

**DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR
INDUKSI 1 PHASA UNTUK MAHASISWA PRODI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN AR-RANIRY
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

FAJAR GUNAWAN

NIM. 180211096

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA
ACEH
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA UNTUK MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda
Aceh Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memproleh
Gelar Sarjana dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh

Fajar Gunawan

NIM. 180211096

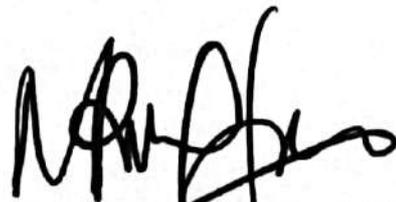
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

Disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



Muhammad Rizal Fachri, M.T.

NIP. 198807082019031018

PENGESAHAN SIDANG

DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA UNTUK MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN AR-RANIRY BANDA ACEH 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 : 31 Desember 2024
29 Jumadil Akhir 1446H
Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Muhammad Rizal Fachri, M.T

Rahmayanti, M.Pd

NIP. 198807082019031018

NUK. 201801160419872082

Penguji I

Penguji II

Mursyidin, M.T.

Muhammad Ikhsan, M.T

NIP. 198204052023211020

NIP. 1961023202311028

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Prof. Sufrul Mulik, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajar Gunawan
Nim : 180211096
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1
Phasa untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan
Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini,
saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat 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 pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang 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.

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

Banda Aceh, 31 Desember 2024

Yang menyatakan



Fajar Gunawan
NIM. 180211096

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya serta taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikut sampai hari kiamat nanti. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk lulus skripsi pada program studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun judul yang diajukan adalah **“Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh”**.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, namun dengan penuh semangat dan kerja keras, Alhamdulillah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan

serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Terima kasih kepada orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa selalu mendukung dan memotivasi saya di setiap semua perjuangan.
2. Terima kasih kepada Bapak Prof. Safrul Muluk. S. Ag. M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Terima kasih kepada Ibu Hari Anna Lastya, M.T selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
4. Terima Kasih kepada Ibu Misbahul Jannah, Ph.D selaku dosen wali saya.
5. Terima kasih kepada Bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing saya dalam penulisan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan PTE angkatan 2018.

Penulis berserah diri kepada Allah SWT karena tidak ada yang akan terjadi tanpa kehendaknya. Meskipun penulis telah berusaha keras dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini sebaik mungkin, tapi penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran yang dapat dijadikan masukan bagi penulis guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin ya rabbal 'alamin.



Fajar Gunawan

ABSTRAK

Instansi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Nama : Fajar Gunawan
NIM : 180211096
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Fasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Jumlah Halaman : 75 Halaman
Pembimbing : Muhammad Rizal Fachri, M.T
Kata kunci : Modul, Generator, Alat Peraga

Modul merupakan sebuah dokumen yang disusun untuk menciptakan peserta didik belajar mandiri atau dengan bimbingan guru. Modul berisi komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan didalam silabus. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada proses pembelajaran mata kuliah mesin-mesin listrik, terdapat sebuah alat peraga yang belum memiliki modul praktikum. Alat peraga tersebut merupakan generator induksi motor 1 fasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah modul praktikum alat peraga generator induksi 1 fasa dan menguji kelayakannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara validasi ahli, yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Hasil penelitian ini adalah sebuah modul praktikum yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran pada mata kuliah mesin-mesin listrik tentang materi generator induksi 1 fasa. Modul dalam penelitian dirancang menggunakan aplikasi Canva. Adapun hasil validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 86% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil validasi ahli materi mendapat persentase kelayakan sebesar 90% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil validasi ahli bahasa sebesar 75% dengan kategori “Layak”.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	7
F. Kajian Terdahulu.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
A. Modul.....	10
B. Alat Peraga.....	18
C. Generator Induksi 1 Fasa.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Metode Penelitian	29
B. Prosedur Penelitian	49
C. Instrumen Pengumpulan Data	63
D. Teknik Pengumpulan Data.....	80
E. Teknik Analisis Data.....	81

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian	48
B. Pembahasan	78
BAB V PENUTUP	82
A. Kesimpulan	82
DAFTAR PUSTAKA	85



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen Validasi Materi	65
Tabel 3.2 Instrumen per Indikator Validasi Ahli Materi	71
Tabel 3.3 Instrumen Validasi Ahli Media	72
Tabel 3.4 Instrumen per Indikator Validasi Ahli Media	76
Tabel 3.5 Instrumen Validasi Ahli Bahasa.....	77
Tabel 3.7 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian.....	80
Tabel 3.8 Kategori Persentase Hasil Kelayakan.....	83
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media.....	65
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media Per Indikator	69
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi.....	71
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi per Indikator.....	75
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kedudukan Kumparan Stator Mesin Induksi Satu Fasa.....	24
Gambar 2.2 Konduktor Rotor Sangkar Mesin Induksi.....	24
Gambar 2.3 Hubungan Generator Induksi Satu Fasa	25
Gambar 2.4 Rangkaian Pengganti Generator Induksi Satu Fasa Berbeban	26
Gambar 2.5 Rangkaian Pengganti Generator Induksi Satu Fasa Tanpa Beban	27
Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Generator Induksi Penguatan Sendiri	28
Gambar 3.1 Metode Penelitian Research And Development (R&D)	47
Gambar 3. 2 Tahapan metode penelitian Research and Development (R&D)	47
Gambar 3.5 Flowchart Pembuatan modul dengan Canva	60
Gambar 4.1 Cover Modul.....	50
Gambar 4.2 Kata Pengantar.....	53
Gambar 4.3 Tata Tertib praktikum	54
Gambar 4.4 Tujuan praktikum dan Kemampuan yang diharapkan	56
Gambar 4.5 Materi Generator	57
Gambar 4.6 Generator Sinkron Dan Asinkron	57
Gambar 4.7 Materi Kapasitor.....	58
Gambar 4.8 Alat Dan Bahan.....	59

Gambar 4.9 Prosedur Percobaan60
Gambar 4.10 Hasil pengamtan61
Gambar 4.11 Tugas.....63
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji Kelayakan Modul82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Sk Skripsi

Lampiran 2 : Lembar Validasi Media

Lampiran 3 : Lembar Validasi Materi

Lampiran 4 : Lembar Validasi Bahasa



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dasarnya pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat dan negara.¹ Pendidikan akan membuat manusia mengembangkan potensi dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi akibat adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah bahan ajar yang relevan dan memadai. Salah satunya yaitu modul pembelajaran.

Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran yang berlandaskan pada kurikulum yang diimplementasikan dengan

¹ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional

tujuan untuk mencapai suatu kompetensi yang telah ditentukan. Modul merupakan bahan ajar (buku teks) yang disusun secara sistematis dalam bahasa yang mudah dipahami sesuai dengan usia dan tingkat pengetahuan peserta didik, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dengan sedikit bimbingan dari pendidik (Andi Prastowo, 2015: 106). Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa atau dengan minimal dari guru. Didalam pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator.

