

**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR  
INDUKSI 3 FASA UNTUK MATA KULIAH DASAR  
ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:  
Fikri Fazillah  
NIM. 190211009**

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
AR-RANIRY BANDA ACEH  
2024M/1445H**

## PENGESAHAN PEMBIMBING

### PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA UNTUK MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

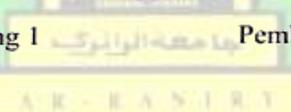
#### SKRIPSI

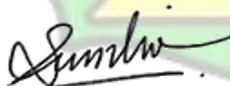
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Fikri Fazillah  
NIM. 190211009

Mahasiswa/i Prodi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Disetujui/Disahkan

Pembimbing I  Pembimbing II



Sadrina, M.Sc.  
NIP.198309272023212021



Muhammad Ikhsan, M.T.  
NIP.198610232023211028

## PENGESAHAN PENGUJI

### PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA UNTUK MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

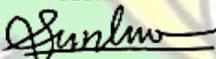
#### SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal: Rabu, 17 Juli 2024  
10 Muharram 1446 H

Tim Penguji

Ketua



Sadrina, M.Sc

NIP. 198309272023212021

Sekretaris



Muhammad Ikhsan, M.T

NIP. 198610232023211028

Penguji 1



Mursyidin, M.T

NIP. 198204052023211020

Penguji 2



Muhammad Rizal Fachri, M.T

NIP. 198807082019031018

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Salam Banda Aceh



Prof. Satrul Muftik, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D

NIP. 197701021997031003

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH / SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikri Fazillah  
NIM : 190211009  
Tempat/Tgl. Lahir : Beureunuen/ 20 November 2000  
Alamat : Lampoh Sirong, Kec. Mutiara,  
Kab. Pidie  
Nomor HP : 085282437181

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Banda Aceh, 17 Juli 2024  
Yang Menyatakan,

  
Fikri Fazillah

## ABSTRAK

Nama : Fikri Fazillah  
NIM : 190211009  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro  
Pembimbing : Sadrina, M.Sc.  
Kata Kunci : Perancangan, Modul, Generator Induksi 3 Fasa, Dasar Energi Listrik

Pada program studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan keguruan di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, menyediakan mata kuliah Dasar Energi Listrik yang mencakup kegiatan praktikum untuk memahami fungsi dan kerja suatu alat yang digunakan saat praktikum. Dibutuhkan modul sebagai bahan ajar untuk membantu pemahaman mahasiswa dalam praktikum. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*, metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu. Produk dalam penelitian ini berupa modul praktikum generator induksi 3 fasa. Modul praktikum generator induksi 3 fasa ditentukan oleh hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.

Berdasarkan pada hasil pengujian modul praktikum Dasar Energi Listrik yang dilakukan pada (lima validator) yang masing-masing aspek dibagi menjadi tiga kelompok, dua orang validator pada ahli materi memperoleh nilai rata-rata 0,875 dengan kategori Sangat valid, dua orang validator pada ahli media memperoleh nilai rata-rata 0,937 dengan kategori Sangat valid, dan satu orang pada validator ahli bahasa memperoleh nilai rata-rata 0,75 dengan kategori Valid. Maka dapat disimpulkan perancangan modul praktikum generator induksi 3 fasa sudah siap digunakan dengan kategori Sangat Valid.



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya. Shalawat dan Salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan sampai ke zaman berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini. Adapun Judul Skripsi ini yaitu “Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan dukungan dari semua pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberi rahmat dan kemudahan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Terimakasih kepada kedua orang tua saya tercinta yaitu ayahanda Alm. Husaini dan ibunda Almh. Wardiani yang telah memberi cinta dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

5. Ibu Sadrina, M. Sc. selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama ini kepada penulis.
7. Terimakasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2019 dan seluruh mahasiswa di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga perlu perbaikan, oleh karena itu segala kritik, saran dan himbauan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga untuk para pembaca.

Banda Aceh, 17 Juli 2024

Penulis,



Fikri Fazillah

## DAFTAR ISI

### PENGESAHAN PEMBIMBING

### PENGESAHAN PENGUJI

### PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Penelitian Relevan.....	8
F. Definisi Operasional .....	11

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Perancangan .....	15
B. Modul.....	16

1.	Pengertian Modul .....	16
2.	Langkah-Langkah Penyusunan Modul	19
3.	Ciri-Ciri Modul.....	23
4.	Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	24
C.	Generator Induksi 3 Fasa .....	26
1.	Pengertian Generator Induksi 3 Fasa...	26
2.	Komponen Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa .....	31
D.	Mata Kuliah Dasar Energi Listrik.....	41
 <b>BAB III      METODOLOGI PENELITIAN</b>		
A.	Rancangan Penelitian .....	45
B.	Alur Penelitian .....	46
C.	Instrumen Pengumpulan Data.....	55
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	60
E.	Teknik Analisis Data.....	61
 <b>BAB IV      HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Hasil Penelitian .....	65
1.	Perancangan Modul Praktikum .....	65
a.	Tahap Perancangan Modul.....	66
b.	Desain Modul.....	66
2.	Hasil Validasi .....	98
B.	Pembahasan.....	106

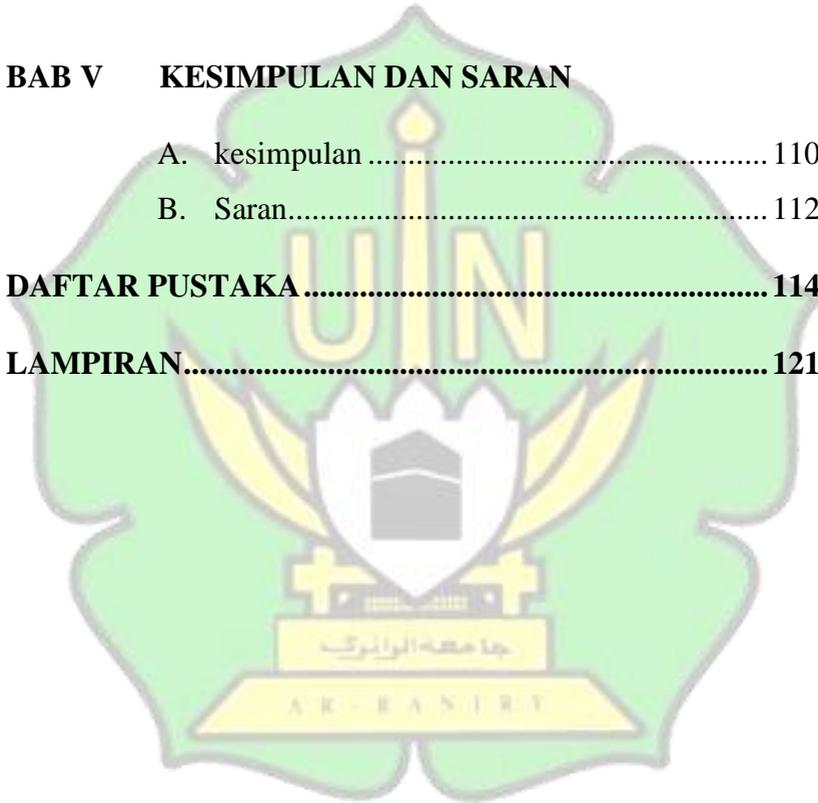
C. Hasil Revisi .....	108
1. Saran Ahli Materi .....	108
2. Saran Ahli Media.....	109
3. Saran Ahli Bahasa .....	109

**BAB V      KESIMPULAN DAN SARAN**

A. kesimpulan .....	110
B. Saran.....	112

**DAFTAR PUSTAKA..... 114**

**LAMPIRAN..... 121**



## DAFTAR GAMBAR

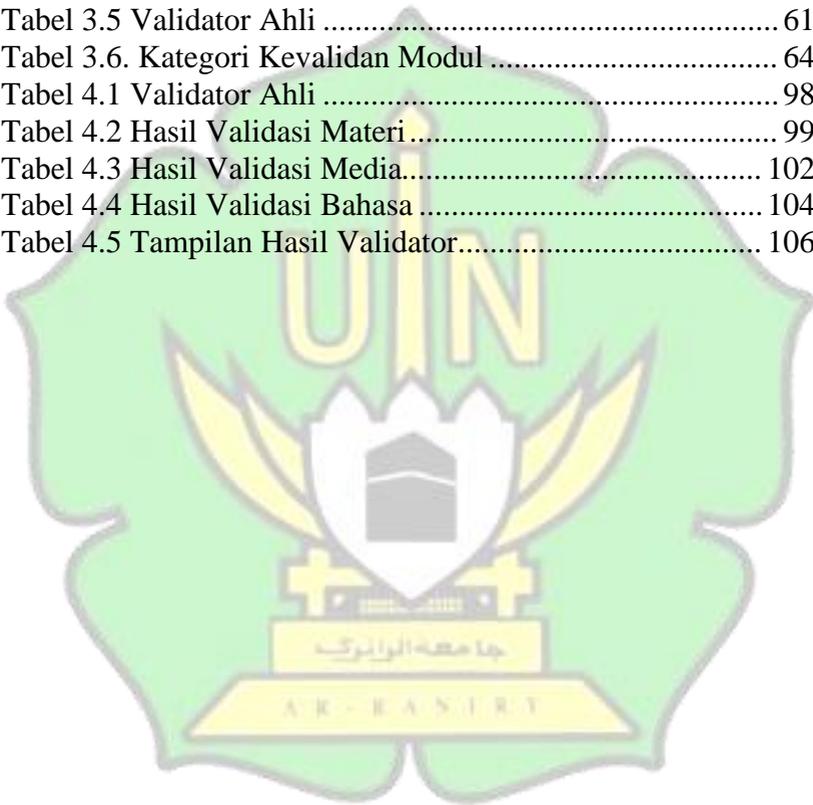
Gambar 2.1 Wilayah Pengoperasian Mesin Induksi .....	28
Gambar 2.2 Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa.....	30
Gambar 2.3 Kapasitor 3.5 uF .....	33
Gambar 2.4 Kapasitor 10 uF .....	33
Gambar 2.5 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> ) .....	35
Gambar 2.6 <i>Inverter Schneider</i> 3P 4 kW ATV312HU40N4 ..	38
Gambar 2.7 <i>Socket Banana Plug Connectors</i> .....	40
Gambar 3.1 Metode Research & Development (R&D).....	48
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian .....	40
Gambar 4.1 Tampilan Cover Pada Modul .....	67
Gambar 4.2 Tampilan Kata Pengantar Pada Modul .....	71
Gambar 4.3 Tampilan Tata Tertib Pada Modul .....	72
Gambar 4.4 Tampilan Tujuan Praktikum Dan Kemampuan Yang Diharapkan .....	74
Gambar 4.5 Tampilan Peralatan Yang Digunakan .....	75
Gambar 4.6 Tampilan Materi Generator Induksi 3 Fasa .....	76
Gambar 4.7 Tampilan Materi Pemilihan Kapasitor .....	78
Gambar 4.8 Tampilan Langkah Kerja Generator Induksi 3 Fasa .....	80
Gambar 4.9 Tampilan Prosedur Perakitan Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa .....	81
Gambar 4.10 Tampilan Pengoperasian Tanpa Kapasitor.....	83
Gambar 4.11 Tampilan Pengoperasian Dengan Kapasitor 3, 5 Uf Tanpa Beban .....	85
Gambar 4.12 Tampilan Pengoperasian Kapasitor 3, 5 Uf Dengan Beban .....	87
Gambar 4.13 Tampilan pengoperasian Kapasitor 10 uF Dengan Beban .....	89

Gambar 4.14 Tampilan Pengoperasian Kapasitor 10 uF dan 3.5 uF Dengan Beban.....	91
Gambar 4.15 Tampilan Nameplate kosong mesin induksi Percobaan.....	93
Gambar 4.16 Tampilan Tugas.....	95
Gambar 4.17 Tampilan Daftar Pustaka.....	97



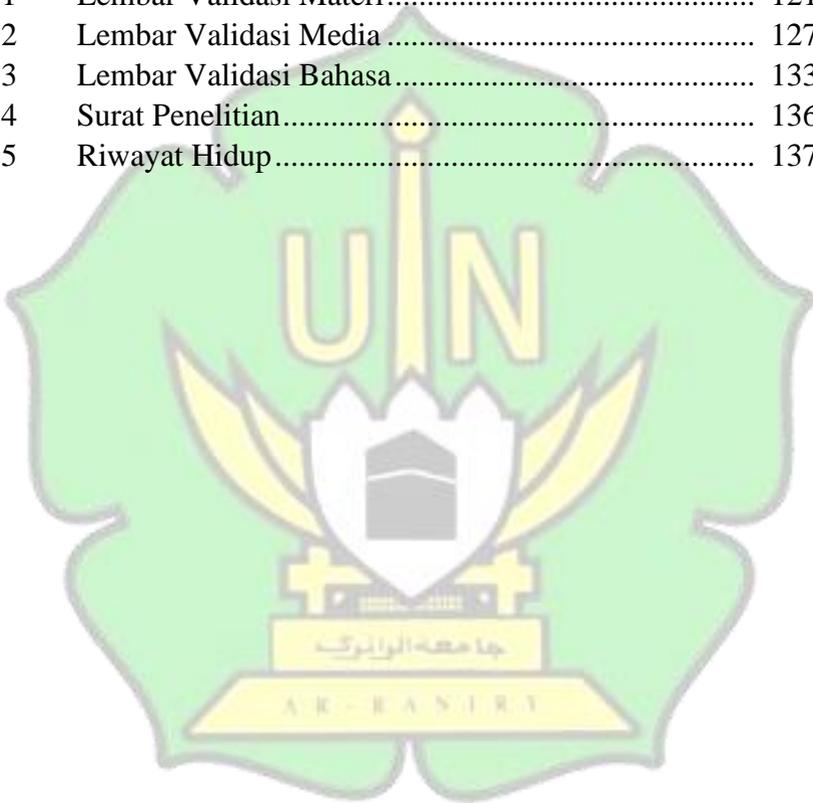
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Perancangan Modul .....	54
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Isi untuk Ahli Materi ....	56
Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Isi untuk Ahli Bahasa ...	58
Tabel 3.4. Kisi-kisi Lembar Validasi untuk Ahli Media .....	51
Tabel 3.5 Validator Ahli .....	61
Tabel 3.6. Kategori Kevalidan Modul .....	64
Tabel 4.1 Validator Ahli .....	98
Tabel 4.2 Hasil Validasi Materi .....	99
Tabel 4.3 Hasil Validasi Media.....	102
Tabel 4.4 Hasil Validasi Bahasa .....	104
Tabel 4.5 Tampilan Hasil Validator.....	106



## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lembar Validasi Materi.....	121
2	Lembar Validasi Media.....	127
3	Lembar Validasi Bahasa.....	133
4	Surat Penelitian.....	136
5	Riwayat Hidup.....	137



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Program studi Pendidikan Teknik Elektro merupakan program yang ditawarkan di Fakultas Tarbiyah dan keguruan di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro menawarkan dua bidang peminatan yaitu elektronika dan ketenagalistrikan. Salah satu mata kuliah wajib di bidang ketenagalistrikan adalah Mata Kuliah Dasar Energi Listrik, yaitu mata kuliah semester empat dengan dua SKS yang mencakup konsep dan penerapan energi listrik. Mahasiswa PTE wajib mengikuti mata kuliah ini, yang akan membantu mereka berkembang sebagai individu setelah lulus dari UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pada mata kuliah Dasar Energi Listrik, mencakup kegiatan praktikum yang mengharuskan

mahasiswa untuk memahami fungsi dan kerja suatu alat yang digunakan saat praktikum. Permasalahan yang lazim terjadi yakni mahasiswa tidak mengetahui bagaimana bentuk, kerja dan sifat alat-alat praktik yang ada, karena sebagian besar mahasiswa belum pernah menggunakan alat praktikum di Laboratorium. Praktikum Dasar Energi Listrik adalah praktik wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa yang mengambil MK tersebut. Untuk membantu kelancaran kegiatan pemahaman mahasiswa dalam praktikum, diperlukan modul sebagai bahan ajar sebelum memulai proses praktik. Secara definisi, Modul praktikum merupakan bahan pembelajaran yang disajikan secara menarik dan metodelis, terdiri dari penilaian, prosedur, dan isi materi yang dapat digunakan sendiri untuk membantu siswa memenuhi kompetensi yang dibutuhkan.<sup>1</sup> Modul adalah salah

---

<sup>1</sup> Maulidia Sani 2015, *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Pemeliharaan Dan Perbaikan Mesin*

satu jenis sumber daya pendidikan yang menggunakan bahasa lugas sehingga siswa dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan.<sup>2</sup>

Modul pembelajaran adalah sekumpulan materi pembelajaran yang meliputi penjelasan mengenai tujuan pembelajaran, panduan bagi dosen untuk memberikan instruksi pengajaran yang efektif, materi bacaan bagi peserta didik, lembaran kunci jawaban pada lembar kerja peserta didik, dan alat-alat evaluasi untuk memantau proses pembelajaran. Modul memiliki peran penting dalam mengarahkan kegiatan praktikum mahasiswa. Ini disebabkan oleh fakta bahwa modul praktikum

---

*Listrik Di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya*

<sup>2</sup> Shafitri Herdiyanti 2019, *Pengembangan Modul Pembelajaran Control Motor 3 Fasa Menggunakan Variabel Speed Control Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Kal-1 Surabaya*, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Volume 08 Nomor 03 Tahun 2019, 369-373

berisi beragam informasi, seperti judul-judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori yang mendukung praktikum, daftar peralatan dan bahan yang diperlukan, serta langkah-langkah pelaksanaan praktikum.<sup>3</sup> Modul juga menyediakan lembar kerja yang memungkinkan mahasiswa untuk mencatat hasil pengamatan selama praktikum berlangsung.

