tentang arah pemecahan masalahnya, sedangkan pada pengajaran dengan pendekatan inkuiri bebas mahasiswa dianggap sudah mampu untuk menyelesaikan semua masalahnya sendiri, padahal kenyataannya tidak.

##### 2. Uji Hipotesis Kedua

$H_{0B} : \alpha_j = 0$  : Tidak ada perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

$H_{1B} : \alpha_j \neq 0$  : Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

Setelah dianalisis dimana kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa sebagai variabel bebas dan kemampuan psikomotorik sebagai variabel terikat. Diperoleh  $F_b = 9,3116$ . Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan  $F_{0,05;1;76}$  untuk taraf signifikan 5 % = 4,022, [ $F_b > F_{0,05;1;54}$ ] maka  $H_{0B}$  ditolak dan  $H_{1B}$  diterima. Berarti hipotesis yang

berbunyi: “Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.”, diterima.

Jadi pada penelitian ini sudah sesuai dengan teori yang menjelaskan bahwa mahasiswa yang mempunyai kemampuan penggunaan alat ukur listrik tinggi mendapatkan nilai psikomotorik yang tinggi dibandingkan mahasiswa yang mempunyai kemampuan penggunaan alat ukur listrik rendah. Hal ini disebabkan mahasiswa yang mempunyai kemampuan penggunaan alat ukur listrik tinggi lebih terampil dalam mengoperasikan alat-alat ukur listrik yang digunakan dalam praktikum sehingga mahasiswa tersebut, pada pelaksanaan kegiatan praktikum akan lebih cepat, terarah, dan mampu melakukan segalanya dengan lebih sistematis tanpa banyak hambatan yang berarti. Dengan demikian, nilai keterampilan psikomotorik yang diperoleh mahasiswa yang memiliki kemampuan penggunaan alat ukur listrik tinggi tentu akan lebih baik bila dibandingkan dengan nilai keterampilan psikomotorik yang diperoleh mahasiswa yang memiliki keterampilan penggunaan alat ukur listrik yang rendah.

### 3. Uji Hipotesis Ketiga

$H_{0AB}: \alpha_{ij} = 0$ : Tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

$H_{1AB}: \alpha_{ij} \neq 0$ : Ada interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

Setelah dianalisis di mana pendekatan pengajaran dan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa sebagai variabel bebas dan kemampuan psikomotorik mahasiswa sebagai variabel terikat, diperoleh  $F_{ab} = 1,5698$ . Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan  $F_{0,05;1;54}$  untuk taraf signifikan 5 % = 4,022. Karena  $F_{ab} < F_{0,05;1;54}$  maka  $H_{0AB}$  diterima dan  $H_{1AB}$  ditolak. Berarti hipotesis yang berbunyi: “Ada interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.”, ditolak. Artinya tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

Hasil ini berbeda dengan yang diharapkan. Sesuai dengan hipotesis penelitian yang telah dinyatakan pada Bab II, seharusnya dalam penelitian ini terjadi interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran yang digunakan dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa. Dengan kata lain, seharusnya, mahasiswa yang memiliki kemampuan penggunaan

alat ukur listrik yang tinggi dan dikenai pendekatan pengajaran yang lebih sesuai (pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi) akan terukur memiliki nilai keterampilan psikomotorik yang lebih baik daripada mahasiswa-mahasiswa yang lain.

Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh dua buah faktor utama, yaitu faktor kekurangtepatan instrumen pengambilan data yang digunakan dan faktor kekurangtelitian para *raters* dalam melakukan *rating*. Penjelasan adalah sebagai berikut:

Semula, instrumen pengambilan data yang disiapkan adalah instrumen untuk penelitian kualitatif. Artinya data yang diperoleh dari penelitian ini, seharusnya tidak diolah secara kuantitatif. Tetapi karena hal itu terlalu sulit untuk dilakukan, maka akhirnya peneliti berkonsultasi kepada pembimbing untuk mengubah sebagian instrumen agar bisa digunakan sebagai alat pengambilan data untuk penelitian kuantitatif. Namun ternyata perubahan instrumen yang dilakukan, sepertinya kurang sempurna. Ada beberapa aspek yang tidak terukur, yaitu aspek-aspek interaksi antar variabel dalam penelitian. Hal ini menjadi salah satu penyebab hipotesis ketiga ditolak.