Menurut Russel dalam Made Wena, sistem pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif, dan relevan. Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat klasikal dan dilaksanakan dengan tatap muka.² Alasan tersebut membuat peneliti lebih tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berbentuk modul. Keunggulan dan

² Ni Putu Desy Damayanthii dan Muhammad Rusli. “Pengaruh Penggunaan Modul Bahasa Indonesia Berbasis Karakter Bangsa Terhadap Karakter Mahasiswa Stikom Bali”. *Stilistika* Volume 8, Nomor 2, Mei 2020

kelebihan modul ialah modul mempunyai *self insruction* yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan modul dan guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar bagi siswa. Modul memiliki peran penting dalam mengarahkan kegiatan praktikum mahasiswa. Ini disebabkan oleh fakta bahwa modul praktikum 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.³

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. Misalnya, dalam mata kuliah Dasar Energi Listrik, modul praktikum berfungsi sebagai panduan yang lengkap dengan penjelasan terperinci, dan referensi yang membantu mahasiswa belajar secara mandiri.

³ 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 Ekivalen Transformator, modul Prinsip Kerja Motor Satu Fasa, modul Prinsip Kerja Motor Tiga Fasa, modul Generator Induksi Tiga Fasa.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul *“Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”* yang ditulis oleh Fikri Fazillah, ia merancang sebuah modul praktikum generator induksi 3 fasa. Modul tersebut digunakan untuk memperjelas dengan detail terkait generator induksi 3 fasa. Namun didalam modul praktikum Dasar Energi listrik tidak terdapat materi tentang generator induksi 1 fasa. Berdasarkan kekurangan yang terdapat didalam modul praktikum tersebut, peneliti tertarik untuk membuat sebuah modul tentang alat peraga generator induksi 1 fasa yang dapat digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran pada

praktikum mata kuliah Dasar Energi Listrik. Sehubungan dengan latar belakang permasalahan tersebut maka peneliti menarik sebuah judul penelitian yaitu “**Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Fasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh**”

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang modul alat peraga generator induksi 1 fasa?
2. Bagaimana hasil validasi modul alat peraga generator induksi 1 fasa oleh validator ahli?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah.

1. Untuk merancang modul alat peraga generator induksi 1 fasa.

2. Untuk mengetahui hasil validasi modul alat peraga generator induksi 1 fasa oleh validator ahli.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu, manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat teoritis

- a) Dapat membantu mahasiswa dengan mudah memahami langkah langkah kerja generator induksi 1 fasa.
- b) Meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep generator induksi 1 fasa.

2. Manfaat praktis

- a) Memperluas pemahaman, keahlian, dan pemahaman mahasiswa dan peneliti terhadap mata kuliah terkait generator induksi 1 fasa, seperti mata kuliah Dasar Energi Listrik.

- b) Penelitian ini dapat mempermudah mahasiswa dalam praktikum generator induksi 1 fasa

E. Definisi Operasional

Adapun definis operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. 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.⁴

2. Alat peraga

Alat peraga adalah alat bantu yang dapat digunakan sebagai sarana mempermudah penyampaian suatu

⁴ 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

materi pembelajaran dan juga untuk menciptakan susasana belajar yang lebih efektif dan efisien, adapun manfaat alat peraga itu sendiri berguna untuk menciptakan atau menimbulkan motivasi belajar dalam proses pembelajaran dikarenakan memudahkan kita dalam memahami suatu materi yang disampaikan oleh pengajar.⁵

3. Generator induksi 1 fasa

Generator induksi 1 fasa adalah mesin listrik yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik menggunakan prinsip induksi elektromagnetik dan bekerja pada satu fasa.

F. Kajian Terdahulu

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

⁵ Musa, L. (2018). Alat peraga Matematika. Makassar: Aksara Timur.

memperkuat hasil dari peneliti. Adapun kajian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dari Gede Mahardika, I Gede Ratnaya, Wayan Mahardika Prasetya Wiratama dengan judul “*Media Pembelajaran Motor Induksi 1 Phasa Pada Mata Kuliah Praktikum Mesin Listrik Di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro*”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Media pembelajaran Motor Induksi 1 Phasa (Pengaruh Lilitan, Kapasitor, Dan Variable Tegangan) mengetahui kelayakan media, dan mengetahui respons peserta didik terhadap media pada mata kuliah Praktikum Mesin Listrik Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha, Penelitian ini menggunakan analisa data statistik persentase kelayakan untuk mengolah data dari uji ahli isi dan uji ahli media, sedangkan untuk uji kelompok kecil dan uji kelompok besar menggunakan analisa data model

Standar Skala Lima. Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data. Berdasarkan hasil penelitian yang di dapat Media pembelajaran Motor Induksi 1 Phasa (Pengaruh Lilitan, Kapasitor, Dan Variable Tegangan) bisa dibuat dan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Mesin Listrik di Prodi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA.⁶

2. Penelitian Dari Nawwal Riski Dengan Judul *“Pengembangan Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase Menggunakan Saklar Tukar Dan Saklar Silang Pada Rumah 2 Lantai”*. Tujuan Alat Peraga Ini Sebagai Alat Bantu Bagi Dosen Pengajar Dalam Menjelaskan Konsep Materi Instalasi Listrik Juga Untuk Memudahkan Mahasiswa Dalam Memahami Konsep

⁶ Mahardika, Gade. Dkk. “Media Pembelajaran Motor Induksi 1 Phasa Pada Mata Kuliah Praktikum Mesin Listrik Di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro”. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha Vol. 10 No. 2, Agustus 2021. Hal. 91

Materi Instalasi Listrik Metode Penelitian Yang Dipakai Adalah Research & Development Dengan Instrumen Pada Penelitian Ini Adalah Lembar Validasi Untuk Menguji Kelayakan Alat Peraga Dan Angket Untuk Melihat Tanggapan Responden Terhadap Alat Peraga. Hasil Validasi Ahli Menunjukkan Bahwa Alat Peraga Ini Layak Digunakan Dari Segi Materi Dan Media Berdasarkan Persentase Dengan Kategori “Sangat Layak”. Sedangkan Dari Hasil Tanggapan Responden Menunjukkan Bahwa Alat Peraga Ini “Sangat Penting” Untuk Mata Kuliah Instalasi Listrik.⁷

3. Penelitian Fikri Fazillah dengan judul “*Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro*”. Penelitian ini

⁷ Rizki, Nawal. “Pengembangan Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase Menggunakan Saklar Tukar Dan Saklar Silang Pada Rumah 2 Lantai”. Pendidikan Teknik Elektro. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Skripsi. 2021. Hal. 4

menggunakan metode Research and Development (R&D). Produk dalam penelitian ini berupa modul praktikum generator induksi 3 fasa. 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 persentase 90,4% dengan kategori Sangat valid, dua orang validator pada ahli media memperoleh nilai rata-rata persentase 95% dengan kategori Sangat valid, dan satu orang pada validator ahli bahasa memperoleh nilai rata-rata persentase 80% dengan kategori Valid.⁸

Berdasarkan ketiga penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan. Perbedaan tersebut berupa output yang dihasilkan

⁸ Fazillah, Fikri. “Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Other thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. 2024. Hal.4

dari penelitian. Pada penelitian ini menghasilkan output berupa modul alat peraga generator induksi 1 fasa. Sedangkan pada kajian terdahulu belum ada yang membuat modul untuk generator induksi 1 fasa.





BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. 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.⁹ Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rifai (2007:132) mengatakan bahwa Modul didefinisikan sebagai satu unit program belajar-mengajar terkecil yang secara rinci menggariskan: Tujuan instruksional yang akan dicapai, topik yang akan dijadikan dasar proses belajar-mengajar, pokok pokok materi yang dipelajari, kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas, peranan guru dalam proses belajar mengajar, alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan, kegiatan kegiatan belajar

⁹ Hanna Haristah Al Azka dkk, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Pengembangan Modul Pembelajaran, Vol. 1, No. 5, September 2019, Hal. 224-236. 2019

yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan, lembaran kerja yang harus diisi oleh siswa, dan program evaluasi yang akan dilaksanakan.

Modul berbentuk buku atau media cetak, dalam sistem pembelajaran sangat berpengaruh tentang bahan ajar atau modul dan referensi. Karena sebagai acuan guru dalam menjalankan 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.¹⁰

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa dampak dari perancangan modul yang ditimbulkan, dosen dan mahasiswa

¹⁰ Rizki Nurhana Friantini dkk, 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. 2020

mendapat manfaat besar dari modul yang disertakan dalam proses pembelajaran.

a. Fungsi Modul Generator Induksi 1 Fasa

- 1) Sebagai alat evaluasi (mengukur kemampuan)
- 2) Sebagai pedoman dalam memulai pembelajaran
- 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.¹¹

b. Tujuan Perancangan Modul

¹¹ 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

- 1) Mempermudah dalam proses pembelajaran yang di mulai.
- 2) Memperjelas dan mempermudah dalam proses penyajian pembelajaran.
- 3) Untuk memandu atau pedoman peserta didik untuk melaksanakan proses pembelajaran mandiri.¹²

c. Langkah-Langkah penyusunan modul

1) 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

¹² Utami Maulida.,Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka, Vol. 5 No. 2Agustus 2022

bagi peserta didik agar memudahkan menyusun modul.¹³

2) Desain modul

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

3) Implementasi

Pelaksanaan dan perancangan modul praktikum di lakukan sesuai alur dalam modul. Sehingga kegiatan dalam praktikum harus

¹³ Ammarsyah. , hal 8-9 perancangan modul praktikum komputer dan jaringan dasar berbasmultimedia interaktif menggunakan macromedia flash (studi kasus di smkn 1 kota jantho) ,Universitas Islam Ar-raniry. 2018

selaras dengan isi modul. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, fasilitas yang diperlukan harus disediakan. Strategi pembelajaran diterapkan secara konsisten sesuai dengan alur yang telah ditetapkan.¹⁴

4) 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.

5) Evaluasi dan Validasi

Modul digunakan dalam kegiatan praktikum, evaluasi dan verifikasi harus dilakukan secara bertahap. Sebelum digunakan dalam proses

¹⁴ Utami Maulida, Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka, Vol. 5 No. 2 Agustus 2022

praktikum, perlu diketahui dan diukur keterapan praktikum dengan modul untuk dapat diterapkan atau tidak sesuai desain 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.

6) 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.¹⁵

¹⁵ Bintang Prasetyo Nugroho, "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel Ynag Baik dan

1. 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.¹⁶

- 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.

2. Kelebihan dan Kekurangan Modul

- a. Kelebihan Modul

Berkualitas Untuk Kelas X Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta". Hal. 22-23. 2015

¹⁶ Ina Magdalena dkk., Universitas Muhammadiyah Tangerang, Analisis Pengembangan Bahan Ajar, Volume 2, Nomor 2, Juli 2020; 170-187

- 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 pengarahannya.
 - 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.¹⁷

B. Alat Peraga

Alat peraga adalah alat bantu pada pembelajaran yang dapat memvisualisasikan materi dengan benda nyata yang berfungsi untuk menjelaskan suatu konsep materi pelajaran. Menurut Anderson (2012) yang diikuti dari yaumi mengemukakan bahwasanya alat peraga merupakan sesuatu yang dapat berfungsi untuk membantu peserta didik memperkuat penambahan informasi dan keterampilan baru dan penggunaannya sebaiknya harus memperhatikan jenjang pendidikan dari peserta didik.¹⁸

¹⁷ Setyanto, dkk. "Pengembangan Alat Peraga Sepeda Listrik Portabel Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Daya." JUPITER (jurnal pendidikan teknik elektro) 8.1: 39-46. 2023

¹⁸ Yaumi, M., Media dan Teknologi Pembelajaran. Prenada Media. 2018

Berdasarkan pengertiannya bahwasanya alat peraga adalah alat yang dapat membuat atau mengubah suatu materi ilmu yang abstrak menjadi lebih konkret dan nyata sehingga dapat memudahkan proses pembelajaran dan menjadikannya lebih efektif dan efisien, juga dalam penggunaan dan pembuatan alat peraga juga harus menimbang keadaan atau tingkatan pendidikan dan juga sulit nya materi pada suatu bidang ilmu sehingga alat peraga yang digunakan akan tepat sasaran.

Adapun beberapa faedah atau manfaat alat peraga didalam proses pembelajaran agar menumbuhkan minat dari sasaran pendidikan, mempermudah penyampaian materi pembelajaran oleh pengajar dan mempermudah penerimaan informasi oleh sasaran pendidikan yang diterima melalui indera, menurut ahli indera, mata adalah indera yang paling banyak mentransfer pengetahuan ke dalam otak yaitu dengan nilai 75% hingga 87% pengetahuan manusia diperoleh dari indera mata sedangkan dengan nilai 13% hingga 25% pengetahuan manusia diperoleh oleh indera yang lain, dan disimpulkan bahwa alat visual

memudahkan penyampaian dan penerimaan dari konsep materi pelajaran.

1. Ciri Ciri Alat Peraga

Adapun alat peraga sendiri mempunyai sifat ataupun ciri-ciri yang dapat digolongkan menjadi alat peraga, antara lain adalah:

- 1) Tahan lama, yang mana alat peraga dibuat dan dirancang dengan bahan-bahan yang memungkinkan bertahan hingga jangka panjang.
- 2) Bentuk menarik, yang mana suatu alat peraga harus menunjukkan bentuk dan desain yang menarik baik itu dari segi warna atau lainnya, untuk menarik perhatian.
- 3) Sederhana dan mudah dikelola, suatu alat peraga alat dan bahan nya harus mudah didapat agar tidak mempersulit.