Pada program studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di UIN Ar-Raniry Banda Aceh, modul praktikum memiliki peran yang sangat penting bagi mahasiswa dalam menjalankan kegiatan praktikum. Contohnya, dalam mata kuliah Dasar Energi Listrik, modul praktikum berfungsi sebagai panduan yang lengkap dengan penjelasan terperinci, dan referensi yang membantu mahasiswa belajar secara mandiri.

---

<sup>3</sup> Fajriyani, *Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Ilmu Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika*, Makassar, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Alauddin, 2017Hal. 1-3

Pada mata kuliah dasar energi listrik terdapat 6 modul praktikum yaitu, modul Prinsip Kerja Transformator, modul Penentuan Polaritas Transformator, modul Rangkaian Ekuivalen Transformator, modul Prinsip Kerja Motor Satu Fasa, modul Prinsip Kerja Motor Tiga Fasa, modul Generator Induksi Tiga Fasa. Namun, dalam pelaksanaan praktikum Dasar Energi Listrik ada kendala yang perlu diatasi, seperti pada perancangan trainer generator induksi 3 fasa yang telah dikembangkan, sangat diperlukan modul untuk mempermudah mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Pada modul generator induksi 3 fasa sebelumnya terdapat kekurangan seperti tidak menjelaskan secara detail materi, gambar dan langkah kerja. Dalam permasalahan ini, salah satu solusi yang ingin diatasi peneliti pada mata kuliah Dasar Energi Listrik yaitu merancang modul praktikum pada materi Generator Induksi 3 Fasa. Modul

ini bertujuan untuk memberikan panduan dalam proses belajar serta pengalaman praktik yang langsung terhubung dengan sistem kerja Generator Induksi 3 Fasa.

Sehubungan dengan latar belakang diatas, maka judul penelitian ini yaitu **“Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan hasil latar belakang diatas dapat dinyatakan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang modul praktikum generator induksi 3 fasa untuk mata kuliah dasar energi listrik?
2. Bagaimana hasil validasi modul praktikum generator induksi 3 fasa oleh validator?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui perancangan modul praktikum generator induksi 3 fasa untuk mata kuliah Dasar Energi Listrik.
2. Mengetahui hasil validasi modul praktikum generator induksi 3 fasa oleh validator.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis
  - a) Dapat membantu mahasiswa dengan mudah memahami langkah-langkah kerja generator induksi 3 fasa.
  - b) Meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep dasar pada praktikum Dasar Energi Listrik.

## 2. Praktis

- a) Memperluas pemahaman, keahlian, dan pemahaman mahasiswa dan peneliti terhadap modul praktikum Dasar Energi Listrik
- b) Penelitian ini dapat mempermudah mahasiswa dalam praktikum generator induksi 3 fasa

### **E. Penelitian Relevan**

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil-hasil penelitian terdahulu yang bisa dijadikan acuan dalam penelitian ini. Sehingga mampu menjelaskan dan memberikan referensi untuk memperkuat hasil dari peneliti.

1. Rulyanti Dyah Prawesti, Fathoni, Agus Pracoyo.(2021) Rancang Bangun *Six-Step Inverter* 3 Fasa Sebagai Modul Pembelajaran Elektronika Daya, penelitian ini berfokus Dengan memakai metode *six-step inverter* pada

inverter 3 fasa, mampu membangkitkan gelombang AC 3 Fasa dengan demikian dibuat sebagai modul praktikum elektronika daya.<sup>4</sup>

2. M Rizki Diva Mahendra, Dewi Mulyati, Handjoko Permana. (2023) dengan judul Rancangan Kegiatan Praktikum Berbasis *Discovery Learning* pada Materi GGL Induksi, bertujuan untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam memahami lingkungan alam secara ilmiah melalui pengalaman langsung, dengan metode praktikum sebagai metode utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktivitas praktikum

---

<sup>4</sup> Rulyanti Dyah Prawesti dkk, (2021), *Rancang Bangun Six-Step Inverter 3 Fasa Sebagai Modul Pembelajaran Elektronika Daya*, Volume 8, Nomor 2, Juli 2021

menggunakan mini generator, dengan pendekatan pembelajaran berbasis *discovery learning*.<sup>5</sup>

3. Bahta Putri Wulandari dan Elfizon Elfizon, (2023) dengan judul “Efektivitas Penerapan Modul Pembelajaran Instalasi Motor Listrik, Penyebab rendahnya nilai peserta didik karena masih menerapkan Teknik pembelajaran *teacher centered* oleh guru. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman materi. Dengan adanya bantuan modul dikatakan efektif berdasarkan pengolahan dan menganalisis data uji ketuntasan klasikan dengan perhitungan *effect size* kategori tinggi.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> M Rizki Diva Mahendra dkk. (2023). *Rancangan Kegiatan Praktikum Berbasis Discovery Learning pada Materi GGL Induksi*, Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta,

<sup>6</sup> Bahta Putri Wulandari dkk, (2023), *Efektivitas Penerapan Modul Pembelajaran Instalasi Motor Listrik*, Vol 04 nomor 01 ,2023

Berdasarkan penelitian relevan di atas, peneliti menyimpulkan perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah, dari ketiga penelitian di atas, tidak ada yang fokus untuk tujuan edukasi sedangkan perbedaan masalah penelitian yang akan diselesaikan adalah merancang modul praktikum dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk pedoman pembelajaran praktikum mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro pada mata kuliah dasar energi listrik. Selain itu, dapat disimpulkan bahwa modul praktikum yang dibuat pada setiap pembelajaran dinilai mempunyai validitas, dan kegunaan yang sangat baik.

#### **F. Definisi Operasional**

Untuk memperjelas tujuan dan maksud penelitian ini agar lebih mudah dipahami, maka peneliti membuat definisi

operasional tentang judul penelitian yang akan dilakukan peneliti. Adapun definisi operasionalnya yaitu:

1. Rancangan ialah sebuah kata atau deskripsi yang menjelaskan tentang menciptakan atau penggambaran sebelum terjadinya perencanaan atau di sebut mendesain sebuah alat atau buku yang ingin dibuat oleh seseorang. Rancangan ialah yang mengatur segala sesuatu (sebelum bertindak, dan mengerjakan,)<sup>7</sup>
2. Modul adalah sumber belajar dalam bentuk media cetak yang mirip dengan buku. Modul berfungsi sebagai bahan ajar atau kerangka kerja yang memuat sumber daya, panduan penggunaan, pengajaran, pelatihan, evaluasi, serta pelaksanaannya. Modul dirancang dengan estetika

---

<sup>7</sup> Nabilah Asyura, Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis Sainstifik Pada Mata

sistematis untuk pengembangan diri dan keterampilan yang diperlukan. Modul praktikum adalah bahan ajar yang menjadi panduan dalam melakukan praktikum. Modul ini berisi materi dan semua tahapan yang harus dilakukan dari awal hingga akhir praktikum, mencakup seluruh kegiatan yang akan dilakukan selama proses praktikum.<sup>8</sup>

3. Generator Induksi juga dikenal sebagai Generator Sinkron. Mesin Induksi terkadang digunakan sebagai generator. (Generator) induksi atau mesin dimulai sebagai motor. Pada awalnya, mesin menarik volt ampere reaktif tertinggal dari suplai utama. Kecepatan mesin ditingkatkan di atas kecepatan sinkron oleh penggerak utama eksternal. Kecepatan dinaikkan

---

<sup>8</sup> Lielen Olsafena Sekar Kencono Wangi, (2019) "*Penyusunan Modul Alat Berat Pada Mata Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis Sebagai Sarana Pembelajaran Pada Prodi Pendidikan Teknik*" Skripsi, (Semarang: Universitas Negeri Semarang,) Hal. 32-33

ke arah yang sama dengan bidang putar yang dihasilkan oleh belitan stator.<sup>9</sup>

4. Dasar energi listrik adalah pengertian, konsep, dan prinsip dasar yang mengatur bagaimana listrik ditemukan, dihasilkan, dan digunakan. Energi listrik adalah energi yang ditimbulkan oleh perpindahan elektron dari suatu tempat ke tempat lain. Diterbangkan oleh aliran elektron, yang berpindah karena adanya beda potensial di satu tempat dengan tempat lainnya, dan elektron adalah muatan listrik negatif.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Mahdi Syukri, Raden Saleh, Rakhmad Syafutra Lubis (2022). *Analisis pemilihan nilai kapasitor pada generator induksi tereksitasi sendiri tiga fasa untuk beban resistif*, Vol.5 No.1 2022

<sup>10</sup> Utami, S. N. (2023, September 5). Energi Listrik: Pengertian, Sumber, dan Contohnya. KOMPAS.com. <https://www.kompas.com/skola/read/2023/09/05/180000269/energi-listrik--pengertian-sumber-dan-contohnya>

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Perancangan**

Perancangan suatu dideskripsikan atau tata cara pada proses langkah-langkah yang sebelum melakukan sebuah pekerjaan. Rancangan juga pengaturan dari berbagai bagian terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh. Menurut Prof. Dr. Ir. Sabam Malau, rancangan adalah serangkaian kegiatan yang terencana, bertahap dan terdefenisikan dengan memberikan perlakuan pada satuan percobaan untuk menjawab permasalahan yang diteliti melalui.<sup>11</sup> Perancangan adalah proses membuat rencana untuk segala sesuatu sebelumnya. Menurut beberapa peneliti Perancangan adalah wujud visual yang dihasilkan dari

---

<sup>11</sup> Mulida Safwani.(2023). Perancangan Modul Praktikum Berbasis Blended Learning Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMKN 1 Darul Kamal.( Universitas Negeri Islam Ar-Raniry Banda Aceh)

bentuk-bentuk kreatif yang telah direncanakan atau gagasan ide sebelum melakukan pekerjaan.

## **B. Modul**

### **1. Pengertian Modul**

Modul adalah kumpulan sistematis sumber belajar tertulis atau cetak. Hal ini terdiri dari pedoman untuk latihan pembelajaran mandiri, tujuan pembelajaran yang didasarkan pada keterampilan dasar atau ukuran kemahiran yang dicapai, dan sumber daya serta teknik pembelajaran.<sup>12</sup>

Modul berbentuk buku atau media cetak, dalam sistem pembelajaran sangat berpengaruh tentang bahan ajar atau modul dan referensi. Karena sebagai acuan guru dalam menjalankan

---

<sup>12</sup> Hanna Haristah Al Azka dkk. 2019, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, *Pengembangan Modul Pembelajaran*, Vol. 1, No. 5, September 2019, Hal. 224-236

proses belajar dan mengajar, modul atau bahan ajar tidak bisa ditiadakan dalam proses belajar dan mengajar. Menurut James *D. Russel*, modul adalah suatu paket yang membuat satu konsep dari bahan pelajaran. Buku yang ditulis sebagai sumber pengajaran dengan tujuan agar siswa dapat belajar sendiri disebut modul.<sup>13</sup> Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa dampak dari perancangan modul yang ditimbulkan, dosen dan mahasiswa mendapat manfaat besar dari modul yang disertakan dalam proses pembelajaran.

a. Fungsi Modul Generator Induksi 3 Fasa

- 1) Sebagai alat evaluasi (mengukur kemampuan)
- 2) Sebagai pedoman dalam memulai pembelajaran

---

<sup>13</sup> Rizki Nurhana Friantini dkk. 2020, Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Pamane Talino, Jl Afandi Rani Jalur 2 Ngabang Kabupaten Landak Kalimantan Barat, *Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 Smp*, Volume 04, No. 02, November2020, pp. 562-576

3) Mempermudah dan memperjelas materi agar mudah dipahami

4) Sebagai alat bantu mengajar bagi peserta didik.

Hal ini menandakan bahwa modul tersebut akan dijadikan sebagai bahan referensi peserta didik karena memuat berbagai modul yang harus mereka pelajari.<sup>14</sup>

b. Tujuan Perancangan Modul

1) Mempermudah dalam proses pembelajaran yang di mulai.

2) Memperjelas dan mempermudah dalam proses penyajian pembelajaran.

---

<sup>14</sup> Fadly Dwi Abdillah, *Penggunaan Modul sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran TIK Pada Materi Microsoft Word Kelas V Di SDN Sarikarya Kragilan Condongcatur Sleman Yogyakarta*, Skripsi, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2013) Hal. 27

- 3) Untuk memandu atau pedoman peserta didik untuk melaksanakan proses pembelajaran mandiri.<sup>15</sup>

## 2. Langkah-Langkah penyusunan modul

### a. Analisis Kebutuhan Modul

Mengkaji dan mencari data-data yang diperlukan untuk membuat modul praktikum yang mudah dipahami merupakan proses analisis kebutuhan modul. Tujuan dari analisis kebutuhan modul untuk menentukan masalah bagi peserta didik agar memudahkan menyusun modul.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Utami Maulida. 2022, Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*, Vol. 5 No. 2 Agustus 2022

<sup>16</sup> Ammarsyah. 2018 , hal 8-9 *perancangan modul praktikum komputer dan jaringan dasar berbasis multimedia interaktif menggunakan macromedia flash (studi kasus di smkn 1 kota jantho)* , Universitas Islam Ar-raniry

## b. Desain modul

Desain modul yang dibahas di sini merujuk berbentuk media cetak kertas seperti modul praktikum, yang biasa digunakan oleh peserta didik dalam melakukan praktikum. Modul tersebut mengandung strategi pembelajaran serta media yang digunakan. Berfungsi sebagai panduan dalam menyusun dan perancangan modul pembelajaran.

## c. Implementasi

Pelaksanaan dan perancangan modul praktikum dilakukan sesuai alur dalam modul. Sehingga kegiatan dalam praktikum harus selaras dengan isi modul. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, fasilitas yang diperlukan harus disediakan. Strategi pembelajaran

diterapkan secara konsisten sesuai dengan alur yang telah ditetapkan.<sup>17</sup>

d. Penilaian

Mengetahui tingkat penguasaan dan pemahaman peserta didik sebelum mempelajari isi modul. Penilaian hasil praktikum dilakukan dengan menggunakan instrumen yang disiapkan pada saat penulisan modul.

e. Evaluasi dan Validasi

Modul digunakan dalam kegiatan praktikum, evaluasi dan verifikasi harus dilakukan secara bertahap. Sebelum digunakan dalam proses praktikum, perlu diketahui dan diukur keterapan praktikum dengan modul untuk dapat diterapkan atau tidak sesuai desain

---

<sup>17</sup> Utami Maulida. 2022, Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*, Vol. 5 No. 2 Agustus 2022

pengembangan. Validasi adalah proses pengecekan untuk memastikan modul sesuai dengan kompetensi yang menjadi tujuan praktikum. Validasi dapat dilakukan dengan meminta bantuan ahli yang telah menguasai keterampilan yang dipelajari.

f. Jaminan dan Kualitas

Mutu dan kelayakan modul akan terjamin apabila memenuhi standar dan kelayakan proses pembuatan dan penyusunan modul. Dalam proses penulisan dan pembuatan modul harus dilakukan monitoring agar sesuai dengan desain yang ditentukan.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Bintang Prasetyo Nugroho, (2015).hal 22-23 “*Pengembangan Modul Pembelajaran Mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel Ynag Baik dan Berkualitas Untuk Kelas XJurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta*”

### 3. Ciri-Ciri Modul

Ciri-ciri suatu modul atau kumpulan materi pembelajaran disusun secara sistematis sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang diterapkan baik oleh guru maupun siswa selama proses pembelajaran.<sup>19</sup>

- a. Memperjelas dan memudahkan penyampaian pesan agar tidak terlalu bervariasi.
- b. Dirancang untuk mempermudah dalam proses pembelajaran
- c. Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami
- d. Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)
- e. Tulisan teks modul sesuai EYD

---

<sup>19</sup> Ina Magdalena dkk. 2020, Universitas Muhammadiyah Tangerang, *Analisis Pengembangan Bahan Ajar*, Volume 2, Nomor 2, Juli2020; 170-187

#### 4. Kelebihan dan Kekurangan Modul

##### A. Kelebihan Modul

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya
- 3) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

##### b. Kekurangan Modul

- 1) Pembuatan modul membutuhkan sedikit biaya, dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa digunakan dan memanfaatkan untuk proses pembelajaran.

- 2) Diperlukan kepehaman yang lebih dari mahasiswa, dikarenakan modul hanya menjelaskan tutorial atau pengarahan.
- 3) Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar pada umumnya cukup mahal karena setiap peserta didik harus mencarinya sendiri. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, sumber belajar seperti alat peraga dapat digunakan bersama-sama dalam pembelajaran.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Setyanto, dkk. (2023) "*Pengembangan Alat Peraga Sepeda Listrik Portabel Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Daya.*" JUPITER (jurnal pendidikan teknik elektro) 8.1: 39-46.

