

SKRIPSI

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATERI
PENGUAT OPERASIONAL (OP-AMP) DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN FISIKA TAHUN 2019**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram



Oleh:
MUHAMMAD MIRAFUDIN
NIM. 11417A0015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2019**



HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATERI PENGUAT
OPERASIONAL (OP-AMP) DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
TAHUN 2019**


Telah Memenuhi Syarat Dan Disetujui

Tanggal, Agustus 2019

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II





Islahudin, S.Pd., M.Pfis
NIDN.0810108301



Johri Sabaryati, S.Pd., M.Pfis
NIDN.0804048601

Menyetujui,

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
KETUA PROGRAM STUDI**



Islahudin, S.Pd., M.Pfis
NIDN.0810108301

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATERI PENGUAT
OPERASIONAL (OP-AMP) DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
TAHUN 2019**

Skripsi atas nama Muhammad Mirafudin telah dipertahankan didepan dosen penguji
Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Mataram

Tanggal, Agustus 2019

Dosen Penguji :

Islahudin, S.Pd., M.Pfis
NIDN. 0810108301

(Ketua)



(.....)

Johri Sabaryati, S.Pd., M.Pfis
NIDN. 0804048601

(Anggota)



(.....)

Linda Sekar Utami, S.Pd., M.Pfis
NIDN. 0817088304

(Anggota)

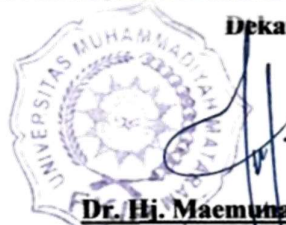


(.....)

Mengesahkan,

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

Dekan,



(.....)

Dr. Hj. Maemunah, S.Pd., M.H.
NIDN. 0802056801

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram menyatakan bahwa :

Nama : Muhammad Mirafudin

NIM : 11417A0015

Alamat : Jl. Pagesangan Indah III no.1. Pagesangan Indah, Mataram.

Memang benar Skripsi yang berjudul “Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) Di Program Studi Pendidikan Fisika Tahun 2019” adalah hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik ditempat manapun.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing. Jika terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah di publikasikan, memang diacu sebagai sumber dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jika dikemukakan hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, saya siap mempertanggungjawabkannya, termasuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Mataram, Agusutus 2019



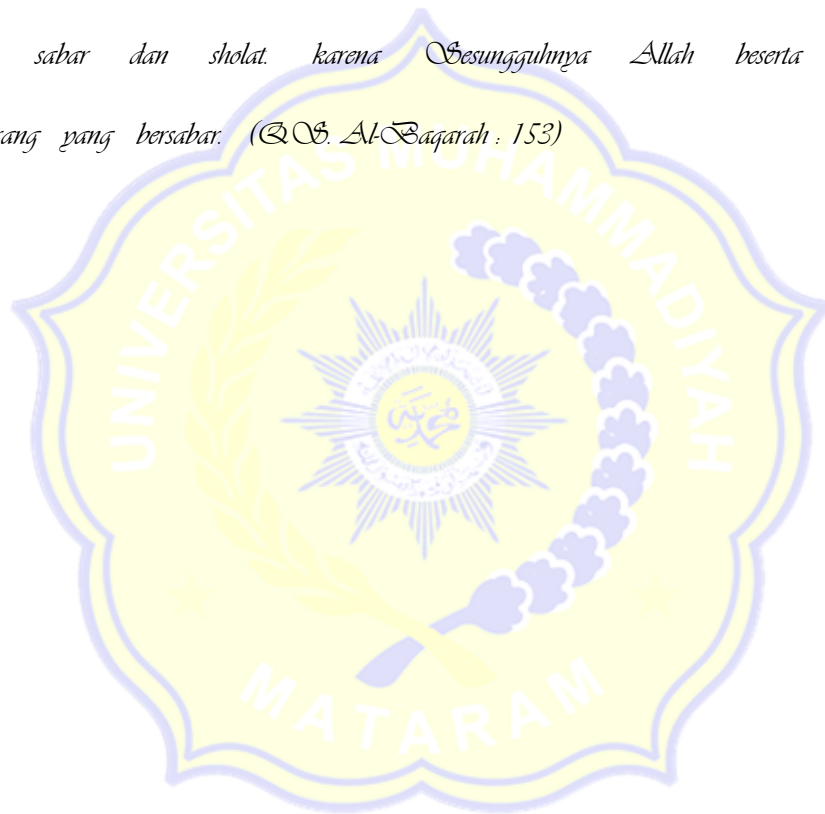
Muhammad Mirafudin

NIM. 11417A0015

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (Kepada Allah) dengan sabar dan sholat. karena Sesungguhnya Allah beserta dengan orang-orang yang bersabar. (Q.S. Al-Baqarah : 153)



PERSEMBAHAN

Segala puji hanya untuk Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat dan kasih sayang kepada seluruh makhluk-Nya dan hanya karena izin-Nyalah segala hal bisa terjadi. Karya ini sangatlah jauh dari kata sempurna, tapi inilah karya yang dapat saya persembahkan untuk :

Kedua Orangtua Tercinta Bapak A. Hafid dan Ibunda Misbah yang tiada henti memberikan Dukungan dan Pengorbanan. Serta senantiasa mendo'akan kebaikan untuk putranya ini Kepada Allah aja wa jalla.

Kedua adik tersayang Fahrul Mukmin dan Nur Asifatunnisah yang selalu perhatian kepada Kakaknya dan selalu bisa memberikan nasehat dan senyuman.

Keluarga yang selalu memberikan dorongan dan Nasehat Terbaik selama masa studi.

Serta teman-teman seperjuangan yang selalu berjalan berdampingan disaat senang maupun susah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Penguat Operasional (Op-Amp) Di Program Studi Pendidikan Fisika Tahun 2019” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini sebagai syarat dalam menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Peneliti menyadari bahwa selesainya skripsi ini atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

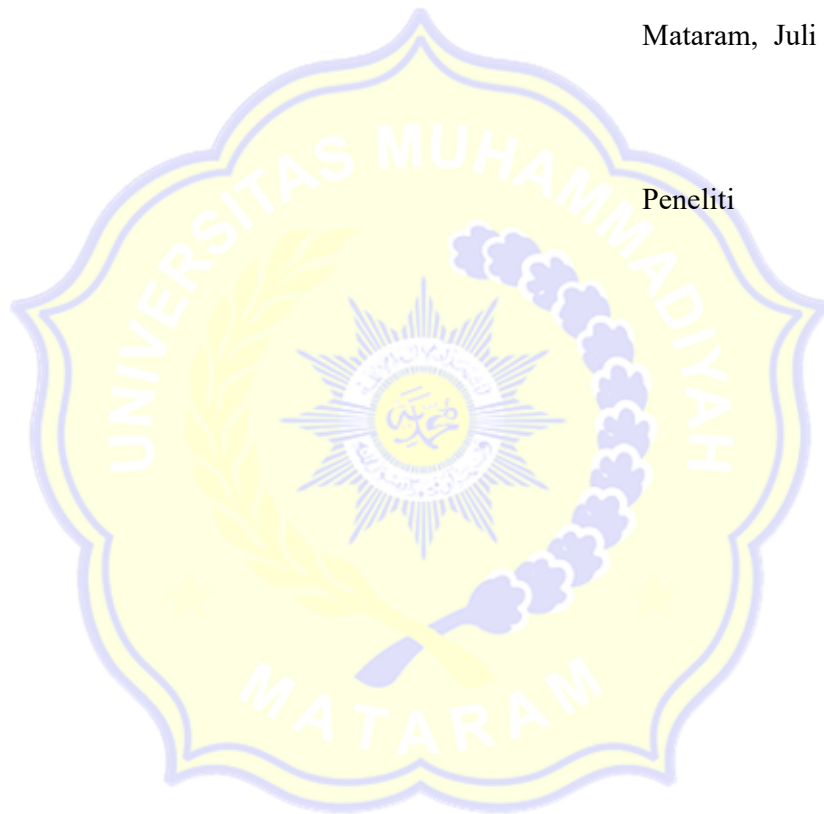
1. Bapak Drs. H.A. Gani Arsyad., M.Hum. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Ibu Dr. Hj. Maemunah selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Islahudin, S.Pd., M.Pfis selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Islahudin, S.Pd., M.Pfis selaku Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam skripsi ini.
5. Ibu Johri Sabaryati, M.Pfis selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan-masukan guna kesempurnaan skripsi ini.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Akhirnya peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan dunia pendidikan.