4) Ukurannya sesuai, suatu alat peraga harus memiliki ukuran yang sesuai tidak berlebihan dan kekurangan.

5) Dapat menyajikan konsep materi.

6) Sesuai dengan konsep pembelajaran.

7) Alat peraga dapat menumbuhkan konsep berpikir.¹⁹

2. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga

Kelebihan yang ada dalam penggunaan alat peraga ini antara lain sebagai berikut:

1) Menumbuhkan minat belajar mahasiswa dikarenakan lebih menarik.

2) Memperjelas makna bahan pelajaran sehingga mahasiswa lebih mudah memahaminya.

3) Metode mengajar lebih bervariasi sehingga tidak mudah bosan.

¹⁹ Anas,. Alat peraga dan media pembelajaran. Muhammad Anas. 2014

- 4) Membuat proses pembelajaran menjadi lebih aktif dengan mengamati dan melakukan atau praktik.

Adapun kelemahan yang di dapat dengan mengajar menggunakan alat peraga ini adalah antara lai:

- 1) Mengajar dengan memakai alat peraga lebih banyak menuntut pengajar
- 2) Banyak waktu yang dipersiapkan untuk membuat alat peraga
- 3) Kesiediaan biaya untuk membuat alat peraga.²⁰

C. Generator Induksi 1-Fasa

Dalam aplikasinya generator induksi dibagi menjadi dua jenis yaitu generator induksi masukan ganda (*Doubly Fed Induction Generator* atau *DFIG*) dan generator induksi berpuat sendiri (*Self Excited Induction Generator* atau *SEIG*). Pembagian jenis generator ini berdasarkan pada sumber

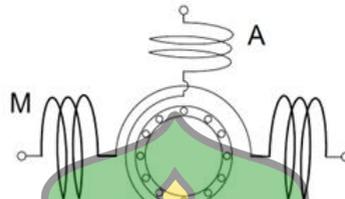
²⁰ Anas, M. (2014). Alat peraga dan media pembelajaran. Muhammad Anas

eksitasi generator berasal. Eksitasi pada generator induksi dibutuhkan untuk menghasilkan medan magnet pada rotor generator untuk selanjutnya menghasilkan induksi elektromagnetik pada stator yang akan menghasilkan energi listrik. Selain itu eksitasi juga dibutuhkan untuk mengkompensasi daya reaktif yang dibutuhkan oleh generator dalam membangkitkan listrik.²¹

Generator induksi bekerja dengan prinsip induksi elektromagnetik. Saat rotor berputar dalam medan magnet, arus akan diinduksi pada belitan stator. Pada generator induksi satu fasa, arus bolak-balik yang dihasilkan memiliki bentuk gelombang sinusoidal satu fasa. Pada stator generator induksi satu fasa terdapat dua kelompok kumparan, yaitu kumparan utama (M) dan kumparan bantu (A). Kumparan utama dan

²¹ Sutjipto, R., & Sungkowo, H. Analisis Kinerja Generator Induksi 3 Fasa Berdasarkan Regulasi Tegangannya. *Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi*, 3(2), 122-129. 2022

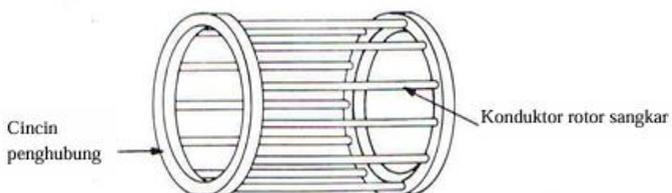
kumparan bantu terpisah sebesar 90° listrik seperti Gambar berikut.



Gambar 2.1 Kedudukan Kumparan Stator Mesin Induksi Satu

Fasa

Generator jenis rotor sangkar, dalam alur rotor terdapat batang-batang konduktor yang ujung-ujungnya saling dihubungkan seperti Gambar 2.3



Gambar 2.2 Konduktor Rotor Sangkar Mesin Induksi

Kumparan utama generator induksi satu fasa sebagian besar difungsikan sebagai kumparan pencatu daya ke beban, sedang kumparan bantu dibiarkan terbuka atau hanya difungsikan sebagai bantu penguatan seperti Gambar 2.3



Gambar 2.3 Hubungan Generator Induksi Satu Fasa

Keterangan Gambar 2.3:

M: Kumparan Utama

A: Kumparan bantu

C: Kapasitor penguat

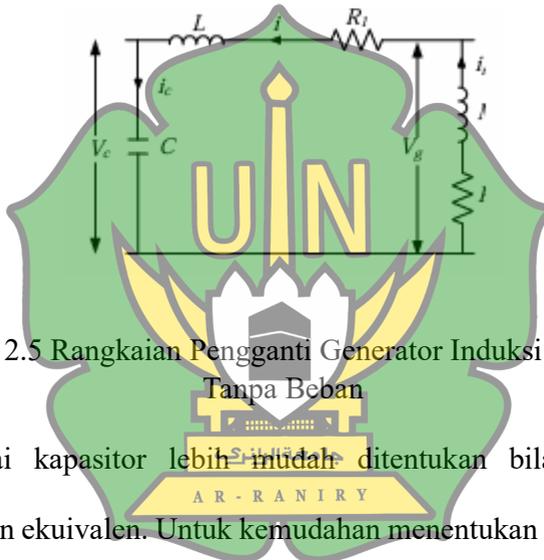
i_C : Arus kapasitor penguat

i_M : Arus kumparan generator

i_L : Arus beban

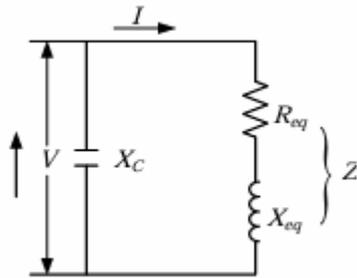
v_L : Tegangan terminal beban

dengan melepas beban dan dasar putaran sinkron sehingga slip S sama dengan nol. Akibat pelepasan beban dan slip sama dengan nol, gambar rangkaian pengganti menjadi lebih sederhana seperti Gambar 2.5



Gambar 2.5 Rangkaian Pengganti Generator Induksi Satu Fasa Tanpa Beban

Nilai kapasitor lebih mudah ditentukan bila tersedia rangkaian ekuivalen. Untuk kemudahan menentukan kebutuhan nilai kapasitor, baik kondisi generator berbeban maupun tanpa beban. Dari rangkaian pengganti pada Gambar 2.5 di atas, dibuat rangkaian ekuivalen beserta nilai resistansi dan reaktansi ekuivalennya (R_{eq} , X_{eq}) seperti pada Gambar 2.6, maka dengan relatif lebih mudah untuk menentukan nilai kapasitor yang dibutuhkan.