## C. Generator Induksi 3 Fasa

### 1. Pengertian Generator Induksi 3 Fasa

Rangkaian generator induksi 3 fasa ialah sebuah sistem yang terdiri dari generator induksi yang beroperasi pada tiga fasa. Generator induksi 3 fasa dapat digunakan sebagai generator cadangan dari operasi generator sinkron 3 fasa. Generator induksi 3 fasa dapat dibuat dari motor induksi slip ring 3 fasa atau motor sangkar 3 fasa untuk generator induksi *SEIG (Self Excited Induction Generator)*.<sup>21</sup>

Pada generator induksi 3 fasa terhubung grid, generator ini digerakkan oleh penggerak utama motor DC penguatan terpisah. Penggerak utama ini digunakan untuk

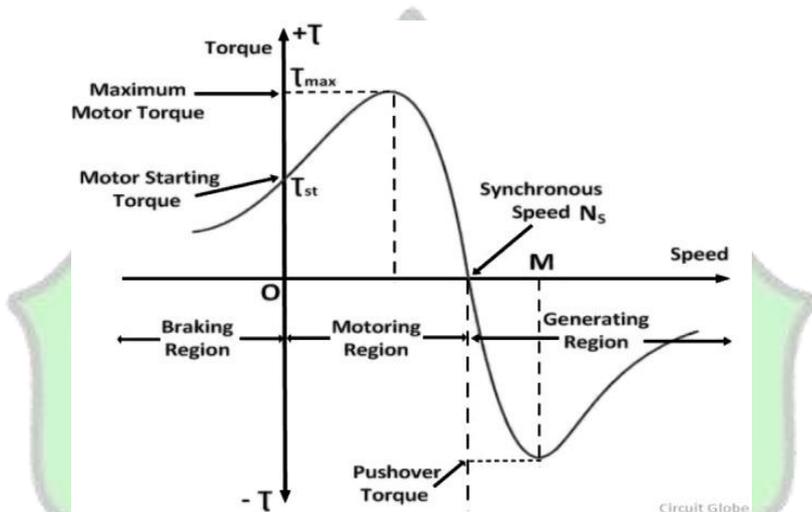
---

<sup>21</sup> Sutjipto, R., & Sungkowo, H. (2022). *analisis kinerja generator induksi 3 fasa berdasarkan regulasi tegangannya*. Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi, 3(2), 122-129.

mengatur kecepatan dari generator induksi 3 fasa. Generator induksi 3 fasa akan dihubungkan secara mekanik dengan penggerak utama yaitu motor DC penguatan terpisah. Pada generator induksi tiga fasa, tegangan dan arus keluaran akan muncul pada terminal generator induksi tiga fasa. Hasil tegangan dan arus dapat diamati melalui alat ukur *oscilloscope*. Setelah diamati hasil tegangan dan arus keluaran arus generator, maka dapat ditentukan nilai faktor dayanya.

Mesin induksi tiga fasa (*asynchronous machine*) pada dasarnya dapat beroperasi sebagai motor maupun sebagai generator. Ketika motor dioperasikan dibawah kecepatan sinkron nya ( $N_s$ ) maka motor akan beroperasi sebagai motor. Namun jika mesin induksi dioperasikan

melebihi  $N_s$  maka mesin induksi akan beroperasi sebagai generator.



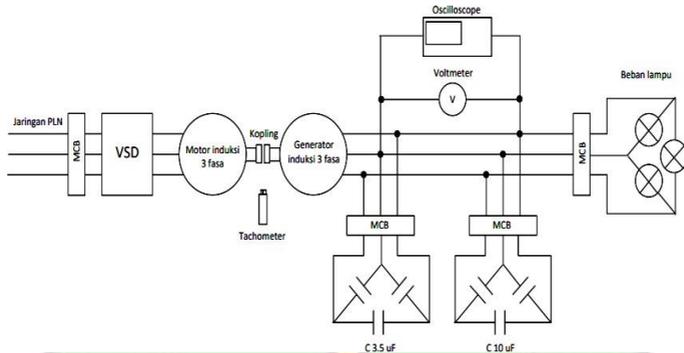
Gambar 2.1 Wilayah Pengoperasian Mesin Induksi<sup>22</sup>

Berdasarkan Gambar 2.1. Nilai  $N_s$  suatu mesin induksi bervariasi tergantung jumlah kutubnya, nilai tersebut dapat

<sup>22</sup> Bhakti. (2021, June 21). Induction generator. Circuit Globe. <https://circuitglobe.com/induction-generator.html>

ditemukan pada nameplate mesin tersebut, untuk membuat rangkaian generator induksi tiga fasa terhubung grid, generator induksi tiga fasa diputar di atas kecepatan sinkron yang dimiliki oleh mesin induksi tiga fasa. Pada saat mesin induksi digerakkan oleh penggerak utama di atas kecepatan sinkron, maka mesin induksi bekerja menjadi generator. Pada generator induksi tiga fasa, tegangan output dari generator juga dipengaruhi oleh besar dan jenis bebannya.

Generator induksi SEIG mempunyai rugi tegangan dan persentase regulasi tegangan yang lebih besar karena harga parameter belitan nya lebih besar. Untuk menstabilkan tegangan output generator, dapat dilaksanakan dengan mengatur besarnya arus eksitasi dan kecepatan dari kedua generator induksi tersebut.



Gambar 2.2 Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa

Tegangan masuk berasal dari sumber listrik PLN tiga fasa. Kemudian, tegangan output akan dialirkan ke beban. Dari sumber tegangan PLN, terhubung ke *VSD ATV 312*. Dari *VSD ATV 312*, tegangan dialirkan ke motor induksi tiga fasa yang porosnya terhubung dengan generator induksi tiga fasa. Setelah melalui generator induksi tiga fasa, tegangan ini kemudian terhubung ke *MCB* 3 fasa. Penting untuk dicatat bahwa generator induksi 3 fasa dapat beroperasi sebagai

generator dengan memutar rotor pada kecepatan di atas kecepatan sinkron, menghasilkan tegangan listrik. Setelah melewati MCB, tegangan dialirkan ke beban yang sudah dipersiapkan di dalam *Trainer*. Selanjutnya, *MCB* tiga fasa ini juga terhubung dengan kapasitor 3,5 uF dan 10 uF. Setelah semua komponen terpasang, generator induksi tiga fasa pada *Trainer* dapat menghasilkan arus listrik untuk menghidupkan beban sesuai dengan instruksi dari prosedur praktikum.

## 2. Komponen Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa

### a. Kapasitor

Kapasitor adalah suatu komponen listrik yang memiliki kegunaan untuk menyimpan muatan listrik.

Kapasitor sendiri memiliki dua keping atau dua lembaran penghantar listrik sebagai bahan penyusunnya, yang mana dua keping penghantar listrik

ini dipisahkan menggunakan isolator listrik berupa bahan dielektrik. Masing- masing lembaran penghantar ini diberi muatan listrik dalam jumlah yang sama tetapi berlainan jenis, yaitu positif dan negatif, secara keseluruhan kapasitor sesungguhnya bermuatan netral. Kapasitor pada rangkaian listrik memiliki fungsi sebagai penyimpan energi atau muatan listrik dan juga sebagai pengaman akibat kegagalan listrik pada rangkaian listrik yang memiliki kumparan, kapasitor juga digunakan sebagai pengatur panjang gelombang sinyal pada pesawat radio. Tampilan dari kapasitor dapat dilihat pada gambar 2.3 dan 2.4.



Gambar 2.3 Kapasitor 3.5 uF



Gambar 2.4 Kapasitor 10 uF<sup>23</sup>

Pemilihan kapasitor dengan nilai 3,5  $\mu\text{F}$  dan 10  $\mu\text{F}$  kemungkinan besar didasarkan pada perhitungan teknis yang mempertimbangkan karakteristik spesifik dari

---

<sup>23</sup> Kapasitor 3,5 ADPS475M355J 3.5 UF 475 VAC Capacitor 195-120-0001-Capacitor Industries. (2024, March 13). Capacitor Industries

generator dan aplikasi penggunaannya. Biasanya, nilai kapasitansi ini dihitung untuk memastikan bahwa generator beroperasi pada efisiensi maksimum dan memberikan kinerja yang diinginkan. Kapasitor 3, 5  $\mu\text{F}$ : Kapasitansi 3, 5  $\mu\text{F}$ , Tegangan Kerja: 450V AC, Toleransi Kapasitansi:  $\pm 10\%$ , Suhu kerja:  $-25^{\circ}\text{C}$  hingga  $+85^{\circ}\text{C}$ , Tipe: Polypropylene Film Capacitor  
Kapasitor 10  $\mu\text{F}$ : kapasitansi: 10  $\mu\text{F}$ , Tegangan Kerja: 450V AC, Toleransi Kapasitansi:  $\pm 10\%$ , Suhu Kerja:  $-25^{\circ}\text{C}$  hingga  $+85^{\circ}\text{C}$ , Tipe: Polypropylene Film Capacitor.

b. *MCB (Miniature Circuit Breaker)*

*MCB (Miniature Circuit Breaker)* Perangkat yang digunakan untuk membatasi arus listrik ketika terjadi beban lebih. MCB bekerja secara otomatis memutus

arus listrik ketika arus yang melewatinya melebihi arus nominal pada MCB tersebut. MCB tidak hanya berfungsi sebagai saklar, memutus dan menghubungkan rangkaian secara manual, namun lebih dari itu yaitu berfungsi sebagai proteksi.<sup>24</sup> Berikut tampilan dari MCB dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 MCB (*Miniature Circuit Breaker*)<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Gischa, S. (2022, August 16). MCB: Pengertian, Prinsip Kerja, Fungsi dan Jenisnya. KOMPAS.com, <https://kompas.com>

<sup>25</sup> Amara, C. (2024, February 7). MCB Adalah: Pengertian, Fungsi, Simbol, Jenis, dan Cara Kerjanya - Ilmu Elektro. Ilmu Elektro.

MCB memiliki berbagai jenis, termasuk MCB C2, MCB C10, MCB C16, dan lain-lain, yang berbeda dalam cara trip (memutus arus). MCB juga memiliki kemampuan hantar arus maksimal yang berbeda, yang tergantung pada jenis MCB dan tegangan listrik yang digunakan<sup>26</sup> Spesifikasi *MCB Schneider Electric Acti9 C16* Tegangan Kerja: 230/400V AC Arus Nominal: 16A Kurva Pemutusan: Tipe C Kapasitas Pemutusan: 6kA Jumlah Kutub: 3P (Triple Pole) Frekuensi Operasi: 50/60 Hz Kelas Perlindungan: IP20 Standar: IEC/EN 60898-1. Pastikan untuk selalu memeriksa lembar data teknis atau dokumentasi produk dari Schneider Electric untuk informasi

---

<sup>26</sup><http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/22616/F.%20BAB%202.pdf?isAllowed=y&sequence=6%5B3>

terbaru dan lebih rinci mengenai model spesifik yang Anda gunakan.

c. *Inverter Schneider* ATV312HU40N4

Inverter Schneider 3P 4 kW ATV312HU40N4 adalah alat listrik yang digunakan untuk mengubah arus DC menjadi arus AC. Inverter ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: Tegangan masuk: 380 V, Tegangan output: 380 V, Arus output: 4 kW, Tipe: 3P (tiga phasa), Kode produk: ATV312HU40N4 Inverter Schneider 3P 4 kW ATV312HU40N4 dapat digunakan untuk mengubah arus DC menjadi arus AC yang dapat digunakan untuk menyalakan alat-alat listrik seperti lampu, mesin, dan lain-lain. Inverter ini juga dapat digunakan sebagai pengaturan frekuensi

dan tegangan untuk menjamin kualitas listrik yang stabil dan tepat.



Gambar 2.6 *Inverter Schneider 3P 4 kW*

ATV312HU40N4<sup>27</sup>

d. *Socket Plug Banana connectors*

*Socket plug Banana connectors* adalah konektor

listrik kabel tunggal yang digunakan untuk

---

<sup>27</sup><https://www.se.com/id/id/product/ATV312H037M2/variable-speed-drive-atv312-0-37kw-0-5hp-200-240v-1-phase-supply-3-3a-canopen-modbus/>

menyambungkan kabel keperalatan praktikum, *banana connectors* (konektor yang menyerupai pisang) ini mempunyai kelebihan yaitu dapat melewati arus listrik yang tinggi hingga 10A. *Banana connectors* ini banyak digunakan sebagai konektor yang menghubungkan alat-alat yg memerlukan arus listrik, contohnya seperti speaker ke amplifier dan juga untuk alat-alat ukur atau uji seperti multimeter dan osiloskop. Konektor ini pertama kali ditemukan oleh Richard Hirschmann pada tahun 1924. Berikut pada Gambar 2.7 merupakan *socket banana plug connectors*.



Gambar 2.7 Socket Banana Plug Connectors<sup>28</sup>

Banana connectors ini akan dipasang pada papan trainer dan kemudian akan disambungkan ke rangkaian snubber yang akan diletakkan didalam trainer tersebut, agar penggunaan *banana connectors* ini menjadi lebih efisien.

---

<sup>28</sup><https://www.tokopedia.com/ptaiskaint/banana-plug-banana-jack-4mm-insulated-binding-post>

#### **D. Mata Kuliah Dasar Energi Listrik**

Mata kuliah Dasar Energi Listrik adalah mata kuliah yang membahas dasar-dasar tentang energi listrik, termasuk pengertian energi, konsep dasar konversi, dan perhitungan biaya energi. Mata kuliah ini menerapkan pembelajaran dengan metode praktikum dan membahas dasar-dasar pada tenaga listrik, seperti teori elektron, arus listrik, dan kegunaan listrik. Selain itu, mata kuliah ini juga membahas hukum rangkaian listrik, yang mencakup sifat sumber listrik, hukum impedansi, hukum ohm, dan hukum Kirchhoff.

Dasar energi listrik adalah pengertian, konsep, dan prinsip dasar yang mengatur bagaimana listrik ditemukan, dihasilkan, dan digunakan. Energi listrik adalah energi yang ditimbulkan oleh perpindahan elektron dari suatu tempat ke tempat

lain. Diterbangkan oleh aliran elektron, yang berpindah karena adanya beda potensial di satu tempat dengan tempat lainnya, dan elektron adalah muatan listrik negatif. Energi listrik dihasilkan oleh pembangkit listrik dan dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk pembangkit listrik tenaga air, listrik tenaga surya, dan bahan bakar fosil. Energi listrik digunakan untuk melakukan berbagai jenis pekerjaan, seperti menghasilkan cahaya, menggerakkan mesin, dan banyak lagi.<sup>29</sup>

Energi listrik memiliki banyak manfaat, termasuk mengoperasikan peralatan elektronik seperti komputer, ponsel, dan peralatan rumah tangga, serta mengakses informasi dan meningkatkan kualitas hidup. Tetapi penggunaan energi

---

<sup>29</sup> Arungpadang, T. A., Hontong, F. A., & Tarigan, L. (2021, March 27). *Analisis Kebutuhan Energi Listrik Dengan Jaringan Syaraf Tiruan*. Arungpadang Jurnal Tekno Mesin. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jtmu/article/view/33053>

listrik juga menghadapi beberapa tantangan, seperti keberlanjutan lingkungan dan kegagalan infrastruktur listrik. Untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, maka upaya dilakukan untuk beralih ke sumber energi yang lebih ramah lingkungan, seperti energi surya dan angin.

Dasar energi listrik adalah pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar yang terkait dengan produksi, distribusi, dan penggunaan energi listrik. Sumber energi yang digunakan untuk menghasilkan listrik, seperti batu bara, minyak, gas alam, dan nuklir, serta sumber-sumber energi terbaru seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Energi tersebut diubah menjadi energi

listrik melalui berbagai proses seperti pembangkitan listrik, generator, dan transformator.<sup>30</sup>



---

<sup>30</sup> Duldes S. Lambey dkk. 2021, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, *Analisis Konsumsi Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Tojo Una-Una*, Vol 11, No. 2, Oktober 2021,

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian jenis *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian untuk merancang produk dan menguji keefektifan produk tersebut, produk dirancang sebagai objek atau bahan seperti buku, modul, bahan pembelajaran di kelas atau perangkat lunak, lunak seperti program komputer. Produk yang dirancang dalam penelitian ini adalah modul praktikum Generator induksi 3 fasa pada mata kuliah Dasar Energi Listrik. Hal ini menunjukkan pentingnya R&D dalam peningkatan mutu pendidikan, karena melalui proses tersebut pengembang produk pendidikan dapat memastikan bahwa produk yang diciptakan

mempunyai nilai tambah dan memberikan manfaat yang optimal.<sup>31</sup>

## **B. ALUR PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, perancangan sebuah modul praktikum Generator Induksi 3 Fasa pada mata kuliah dasar energi listrik dengan menggunakan metode Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono, Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Nana Syaodih Sukmadinata, Research and Development (R&D) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau

---

<sup>31</sup> Untung Nugroho, Metodologi Penelitian Kuantitatif Pendidikan. (Jawa Tengah:Sarnu Untung, 2018), h. 10.

menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Kemudian menurut Nusa Putra, Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian secara sengaja, sistematis, untuk menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, maupun menguji keefektifan produk, model, maupun metode, strategi, cara yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.<sup>32</sup>

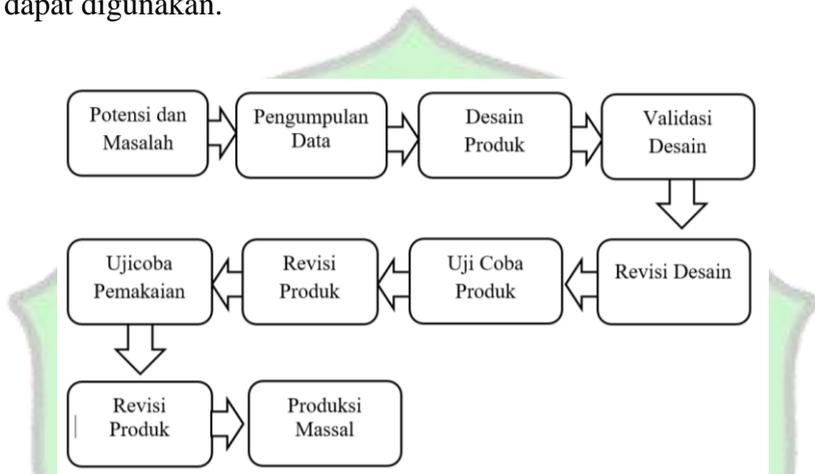
R&D merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk atau inovasi yang baru dan bermanfaat.<sup>33</sup> Untuk mendesain modul praktikum generator

---

<sup>32</sup> Haryati, Sri. (2012) "Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan." *Majalah Ilmiah Dinamika* 37.1: 15.