Mataram, Juli 2019

Peneliti



Mirafudin, Muhammad. 2019 .**Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Materi Penguat Operasional (Op-Amp) Di Program Studi Pendidikan Fisika Tahun 2019**. Skripsi. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pembimbing 1: Islahudin, S.Pd., M.Pfis

Pembimbing 2: Johri Sabaryati, S.Pd., M.Pfis

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tingkat pemahaman konsep Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram tentang konsep Penguat Operasional (Op-Amp) Tahun 2019 dengan jumlah 20 orang mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester IV (empat), mahasiswa semester VI (enam), dan mahasiswa semester VIII (delapan) Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester IV (empat), mahasiswa semester VI (enam), dan mahasiswa semester VIII (delapan) Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *purposive sampling*. Analisis data yang digunakan yaitu Indeks Prestasi Kelompok (IPK). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan soal berbentuk tes soal uraian yang berjumlah 10 soal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram pada Konsep Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) berada pada kategori Sedang. Hal ini ditunjukkan dengan nilai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) sebesar 74.38 yang tergolong kedalam kategori kemampuan Sedang.

Kata kunci: *Tingkat Pemahaman, Penguat Operasional (Op-Amp)*.

Mirafudin, Muhammad. 2019. Analysis of Student Concept Understanding in Operational Amplifier Material (Op-Amp) in the 2019 Physics Education Study Program. Thesis. Mataram: Muhammadiyah University of Mataram.

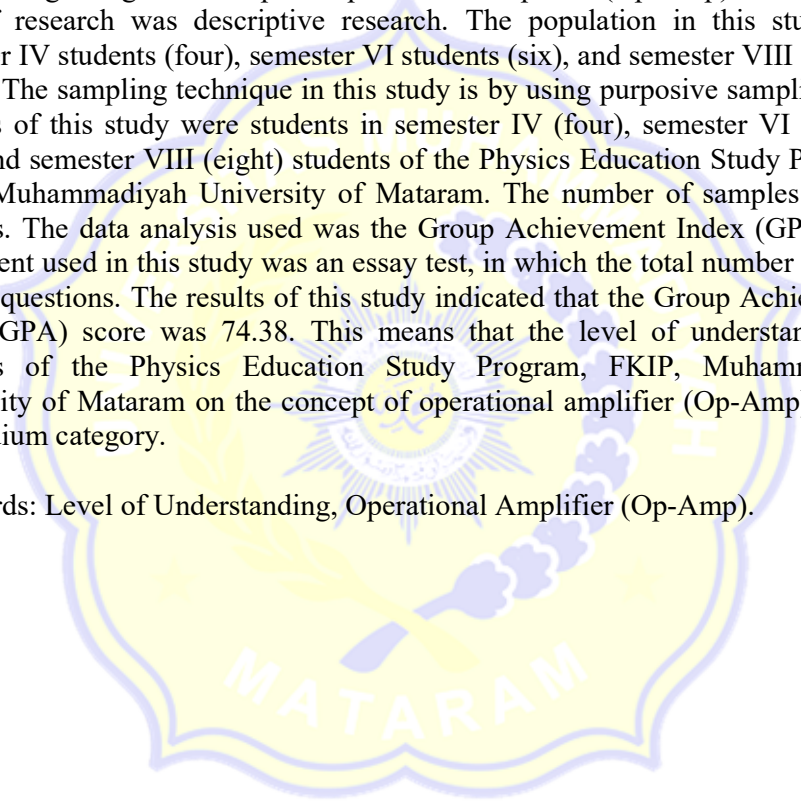
First Consultant: Islahudin, S.Pd., M.Pfis

Second Consultant: Johri Sabaryati, S.Pd., M.Pfis

ABSTRACT

This study aimed to determine the level of conceptual understanding of students of the Physics Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Mataram regarding the concept of Operational Amplifier (Op-Amp) in 2019. This type of research was descriptive research. The population in this study was semester IV students (four), semester VI students (six), and semester VIII students (eight). The sampling technique in this study is by using purposive sampling. The samples of this study were students in semester IV (four), semester VI students (six), and semester VIII (eight) students of the Physics Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Mataram. The number of samples was 20 students. The data analysis used was the Group Achievement Index (GPA). The instrument used in this study was an essay test, in which the total number of items was 10 questions. The results of this study indicated that the Group Achievement Index (GPA) score was 74.38. This means that the level of understanding of students of the Physics Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Mataram on the concept of operational amplifier (Op-Amp) was in the medium category.

Keywords: Level of Understanding, Operational Amplifier (Op-Amp).



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
1.7. Definisi Operasional	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka	7
2.1.1. Analisis Pemahaman Konsep	7
2.1.2. Penguat Operasional (Op-Amp)	8
2.1.3. Penguat Membalik	12
2.1.4. Penguat Tak Membalik	15
2.2. Penelitian Relevan	18
2.3. Kerangka Berpikir.....	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian	21
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
3.2.1. Waktu Penelitian.....	21
3.2.2. Lokasi Penelitian.....	22
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	22
3.4. Instrumen Penelitian	22
3.4.1. Pembuatan Instrumen Penelitian	23
3.4.2. Kriteria Pemberian Skor.....	23
3.4.3. Uji Coba Instrumen Penelitian.....	24
3.5. Teknik Pengumpulan Data	27
3.6. Tehnik Analisis Data.....	29
3.6.1. Indeks Prestasi Kelompok	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

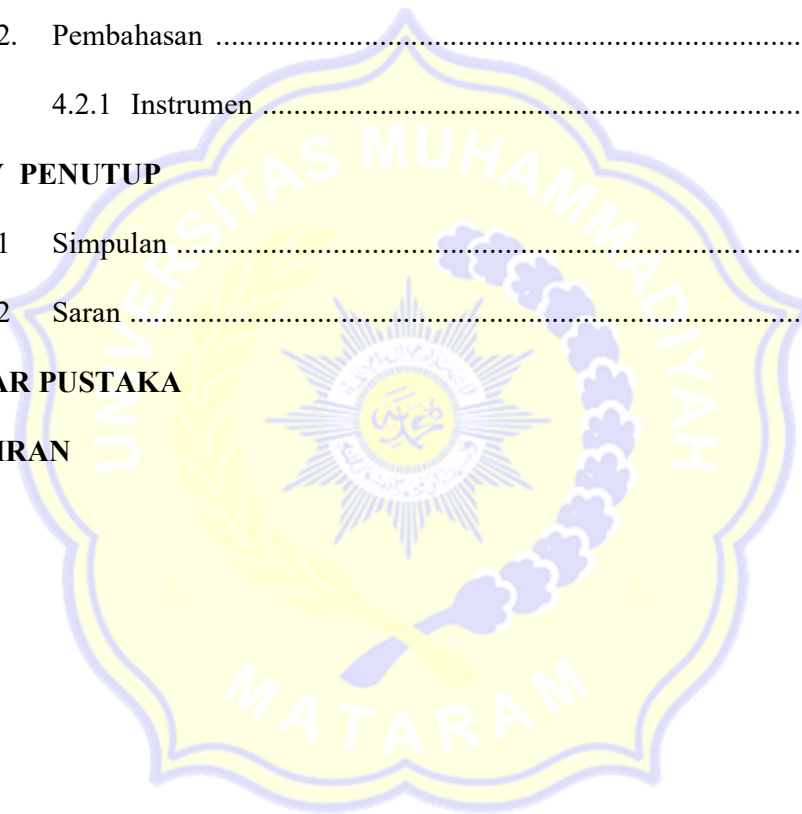
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	30
4.1.1.	Hasil Uji Coba Instrumen	31
4.1.2.	Analisis Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep Operasional Amplifier (Op-Amp)	33
4.1.3.	Taksiran Rata-rata	36
4.2.	Pembahasan	37
4.2.1	Instrumen	38