Penyebab utama kedua adalah para *raters*. Para *raters* adalah asisten yang membantu pelaksanaan penelitian sebagai pengamat sekaligus pengumpul data penelitian. Keberadaan mereka sangat penting, sebab peneliti tidak mungkin mampu melakukan segala sesuatunya sendiri dalam keterbatasan waktu. Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti telah memberikan penjelasan singkat tentang tugas *raters*, dan pemberian *rating* yang diharapkan. Tetapi, karena *raters*-nya ada banyak (7 orang) ada kemungkinan terjadi beda persepsi diantara mereka dalam menerjemahkan penjelasan dari peneliti. Dan akhirnya, data pengamatan dari hasil *rating* para *raters* tersebut, ada kemungkinan tidak sepenuhnya sesuai dengan keadaan objek penelitian yang sebenarnya. Meski sudah berusaha keras diminimalisir, tetap terjadi kesalahan.

Demikianlah, beberapa penyebab ketaksempurnaan penelitian ini yang dapat diartikan oleh peneliti. Barangkali masih ada sebab-sebab lain, tetapi menurut peneliti inilah sebab utamanya. Hal ini akan menjadi pelajaran yang berharga.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan hasil analisis yang telah dikemukakan di muka, maka dapat disimpulkan:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan Inkuiri bebas yang dimodifikasi dan pendekatan Inkuiri bebas yang terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa. Pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi memberikan pengaruh yang lebih baik kepada keterampilan psikomotorik mahasiswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa. Kemampuan penggunaan alat

ukur listrik kategori tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik kepada keterampilan psikomotorik mahasiswa.

3. Tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan pengajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa.

### **B. Implikasi**

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pendekatan inkuiri bebas yang dimodifikasi dengan pendekatan inkuiri bebas terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa. Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bagi dosen agar lebih kreatif dan variatif dalam menentukan pendekatan pengajaran bagi mahasiswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan penggunaan alat ukur listrik mahasiswa kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan psikomotorik mahasiswa. Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bahwa sebelum mahasiswa diizinkan melaksanakan praktikum, terutama yang menggunakan pendekatan inkuiri, hendaknya harus diperhatikan terlebih dahulu apakah telah memiliki kemampuan penggunaan alat ukur listrik yang cukup agar praktikum dapat berjalan dengan lancar.

### **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada pelaksanaan kegiatan praktikum, hendaknya mahasiswa tidak dilepas 100% oleh dosen atau asisten karena memang masih memerlukan bimbingan apabila mengalami kesulitan dalam menemukan pemecahan masalah.
2. Kemampuan penggunaan alat ukur listrik merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki mahasiswa pada pelaksanaan kegiatan praktikum Elektronika dasar 1, terutama yang menggunakan pendekatan inkuiri. Oleh karena itu dosen perlu memperhatikan bagaimana cara meningkatkan kemampuan ini, agar penyelenggaraan praktikum dapat berjalan lancar, tertib, aman, dan tepat waktu, serta agar alat-alat yang digunakan tersebut tidak cepat rusak

### **DAFTAR PUSTAKA**

A. Tabrani R., Atang Kusnandinar, & Zainal Arifin. 1989. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Remadja Karya.

Budiyono. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.

Budiyono. 2005. *Implementasi dan Tindak Lanjut Asasmen Aspek Afektif dan Psikomotor*. Makalah disampaikan pada Seminar tentang Asasmen Aspek Afektif dan Psikomotor di UNS pada tanggal 3 Oktober 2005.