<sup>33</sup> Okpatrioka, O. (2023). "Research and Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan". *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86-100

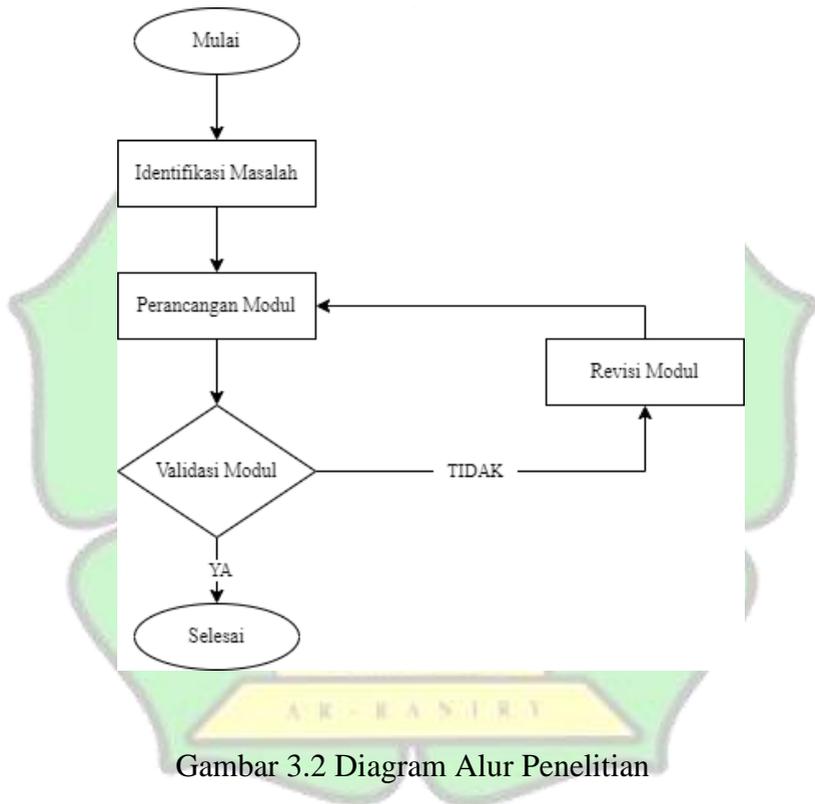
induksi 3 fasa untuk mata kuliah dasar energi listrik peneliti harus melalui beberapa tahap agar menjadi bahan ajar yang dapat digunakan.



Gambar 3.1 Metode *Research & Development* (R&D)

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penyederhanaan tahapan pengembangan produk menjadi beberapa tahapan yang lebih sederhana. Ber panduan pada tahapan penelitian dan pengembangan *Research & Development* milik Sugiyono maka peneliti hanya membutuhkan beberapa tahapan untuk

merancang modul praktikum generator induksi 3 fasa sesuai dengan kebutuhan peneliti seperti terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

## 1. Mulai

Pada tahap mulai, peneliti melakukan penggalan informasi dengan melakukan wawancara langsung dengan dosen bidang kelistrikan pada mata kuliah Dasar Energi Listrik, di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

## 2. Identifikasi Masalah

Melalui studi awal dengan pengumpulan informasi dengan tahap observasi lapangan mengenai mata kuliah Dasar Energi Listrik. Tahap observasi merupakan tahap identifikasi kebutuhan karakteristik peserta didik agar mendapatkan modul yang efisien. Dengan melakukan observasi di tempat penelitian (lab listrik) untuk memudahkan proses praktikum. Mengkaji dan mencari data-data yang diperlukan untuk

membuat modul praktikum generator induksi 3 fasa yang mudah dipahami, merupakan proses analisis kebutuhan modul. Tujuan dari analisis kebutuhan modul untuk menentukan masalah bagi peserta didik agar memudahkan saat proses penyusunan modul.<sup>34</sup>

### 3. Perancangan Modul

Setelah menganalisa dan melakukan observasi ditempat penelitian. Peneliti menemukan bahwa modul terdahulu tidak menjelaskan secara detail tentang materi dan langkah kerja generator induksi 3 fasa. Kemudian peneliti mengembangkan modul yang terdahulu dan merancang ulang modul dengan menggunakan aplikasi Canva, pemilihan font, ukuran font,

---

<sup>34</sup> Ammarsyah. 2018 , hal 8-9 *perancangan modul praktikum komputer dan jaringan dasar berbasis multimedia interaktif menggunakan macromedia flash (studi kasus di smkn 1 kota jantho)* ,Universitas Islam Ar-raniry

ukuran modul yang sesuai dengan standar ISO A4 (210mm x 297mm), penambahan warna pada tampilan modul, penulisan sesuai dengan EYD serta menjelaskan secara detail tentang materi dan langkah kerja generator induksi 3 fasa untuk menjadikan modul yang menarik dan mudah dipahami. Untuk mengetahui materi yang dipakai dalam merancang modul agar valid dan praktis maka peneliti melakukan validator kepada dosen ahli materi, media dan bahasa untuk dapat membantu peneliti dalam melakukan perancangan modul, supaya modul yang dihasilkan lebih bagus dan ter update.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Bintari Kartika Sari . 2017, artikel kartika sari ISBN 978-602-70216-2-4 “*Desain pembelajaran di eraa asean ekonomik community (AEC) untuk pendidikan indonesia berkemajuan.*”( Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)

#### 4. Validasi Modul

Validasi modul untuk mendapatkan saran perbaikan agar menjadi modul yang lebih baik, dari validator apabila ada saran dari ahli validator maka dilakukan revisi. Validasi dilakukan diperlukan untuk mendapatkan saran dan masukan dari dua ahli validator materi dosen Prodi pendidikan Teknik Elektro oleh Bapak M. Ikhsan, M.T., dan Bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T, serta dua Ahli Validator media dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro Bapak Mursyidin M.T. dan Bapak Baihaqi M.T. dan satu Ahli Validator bahasa dosen Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Ibu Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd. Tahap ini bertujuan untuk menentukan kebaikan modul yang akan digunakan sebagai sumber belajar. Apabila hasil

validator kurang baik, maka akan dilakukan perbaikan untuk menyempurnakan modul praktikum.

## 5. Selesai

Penyelesaian tahap akhir terhadap modul praktikum generator induksi 3 fasa yang dirancang layak, dengan memberikan modul kepada validator (dosen) ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Untuk memastikan bahwa modul pembelajaran yang disusun benar-benar dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran pratikum dasar energi listrik secara efektif dan efisien.

Tabel 3.1 Jadwal Perancangan Modul

No.	Prosedur Perancangan	Maret, 2024	April, 2024	Mai, 2024	Juni, 2024
1.	Analisis awal modul	√			

2.	Perancangan kerangka modul dan mendesain cover modul		√		
3.	Menyusun isian modul		√		
4.	Uji validasi modul			√	
5.	Perbaikan isian modul			√	
6.	Finalisasi Modul				√

### C. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen lembar validasi. Lembar validasi menurut ahli materi, ahli bahasa dan ahli media yang digunakan untuk mengukur validitas dan kelayakan modul. Lembar validasi merupakan sebuah kritikan atau pernyataan yang disampaikan kepada para ahli di

bidang media, materi, dan bahasa, dengan tujuan untuk mendapatkan koreksi serta saran. Instrumen pada riset ini dibagi jadi 3 (tiga) yaitu lembar validasi bahasa, media dan materi, dengan melibatkan validator dari dosen. Dalam penelitian ini instrumen pengumpulan data yang digunakan diantaranya:

1. Lembaran Instrumen Ahli Materi

Untuk mengevaluasi ketepatan dan keutuhan bahan yang digunakan untuk membuat modul, digunakan angket validasi ahli materi sebagai lembar validasi ahli materi. Dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Lembar Validasi Isi untuk Ahli Materi

No	Aspek yang ditelaah
A	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
1	Kebenaran materi berkaitan dengan mata kuliah

2	Modul dirancang secara jelas
3	Modul dirancang secara lengkap
4	Modul mudah dipahami oleh mahasiswa praktikum
5	Modul dirancang untuk mempermudah kan dalam proses pembelajaran
<b>B</b>	<b>Materi</b>
1	Tulisan teks modul sesuai EYD
2	Isi modul mudah dimengerti
3	Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)
4	Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami
<b>C</b>	<b>Manfaat</b>
1	Modul praktikum dasar energi listrik materi generator induksi tiga fasa dapat mempermudah penyampaian materi
2	Mempermudah proses pembelajaran

## 2. Validasi Ahli Bahasa

Ahli bahasa akan menerima validasi konstruk untuk digunakan dalam menilai kelayakan bahasa yang digunakan dalam modul dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Lembar Validasi Isi untuk Ahli Bahasa

No	Aspek yang ditelaah
1	Penggunaan bahasa pada modul ini sesuai dengan penggunaan bahasa yang efektif
2	Bahasa yang ada dalam modul sudah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)
3	Teks yang menarik sesuai kaidah bahasa Indonesia
4	Terdapat ketepatan, serta kejelasan bacaan dalam Modul
5	Penggunaan bahasa pada Modul Praktikum ini sudah sesuai dengan penggunaan bahasa yang efisien
6	Keakuratan gambar yang terdapat pada modul dapat dipahami
7	Dapat mempermudah penyampaian materi dan mempermudah proses pembelajaran

### 3. Validasi Media

Kepada para profesional yang paham dengan ide pengembangan produk pembelajaran, validasi ini akan dibagikan. Untuk mengetahui pedoman warna, cetakan, dan desain modul yang telah disusun perlu menggunakan dokumen validasi media yang diberikan kepada ahli media.<sup>36</sup>

Tabel 3.4. Kisi-kisi Lembar Validasi untuk Ahli Media

No	Aspek yang ditelaah
<b>A</b>	<b>Ukuran Modul</b>
1	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4(210mmX 297mm)
<b>B</b>	<b>Desain Sampul (Cover)</b>
1	Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik
2	Warna yang dipilih telah memenuhi unsur tata letak

<sup>36</sup> Ninit Alfianika.(2016), Buku ajar Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia. Yogyakarta h.193-194

3	Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang menarik
4	Bentuk, Warna, ukuran, proporsional obyek sesuai
<b>C</b>	<b>Desain Isi Modul</b>
1	Ketepatan jenis dan ukuran huruf
2	Unsur tata letak lengkap
3	Gambar yang terdapat pada modul praktikum mudah dipahami

#### **D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Teknik pengumpulan data validasi adalah dengan memberikan lembar validasi kepada ahli yang ditunjuk sebagai validator (dosen). Kegiatan ini bertujuan untuk menjangkau masukan, kelayakan, kritik dan saran dari para ahli mengenai kesesuaian media, materi dan bahasa. Validator dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Validator Ahli

Bidang	Validator
Validasi Materi	M, Ikhsan M. T
	Muhammad Rizal Fachri M. T
Validasi Media	Mursyidin M. T
	Baihaqi M. T
Validasi Bahasa	Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.

## E. TEKNIK ANALISIS DATA

Dengan menyajikan hasil desain produk sebagai pengembangan modul, teknik analisis deskriptif dengan mendeskripsikan hasil desain produk dalam bentuk fisik.

### 1. Uji Validasi

Peneliti memvalidasi data dengan cara menyajikan modul yang dirancang untuk ahli media, materi, dan bahasa, kemudian memberikan lembar validasi kepada masing-

masing ahli sebagai pemeriksaan kelayakan modul generator induksi 3 fasa dinyatakan valid”, menurut Sugiyono yang mengutip Hendry, “artinya menunjukkan alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data yang valid atau tidak, dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.<sup>37</sup> Dengan demikian, nilai materi, nilai media dan nilai bahasa diberikan kepada validator (dosen) untuk memberikan informasi tentang hasil konfirmasi yang diperoleh, menganalisis seluruh aspek yang disajikan dalam sebuah tabel dengan skala penilaian, sebagai berikut:

Perhitungan kevalidan dari perangkat pembelajaran diperoleh dari lembar validasi perangkat pembelajaran kemudian dianalisis dengan menggunakan koefisien Aiken V

---

<sup>37</sup> Hendry. Uji Validitas dan Realiabelitas. 24 Januari 2010. Diakses pada tanggal 18 Januari 2020 dari situs : <https://teorionline.wordpress.com/2010/01/24/uji-validitas-dan-reliabelitas>

untuk menguji validitas dari tiap komponen perangkat pembelajaran menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum s (r-1o)}{n (C-1)}$$

Keterangan:

- V = Rata-rata keseluruhan validasi  
 $\sum s$  = Jumlah pengurangan nilai rater dikurangi nilai terendah  
 r = Angka yang diberikan oleh penilai  
 1o = Angka penilaian validitas terendah  
 c = Angka penilaian validitas tertinggi  
 n = Banyaknya penilai/validator

Kategori nilai kevaliditas modul dapat dilihat pada Tabel

### 3.6

Tabel 3.6. Kategori Kevalidan Modul<sup>38</sup>

Tingkat pencapaian (%)	Kategori
0,80 – 1,00	Sangat valid
0,60 – 0,80	Valid
0,40 -0,60	Cukup valid
0,20 – 0,40	Kurang valid
0,00 - 0,20	Tidak valid

---

<sup>38</sup> TomoliyusTomoliyus, R. Sunardianta (2020), *Validitas dan reliabilitas instrumen tes reaktif agility tenis meja*, Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas hasil perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik hasil pengujian validasi ahli, validasi materi dan validasi bahasa untuk menentukan kelayakan dari modul praktikum yang di rancang oleh peneliti.

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Perancangan Modul Praktikum**

Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Pada Mata Kuliah Dasar Energi Listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang modul serta untuk mengetahui hasil kelayakan modul praktikum tersebut berdasarkan validator ahli media, materi dan bahasa. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan modul pada materi berikut:

#### a. Tahap Perancangan Modul

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui proses observasi di tempat penelitian, (lab listrik) untuk memudahkan proses praktikum. Mengkaji dan mencari data-data yang diperlukan untuk membuat modul praktikum generator induksi 3 fasa yang mudah dipahami, merupakan proses analisis kebutuhan modul. Tujuan dari analisis kebutuhan modul untuk menentukan masalah bagi peserta didik agar memudahkan saat proses penyusunan modul praktikum, mudah dipahami dan layak digunakan.

#### b. Desain Modul

Hasil analisis diatas menjadi alasan dalam tahap perencanaan perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Pada Mata Kuliah Dasar Energi Listrik

dengan menggunakan aplikasi Canva sebagai media pembuatan modul, agar terlihat menarik dan efisien, Cover modul dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Tampilan Cover Pada Modul

### 1) Penyusunan Kerangka Modul

Menyusun kerangka modul merupakan identifikasi pokok-pokok materi pembelajaran yang sesuai dengan indikator dan mengatur serta menyusun pokok materi yang ada di dalamnya secara sistematis yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasarnya agar terciptanya modul yang layak digunakan. Adapun kerangka modul dapat dilihat pada materi dibawah.

### 2) Penyusunan Komponen / Isi Modul

Adapun pembuatan kerangka modul melibatkan beberapa aspek yang berguna untuk kelengkapan modul yang terdiri dari beberapa bagian antara lain:

- a) Halaman Cover
- b) Kata Pengantar
- c) Tata Tertib Praktikum
- d) Tujuan Praktikum
- e) Materi Generator Induksi 3 Fasa
- f) Materi Pemilihan kapasitor
- g) Langkah Kerja Generator Induksi 3 Fasa
- h) Prosedur Perakitan
- i) Pengoperasian Tanpa Kapasitor
- j) Pengoperasian Dengan Kapasitor 3,5 uF Tanpa Beban
- k) Pengoperasian Dengan Kapasitor 3,5 uF Dengan Beban
- l) Pengoperasian Dengan Kapasitor 10 uF Dengan Beban
- m) Pengoperasian Dengan Kapasitor 10 uF Dan 3,5 uF Dengan Beban
- n) Nameplate Motor Induksi 3 Fasa
- o) Tugas
- p) Daftar Pustaka

Adapun penjelasan isi yang terdapat dalam modul adalah sebagai berikut:

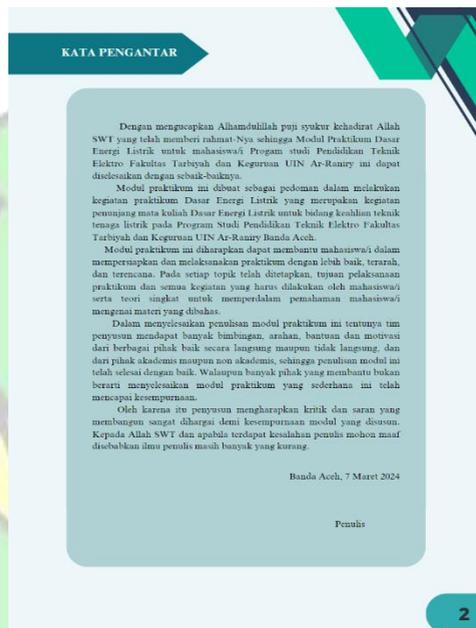
a) Halaman Cover

Pada halaman cover berisi tentang judul modul, dan desain Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Pada Mata Kuliah Dasar Energi Listrik. Cover modul dapat dilihat pada gambar 4.1 diatas.

b) Kata Pengantar

Pada halaman kata pengantar ini berisi kalimat pujian kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih atas selesainya perancangan modul praktikum serta batasan cakupan materi serta tujuan penulisan

modul, kritik maupun saran. Kata pengantar modul dapat dilihat pada gambar 4.2.