Gambar 2.6 Rangkaian Ekuivalen Generator Induksi Penguatan Sendiri



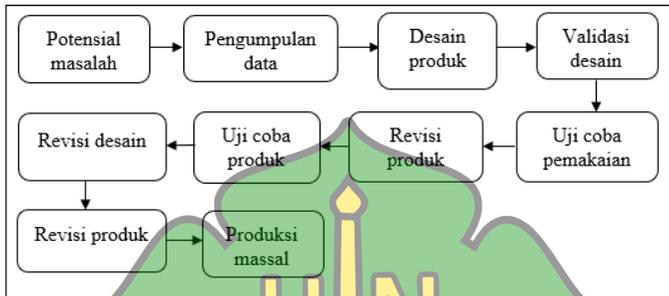
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

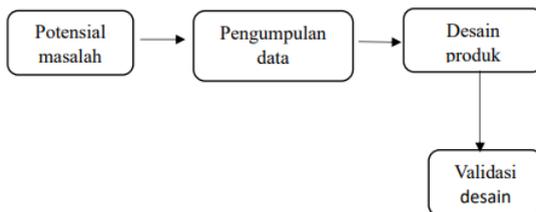
Penelitian yang dilakukan adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan dalam Bahasa Inggris diterjemahkan sebagai *research and development* (R&D) merupakan metode penelitian yang banyak diadopsi oleh dunia akademik dewasa ini untuk merancang dan menguji efektifitas produk. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan produk melalui proses penemuan potensi masalah, mendesain dan mengembangkan suatu produk sebagai solusi terbaik. Dalam penelitian R&D, ada beberapa metode yang digunakan, di antaranya: Deskriptif, Evaluatif, Eksperimental. Beberapa kelebihan dari metode R&D adalah produk atau model yang dihasilkan telah diuji coba secara berkali-kali sehingga berkualitas tinggi, produk atau model yang dihasilkan memiliki tingkat kebaruan dan efektifitas yang tinggi, dan memberikan solusi

terhadap masalah yang terjadi saat ini. Adapun tahapan pada penelitian R&D adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Metode Penelitian Research And Development (R&D)

Berdasarkan metode penelitian *Research and Development (R&D)* pada Gambar 3.1, Peneliti hanya melakukan 7 tahapan, yang dimana 7 tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3. 2 Tahapan metode penelitian Research and Development (R&D)

Penelitian pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk multimedia modul alat peraga generator induksi 1 fasa. Model penelitian pengembangan multimedia yang digunakan adalah modifikasi model Alessi dan Trollip. Model pengembangan Alessi & Trollip merupakan model pengembangan perangkat lunak terstruktur. Model pengembangan Alessi & Trollip terdiri dari tiga atribut yang di dalamnya terdiri dari tiga tahap. Ketiga atribut tersebut adalah standar (*standards*) yaitu mendefinisikan kualitas yang terus diupayakan oleh tim pengembang. Kedua, evaluasi berkelanjutan (*ongoing evaluation*) yaitu suatu proses pengujian, evaluasi, dan revisi terhadap komponen proyek sebelum dimasukkan ke dalam program akhir. Ketiga, manajemen proyek (*project management*) adalah atribut yang harus meliputi seluruh proyek agar memiliki pengelolaan sumber daya yang baik, seperti biaya dan waktu. Sedangkan untuk ketiga tahap tersebut adalah tahap perencanaan (*planning*), tahap desain (*design*), dan tahap pengembangan

(*development*).

B. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan modifikasi model Alessi dan Trollip dalam pengembangan multimedia modul alat peraga generator induksi 1 fasa. Adapun penjelasan dari prosedur penelitian pengembangan multimedia tersebut meliputi:

1. *Planning*

Planning merupakan tahapan yang sangat penting dalam penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

a. Analisis masalah

Analisis masalah merupakan langkah yang penting.

Kecermatan dalam mengamati dan mengidentifikasi berbagai penyebab dari suatu masalah sangat diperlukan untuk membuat alternatif-alternatif solusinya. Penelitian diawali dengan menentukan subjek penelitian yang akan dilaksanakan. Adapun subjek penelitian pada penelitian

ini adalah mahasiswa pendidikan teknik elektro. Perubahan subjek uji coba dilakukan atas pertimbangan bahwa pengambilan data lapangan dilakukan pada saat bulan November 2023.

b. Menentukan tujuan

Setelah diidentifikasi maka langkah berikutnya adalah menentukan tujuan untuk menyelesaikan masalah pembelajaran yang dipilih dari beberapa masalah yang ada. Hal tersebut meliputi desain dan bentuk produk pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian pengembangan ini.

c. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk mencari alternatif solusi yang mungkin dapat diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah pembelajaran yang ada. Hal yang perlu dilakukan adalah melakukan analisis karakteristik proses pembelajaran mahasiswa untuk memahami cara mahasiswa dalam

belajar, sehingga dapat mempersiapkan berbagai jenis metode maupun desain pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik mahasiswa tersebut. Selanjutnya menganalisis karakteristik materi yang akan diajarkan kepada mahasiswa. Hal ini bertujuan untuk memilih cara yang tepat untuk mengajarkan materi secara sistematis dan menyenangkan sehingga diperoleh hasil belajar yang optimal.

d. Memproduksi Dokumen Pengembangan

Pada tahap ini peneliti memproduksi dokumen-dokumen yang diperlukan dalam tahap pengembangan. Dokumen tersebut diantaranya meliputi buku, lembar validasi, surat penelitian, instrumen penelitian, dan melakukan pendataan terhadap kebutuhan selama proses pengembangan.

e. Deskripsi ide produk pengembangan

Setelah analisis kebutuhan dilaksanakan, maka langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan ide produk

pengembangan yang dipilih berdasarkan solusi yang telah ditetapkan. Ide produk ini masih dalam bentuk rencana umum dan belum masuk kedalam bentuk desain produk.