BAB V PENUTUP

5.1	Simpulan	40
5.2	Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data nilai praktikum elektronika dasar II mahasiswa program studi pendidikan fisika tahun 2015/2016 dan tahun 2016/2017...	3
Tabel 3.1 Rubrik penilaian skor jawaban mahasiswa.....	23
Tabel 3.2 Interpretasi tingkat kesukaran soal.....	26
Table 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda.....	27
Tabel 3.4 Kriteria Indeks Prestasi.....	29
Tabel 4.1 Kriteria hasil uji coba Instrumen dengan $n = 16$, taraf signifikan 5 % dan $r_{tabel} = 0.498$	33
Tabel 4.2 Rincian data nilai statistik kemampuan mahasiswa dalam menghitung nilai essai	34
Tabel 4.3. Data Indeks Prestasi Kelompok (IPK) kemampuan mahasiswa dalam Menentukan Nilai Rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp)	35

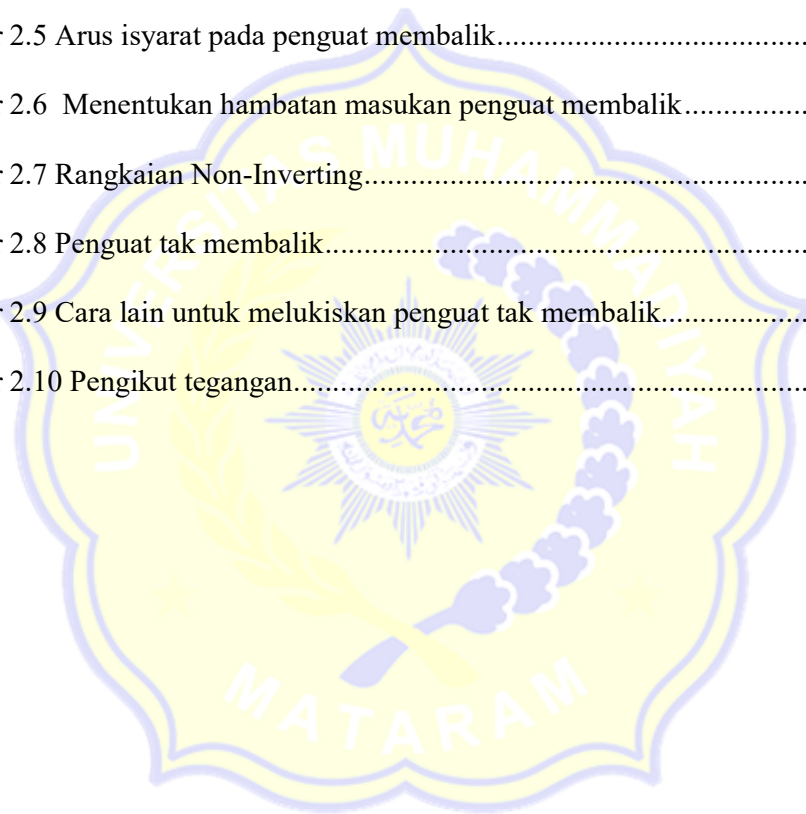
DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Interpretasi kemampuan pemahaman mahasiswa pada konsep Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp)	36
Grafik 4.2 Presentase sebaran kemampuan mahasiswa pada Instrumen soal tes di setiap kategori	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penguat diferensial.....	9
Gambar 2.2 Lambang op-amp.....	9
Gambar 2.3 Bentuk gelombang masukan dan keluaran.....	11
Gambar 2.4 Penguat membalik	12
Gambar 2.5 Arus isyarat pada penguat membalik.....	13
Gambar 2.6 Menentukan hambatan masukan penguat membalik.....	14
Gambar 2.7 Rangkaian Non-Inverting.....	15
Gambar 2.8 Penguat tak membalik.....	16
Gambar 2.9 Cara lain untuk melukiskan penguat tak membalik.....	17
Gambar 2.10 Pengikut tegangan.....	18



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Soal Instrumen uji coba	42
Lampiran 2 Jawaban soal Instrumen uji coba	46
Lampiran 3 Soal Instrumen penelitian	56
Lampiran 4 Jawaban soal Instrumen penelitian	59
Lampiran 5 Tabel data nilai rekapitulasi Instrumen uji coba	66
Lampiran 6 Tabel uji validitas soal Instrumen uji coba	67
Lampiran 7 Uraian perhitungan uji validitas soal	68
Lampiran 8 Tabel uji reliabelitas soal Instrumen uji coba	88
Lampiran 9 Uraian perhitungan uji reliabelitas soal	89
Lampiran 10 Tabel uji taraf kesukaran soal Instrumen uji coba	96
Lampiran 11 Uraian perhitungan uji taraf kesukaran soal	97
Lampiran 12 Tabel uji daya beda soal Instrumen uji coba	107
Lampiran 13 Uraian perhitungan uji daya beda soal	108
Lampiran 14 Tabel data nilai rekapitulasi Instrumen penelitian	118
Lampiran 15 Tabel perhitungan IPK Instrumen penelitian	119
Lampiran 16 Uraian perhitungan IPK Instrumen penelitian	120

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Elektronika merupakan ilmu yang mempelajari peralatan listrik dengan arus lemah dimana pengoperasiannya ialah dengan mengendalikan pergerakan elektron atau partikel yang memiliki muatan listrik di dalam sebuah peralatan seperti semikonduktor, peralatan elektronik, komputer, termokopel dan lain-lain. Sedangkan elektronika dasar adalah merupakan bagian dari ilmu elektronika yang mempelajari dasar-dasar komponen, rangkaian, tegangan, karakteristik yang harus terlebih dahulu di pahami dalam membangun sebuah peralatan elektronika. Dimana salah satu pokok bahasan yang dipelajari pada mata kuliah elektronika dasar, lebih khususnya elektronika dasar II adalah penguat operasional.

Penguat operasional atau penguat diferensial memiliki dua bagian yaitu penguat operasional membalik dan penguat operasional tidak membalik. Penguat operasional yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya juga ada di perangkat multimedia. Dalam mempelajari materi penguat operasional tidak hanya cukup dengan penjelasan materi di dalam kelas. Namun dibutuhkan pula pemahaman konsep mahasiswa, untuk menunjang nilai akhir agar sesuai dengan standar.

Pemahaman konsep di sini merupakan kemampuan mahasiswa memahami suatu rancangan atau hubungan antara fakta-fakta secara kongkrit. Fakta atau kenyataan yang merupakan bukti dari pemahaman konsep mahasiswa dapat dilihat melalui nilai praktikum dan bagaimana langkah kerja mahasiswa dalam menjawab soal-soal. Karena langkah kerja mahasiswa adalah bukti pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah diterima di dalam kelas. Dan nilai praktikum sebagai acuan dasar untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa.