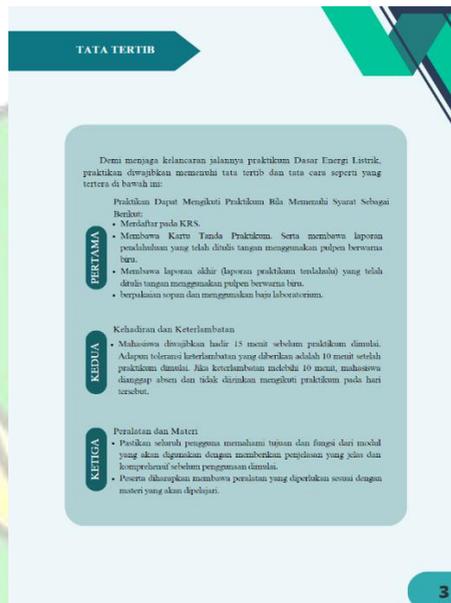
Gambar 4.2 Tampilan Kata Pengantar Pada Modul

### c) Tata Tertib Praktikum

Pada halaman tata tertib merupakan rancangan untuk melakukan kegiatan praktikum, agar menjaga

kelancaran jalannya praktikum dasar energi listrik.

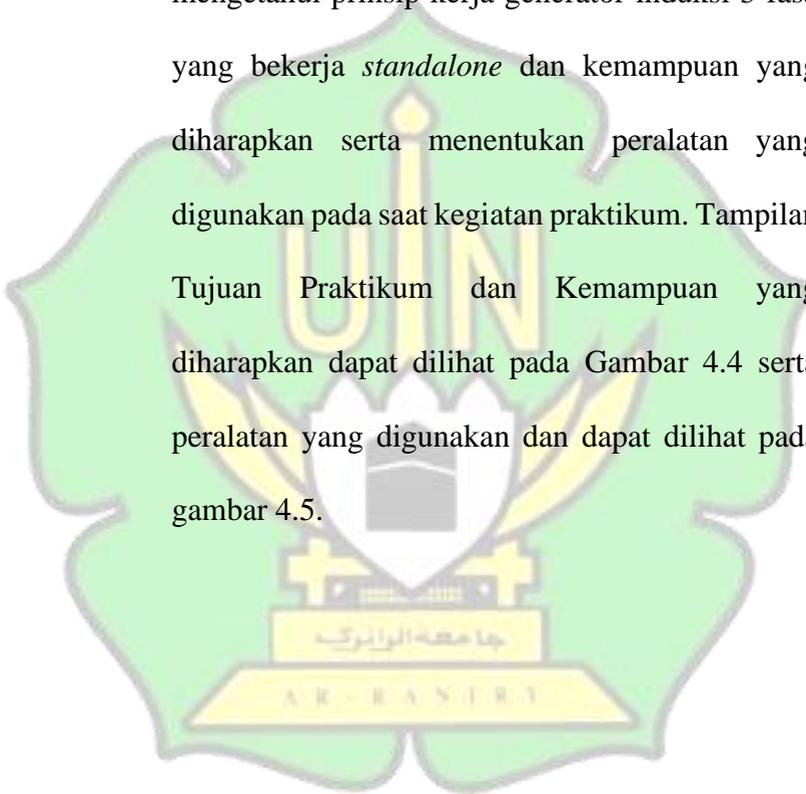
Tata Tertib modul dapat dilihat pada gambar 4.3.

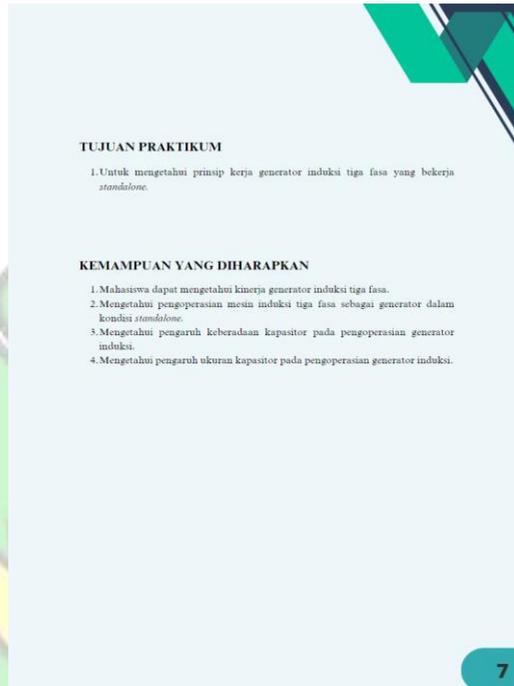


Gambar 4.3 Tampilan Tata Tertib Pada Modul

d) Tujuan Praktikum, Kemampuan yang diharapkan dan Peralatan yang digunakan

Tujuan praktikum dari modul yang telah dibuat untuk menunjukkan tentang kegunaan, mengetahui prinsip kerja generator induksi 3 fasa yang bekerja *standalone* dan kemampuan yang diharapkan serta menentukan peralatan yang digunakan pada saat kegiatan praktikum. Tampilan Tujuan Praktikum dan Kemampuan yang diharapkan dapat dilihat pada Gambar 4.4 serta peralatan yang digunakan dan dapat dilihat pada gambar 4.5.





Gambar 4.4 Tampilan Tujuan Praktikum dan Kemampuan yang diharapkan

**PERALATAN YANG DIGUNAKAN**

2 Unit Mesin Induksi Tiga Fasa	
1 Unit Multitester	
1 Unit Clampmeter	
2 Unit MCB 3 Fasa Dua 1 Unit MCB 1 Fasa	
1 Unit Tachometer	
1 Unit Oscilloscope	
3 Unit Kapasitor AC 220 V 10 uF	
3 Unit Kapasitor AC 220 V 3,5 uF	
Kabel Secukupnya	

8

Gambar 4.5 Tampilan Peralatan yang  
Digunakan

e) Materi Generator Induksi 3 Fasa

Materi generator induksi 3 fasa terdiri dari penjelasan tentang pengertian mesin induksi, fungsi,

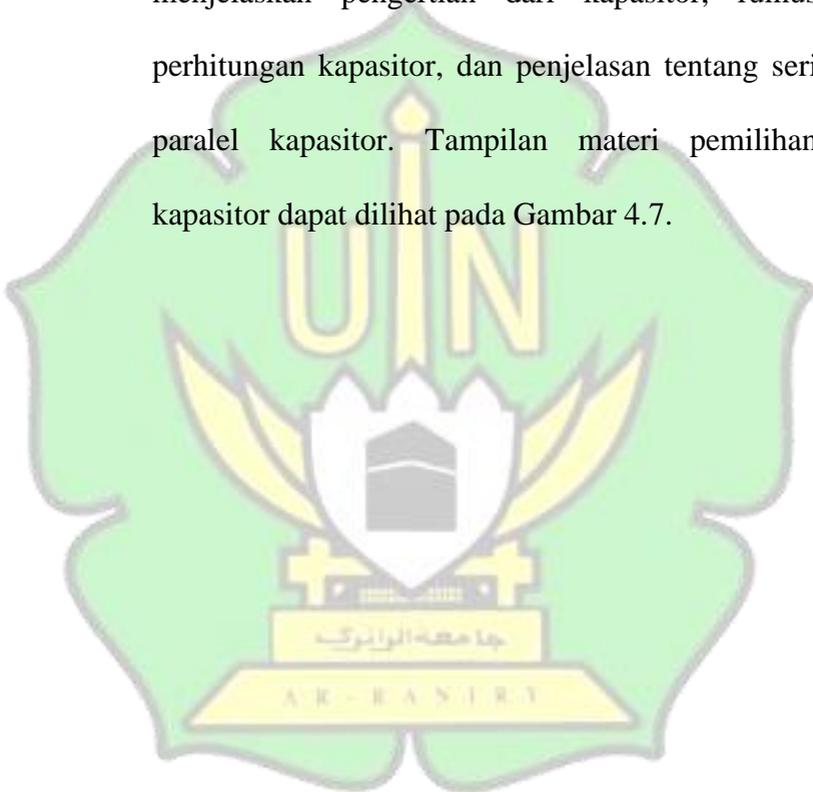
kegunaan serta pengoperasian generator induksi. Tampilan materi generator induksi 3 fasa dapat dilihat pada Gambar 4.6.

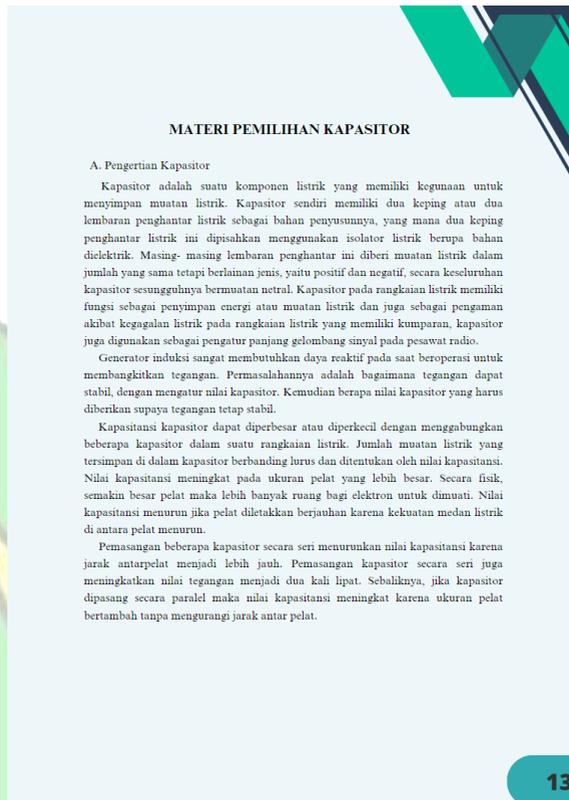


Gambar 4.6 Tampilan Materi Generator Induksi 3 Fasa

#### f) Materi Pemilihan Kapasitor

Di tampilan materi Pemilihan Kapasitor menjelaskan pengertian dari kapasitor, rumus perhitungan kapasitor, dan penjelasan tentang seri paralel kapasitor. Tampilan materi pemilihan kapasitor dapat dilihat pada Gambar 4.7.

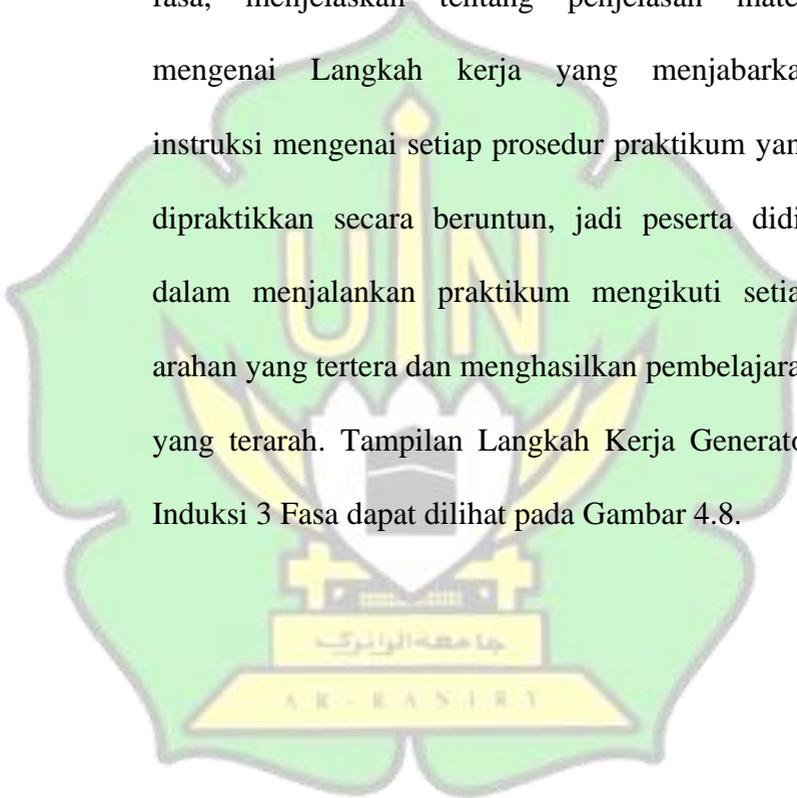


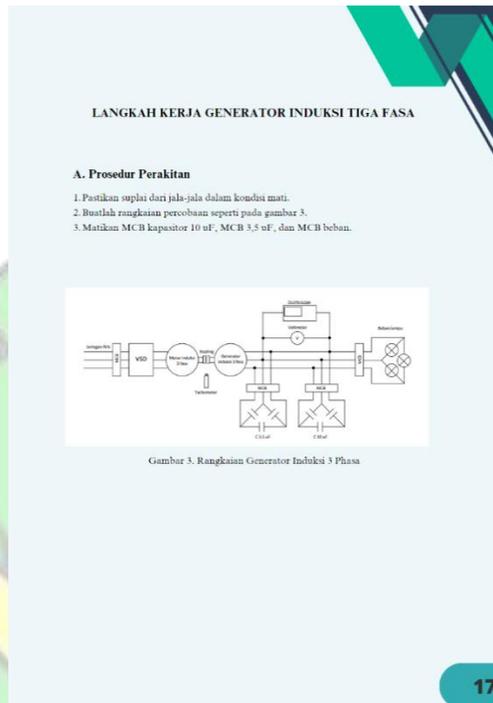


Gambar 4.7 Tampilan Materi Pemilihan Kapasitor

### g) Langkah Kerja Generator Induksi 3 Fasa

Dalam materi langkah kerja generator induksi 3 fasa, menjelaskan tentang penjelasan materi mengenai Langkah kerja yang menjabarkan instruksi mengenai setiap prosedur praktikum yang dipraktikkan secara beruntun, jadi peserta didik dalam menjalankan praktikum mengikuti setiap arahan yang tertera dan menghasilkan pembelajaran yang terarah. Tampilan Langkah Kerja Generator Induksi 3 Fasa dapat dilihat pada Gambar 4.8.





Gambar 4.8 Tampilan Langkah Kerja Generator  
Induksi 3 Fasa

#### h) Prosedur Perakitan

Didalam materi prosedur perakitan, ialah menjelaskan tentang cara membuat dan

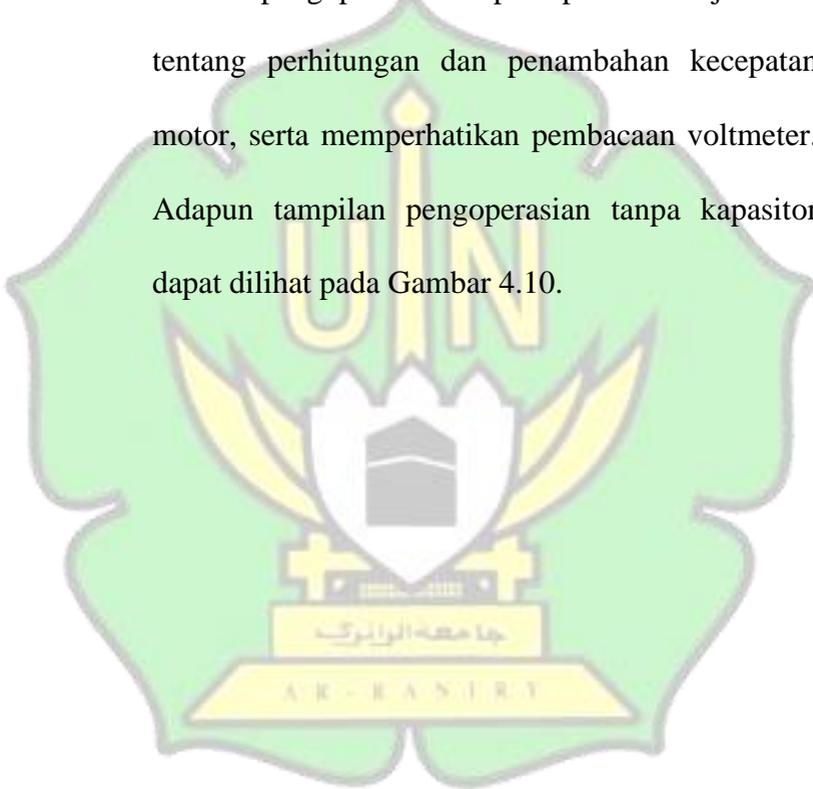
menjalankan rangkaian generator induksi 3 fasa. Adapun tampilan prosedur perakitan rangkaian generator induksi 3 fasa dapat dilihat pada Gambar 4.9.

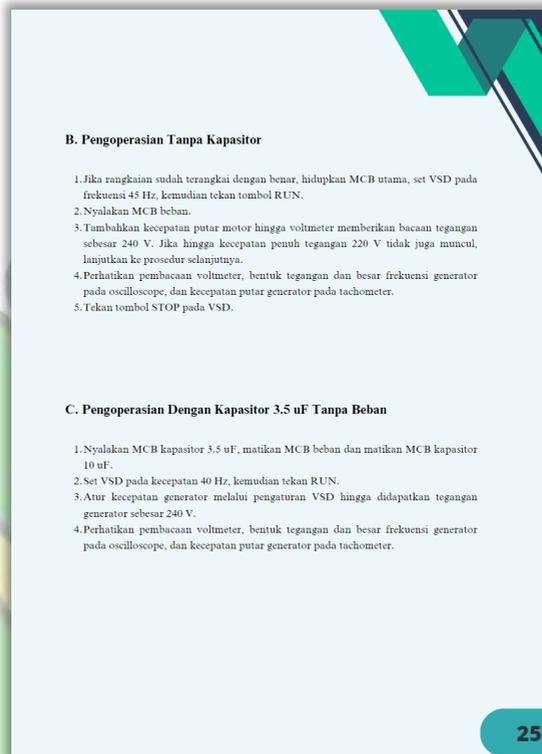


Gambar 4.9 Tampilan Prosedur Perakitan Rangkaian Generator Induksi 3 Fasa

### i) Pengoperasian Tanpa Kapasitor

Pada pengoperasian tanpa kapasitor menjelaskan tentang perhitungan dan penambahan kecepatan motor, serta memperhatikan pembacaan voltmeter. Adapun tampilan pengoperasian tanpa kapasitor dapat dilihat pada Gambar 4.10.