2. *Designing*

a. Mengumpulkan material

Material yang dikumpulkan merupakan material yang akan digunakan untuk mengembangkan ide produk yang telah dideskripsikan pada tahap planning sebelumnya. Material tersebut didaftar terlebih dahulu kemudian dikumpulkan dalam suatu wadah atau bentuk. Material yang sudah terkumpul siap untuk diproses pada tahap berikutnya.

b. Mendesain konten materi

Mendesain konten multimedia berdasarkan analisis karakteristik siswa dan karakteristik materi. Desain konten ini penting dilakukan agar pada tahap flowchart dan storyboard konten multimedia yang dikembangkan lebih terorganisir secara sistematis dan tepat. Lebih lanjut

lagi, desain pembelajaran akan sangat menentukan desain konten multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan.

c. Menentukan Komponen Produk

Pada tahap ini peneliti menentukan bentuk komponen-komponen yang akan digunakan untuk menyusun multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan. Komponen penyusun tersebut didesain secara sistematis agar pada saat proses produksi dan penggabungan komponen dapat dilakukan sesuai dengan perencanaan awal. Tahap ini merupakan tahap untuk mendesain produk agar dapat secara terintegrasi antara konten dengan platform multimedia yang akan digunakan.

d. Mengembangkan *flowchart*

Flowchart dan *screen design* merupakan tahap visualisasi dari konsep multimedia yang akan dikembangkan yang berisi *user interface* dengan

perpaduan konten materi yang telah didesain pada langkah sebelumnya. Visualisasi multimedia ini juga berisi bagaimana sistem navigasi dan integrasi dari multimedia yang dikembangkan, sehingga dapat merepresentasikan produk multimedia tersebut. Adapun penjelasan tahapan pembuatan modul dalam penelitian ini dapat dilihat dibawah ini.

a) Identifikasi kebutuhan

Identifikasi kebutuhan adalah proses untuk menentukan dan memahami apa yang diperlukan atau diinginkan oleh pengguna, siswa, atau ^Raudiens^Y dalam konteks tertentu.

Dalam pembuatan modul pembelajaran, identifikasi kebutuhan berfokus pada memahami kebutuhan pembelajaran yang harus dipenuhi agar modul tersebut efektif dan relevan.

b) Perumusan masalah

Perumusan masalah dalam membuat adalah proses mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah atau tantangan utama yang harus diatasi melalui modul pembelajaran tersebut.

Tujuan perumusan masalah ini adalah untuk fokus pada area tertentu yang membutuhkan solusi atau pengetahuan tambahan, sehingga modul yang dihasilkan dapat memberikan dampak positif dan relevan bagi pembelajaran pengguna.

c) Perumusan butir-butir

Perumusan butir-butir dalam membuat modul adalah proses merinci poin-poin utama yang akan dibahas atau diajarkan dalam modul pembelajaran. Butir-butir ini berfungsi sebagai kerangka atau struktur dari isi modul, yang memandu dalam penyusunan materi agar lebih

terorganisir, terarah, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

d) Perumusan pengukuran keberhasilan

Perumusan pengukuran keberhasilan dalam membuat adalah proses menentukan cara untuk mengevaluasi apakah modul pembelajaran yang telah dibuat berhasil mencapai tujuan pembelajarannya. Dengan kata lain, ini adalah upaya untuk menetapkan metode dan indikator yang dapat menunjukkan apakah pengguna telah memahami materi dan mencapai kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari modul tersebut.

e) Desain Modul menggunakan Aplikasi Canva

Desain modul yang dimasuk dalam bagian ini adalah desain cover dan layout pada modul. Untuk proses desainnya menggunakan aplikasi Canva yang mana peneliti langsung memilih

desain yang cocok untuk menjadi layout pada pembuatan modul ini. Setelah pemilihan desain, langkah selanjutnya yaitu penulisan isi modul.

f) Penulisan naskah media

Penulisan naskah media adalah proses menyusun teks atau materi tertulis yang akan digunakan sebagai konten utama di dalam modul pembelajaran. Naskah media ini meliputi semua komponen teks yang perlu disampaikan kepada siswa atau pengguna, termasuk instruksi, penjelasan konsep, contoh, latihan, dan informasi tambahan yang dirancang agar mudah dipahami dan menarik bagi audiens.

g) Tes/ uji Coba

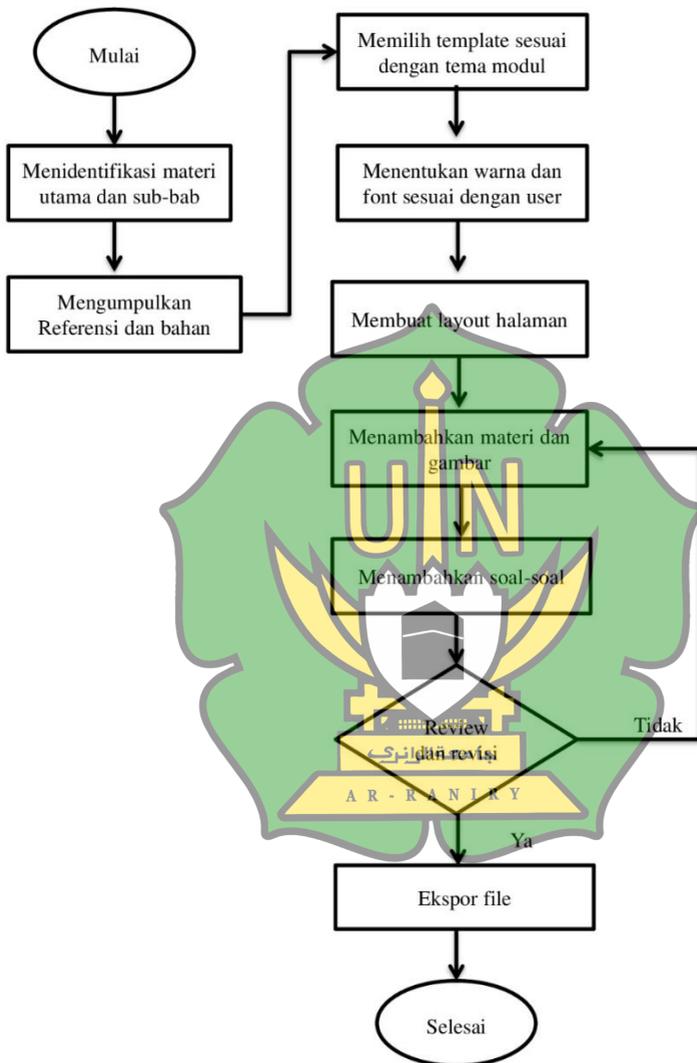
Uji coba dalam membuat modul adalah proses menguji atau mengimplementasikan modul

pembelajaran secara terbatas kepada sejumlah pengguna (misalnya, siswa) sebelum modul tersebut diluncurkan atau digunakan secara luas. Tujuan uji coba adalah untuk mengidentifikasi kekurangan atau masalah yang mungkin ada pada modul, sehingga pengembang modul bisa melakukan perbaikan dan penyempurnaan. Uji coba ini memastikan bahwa modul siap digunakan dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Uji coba yang digunakan dalam penelitian ini^A yaitu^Y dengan melakukan uji validasi kepada validator ahli materi dan ahli media. Jika terdapat kekurangan dalam modul maka tahap selanjutnya akan dilakukan revisi. Tetapi jika tidak adanya kekurangan maka modul yang dikembangkan siap untuk di

produksi dan disitribusikan kepada mahasiswa.