Meski nilai akhir dari mata kuliah yang terbilang masih di atas rata-rata (Baik), namun ketika mahasiswa melakukan praktikum atau terjun langsung dalam mengaplikasikan ilmu di dalam laboratorium mahasiswa masih banyak yang kesulitan. Terbukti dengan penjelasan oleh koordinator asisten mahasiswa masih saja lambat memahami materi dalam kegiatan praktikum sampai pembuatan laporan. Dengan demikian, kemampuan mahasiswa dalam membaca dan menganalisis rangkaian penguat operasional sangat penting bagi mahasiswa dalam menganalisis rangkaian elektronika lebih lanjut. Sehingga dapat diketahui kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep matakuliah Elektronika Dasar II khususnya pada materi Penguat Operasional. Selain penjelasan diatas, nilai rata-rata praktikum mahasiswa juga masih terbilang masih standar, seperti yang tertera pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Data nilai praktikum elektronika dasar II mahasiswa program studi pendidikan fisika tahun 2015/2016 dan tahun 2016/2017

Mahasiswa	Bayak mahasiswa	Nilai rata-rata
Semester IV 2015/2016	13	56,12
Semester IV 2016/2017	12	67,54
	25	61,83

(Arsip Dosen Elektronika Dasar II Tahun Akademik 2015/2016 dan 2016/2017)

Dari data nilai kuis Elektronika Dasar II tahun akademik 2015/2016 dan 2016/2017 di atas, maka perlu adanya upaya dalam bentuk sebuah penelitian untuk mengetahui tingkat kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep Penguat Operasional (Op-Amp) secara akurat.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai *feedback* agar dapat diterapkan metode pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah dalam perkuliahan yang berkaitan dengan materi Penguat Operasional (Op-Amp) khususnya, maupun materi-materi lain pada mata kuliah Elektronika Dasar II.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan peneliti membahas pemahaman konsep Penguat Operasional (Op-Amp) oleh mahasiswa adalah untuk dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa dan pengaruh penjelasan dosen sebesar apa terhadap pemahaman mahasiswa. Oleh karena itu peneliti akan mengangkat sebuah penelitian yang berjudul **“Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) Di Program Studi Pendidikan Fisika Tahun 2019”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang dapat didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan mahasiswa melogikakan konsep-konsep fisika masih tergolong rendah.
2. Menganalisis Operasional Amplifier (Op-Amp) masih dirasakan sulit untuk dikuasai oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Cara belajar mahasiswa terhadap materi Operasional Amplifier (Op-Amp) tidak efektif dan efisien, sehingga pemahaman dan penguasaan pada materi yang dipelajari tidak maksimal

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya perluasan penelitian, maka dalam penelitian ini dibatasi hanya untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram pada konsep Operasional Amplifier (Op-Amp), yang dimana pemahaman tersebut merupakan kemampuan menganalisis Penguat Operasional.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep materi Operasional Amplifier (Op-Amp) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2019 ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar tingkat kemampuan mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun 2019 dalam memahami konsep materi Operasional Amplifier (Op-Amp).

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, pengajar (Dosen) dan institusi. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dapat memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep Operasional Amplifier (Op-Amp), sehingga konsep tersebut dapat dikuasai dengan mudah.

2. Bagi Pengajar (Dosen)

Dapat dijadikan sebagai alat ukur dan bahan pertimbangan pada materi-materi ajar lainnya dalam perkuliahan, sehingga dapat menentukan teknik dan metode mengajar yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa program studi pendidikan fisika pada kosep materi yang diajarkan.

3. Bagi Institusi

Dapat dijadikan sebagai sumber rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.7 Definisi Operasional

1. Konsep fisika adalah proses perbuatan atau cara mahasiswa memahami rancangan materi fisika atau pengertian yang diabstrakkan di peristiwa kongkrit.
2. Operasional Amplifier (Op-Amp) adalah adalah penguat diferensial dengan dua masukan dan satu keluaran yang mempunyai penguatan tegangan yang amat tinggi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Analisis Pemahaman Konsep

2.1.1.1 Definisi Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (1997: 37) analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan.

Menurut Muhadjir (1998) analisis adalah proses mencari dan menyusun alur secara sistematis catata temuan penelitian melalui pengamatan dan wawancara dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang fokus yang dikaji dan menjadikannya sebagai temuan untuk orang lain mengedit, mengklasifikasi, mereduksi dan menyajikannya (Tohirin, 2013: 141).

Sedangkan dalam Arikunto (2003: 119) analisis adalah menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar. Sehingga menurut penelitian ini analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa dan menyusun alur secara sistematis atas konsep-konsep dasar sebagai temuan untuk orang lain pemahaman artinya secara keseluruhan.

2.1.1.2 Definisi Pemahaman Konsep

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) definisi pemahaman dan konsep yaitu pemahaman adalah proses perbuatan, cara memahami atau memahamkan (1997: 714). Sedangkan konsep merupakan rancangan atau buram surat, ide atau pengertian yang diabstrakkan di peristiwa kongkrit (1997: 519), sehingga pemahaman konsep adalah proses perbuatan atau cara memahami rancangan atau pengertian yang diabstrakkan di peristiwa kongkrit.

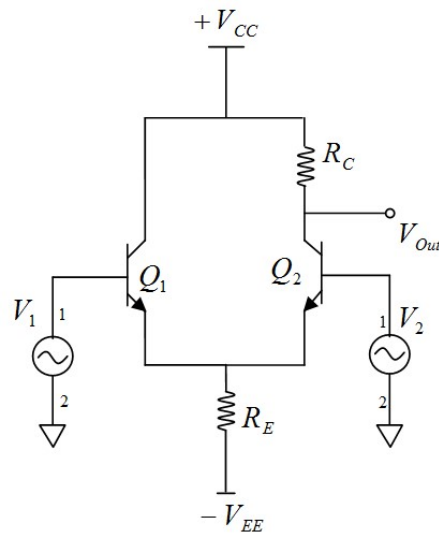
Pemahaman ialah memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep (Arikunto, 2003 : 118). Sedangkan konsep adalah abstraksi mental yang mewakili pengalaman dan dinyatakan dalam suatu kelompok objek atau kejadian (Selvianita, 2017: 209).

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa menurut penelitian ini pemahaman konsep adalah kemampuan memahami suatu rancangan atau hubungan antara fakta-fakta dalam suatu kelompok objek secara kongkrit.

2.1.2 Penguat Operasional (Op-Amp)

Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) dinamakan juga dengan penguat diferensial (differential amplifier). Sesuai dengan istilah ini, Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) adalah komponen IC yang memiliki 2 input tegangan dan 1 output tegangan, dimana tegangan output-nya adalah proporsional terhadap perbedaan tegangan antara kedua input yaitu.

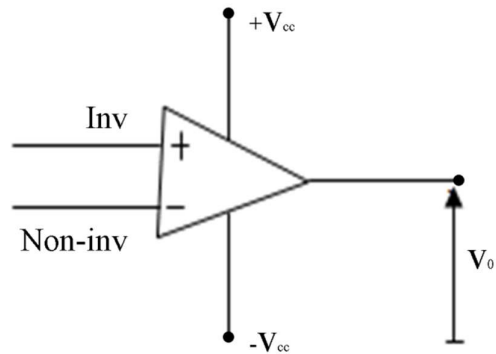
Penguat diferensial seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut, merupakan rangkaian dasar dari sebuah Operasional Amplifier (Op-Amp).



Gambar 2.1 Penguat diferensial

Pada rangkaian yang demikian, persamaan pada titik V_{out} adalah $V_{out} = A(v_1 - v_2)$ dengan A adalah nilai penguatan dari penguat diferensial ini. Titik input v_1 dikatakan sebagai input non-inverting, sebab tegangan V_{out} satu phase dengan v_1 . Sedangkan sebaliknya titik v_2 dikatakan *input inverting* sebab berlawanan *phasa* dengan tegangan V_{out} (Islahudin, 2015: 1).