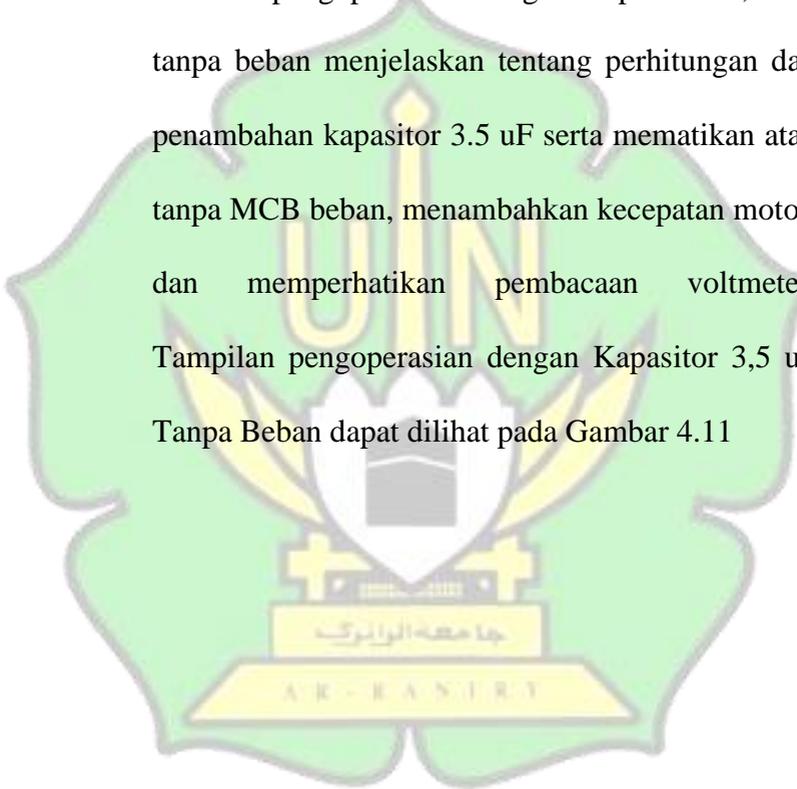


Gambar 4.10 Tampilan Pengoperasian Tanpa

Kapasitor

j) Pengoperasian Dengan Kapasitor 3,5 uF Tanpa Beban

Pada pengoperasian dengan kapasitor 3,5 uF tanpa beban menjelaskan tentang perhitungan dan penambahan kapasitor 3.5 uF serta mematikan atau tanpa MCB beban, menambahkan kecepatan motor, dan memperhatikan pembacaan voltmeter. Tampilan pengoperasian dengan Kapasitor 3,5 uF Tanpa Beban dapat dilihat pada Gambar 4.11



### B. Pengoperasian Tanpa Kapasitor

1. Jika rangkaian sudah terangkai dengan benar, hiduapkan MCB utama, set VSD pada frekuensi 45 Hz, kemudian tekan tombol RUN.
2. Nyalakan MCB beban.
3. Tambahkan kecepatan putar motor hingga voltmeter memberikan bacaan tegangan sebesar 240 V. Jika hingga kecepatan penuh tegangan 220 V tidak juga muncul, lanjutkan ke prosedur selanjutnya.
4. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.
5. Tekan tombol STOP pada VSD.

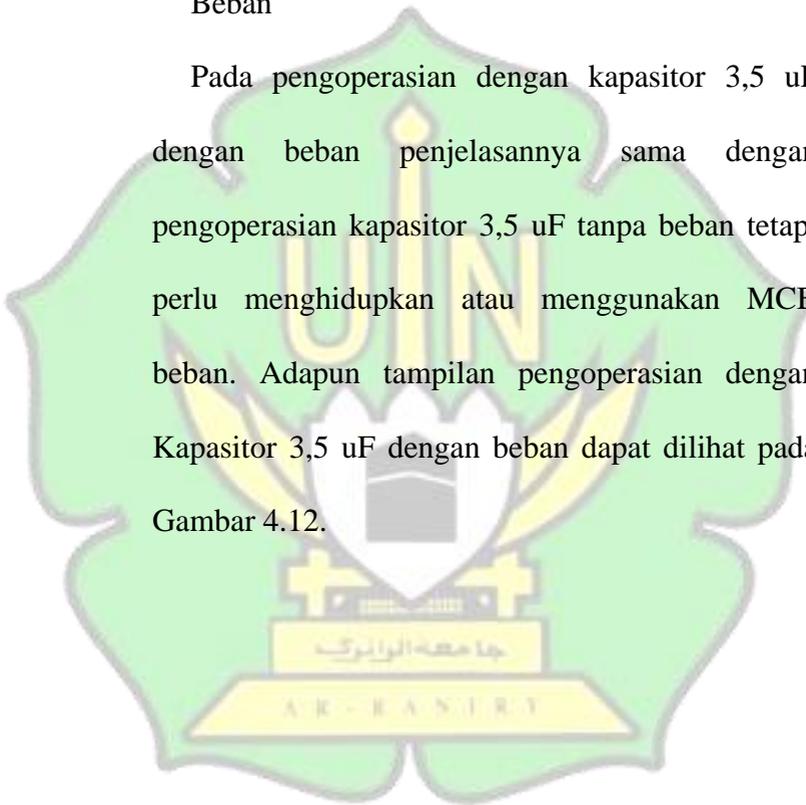
### C. Pengoperasian Dengan Kapasitor 3.5 uF Tanpa Beban

1. Nyalakan MCB kapasitor 3,5 uF, matikan MCB beban dan matikan MCB kapasitor 10 uF.
2. Set VSD pada kecepatan 40 Hz, kemudian tekan RUN.
3. Atur kecepatan generator melalui pengaturan VSD hingga didapatkan tegangan generator sebesar 240 V.
4. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.

Gambar 4.11 Tampilan pengoperasian Dengan Kapasitor 3,5 uF Tanpa Beban

k) Pengoperasian Dengan Kapasitor 3,5 uF Dengan Beban

Pada pengoperasian dengan kapasitor 3,5 uF dengan beban penjelasannya sama dengan pengoperasian kapasitor 3,5 uF tanpa beban tetapi perlu menghidupkan atau menggunakan MCB beban. Adapun tampilan pengoperasian dengan Kapasitor 3,5 uF dengan beban dapat dilihat pada Gambar 4.12.



**D. Pengoperasian Dengan Kapasitor 3.5  $\mu$ F Dengan Beban**

1. Nyalakan MCB beban.
2. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.
3. Tekan tombol STOP pada VSD.

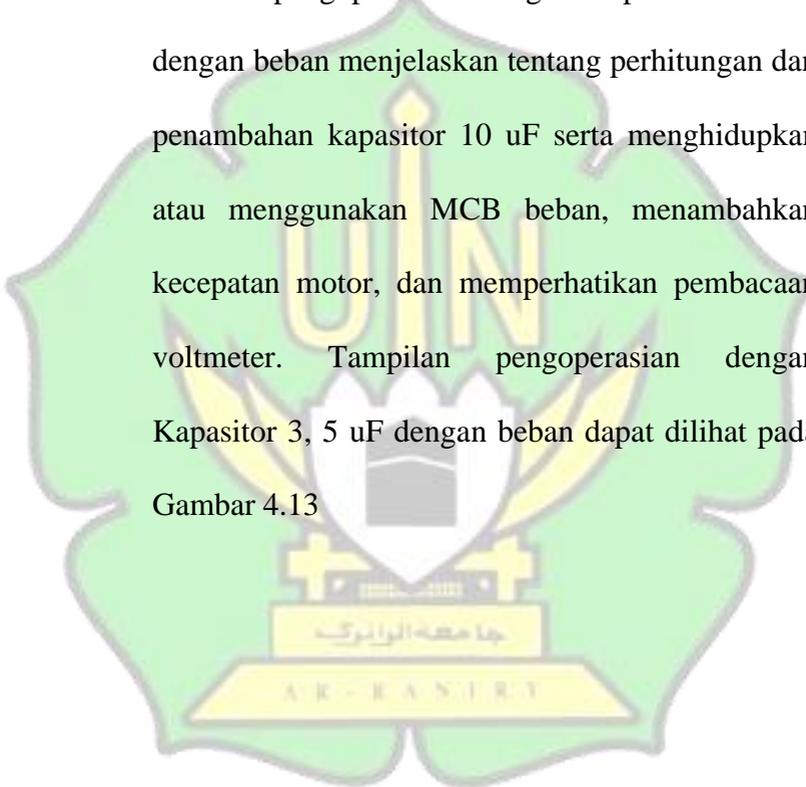
**E. Pengoperasian Dengan Kapasitor 10  $\mu$ F Dengan Beban**

1. Nyalakan MCB kapasitor 10  $\mu$ F, matikan MCB beban dan matikan MCB kapasitor 3,5  $\mu$ F.
2. Set VSD pada kecepatan 40 Hz, kemudian tekan RUN.
3. Atur kecepatan generator melalui pengaturan VSD hingga didapatkan tegangan generator sebesar 240 V.
4. Nyalakan MCB beban.
5. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.

Gambar 4.12 Tampilan pengoperasian Kapasitor 3,5  $\mu$ F dengan Beban

### 1) Pengoperasian Dengan Kapasitor 10 uF Dengan Beban

Pada pengoperasian dengan kapasitor 10 uF dengan beban menjelaskan tentang perhitungan dan penambahan kapasitor 10 uF serta menghidupkan atau menggunakan MCB beban, menambahkan kecepatan motor, dan memperhatikan pembacaan voltmeter. Tampilan pengoperasian dengan Kapasitor 3, 5 uF dengan beban dapat dilihat pada Gambar 4.13



**D. Pengoperasian Dengan Kapasitor 3.5 uF Dengan Beban**

1. Nyalakan MCB beban.
2. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.
3. Tekan tombol STOP pada VSD.

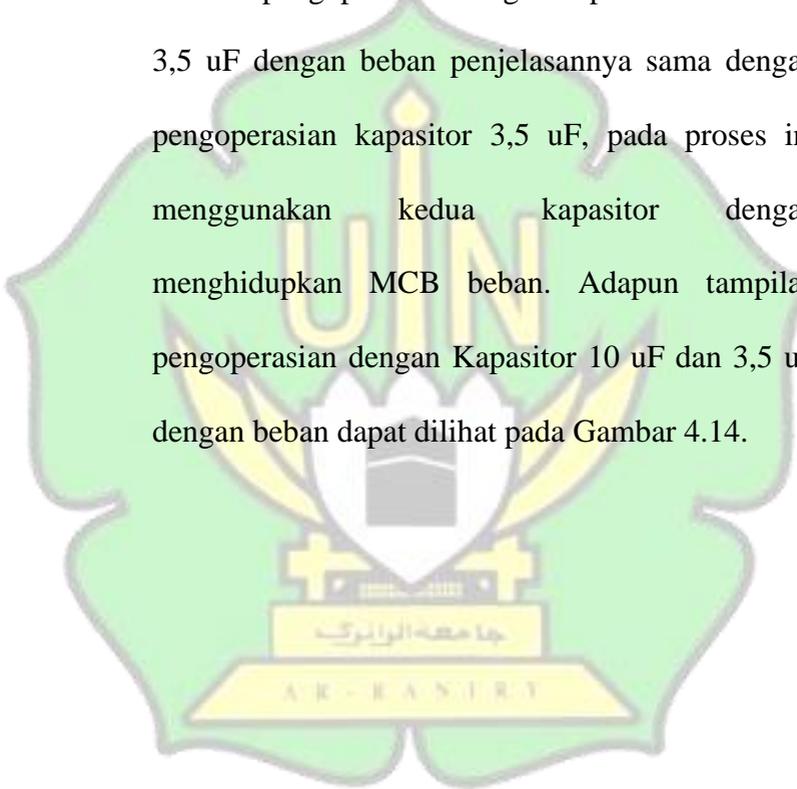
**E. Pengoperasian Dengan Kapasitor 10 uF Dengan Beban**

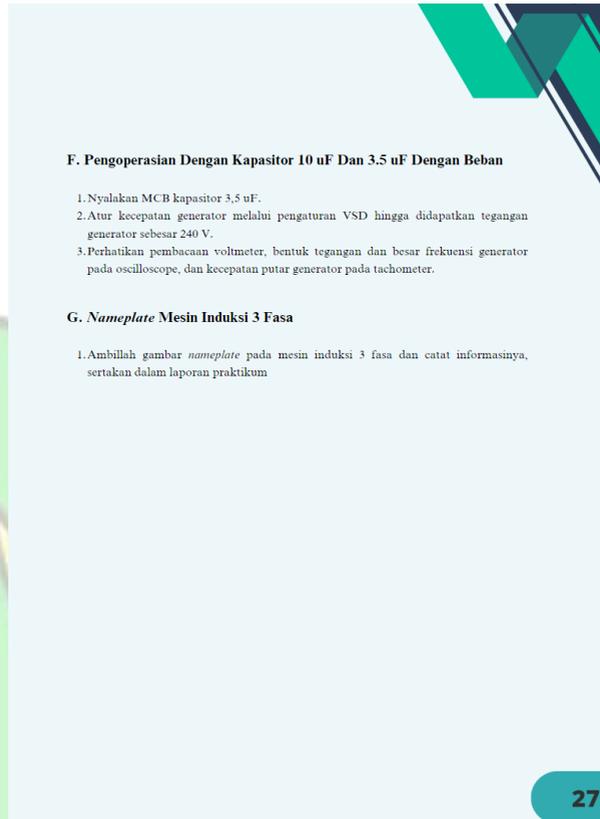
1. Nyalakan MCB kapasitor 10 uF, matikan MCB beban dan matikan MCB kapasitor 3,5 uF.
2. Set VSD pada kecepatan 40 Hz, kemudian tekan RUN.
3. Atur kecepatan generator melalui pengaturan VSD hingga didapatkan tegangan generator sebesar 240 V.
4. Nyalakan MCB beban.
5. Perhatikan pembacaan voltmeter, bentuk tegangan dan besar frekuensi generator pada oscilloscope, dan kecepatan putar generator pada tachometer.

Gambar 4.13 Tampilan pengoperasian  
Kapasitor 10 uF dengan Beban

m) Pengoperasian Dengan Kapasitor 10 uF Dan 3,5 uF dengan Beban

Pada pengoperasian dengan kapasitor 10 uF dan 3,5 uF dengan beban penjelasannya sama dengan pengoperasian kapasitor 3,5 uF, pada proses ini menggunakan kedua kapasitor dengan menghidupkan MCB beban. Adapun tampilan pengoperasian dengan Kapasitor 10 uF dan 3,5 uF dengan beban dapat dilihat pada Gambar 4.14.





Gambar 4.14 Tampilan pengoperasian Kapasitor 10 uF dan 3,5 uF dengan Beban

#### n) Nameplate Mesin Induksi 3 Fasa

Pada tahapan Nameplate motor induksi 3 fasa menunjukkan perintah untuk mencatat informasi dan disertakan dalam laporan praktikum. Tampilan Nameplate kosong mesin induksi percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.15



b. Ambillah gambar *nameplate* pada motor induksi 3 fasa dan catat informasinya, sertakan dalam laporan praktikum

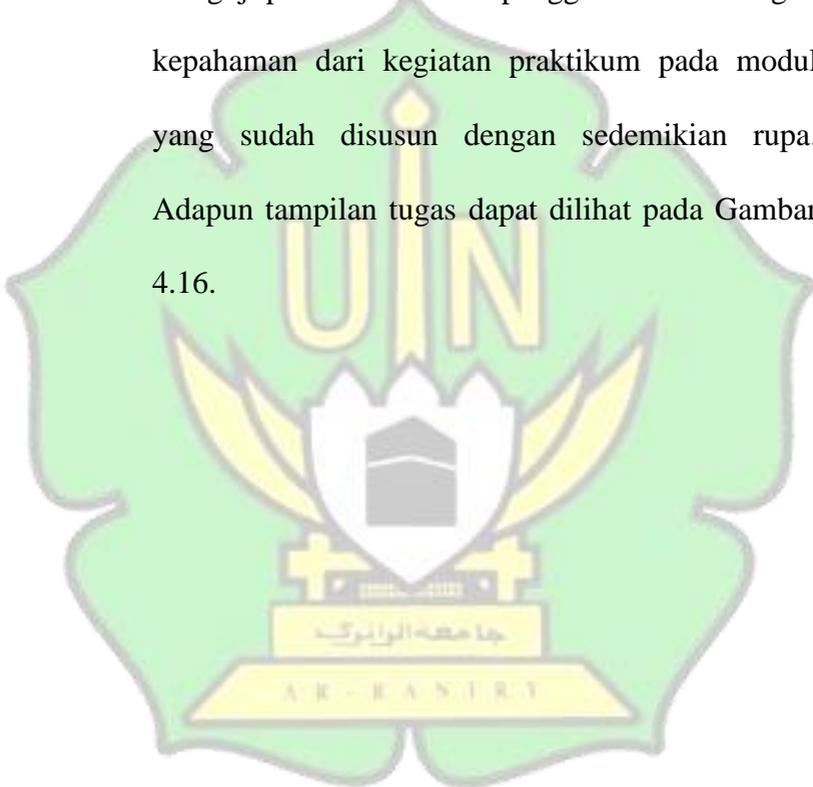


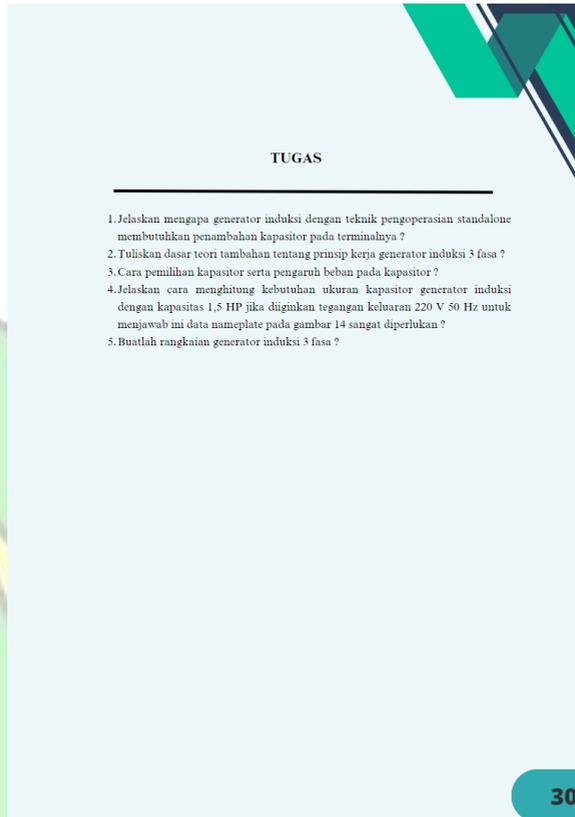
Gambar 12. *Nameplate* Mesin Induksi Percobaan

Gambar 4.15 Tampilan Nameplate Kosong Mesin  
Induksi Percobaan

o) Tugas

Tugas didalam modul ini bertujuan untuk menguji peserta didik atau pengguna modul dengan kepahaman dari kegiatan praktikum pada modul yang sudah disusun dengan sedemikian rupa. Adapun tampilan tugas dapat dilihat pada Gambar 4.16.