e. Menentukan *Software* Pengembangan

Pada tahap ini peneliti melakukan kajian mengenai *software* apa saja yang dapat digunakan untuk mengembangkan produk penelitian pengembangan. Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi berbagai jenis *software* dengan mengetahui berbagai kelebihan dan kekurangannya. Kemudian, mempertimbangkan kompatibilitas serta fitur yang dibawa oleh *software* terkait. Selain itu, peneliti juga mempertimbangkan kemudahan dan kesesuaian dalam penggunaan aplikasi untuk mengembangkan produk. *Software* yang dipakai untuk membuat modul dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan aplikasi Canva. Adapun flowchart pembuatan modul menggunakan aplikasi Canva dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.2 Flowchart Pembuatan modul dengan Canva

3. *Developing*

a. Pengembangan Produk Penelitian

Langkah pengembangan produk penelitian merupakan tahap dimana produk multimedia dibangun dari awal melalui *software authoring* yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Langkah ini adalah bentuk realisasi desain yang telah dibuat pada tahap *designing*. Melalui *software authoring* tersebut maka semua bagian multimedia dapat terintegrasi dengan komponen-komponen penyusun sehingga menjadi satu sistem multimedia pembelajaran interaktif.

b. Mengembangkan Konten

Pengembangan konten dilakukan pada tahap ini dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang telah diidentifikasi pada tahap perencanaan sebelumnya. Komponen konten terlebih dahulu dikumpulkan dan disusun kedalam skrip konten materi, kemudian konten tersebut diolah menggunakan aplikasi yang sesuai dengan

jenisnya. Konten materi yang dimaksud dalam hal ini dapat berupa teks, video, animasi, dan lain sebagainya.

c. Menggabungkan Komponen-Komponen

Pada tahap ini semua komponen yang telah dibuat pada proses pengembangan sebelumnya digabungkan dan disusun untuk menjadi satu sistem multimedia yang terintegrasi. Software authoring digunakan untuk menyatukan berbagai komponen tersebut menjadi sebuah multimedia yang dapat dijalankan pada perangkat yang sudah direncanakan sebelumnya.

d. Uji Validitas

Multimedia pembelajaran yang telah selesai diproduksi akan dilakukan uji validitas. Uji validitas ini merupakan proses validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kualitas multimedia yang telah dihasilkan. Produk multimedia pembelajaran yang telah direvisi akan divalidasi oleh ahli multimedia dan ahli materi. Validasi ini dilakukan sesuai dengan

memperhatikan aspek-aspek yang digunakan dalam menilai kualitas multimedia. Proses validasi media dilakukan oleh dosen dan guru bidang studi. Setelah dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, modul yang sudah dirancang diberikan kepada siswa untuk dilakukan pengujian pemakaian dan pengujian ketertarikan. Untuk uji coba pemakaian dan ketertarikan dilakukan oleh adalah mahasiswa prodi pendidikan teknik elektro yang berjumlah 20 orang siswa.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Hasil pengujian produk diolah dan diinterpretasikan dengan menggunakan instrumen penelitian. Kuesioner dengan rating scale berupa pernyataan dan tanggapan menggunakan skala *Likert* dengan 5 skala yaitu 1 sampai dengan 5 digunakan sebagai alat penelitian dalam penelitian ini. Angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket penilaian pengguna/siswa merupakan tiga jenis angket yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.

1. Lembar Validasi

Validasi bertujuan untuk menilai kelayakan hasil rancangan dalam hal media dan materi yang telah dibuat sebelum digunakan. Lembar validasi digunakan sebagai alat penelitian dalam penelitian ini, dan responden yang mengisinya adalah ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Diantara kriteria jawaban, ahli memberikan *checklist* pada salah satu nilai. Lembar validasi dalam penelitian ini menggunakan pengukuran skala Likert untuk mengetahui temuan persepsi ahli dengan jawaban mulai dari sangat sesuai hingga sangat tidak sesuai untuk suatu bahan ajar. Tabel 3.1 memberikan kriteria alternatif jawaban evaluasi skala *Likert* instrumen validasi, beserta penjelasan masing-masing skor.

a. Validasi Ahli materi dan ahli media

Validasi isi yang akan diberikan kepada ahli materi, digunakan untuk mengetahui kualitas isi

kualitas penyajian. Adapun lembar instrumen untuk validasi ahli materi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Instrumen Validasi Materi

Indikator	Butir Pernyataan	Jawaban				Saran Validator
		1	2	3	4	
Kesesuaian materi	1. Modul sesuai dengan materi generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik					
	2. Modul sesuai dengan konsep pembelajaran generator induksi 1 fasa yang diajarkan					

	pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik					
	3. Modul menampilkan materi dengan sangat rinci, jelas dan runtut					
Keefektifan materi	4. Modul dapat membantu mempercepat penyelesaian tugas peserta didik					
	5. Modul telah menyediakan petunjuk belajar yang jelas					
	6. Modul telah menyediakan soal latihan untuk dikerjakan mahasiswa					

	<p>7. Modul dapat mempermudah mahasiswa memahami sistem kerja generator induksi 1 fasa</p>					
	<p>8. Dengan adanya modul, mahasiswa mampu melakukan praktik langsung pada generator induksi 1 fasa</p>					
	<p>9. Dengan adanya modul, dapat mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi tentang generator</p>					

	<p>induksi 1 fasa kepada mahasiswa.</p>					
	<p>10. Dengan adanya modul proses pembelajaran lebih mudah dan mahasiswa lebih paham akan materi generator induksi 1 fasa</p>					
<p>Pencapaian tujuan pembelajaran</p>	<p>11. Materi yang diajarkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu mengetahui sistem kerja generator</p>					

	induksi 1 fasa					
	12. Modul telah menyampikan capaian (CPMK) pada mata kuliah mesin-mesin listrik					
	13. Dengan adanya modul ini, mahasiswa mendapatkan pengetahuan materi yang lebih terkait generator induksi 1 fasa					
	14. Materi yang terdapat dalam modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah mesin-					

	mesin listrik					
Ketertarikan	15. Materi dalam modul memiliki poin-poin yang menarik untuk dibaca					
	16. Modul ini dapat mendukung proses pembelajaran pada Mata Kuliah Mesin-mesin Listrik					

Adapun instrumen validasi ahli materi per indikator dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Instrumen per Indikator Validasi Ahli Materi

Indikator	No Butir	Kriteria Nilai				Jumlah	Persentase Per Butir	Persentase Per Indikator
		1	2	3	4			
Kesesuaian materi	1							
	2							
	3							
Keefektifan Materi	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
Pencapaian tujuan Pembelajaran	12							
	13							
	14							
	15							
Ketertarikan	16							
	Jumlah Skor Dan Persentase Total							

b. Validasi ahli media

Adapun instrumen ahli media yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Instrumen Validasi Ahli Media

Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				Saran Validator
		1	2	3	4	
Cover	1. Ketepatan tampilan proporsi <i>layout</i>					
	2. Ilustrasi cover yang disajikan sesuai dengan isi/materi					
	3. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
Tata Letak	4. Penyajian tata letak sesuai dengan urutan modul					
	5. Ukuran huruf yang digunakan tepat dan mudah dibaca					