2.1.2.1 Sifat-sifat ideal Op-Amp



Gambar 2.2 Lambang op-amp

Berdasarkan Gambar 2.2 di atas, tampak adanya dua masukan yaitu, masukan membalik dan masukan tak membalik, masukan membalik diberi tanda minus (-) dan masukan tak membalik diberi tanda plus (+). Jika isyarat masukan dihubungkan dengan masukan membalik, maka daerah frekuensi tengah isyarat keluaran berlawanan fasa atau berlawanan tanda dengan isyarat masukan.

Sebaliknya jika isyarat masukan dihubungkan dengan masukan tak membalik maka isyarat keluaran akan sefasa atau mempunyai tanda yang sama dengan isyarat masukan. Beberapa sifat op-amp adalah sebagai berikut :

1. Penguat lingkaran terbuka tak terhingga atau $A_{v,lb} = \infty$
2. Hambatan keluaran lingkaran terbuka adalah nol, atau $R_{o,lb} = 0$
3. Hambatan masukan lingkaran terbuka tak terhingga, atau $R_{i,lb} = \infty$
4. Lebar pita tak berhingga, atau $\Delta f = f_2 - f_1 = \infty$
5. Nisbah penolakan modus bersama (CMRR) = ∞

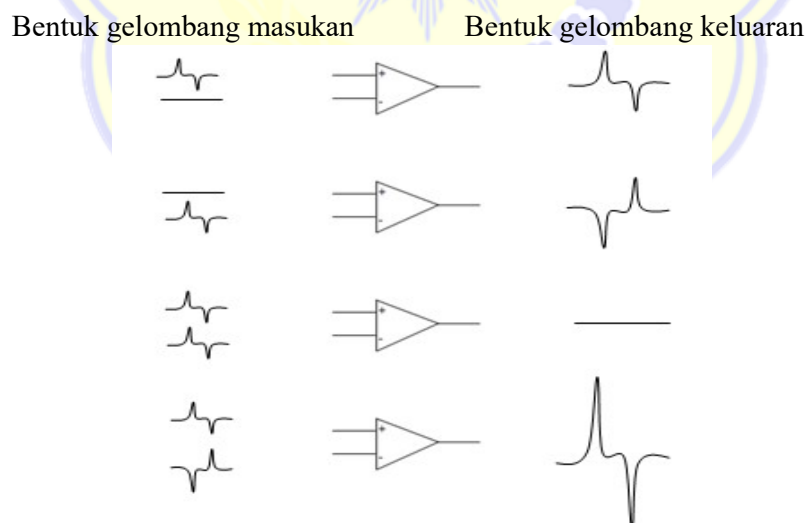
(Sutrisno, 1987: 117)

2.1.2.2 Penguat menggunakan Op-Amp

Op-amp digunakan untuk penguat dengan penguatan tegangan yang tak terlalu besar, kita harus memasang balikan negatif. Ini dilakukan dengan memasang resistor antara keluaran dengan masukan membalik. Oleh karena penguat tanpa balikan (lingkar terbuka) amat besar, maka penguatan lingkaran tertutup (dengan balikan) boleh dikata hanya bergantung pada rangkaian balikan saja, dan tak tergantung kepada nilai komponen yang digunakan di dalam op-amp IC itu sendiri (Sutrisno, 1987: 119)

2.1.2.3 Penerapan Op-amp

Op-amp sangat luwes dan mudah diterapkan untuk berbagai keperluan; lagi pula murah. Tidak saja sebagai unpan balik negatif (*feedback amplifier*), melainkan juga: pembentuk gelombang; penapisan (*filtering*); operasi-operasi matematika.



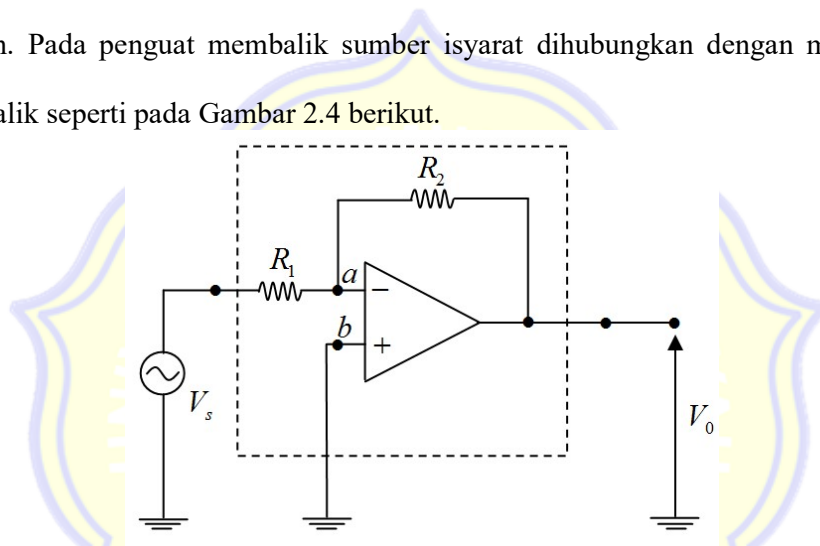
Gambar 2.3 Bentuk gelombang masukan dan keluaran

Bentuk gelombang masukan dan bentuk gelombang keluaran (dalam teori). Masukan di salah satu jalan masuk adalah terhadap jalan masuk yang lain, tidak terhadap bumi atau salah satu saluran catuan.

(Wasito, 2006: 337)

2.1.3 Penguat Membalik

Penguatan lingkungan tertutup ($A_{v,lb}$) dengan menggunakan pengertian balikan. Pada penguat membalik sumber isyarat dihubungkan dengan masukan membalik seperti pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Penguat membalik

$$v_o = A_{v,lb} V_{ab}$$

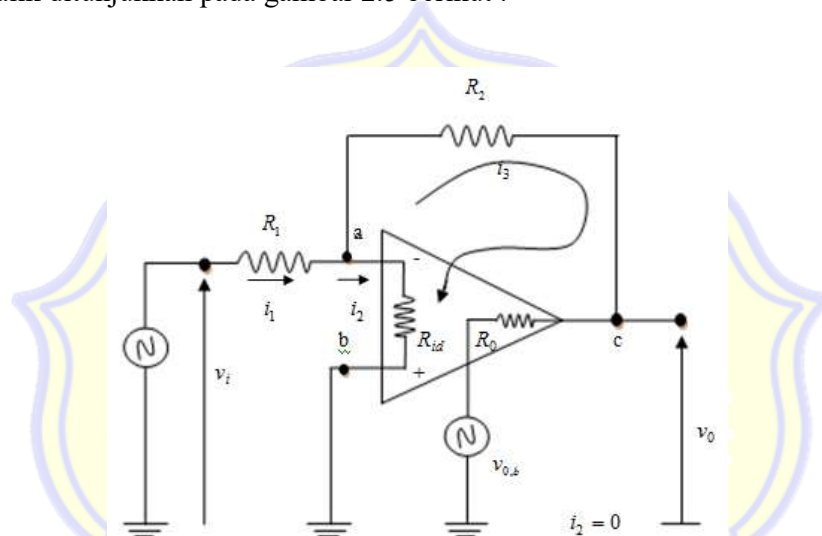
sedangkan

$$C_o = A_{v,lt} v_i \tag{2.1}$$

Tegangan puncak-puncak isyarat keluaran tak akan melebihi $2V_{cc}$, sebab bila ini terjadi isyarat keluaran akan tergantung. Akibatnya $V_{ab} = \frac{v_o}{A_{v,lb}} \cong 0$, Oleh karena penguat lingkaran terbuka. Tampak $V_{ab} \cong 0$ atau $V_a \cong V_b$, akan tetapi antara a dan b ada hambatan masukan R_i yang amat besar. Dalam keadaan ini dikatakan titik a dan b dalam keadaan hubungan singkat maya.