**TUGAS**

---

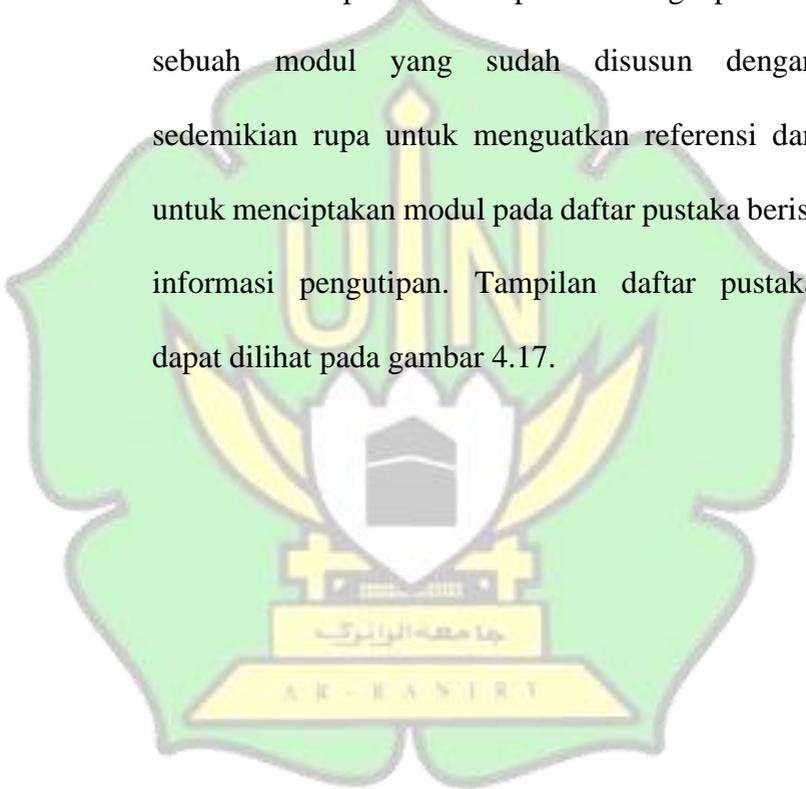
1. Jelaskan mengapa generator induksi dengan teknik pengoperasian standalone membutuhkan penambahan kapasitor pada terminalnya ?
2. Tuliskan dasar teori tambahan tentang prinsip kerja generator induksi 3 fasa ?
3. Cara pemilihan kapasitor serta pengaruh beban pada kapasitor ?
4. Jelaskan cara menghitung kebutuhan ukuran kapasitor generator induksi dengan kapasitas 1,5 HP jika diinginkan tegangan keluaran 220 V 50 Hz untuk menjawab ini data nameplate pada gambar 14 sangat diperlukan ?
5. Buatlah rangkaian generator induksi 3 fasa ?

**30**

Gambar 4.16 Tampilan Tugas

p) Daftar Pustaka

Pada daftar pustaka merupakan kelengkapan dari sebuah modul yang sudah disusun dengan sedemikian rupa untuk menguatkan referensi dan untuk menciptakan modul pada daftar pustaka berisi informasi pengutipan. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 4.17.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Supardi, Aris Budiman, NorRahman Khairudin (2016). Pengaruh Kecepatan Putar dan Beban terhadap Keluaran Generator Induksi 1 Fase Kecepatan Rendah, Vol.16 No. 01 Maret 2016
- Anggara Trisna Nugraha, Rachmat Marjuki, Diego Ilham Yoga Agna, Fahmi Ivannuri (2023) Sistem Kontrol Tegangan pada Generator Induksi 3 Fasa dengan PLC Voltage, Vol.13 No. 01 April 2023
- Kontributor dari proyek Wikimedia. (2023, August 22). Kapasitor. Wikipedia Bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas. <https://id.wikipedia.org/wiki/Kapasitor>
- Mahdi Syukri, Raden Saleh, Rakhmad Syafutra Lubis (2022). Analisis pemilihan nilai kapasitor pada generator induksi tereksitasi sendiri tiga fasa untuk beban resistif, Vol.5 No.1 2022
- Muhammad Bahrullah, Muhammad Hasan Bastri, Amelia Herlina, Bachtera Indarto (2020) Perancangan Generator 3 Phase pada Gravitation Water Vortex Power Plant, Vol.7 No.1 Juni 2020
- Putu Adhe Putra Novantara, Dkk (2021). Analisis pengaturan putaran motor induksi 3 fasa dengan mengatur frekuensi menggunakan *Variable speed drive* di PT PDAM Tirta Mangutama Kabupaten Bandung, Vol. 8 No.4, 2021
- Rahmi Berlianti, Abdul Muli, Baskoro Abhi P. (2016). Motor Induksi Fasa Tiga Tipe Rotor Sangkar Sebagai Generator Induksi Dengan Variasi Hubungan Kapasitor Untuk Eksitasi, Vol.26 No 2, 2016
- Said Abubakar, Supri Hardi, Rizal Alfayumi (2017) Sistem Pengendali Tegangan pada Generator Induksi 3 Fasa Menggunakan Kontrol PI, Vol.2 No.3 Oktober 2017
- Suprihardi, Yaman (2018). Pengaturan Kapasitor pada Generator Induksi Tiga Fasa Menggunakan Arduino Uno, Vol.3 No.1 Oktober 2018

Gambar 4.17 Tampilan Daftar Pustaka

## 2. Hasil Validasi

Pada hasil modul praktikum yang sudah selesai, melibatkan tiga ahli validator diantara lain, ahli materi, ahli media dari dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro, dan ahli bahasa dari dosen Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Untuk menjadikan modul yang telah disusun dapat digunakan dengan layak pada pratikum dasar energi listrik secara efektif dan efisien. Adapun ahli validator yang dituju dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Validator Ahli

Bidang	Validator
Validasi Materi	M Ikhsan M.T
	Muhammad Rizal Fachri M.T
Validasi Media	Mursyidin M.T
	Baihaqi M.T

Validasi Bahasa	Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.
-----------------	--------------------------------------

a. Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh dosen ahli materi yang terdapat di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Teknik Elektro oleh Bapak M. Ikhsan, M.T., (V1) dan Bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T. (V2). Berdasarkan pada data ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Materi

No	Aspek yang ditelaah	Kriteria Nilai	
		V1	V2
<b>A</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>		
1	Kebenaran materi berkaitan dengan mata kuliah	5	5

2	Modul dirancang secara jelas	4	4
3	Modul dirancang secara lengkap	5	4
4	Modul mudah dipahami oleh mahasiswa praktikum	4	4
5	Modul dirancang untuk mempermudah dalam proses pembelajaran	5	4
<b>B</b>	<b>Materi</b>		
1	Tulisan teks modul sesuai EYD	5	4
2	Isi modul mudah dimengerti	5	4
3	Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)	5	5
4	Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami	5	4
<b>C</b>	<b>Manfaat</b>		
1	Modul praktikum dasar energi listrik materi generator induksi tiga fasa dapat mempermudah penyampaian materi	5	4
2	Mempermudah proses pembelajaran	4	5
Jumlah Skor		<b>52</b>	<b>47</b>
Nilai rata – rata		<b>0.875</b>	

Hasil dari validasi materi telah dibuktikan pada Tabel 4.2 diatas, didapatkan nilai rata-rata 0.875 berdasarkan rumus perhitungan validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5 kategori kevalidan modul sehingga hasil yang didapatkan dari perhitungan uji validasi ahli materi yaitu dengan kategori **Sangat Valid**.

b. Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh dosen ahli dalam media yang terdapat di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Teknik Elektro oleh Bapak Mursyidin, M.T., (V3) dan Bapak Baihaqi, M.T. (V4). Berdasarkan pada data ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tampilan Hasil Validasi Media

No	Aspek yang ditelaah	Kriteria Nilai	
		V3	V4
<b>A</b>	<b>Ukuran Modul</b>		
1	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4 (210mm x 297mm)	5	5
<b>B</b>	<b>Desain Sampul (Cover)</b>		
1	Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik	5	4
2	Warna yang dipilih telah memenuhi unsur tata letak	5	5
3	Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang menarik	4	5
4	Bentuk, warna, ukuran, proporsional obyek sesuai	5	5
<b>C</b>	<b>Desain Isi Modul</b>		
1	Ketepatan jenis dan ukuran huruf	5	5
2	Unsur tata letak lengkap	4	5
3	Gambar yang terdapat pada modul praktikum mudah dipahami	5	4
Jumlah		<b>38</b>	<b>38</b>
Nilai Rata – rata		<b>0.937</b>	

Hasil dari validasi ahli media telah dibuktikan pada Tabel 4.3 diatas, didapatkan nilai rata-rata 0.937 berdasarkan rumus perhitungan validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5 kategori kevalidan modul sehingga hasil yang didapat dari perhitungan uji validasi ahli media yaitu dengan kategori **Sangat Valid**.

c. Validasi Ahli Bahasa

Validasi bahasa dilakukan oleh dosen ahli bahasa yang terdapat di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah oleh Ibu Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd. (V5). Berdasarkan pada data ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Bahasa

<b>No</b>	<b>Aspek yang ditelaah</b>	<b>V5</b>
1	Penggunaan bahasa pada modul ini sesuai dengan penggunaan bahasa yang efektif	4
2	Bahasa yang ada dalam modul sudah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)	4
3	Teks yang menarik sesuai kaidah bahasa Indonesia	4
4	Terdapat ketepatan, serta kejelasan bacaan dalam Modul	4
5	Penggunaan bahasa pada Modul Praktikum ini sudah sesuai dengan penggunaan bahasa yang efisien	4
6	Keakuratan gambar yang terdapat pada modul dapat dipahami	4
7	Dapat mempermudah penyampaian materi dan mempermudah proses pembelajaran	4
<b>Jumlah</b>		<b>28</b>
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>0.75</b>

Hasil dari validasi ahli media telah dibuktikan pada Tabel 4.4 diatas, didapatkan nilai rata-rata 0.75 berdasarkan rumus perhitungan validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5 kategori kevalidan modul sehingga hasil yang didapat dari perhitungan uji validasi ahli bahasa yaitu dengan kategori **Valid**.



## B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk merancang modul praktikum generator induksi 3 fasa untuk mata kuliah dasar energi dengan menggunakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Modul praktikum generator induksi 3 fasa ini membantu mahasiswa agar lebih bisa memahami tentang generator induksi 3 fasa secara lebih mudah dan efektif. Data hasil validasi ahli materi, ahli media dan ahli bahasa yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tampilan Hasil Validator

	Validasi Materi		Validasi Media		Validasi Bahasa
	V1	V2	V3	V4	V5
<b>Jumlah Skor</b>	<b>52</b>	<b>47</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>28</b>
<b>Nilai Rata-rata</b>	<b>0.875</b>		<b>0.937</b>		<b>0.75</b>

Berdasarkan hasil validator pada tabel 4.5 penilaian validator di setiap pertanyaan hanya memberi nilai berdasarkan dari Lima kategori yaitu: (1) Tidak valid (2) Kurang valid (3) Cukup valid (4) valid (5) Sangat valid. Penilaian validasi pada ahli materi, ahli media dan ahli bahasa seperti penjelasan dibawah:

Hasil dari validasi ahli materi terdapat nilai rata-rata 0.875, berdasarkan rumus perhitungan validitas dan kategori kevalidan modul sehingga hasil yang di dapatkan dari perhitungan uji validasi materi dengan kategori **"Sangat Valid"**.

Hasil validasi ahli media terdapat nilai rata-rata 0.937, berdasarkan rumus perhitungan validitas dan kategori kevalidan modul sehingga hasil yang di dapatkan dari perhitungan uji validasi media dengan kategori **"Sangat Valid"**.

Hasil validasi ahli bahasa terdapat nilai rata-rata 0.75, berdasarkan rumus perhitungan validitas dan kategori kevalidan modul sehingga hasil yang di dapatkan dari perhitungan uji validasi bahasa dengan kategori **“Valid”**.

### **C. Hasil Revisi**

#### **1. Saran Ahli Materi**

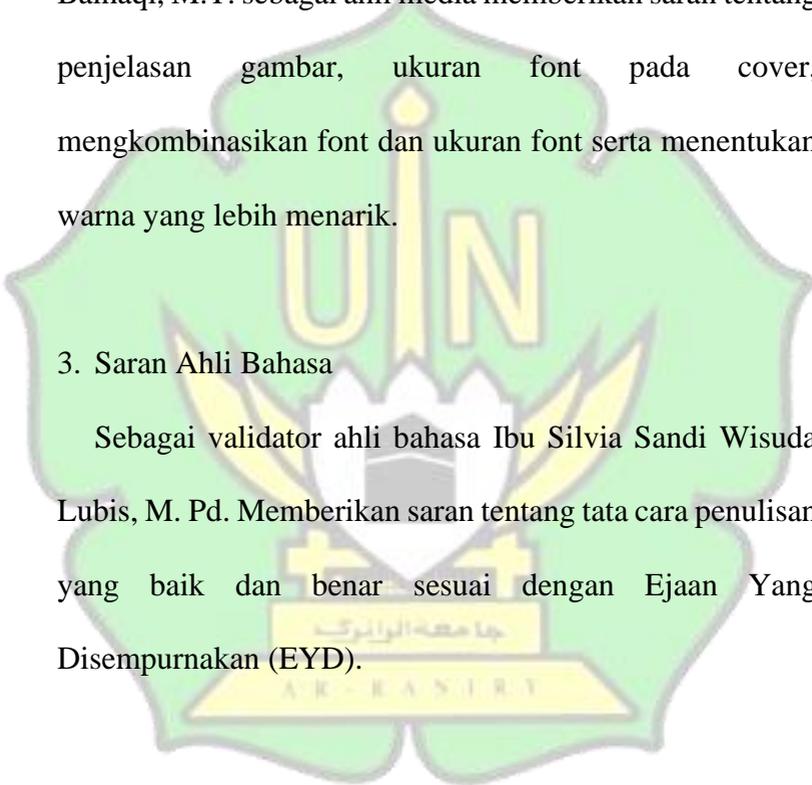
Bapak M. Ikhsan, M.T., dan Bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T. sebagai ahli materi memberikan saran mengenai penambahan materi tentang pemilihan kapasitor beserta rumus perhitungan kapasitor, penjelasan gambar, cara perhitungan pengoperasian, prosedur percobaan dan penambahan tugas.

## 2. Saran Ahli Media

Pada tahapan ini Bapak Mursyidin, M.T., dan Bapak Baihaqi, M.T. sebagai ahli media memberikan saran tentang penjelasan gambar, ukuran font pada cover, mengkombinasikan font dan ukuran font serta menentukan warna yang lebih menarik.

## 3. Saran Ahli Bahasa

Sebagai validator ahli bahasa Ibu Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd. Memberikan saran tentang tata cara penulisan yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penelitian pada perancangan yang dilakukan yaitu menghasilkan sebuah produk berupa modul praktikum yang valid serta praktis pada mata kuliah Dasar Energi Listrik. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) milik Sugiyono dengan beberapa tahapan menyesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Modul praktikum generator induksi 3 fasa dirancang dengan menggunakan aplikasi Canva, menentukan font, ukuran font, ukuran modul yang sesuai dengan standar ISO A4 (210mm x 297mm), penambahan warna pada tampilan modul, penulisan

sesuai dengan EYD serta menjelaskan secara detail tentang materi dan langkah kerja generator induksi 3 fasa untuk mewujudkan modul yang menarik dan mudah dipahami.

2. Berdasarkan pada hasil pengujian modul praktikum Dasar Energi Listrik yang dilakukan pada lima validator yang masing-masing aspek dibagi menjadi tiga kelompok, dua orang validator pada ahli materi memperoleh nilai rata-rata 0.875, dengan kategori **“Sangat valid”**, dua orang validator pada ahli media memperoleh nilai rata-rata 0.937, dengan kategori **“Sangat valid”**, dan satu orang pada validator ahli bahasa memperoleh nilai rata-rata 0.75, dengan kategori **“Valid”**. Maka dapat disimpulkan perancangan modul

praktikum generator induksi 3 fasa sudah siap digunakan dengan kategori ‘**Sangat Valid**’.