- Cooper, W. D. 1993. *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran* (Edisi ke 2). Terjemahan Sahat Pakpahan. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 1983. *Tujuan, Metode, dan Satuan Pelajaran dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Tarsito.
- Direktorat Jendral Perguruan Tinggi. 1990. *Kurikulum Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (MIPA-LPTK) Program Strata-I (SI)*. Jakarta: Dekdikbud.
- Druxes, H., Siemsen, F., & Born, G. 1986. *Kopendium Didaktik Fisika*. Terjemahan Soeparno. Bandung: Remadja Karya.
- FKIP UNS. 2003. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- H. E. T. Ruseffendi. 1998. *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Ischak & Warji R. 1987. *Program Remediasi*. Yogyakarta: Liberti.
- Ika Rina Martini. 2004. Skripsi, *Kegiatan Praktikum Elektronika Dasar I untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Ditinjau dari Keterampilan Psikomotorik pada Percobaan Oprasional Amplifier (OP-AM)*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Intan Puspta Nugraheni. 2005. *Laboratorium Friskier II, Penggunaan Trainer untuk Praktikum Elektronika Dasar I pada Judul Rangkaian Seri RLC*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- J. Gino, Suwarni, Suripto, Maryanto, & Sutijan. 1993. *Belajar dan Pembelajaran I*. Surakarta: UNS Press.
- Jamzuri. 1999. *Elektronika*. Surakarta: UNS Press.
- Kerlinger, F. N. 2000. *Asas-Asas Penelitian Behavioural* (Edisi ke 3). Terjemahan Landung Simatupang. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- M. Ngalm Purwanto. 1990. *Psikologi Pendidikan* (Edisi ke 3). Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Moh. Amien. 1998. *Buku Pedoman Laboratorium dan Petunjuk Praktikum Pendidikan IPA Umum untuk Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Dekdikbud.

- \_\_\_\_\_. 1998. *Mengajarkan IPA dengan Discovery Inquiry*. Jakarta: Dekdikbud.
- Mulyani S. & Johar P. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV. Maulana.
- Nonoh Siti Aminah. 2002. *Dasar-dasar Penelitian Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Penggunaan Anava pada Penelitian Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Pelayanan Profesional Kurikulum 2004, Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Ratna Wilis Dahar. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Dekdikbud.
- Rini Budiharti. 1998. *Evaluasi Pengajaran Fisika (Penilaian Pengajaran Bidang Studi)*. Surakarta: UNS Press.
- Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Srini M. Iskandar. 2001. *Pendidikan Ilmu Pngetahuan Alam*. Bandung: CV. Maulana.
- Suharsimi Arikunto. 1997. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sumanto. 1998. *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta: UNS Press.
- Sutrisno. 1986. *Elektronika Dasar I, Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB Press
- Siti Fatimah. 2003. Skripsi, *Pengaruh Kegiatan Praktikum Elkrtonika Dasar I dengan Model Inkuiri Bebas dan Tingkat Kreativitas Mahasiswa terhadap Pemahaman Konsep Watak Dioda pada Mahasiswa Semester III Program Fisika PMIPA FKIP UNS Tahun Akademik 2002/2003*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Tim. 2002. *Modul Praktikum Elektronika Dasar I*. Surakarta: UNS Press.
- Tim. 2005. *Modul Praktikum Elektronika Dasar I*. Surakarta: UNS Press.

Ulis Manto. 2005. Skripsi, *Model Pembelajaran Listrik Dinamis dengan Pendekatan Keterampilan Proses Ditinjau dari Kemampuan Menggunakan Alat Ukur Listrik Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Psikomotorik Siswa di SMA Tahun Ajaran 2004/2005*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Winkel, W. S. 1996. *Psikologi Pengajaran* (Edisi Revisi). Jakarta: Grasindo