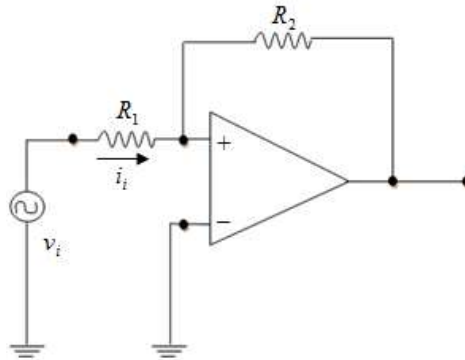
Selanjutnya oleh karena titik b di hubungkan dengan tanah, titik a dikatakan berada pada tanah maya.

Adanya hambatan masuk R_i yang amat besar antara masukan membalik dan tak membalik mengakibatkan arus yang mengalir ke dalam masukan membalik dan masukan tak membalik amatlah kecil. Arus isyarat pada penguat membalik ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Arus isyarat pada penguat membalik

Hambatan masukan penguat membalik dapat ditentukan sebagai berikut. Untuk menentukan R_i , masukan penguat kita hubungkan dengan suatu sumber tegangan isyarat v_i , Kita hubungkan isyarat i_i yang ditarik dari v_i , maka $R_i = \frac{v_i}{i_i}$ untuk penguat membalik lihat gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Menentukan hambatan masukan penguat membalik

Perhatikan bahwa titik a ada pada tanah maya, sehingga $v_a = 0$. Nyatalah $v_i - v_a = i_i R_1$, akan tetapi $v_a = 0$, sehingga $v_i = i_i R_1$ dan $R_{in} = \frac{v_i}{i_i} = R_1$.

Hambatan keluaran amatlah kecil, yaitu: $R_{o, it} = (R_{o, lb}) \left(\frac{A_{v, it}}{A_{v, lb}} \right)$.

Oleh karena titik a dan titik b ada dalam keadaan hubungan singkat maya dan b pada tanah, maka titik a ada pada tanah maya. Tegangan isyarat pada titik a mendekati nol, akan tetapi titik a terpisah dari tanah oleh hambatan masukan R_{id} yang amat besar.

Oleh adanya hambatan dalam antara masukan membalik dan membalik amat besar maka $i_2 \cong 0$, sehingga $i_1 \cong i_3$.

Kedua hal ini, yaitu bahwa *kedua masukan op-amp ada dalam keadaan hubung singkat maya dan bahwa arus isyarat yang masuk ke dalam op-amp amat kecil sehingga dapat di abaikan, merupakan dasar berfikir terhadap cara kerja rangkaian yang mengandung op-amp.*

Marilah kita kembali kepada penguat membalik kita. Dari Gambar 2.4 di atas maka kita akan memperoleh :

$$\begin{aligned}
 v_i &= i_1 R_1 - v_a \\
 v_a &= v_b = 0 \\
 i_1 &\cong i_3 \\
 v_a - v_c &= i_3 R_2 \\
 v_c &= v_o.
 \end{aligned}
 \tag{2.2}$$

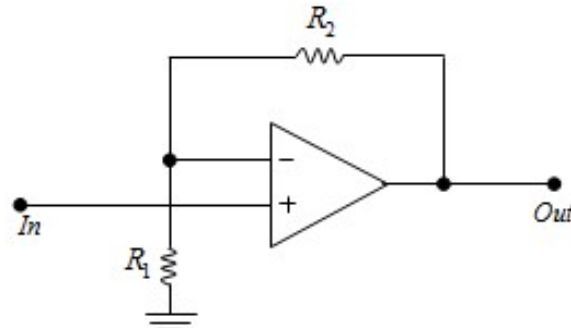
Dari hubungan di atas kita peroleh $v_i = i_1 R_1$ dan $v_o = -i_3 R_2 = -i_1 R_2$ sehingga :

(Sutrisno, 1987: 120)

$$A_{v,lt} = \frac{v_o}{v_i} = -\frac{i_3 R_2}{i_1 R_1} = -\frac{R_2}{R_1}
 \tag{2.3}$$

2.1.4 Penguat Tak Membalik

Penguat Tak-Membalik (*Non-Inverting*) merupakan penguat sinyal dengan karakteristik dasar sinyal output yang dikuatkan memiliki fasa yang sama dengan sinyal input.



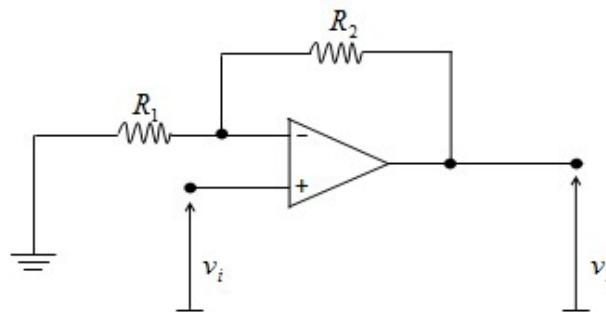
Gambar 2.7 Rangkaian Penguat *Non-Inverting*

Penguat *non-inverting* memiliki ciri khusus yaitu sinyal *output* adalah sefasa dengan sinyal masukan. Penguat rangkaian dari penguat jenis ini adalah berdasar pada persamaan berikut :

$$A = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \quad (2.4)$$

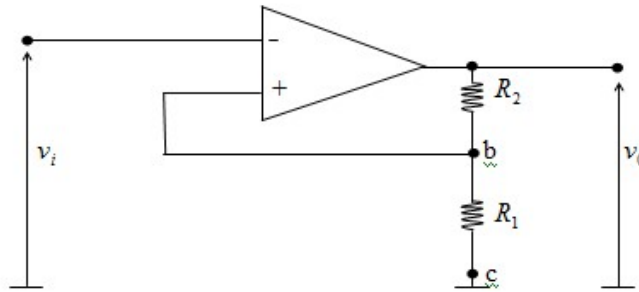
$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} \quad (2.5)$$

Op-amp juga dapat dipasang untuk penguat tak membalik seperti pada Gambar 2.8 berikut :



Gambar 2.8 Penguat tak membalik

Op-Amp pada penguat tak membalik isyarat dihubungkan dengan masukan tak membalik (+) pada Op-Amp. Balikan melalui R_2 dan R_1 tetap dipasang pada masukan membalik agar membentuk balikan negatif.