## **B. Saran**

Perancangan modul praktikum generator induksi 3 fasa pada mata kuliah dasar energi listrik ini masih jauh dari kata kesempurnaan dan masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, modul praktikum generator induksi 3 fasa ini dapat dikembangkan dalam bentuk E-Modul atau dalam bentuk animasi visual AI.
2. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dalam mengembangkan modul praktikum berbasis *web*, video percobaan yang digunakan hasil buatan sendiri agar kualitasnya lebih bagus dan mudah untuk diikuti.

3. Penelitian ini hanya sampai tahap validasi ahli, oleh karena itu peneliti berharap pada penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan sampai tahap produksi massal.



## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdul Latip, (2022). “Penerapan Model Dalam Pengembangan Multimedia Dalam Pembelajaran Berbasis Literasi Sains” (Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Garut) *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains* e-ISSN 2775-9253 Volume 2 Nomor 2 Akbar S. Sriwiyana, *Jurnal ilmiah Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*, (Yogyakarta: Cipta Media,) Hlm 209, 2019.
- Akbar S. Sriwiyana, H, (2012), *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*, (Yogyakarta: Cipta Media), h. 209
- Amara, C. (2024, February 7). MCB Adalah: Pengertian, Fungsi, Simbol, Jenis, dan Cara Kerjanya - Ilmu Elektro. Ilmu Elektro.
- Ammarsyah, “*perancangan modul praktikum komputer dan jaringan dasar berbasis multimedia interaktif menggunakan macromedia flash (studi kasus di smkn 1 kota jantho)*”. Universitas Islam Ar-Raniry Banda Aceh. 2019
- Andi Prastowo. (2020). “Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif”. (Yogyakarta: Diva Press). Bintang Prasetyo Nugroho, “*Pengembangan Modul Pembelajaran Mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel Yang Baik dan Berkualitas Untuk Kelas X Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta*” (2015).hal 22-23

- Arungpadang, T. A., Hontong, F. A., & Tarigan, L. (2021, March 27). Analisis Kebutuhan Energi Listrik Dengan Jaringan Syaraf Tiruan. Arung padang Jurnal Tekno Mesin. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jtmu/article/view/33053>
- Bahta Putri Wulandari dkk, (2023), Efektivitas Penerapan Modul Pembelajaran Instalasi Motor Listrik, Vol 04 nomor 01, 2023
- Bhakti. (2021, June 21). Induction generator. Circuit Globe. <https://circuitglobe.com/induction-generator.html>
- Bintang Prasetyo Nugroho, (2015). "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel Yang Baik dan Berkualitas Untuk Kelas X Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta" hal 22-23. Ismi Laili, dkk, *efektifitas pengembangan e-modul projekt based learding padaa mata pelajaran instlasi mtor listrik*, (Skripsi .Universitas Negeri Padang) (2019). volume 3. Nomor 3
- Bintari Kartika Sari. (2017), artikel kartika sari ISBN 978-602-70216-2-4 "Desain Pembelajaran Di Erea Asean Ekonomik Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan." (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)
- Duldes S. Lambey dkk. (2021), Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, *Analisis Konsumsi Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Tojo Una-Una*, Vol 11, No. 2, Oktober 2021,

- Fadly Dwi Abdillah,(2013), Penggunaan Modul sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran TIK Pada Materi Microsoft Word Kelas V Di SDN Sarikarya Kragilan Condongcatur Sleman Yogyakarta,Skripsi, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta) Hal. 27Mila Sri Devi dkk, Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika Vol. 7, No. 3, September 2019
- Fajriyani, (2017). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Ilmu Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Makassar, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Alauddin, Hal. 1-3
- Gischa, S. (2022, August 16). MCB: Pengertian, Prinsip Kerja, FungsidanJenisnya.KOMPAS.com.<https://www.kompas.com/skola/read/2022/08/16/193000769/mcb-pengertian-prinsip-kerja-fungsi-dan-jenisnya>
- Hanna Haristah Al Azka dkk. (2019), Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Pengembangan Modul Pembelajaran, Vol. 1, No. 5, September 2019, Hal. 224-236
- Haryati, Sri. (2012) "Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan." Majalah Ilmiah Dinamika 37.1: 15.
- Ni Made Seniari dkk, jurnal popendu. *Peragaan Metode Superposisi Dalam Analisis Rangkaian Listrik Untuk Siswa SMAN 5 Mataram*. (Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram) vol. 4, No. 2, April 2023
- Hendry. Uji Validitas dan Realiabelitas. 24 Januari 2010. Diakses pada tanggal 18 Januari 2020 dari situs: <https://teorionline.wordpress.com/2010/01/24/uji->

validitas-dan-reliabelitas

<https://electricayservicios.com.mx/producto/atv312hu40n4-baf.xhtml>

<https://www.se.com/id/id/product/ATV312H037M2/variable-speed-drive-atv312-0-37kw-0-5hp-200-240v-1-phase-supply-3-3a-canopen-modbus/>

<https://www.tokopedia.com/ptaiskaint/banana-plug-banana-jack-4mm-insulated-binding-post>

Ina Magdalena dkk. (2020), Universitas Muhammadiyah Tangerang, *Analisis Pengembangan Bahan Ajar*, Volume 2, Nomor 2, Juli2020; 170-187

*Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*.2019, Hal. 5

Kapasitor 3,5 ADPS475M355J 3.5 UF 475 VAC Capacitor 195-120-0001-Capacitor Industries. (2024, March 13). Capacitor Industries.

M Rizki Diva Mahendra dkk. (2023). Rancangan Kegiatan Praktikum Berbasis Discovery Learning pada Materi GGL Induksi, Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UniversitasNegeri Jakarta,

Mahdi Syukri, Raden Saleh, Rakhmad Syafutra Lubis (2022). Analisis pemilihan nilai kapasitor pada generator induksi tereksitasi sendiri tiga fasa untuk beban resistif, Vol.5 No.1

Makmur, dkk (2023) "Penerapan Trainer Alternating Current Pada Pembelajaran Elektronika Daya." Indonesian Journal of Learning Education and Counseling 6.1:

45-51.

- Maulidia Sani (2015), Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Pemeliharaan Dan Perbaikan Mesin Listrik Di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
- Mulida Safwani. (2023). Perancangan Modul Praktikum Berbasis Blended Learning Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMKN 1 Darul Kamal. (Universitas Negeri Islam Ar-Raniry Banda Aceh)
- Nabilah Asyura, (2021) Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis Sainstifik Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI SMKN 1 DarulKamal Universitas Negeri Islam Ar-Raniry Banda Aceh 8 juli 2021
- Ninit Alfianika. (2016), Buku ajar Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia. Yogyakarta h.193-194
- Okpatrioka, O. (2023). "Research and Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan". Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya, 1(1), 86-100
- Rachmat Sutjipto dkk. (2022). Analisis Kinerja Generator Induksi 3 Fasa Berdasarkan Regulasi Tegangannya, Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Vol 3 No 2
- Rizki Nurhana Friantini dkk. (2020), Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Pamane Talino, Jl Afandi Rani Jalur 2 Ngabang Kabupaten Landak Kalimantan

Barat, Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 Smp, Volume 04, No. 02, November2020, pp. 562-576

- Rulyanti Dyah Prawesti dkk, (2021), Rancang Bangun Six-Step Inverter 3 Fasa Sebagai Modul Pembelajaran Elektronika Daya, Volume 8, Nomor 2, Juli 2021
- Setyanto, dkk. (2023) "Pengembangan Alat Peraga Sepeda Listrik Portabel Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Daya." JUPITER (jurnal pendidikan teknik elektro) 8.1: 39-46.
- Shafitri Herdiyanti (2019), Pengembangan Modul Pembelajaran Control Motor 3 Fasa Menggunakan Variabel Speed Control Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Kal-1 Surabaya, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Volume 08 Nomor 03 Tahun 2019, 369-373
- Sutjipto, R., & Sungkowo, H. (2022). Analisis Kinerja Generator Induksi 3 Phasa Berdasarkan Regulasi Tegangannya. Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi, 3(2), 122-129.
- Tomoliyus Tomoliyus, R. Sunardianta (2020), Validitas dan reliabilitas instrumen tes reaktif agility tenis meja, Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta
- Untung Nugroho, (2018), Metodologi Penelitian Kuantitatif Pendidikan. (Jawa Tengah:Sarnu Untung), h. 10.
- Utami Maulida. (2022), Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, Pengembangan Modul Ajar Berbasis

Kurikulum Merdeka, Vol. 5 No. 2 Agustus 2022

Utami, S. N. (2023, September 5). Energi Listrik: Pengertian, Sumber, dan Contohnya. KOMPAS.com. <https://www.kompas.com/skola/read/2023/09/05/180000269/energi-listrik-pengertian-sumber-dan-contohnya>



## DAFTAR IAMPIRAN

### Lampiran 1. Lembar Validasi Materi

**LEMBAR VALIDASI MATERI**

**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA**

**PADA MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM**

**STUDI STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai alat bantu pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.

**B. Identitas Validator**

1. Nama : M. KHASAN
2. NIP/NIDN : 19861023202321024
3. Institusi : PTE
4. Bidang Keahlian : Listrik

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.  
Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:  
(1) : Sangat Tidak Layak  
(2) : Tidak Layak  
(3) : Netral  
(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

**D. Angket Validasi Materi**

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
<b>A Tujuan Pembelajaran</b>							
1	Kebenaran materi berkaitan dengan mata kuliah					✓	
2	Modul dirancang secara jelas				✓		
3	Modul dirancang secara lengkap					✓	
4	Modul mudah dipahami oleh mahasiswa praktikum				✓		
5	Modul dirancang untuk mempermudah dalam proses pembelajaran					✓	
<b>B Materi</b>							
1	Tulisan teks modul sesuai EYD					✓	
2	Isi modul mudah dimengerti					✓	
3	Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)					✓	
4	Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami					✓	
<b>c Manfaat</b>							
1.	Modul praktikum dasar energi listrik materi generator induksi tiga fasa dapat mempermudah penyampaian materi					✓	
2.	Mempermudah proses pembelajaran				✓		

**E. Saran**

REVISI MINOR.....  
.....  
.....

**E. Kesimpulan Validasi Materi**

Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi ( )
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran (X)
3. Tidak layak digunakan ( )

Banda Aceh, 6..... Mei.....2024

Ahli Materi



( M. IKHSAN )

**LEMBAR VALIDASI MATERI**  
**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA**  
**PADA MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM**  
**STUDI STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai alat bantu pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.

**B. Identitas Validator**

1. Nama : *N. Pral Jechri, MT.*
2. NIP/NIDN : *198307082017031018*
3. Institusi : *UN AE RAHAY*
4. Bidang Keahlian : *Teknik Elektro.*

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa, dengan aspek yang telah diberikan.

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.

Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

- (1) : Sangat Tidak Layak
- (2) : Tidak Layak
- (3) : Netral
- (4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

**D. Angket Validasi Materi**

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
<b>A Tujuan Pembelajaran</b>							
1	Kebenaran materi berkaitan dengan mata kuliah					✓	
2	Modul dirancang secara jelas				✓		
3	Modul dirancang secara lengkap				✓		
4	Modul mudah dipahami oleh mahasiswa praktikum				✓		
5	Modul dirancang untuk mempermudah dalam proses pembelajaran				✓		
<b>B Materi</b>							
1	Tulisan teks modul sesuai EYD				✓		
2	Isi modul mudah dimengerti				✓		
3	Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)					✓	
4	Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami				✓		
<b>C Manfaat</b>							
1.	Modul praktikum dasar energi listrik materi generator induksi tiga fasa dapat mempermudah penyampaian materi				✓		
2.	Mempermudah proses pembelajaran					✓	

**E. Saran**

.....  
.....  
.....

**E. Kesimpulan Validasi Materi**

Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi (✓)
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ( )
3. Tidak layak digunakan ( )

Banda Aceh, 10/06/2024  
Ahli Materi

  
M. Rival Fadhri, M.P.

## Lampiran 2. Lembar Validasi Media

**LEMBAR VALIDASI MEDIA**

**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA  
PADA MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM  
STUDI STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan media Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik

**B. Identitas Validator**

1. Nama : *MURSYIDIN, M.T*
2. NIP/NIDN : *0105048203*
3. Institusi : *FKE DIA AT-RANING*
4. Bidang Keahlian : *TEKNIK ELEKTRO*

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.  
Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:
  - (1) : Sangat Tidak Layak
  - (2) : Tidak Layak
  - (3) : Netral
  - (4) : Layak
  - (5) : Sangat Layak

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

**D. Angket Validasi Media**

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
<b>A Ukuran Modul</b>							
1	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4(210mmX 297mm)					✓	
<b>B Desain Sampul (Cover)</b>							
1	Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik					✓	
2	Warna yang dipilih telah memenuhi unsur tata letak					✓	
3	Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang menarik				✓		
4	Bentuk,Warna, ukuran, proposional obyek sesuai					✓	
<b>C Desain Isi Modul</b>							
1	Ketepatan jenis dan ukuran huruf					✓	
2	Unsur tata letak lengkap				✓		
3	Gambar yang terdapat pada modul praktikum mudah dipahami					✓	

**E. Saran**

.....

.....

.....

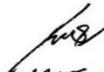
**F. Kesimpulan Validasi Media**

Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik sebagai media ajar dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi (✓)
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ( )
3. Tidak layak digunakan ( )

Banda Aceh, .....2024

Ahli Media

  
(Mursyidah, M.S)

**LEMBAR VALIDASI MEDIA**  
**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA**  
**PADA MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM**  
**STUDI STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan media Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik

**B. Identitas Validator**

1. Nama : Bahadj, H.T.
2. NIP/NIDN : 198802212022031001
3. Institusi : FTK - UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
4. Bidang Keahlian : ELEKTRONIKA

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik, dengan aspek yang telah diberikan.

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.

Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:

- (1) : Sangat Tidak Layak
- (2) : Tidak Layak
- (3) : Netral
- (4) : Layak
- (5) : Sangat Layak

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

**D. Angket Validasi Media**

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
<b>A Ukuran Modul</b>							
1	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4(210mmX 297mm)					✓	
<b>B Desain Sampul (Cover)</b>							
1	Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik				✓		
2	Warna yang dipilih telah memenuhi unsur tata letak					✓	
3	Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang menarik (TNR,12)					✓	Bisa Pilih jenis font lain
4	Bentuk,Warna, ukuran, proposional obyek sesuai realita					✓	Kombinasi warna
<b>C Desain Isi Modul</b>							
1	Isi modul dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa praktikum					✓	
2	Ketepatan jenis dan ukuran huruf					✓	Ukuran font lebih besar
3	Unsur tata letak lengkap					✓	
4	Gambar yang terdapat pada modul praktikum mudah dipahami oleh mahasiswa praktikum					✓	

**E. Saran**

Sudah bagus hanya saja perlu ada penambahan  
sedikit sesuai saran

**F. Kesimpulan Validasi Media**

Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik sebagai media ajar dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi ( )
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran (✓)
3. Tidak layak digunakan ( )

Banda Aceh, 16 Mei .....2024

Ahli Media

  
(Bahagi M.T.)

## Lampiran 3. Lembar Validasi Bahasa

**LEMBAR VALIDASI BAHASA**

**PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM GENERATOR INDUKSI 3 FASA**

**PADA MATA KULIAH DASAR ENERGI LISTRIK PADA PROGRAM**

**STUDI STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli bahasa akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai alat bantu pada mata kuliah Dasar Energi Listrik.

**B. Identitas Validator**

1. Nama : Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.
2. NIP/NIDN : 198811172015032008
3. Institusi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh
4. Bidang Keahlian : Pendidikan Bahasa Indonesia

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.  
Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:  
(1) : Sangat Tidak Layak  
(2) : Tidak Layak  
(3) : Netral

(4) : Layak

(5) : Sangat Layak

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

#### D. Angket Validasi Bahasa

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
1	Penggunaan bahasa pada modul ini sesuai dengan penggunaan bahasa yang efektif				✓		
2	Bahasa yang ada dalam modul sudah sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurna)				✓		
3	Teks yang menarik sesuai kaidah bahasa Indonesia				✓		
4	Terdapat ketepatan, serta kejelasan bacaan dalam Modul				✓		
5	Penggunaan bahasa pada Modul Praktikum ini sudah sesuai dengan penggunaan bahasa yang efisien				✓		
6	Keakuratan gambar yang terdapat pada modul dapat dipahami				✓		
7	Dapat mempermudah penyampaian materi dan mempermudah proses pembelajaran				✓		

#### E. Saran

Dapat digunakan setelah dilakukan revisi sesuai catatan perbaikan sebelumnya.

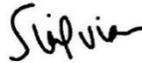
**F. Kesimpulan Validasi Bahasa**

Modul Praktikum Dasar Energi Listrik Materi Generator Induksi Tiga Fasa sebagai media ajar pada mata kuliah Dasar Energi Listrik ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi ( ✓ )
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ( )
3. Tidak layak digunakan ( )

Banda Aceh, 6 Juni 2024

Ahli Bahasa



(Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.)

## Lampiran 4. Surat Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651-7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5188/Un.08/FTK.1/TL.00/7/2024

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **FIKRI FAZILLAH / 190211009**

Semester/Jurusan : X / Pendidikan Teknik Elektro

Alamat sekarang : Langgugob

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 14 Juli 2024

an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,



Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

*Berlaku sampai : 23 Agustus  
2024*

**Lampiran 5.****RIWAYAT HIDUP**

**Fikri Fazillah**, lahir di Beureunuen, Pidie pada tanggal 20 November 2000. Anak Pertama dari dua bersaudara, pasangan Ayahanda Alm. Husaini dan Ibunda Almh. Wardiani. Penulis pertama kali menempuh

pendidikan pada usia 6 tahun di SDN 1 Geumpang, Pidie tahun 2006 dan selesai pada tahun 2012. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Ummul Ayman Samalanga, Bireun dan selesai pada tahun 2016, dan pada tahun yang sama penulis kembali melanjutkan pendidikan di MAS Ummul Ayman Samalanga, Bireun dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis terdaftar di Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