Gambar 2.9 Cara lain untuk melukiskan penguat tak membalik

Penguat lingkaran tertutup penguat tak membalik dengan anggapan bahwa penguat lingkaran terbuka $A_{v,lb} = \infty$. Perhatikan gambar 2.9. Oleh karena masukan membalik dan tak membalik berada pada keadaan hubung singkat maya, maka $V_b = V_i$

$$\text{Akan tetapi } v_b = \frac{R_1}{R_1 + R_2} v_o = \frac{R_1}{R_1 + R_2} v_o \quad (2.6)$$

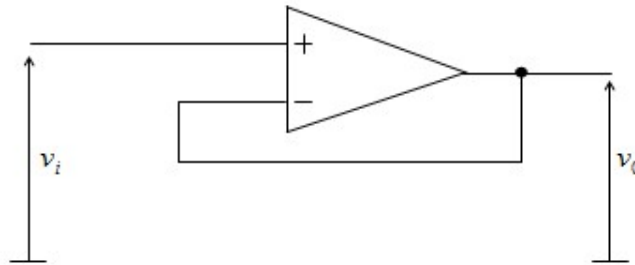
Nyatalah penguat lingkaran tertutup untuk penguat tak membalik adalah

$$A_{v,lt} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \quad (2.7)$$

Hambatan masukan penguat tak membalik amat tinggi karena isyarat masukan berhubung langsung dengan masukan tak membalik. Secara teori

$R_{i,lt} = R_{i,dif} = (R_{i,lb}) \left(\frac{A_{v,lb}}{A_{v,lt}}\right)$ yang mempunyai nilai amat besar. Hambatan

keluaran R_o mempunyai nilai amat besar. Kita dapat membuat suatu bentuk khusus penguat tak membalik dengan membuat agar $R_1 = \infty$ dan $R_2 = 0$



Gambar 2.10 Pengikut tegangan

Oleh kerana kedua masukan ada dalam keadaan hubung singkat maya maka $v_o = v_i$ atau penguat lingkaran tertutup sama dengan satu. Penguatan dalam bentuk ini disebut pengikut tegangan, mengikuti nama pengikut emitor pada penguat transistor diskret. Pengikut tegangan mempunyai penguatan sama dengan satu, impedensi masukan amat tinggi, dan impedensi keluaran amat kecil. Jadi pengikut tegangan berfungsi sebagai penyangga dengan penguatan sama dengan satu (Mudan, 2013 : 92)

2.2 Penelitian Relevan

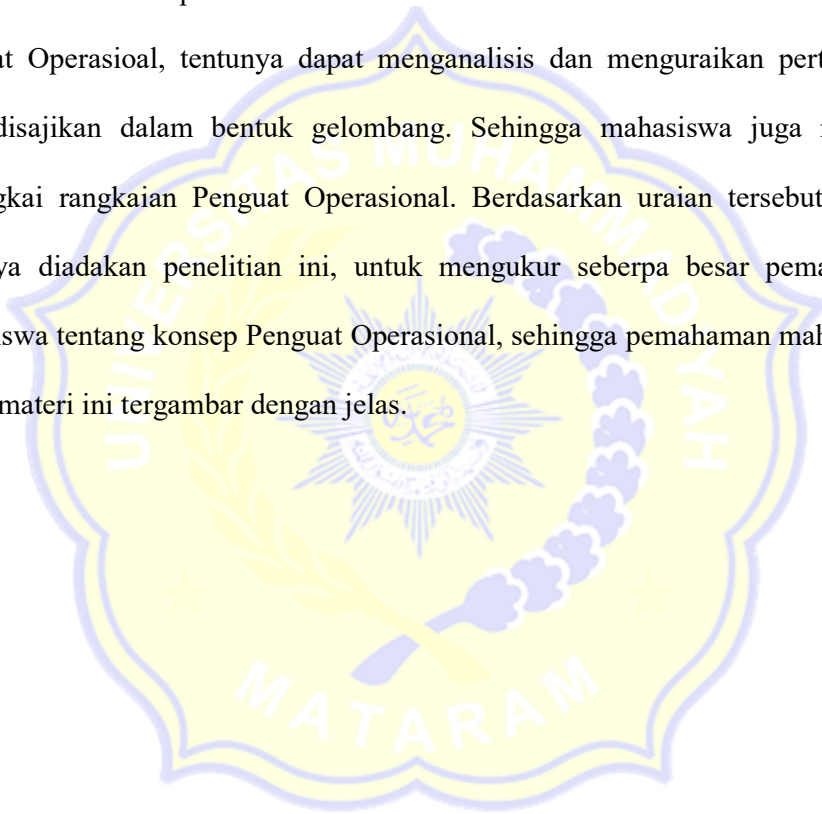
Penelitian yang berkaitan dengan judul yang saya angkat dan menjadi salah satu alasan saya adalah “Analisis Hasil Belajar Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Hukum Ohm dan Kirchoff dalam Mata Kuliah Elektronika Dasar I” yang disusun oleh Wahyudi pada tahun 2015. Hasil penelitian dijelaskan bahwa “dari ketiga katagori kesalahan yang dibuat oleh Mahasiswa Fisika FKIP Unram, pada sub pokok bahasan hokum Ohm, tingkat kesalahan yang tertinggi (90%) adalah penentuan tegangan keluaran pada rangkaian tertutup dengan tiga hambatan yang dipasang secara parallel dengan sumber tegangan (katagori 3). Yang kedua

sebanyak 80% pada penentuan tegangan keluaran rangkaian terbuka (katagori 1). Sedangkan yang paling sedikit pada katagori 2 menentukan tegangan satu hambatan parallel pada rangkaian tertutup.

Penelitian yang dilakukan oleh Annaz Musyakib (2015) yang berjudul “Analsis Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep Gerbang Logika Menggunakan Aljabar Boole di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2013/2014” dimana hasil penelitiannya adalah kemampuan mahasiswa menganalisis gambar gerbang logika untuk membentuk suatu persamaan Aljabar Boole berdasarkan gambar kemudian menentukan output yang dihasilkan dari gerbang logika memperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) sebesar 57,64 yang tergolong kategori kemampuan sedang. Sedangkan kemampuan mahasiswa menganalisis persamaan logika Aljabar Boole untuk dirubah menjadi gambar grebang logika serta menentukan output yang dihasilkan dari persamaan logika memperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 51,91 yang tergolong kategori kemampuan rendah.

2.3 Kerangka Berfikir

Operasional Amplifier (Op-Amp) merupakan salah satu materi dalam mata kuliah Elektronika Dasar II yang mempunyai peran penting dan harus dipahami dengan baik, namun materi ini di anggap sulit, karena Penguat Operasional merupakan salah satu cara memperajari aplikasi dari rangkaian listrik melalui arus bolak balik. Namun apabila mahasiswa fokus dan benar-benar memahami konsep Penguat Operasioal, tentunya dapat menganalisis dan menguraikan pertanyaan yang disajikan dalam bentuk gelombang. Sehingga mahasiswa juga mampu merangkai rangkaian Penguat Operasional. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlunya diadakan penelitian ini, untuk mengukur seberapa besar pemahaman mahasiswa tentang konsep Penguat Operasional, sehingga pemahaman mahasiswa dalam materi ini tergambar dengan jelas.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif, metode penelitian kualitatif-kuantitatif. Penelitian kualitatif disusun berdasarkan masalah yang telah di tetapkan sedangkan metode peneltian kuantitatif adalah untuk menguji hipotesis. Dimana kedua penelitian ini dapat di gabungkan menjadi penelitian gabungan (Sugiyono, 2013: 26). Dalam pengumpulan data melibatkan pemerolehan baik informasi numerik (melalui instrumen) maupun informasi teks (melalui interview) sehingga data akhir mempresentasikan baik informasi kuantitatif maupun kualitatif (Emzir, 2014: 28)

Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang permasalahannya yang tidak membandingkan dan tidak menghubungkan dengan variabel lain hanya menggambarkan variabelnya saja (Riduwan. 2014: 8). Dalam penelitian yang sudah dilakukan ini, variabel yang dianalisis adalah kemampuan mahasiswa menganalisis soal uraian.

3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Juni-Juli 2019 pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2018/2019.

3.2.2. Lokasi Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang memiliki karakteristik tertentu yang ingin diamati. Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi yang diambil dengan cara tertentu dan diharapkan dapat mewakili populasi. Dimana teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, *Purposive sampling* adalah sampel yang diambil berdasarkan tujuan penelitian, dimana ukuran sample tidak dipermasalahkan (Abdullah dan Sutanto, 2015: 14).

Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Ajaran 2018/2019 yang sudah mengikuti mata kuliah Elektronika Dasar II. Adapun sampel pada penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram meliputi Semester 4, semester 6 dan semester 8 Tahun Akademik 2018/2019. Adapun jumlah sampel dalam penelitian adalah sebanyak 20 orang mahasiswa.

3.4. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan kemampuan analisis pada konsep Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) pada mata kuliah Elektronika Dasar II, maka dilakukan langkah penyusunan instrumen penelitian. Adapun langkah-langkah penyusunan instrumen penelitian sebagai berikut :

3.4.1. Pembuatan Instrumen Penelitian

Pembuatan instrumen penelitian dibuat untuk menentukan nilai $v_{0(pp)}$ dan penguat tegangan A_v . Dan pada dasarnya tes adalah prosedur yang sistematis, maksudnya (a) item-item dalam tes disusun menurut cara dan aturan tertentu, (b) prosedur administrasi tes dan pemberian angka (*scoring*) terhadap hasilnya harus jelas dan dipesifikasi secara terperinci, dan (c) setiap orang yang mengambil tes itu harus mendapat item-item yang sama dalam kondisi yang sebanding (Azwar, 2015: 3).

3.4.2 Kriteria Pemberian Skor Jawaban

Bila jawaban yang dikehendaki berupa uraian panjang yang dapat dianggap benar dari berbagai versi atau cara menjawab, maka pedoman yang diperlukan akan berupa model jawaban yang dianggap benar (Azwar, 2015: 118). Adapun kriteria dalam memberi skor jawaban yang diberikan oleh sampel sebagai berikut: (1) Pemberian skor jawaban berdasarkan metode analisa kebenaran jawaban (2) Skor maksimal jawaban tiap butir soal 4 (3) Skor minimal jawaban tiap butir soal 1 (4) Setiap butir jawaban dibagi menjadi 4 elemen atau step dan (5) Setiap step diberikan skor 1.

Tabel 3.1 Rubrik penilaian skor jawaban mahasiswa

Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
Jawaban benar semua	4
Langkah kerja benar akan tetapi jawaban akhir salah	3
Diketahui lengkap dan langkah kerja dan jawaban kurang tepat	2
Jawaban salah semua	1

3.4.3 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan pada mahasiswa Institusi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Mataram semester IV (Empat) yang telah menempuh matakuliah Elektronika Dasar II. Sebelum instrumen digunakan, instrumen terlebih dahulu di uji coba untuk mengetahui kelayakan instrumen tersebut dalam penelitian ini. Adapun uji coba instrumen yang dilakukan meliputi : (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) taraf kesukaran, (4) daya beda.

Berdasarkan uraian di atas persyaratan yang harus dipenuhi agar tes dapat digunakan sebagai alat ukur yang baik adalah :

3.4.3.1 Validitas

Validitas berhubungan dengan kemampuan untuk mengukur secara tepat sesuatu yang diinginkan untuk di ukur. Tes hasil belajar yang valid adalah tes hasil belajar yang mengukur dengan tepat keadaan yang ingin diukur. Sebaliknya, tes hasil belajar dikatakan tidak valid bila digunakan untuk mengukur suatu keadaan yang tidak tepat diukur dengan tes hasil belajar tersebut.

Untuk mengetahui validitas butir soal maka digunakan teknik korelasi *product moment* dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{\sqrt{(n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2) \cdot (n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien korelasi

X_i = Jumlah skor item

Y_i = Jumlah skor total (seluruh item)

n = Jumlah responden

(Riduwan, 2014 : 73)

3.4.3.2 Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui reliabilitas Instrumen yang digunakan. Langkah-langkah mencari nilai reliabilitas sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = Nilai reliabilitas

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_x^2 = Varians total

n = Jumlah item

Selain itu perlu dicari nilai varians untuk menentukan reliabilitas angket motivasi belajar siswa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \quad (3.3)$$

Keterangan:

- σ^2 = Varians skor tiap-tiap item
- $\sum X_i^2$ = Jumlah kuadrat item Xi
- $(\sum X_i)^2$ = Jumlah item Xi dikuadratkan
- N = Jumlah responden

Nilai korelasi yang diperoleh dikonsultasikan ke tabel *Product Moment* dengan taraf $\alpha = 0,05$ atau $\alpha = 0,01$. Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka reliabel dan harga $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel

(Arikunto, 2006: 109).

3.4.3.3 Taraf Kesukaran Soal

$$IK = \frac{A+B - (2NS_{min})}{2N(S_{maks} - S_{min})} \quad (3.4)$$

Keterangan :

- IK = Indeks kesukaran
- A = Jumlah skor kelompok atas
- B = Jumlah skor kelompok bawah
- N = Jumlah kelompok atas atau bawah
- S_{maks} = Skor tertinggi tiap soal uraian
- S_{min} = Skor terendah tiap soal uraian

Tabel 3.2 Interpretasi tingkat kesukaran soal

Indeks tingkat kesukaran	Kriteria
$IK > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq IK \leq 0,70$	Sedang
$IK < 0,30$	Sukar

(Suherman dan mustafidah, 2009: 4)

3.4.3.4 Daya Beda Butir Soal

Daya beda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara responden yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan responden yang berkemampuan rendah (Siswanto, 2017: 129), dengan menggunakan rumus berikut :

$$Dp = \frac{A-B}{N(S_{maks} - S_{min})} \quad (3.5)$$

Keterangan:

- Dp = Daya pembeda
- A = Jumlah skor kelompok atas
- B = Jumlah skor kelompok bawah
- N = Jumlah kelompok atas atau kelompok bawah
- S_{maks} = Skor tertinggi tiap soal
- S_{min} = Skor terendah tiap soal

Table 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda

Interval	Interpretasi
0,00-0,20	Jelek
0,20-0,40	Cukup
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik sekali

(Siswanto, 2017: 132)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan soal tes tertulis pada sampel yang akan diteliti dalam bentuk soal uraian. Dimana soal urainnya adalah menentukan nilai dari materi Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp). Dimana data-data dalam soal tersebut diperoleh dengan cara yaitu :

3.5.1 Tes Soal

Untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menentukan nilai dari soal Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) adalah sebagai berikut :

1. Memperhatikan dengan seksama gambar rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) yang ada di soal tes.
2. Menentukan nilai dari soal tes Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp)
3. Indikator penilaian (penskoran) antara lain :
 1. Mahasiswa yang menjawab soal dengan benar berdasarkan bunyi soal pada gambar rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) diberi skor 4.
 2. Mahasiswa yang menjawab soal dengan benar berdasarkan bunyi soal pada gambar rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) namun tidak ada urutan langkah kerja (diketahui, ditanya dan jawaban) diberi skor 3.
 3. Mahasiswa yang menjawab soal berdasarkan bunyi soal pada gambar rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) dengan langkah kerja secara matematika benar namun jawaban salah diberi skor 2.
 4. Mahasiswa yang menjawab salah atau tidak menjawab soal berdasarkan bunyi soal pada gambar rangkaian Penguat Operasional Amplifier (Op-Amp) diberi skor 1.

3.6. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan Indeks Prestasi Kelompok (IPK) sebagai berikut :

3.6.1 Indeks Prestasi Kelompok

Indeks Prestasi Kelompok adalah suatu ukuran tentang prestasi yang dicapai oleh kelompok sebagai satu kesatuan dalam suatu tes yang kita berikan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100 \quad (3.9)$$

Keterangan:

IPK = Indeks Prestasi Kelompok

M = Mean atau nilai rata-rata

SMI = Skor maksimal ideal, artinya skor yang dicapai kalau semua soal dapat dijawab dengan benar.

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Prestasi

Kelompok IPK	Kriteria
0-29	Sangat rendah
30-54	Rendah
55-74	Normal
75-89	Tinggi
90-100	Sangat tinggi

(Nurkencana dan Sunartana, 1990: 126)