Kata Pengantar	6. Pemilihan font huruf menarik dan mudah dibaca					
	7. Meminimalisir kombinasi jenis huruf					
	8. Penggunaan margin kanan dan kiri sama					
Daftar Isi	9. Penyajian daftar isi sesuai dengan isi					
	10. Membuktikan pencarian halaman dan judul modul					
	11. Penggunaan spasi konsisten di setiap barisnya					
Pendahuluan	12. Petunjuk penggunaan					

	modul jelas					
	13. Menggambarkan isi keseluruhan dari e-modul					
Konsep	14. Menampilkan keterkaitan materi dengan sub bab materi					
	15. Menampilkan kerapian tata letak					
	16. Penyajian hubungan antar konsep jelas dan logis					
Pembelajaran	17. Menyajikan tampilan gambar yang berkualitas					
	18. Menyajikan gambar sesuai dengan isi materi					
	19. Menunjukkan kesinambungan					

	antara rumus matematis dengan pembelajaran					
	20. Penyajian contoh soal sesuai dengan isi materi					
Uji Kompetensi	21. Menyajikan soal yang dapat melatih peserta didik					
	22. Menyajikan soal yang sesuai dengan materi pembelajaran					
	23. Mengukur kemampuan peserta didik					

Adapun instrumen per indikator pada ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Instrumen per Indikator Validasi Ahli Media

Indikator	No Butir	Kriteria Nilai				Jmlh	Persentase Per Butir	Persentase per indikator
		1	2	3	4			
Cover	1							
	2							
	3							
Tata Letak	4							
	5							
Kata pengantar	6							
	7							
	8							
Daftar isi	9							
	10							
	11							
Pendahuluan	12							
	13							
Konsep	14							
	15							
	16							
Pembelajaran	17							
	18							
	19							
	20							
Uji kompetensi	21							
	22							
	23							

Jumlah Skor Dan Persentase Total		
---	--	--

c. Validasi ahli bahasa

Ahli bahasa akan menerima validasi konstruk untuk digunakan dalam menilai kelayakan bahasa yang digunakan dalam modul. Seperti dapat dilihat pada tabel, kisi-kisi lembar kuesioner ahli bahasa pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Instrumen Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator	Butir pertanyaan	Jawaban				Saran validator
			1	2	3	4	
1	Kualitas Bahasa	1. Modul menggunakan susunan kalimat yang mudah dipahami					
		2. Modul menggunakan bahasa yang jelas					

		dan tepat					
		3. Modul menggunakan bahasa yang komunikatif					
		4. Modul menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar					
		6. Modul menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok materi					
		7. Modul menggunakan kanteks					

		yang mewakili isi materi yang disampaikan					
		8. Modul menggunakan ketepatan ejaan sesuai dengan EYD					
		9. Modul menggunakan simbol dan istilah yang konsisten					

Untuk melihat kelayakan dari modul yang telah dirancang, maka dapat digunakan kriteria penilaian sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian

Kriteria Jawaban	Kriteria Nilai/Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Netral	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian yaitu dengan menggunakan teknik pengumpulan data kuantitatif, yang mana data yang dikumpulkan bersifat angka-angka statistik yang dapat dihitung. Adapun Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Observasi

Observasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pada mata pelajaran Dasar Energi Listrik. Proses

observasi dilakukan untuk melihat perkembangan proses pembelajaran pada mata pelajaran tersebut.

2) Lembar validasi

Lembar validasi merupakan alat teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan beberapa butir pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada validator untuk dijawab. Lembar validasi diberikan kepada tiga orang validator, yaitu validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa.

E. Teknik Analisis Data

1. Lembar Validasi

Teknik analisis data validasi ahli untuk menguji kelayakan modul yang dipresentasikan kepada ahli materi dan ahli media, dengan lembar validasi yang diberikan kepada masing-masing ahli. Untuk mengukur skor ideal dari keseluruhan untuk kelayakan modul pada lembar validasi materi, lembar validasi media dapat digunakan persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum i} \times 100 \quad \text{persamaan 3.1)}$$

Keterangan:

P = Persentase (%)

$\sum x$ = jumlah nilai keseluruhan

$\sum i$ = jumlah nilai maksimum

Lembar validasi digunakan sebagai alat penelitian dalam penelitian ini, dan responden yang mengisinya adalah ahli media dan ahli materi. Lembar validasi materi berfungsi untuk menilai materi yang terdapat didalam media pembelajaran yang telah dirancang. Untuk validasi materi pada penelitian ini, terdapat 10 butir instrumen pernyataan dengan skor tertinggi yaitu 5. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2 orang validator. Jika seluruh butir pernyataan mendapatkan skor 5, maka skor ideal yang diperoleh dari indikator adalah 150.

Lembar validasi media berfungsi untuk menilai kegunaan dari media yang telah dirancang. Untuk validasi media terdapat 12 butir instrumen pernyataan yang akan diajukan kepada validator ahli media. Skor tertinggi dari butir pernyataan adalah 5. Pada validasi media terdapat 2 orang responden dari ahli media. Jika seluruh butir pernyataan mendapatkan skor 5, maka skor ideal yang diperoleh dari indikator adalah 60.

Adapun persentase hasil kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 fasa dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kategori Persentase Hasil Kelayakan

Kategori	Tingkat Persentase (%)
Sangat Layak	81 – 100
Layak	61 – 80
Netral	41 – 60
Tidak Layak	21 – 40
Sangat Tidak Layak	0 – 20

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 1 Fasa Untuk Mata Kuliah Mesin-mesin Listrik dan hasil pengujian validasi ahli, validasi materi dan validasi bahasa untuk menentukan kelayakan dari modul praktikum yang di rancang oleh peneliti

A. Hasil Penelitian

a. Perancangan modul

Perancangan Modul Praktikum Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 1 Fasa Pada Mata Kuliah Mesin-mesin 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 dibawah:

1. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan, modul ini didesain dahulu seperti konsep yang diinginkan. Selanjutnya yaitu mengkaji dan mencari data-data yang diperlukan untuk membuat modul praktikum generator induksi 1 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.

2. Desain Modul

Langkah selanjutnya yaitu mendesain modul. Modul Praktikum Generator Induksi 1 Fasa Pada Mata Kuliah Dasar Energi Listrik dengan menggunakan aplikasi Canva sebagai media pembuatan modul, agar terlihat menarik dan

efesien, Cover modul dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Cover Modul

2. 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.

3. Penyusunan Komponen/isi Dalam 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 1 Fasa
- f) Materi kapasitor

- g) Alat dan Bahan praktikum
- h) Prosedur Percobaan
- i) Nameplate Motor Induksi 1 Fasa
- j) Tugas
- k) 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 1 Fasa. Cover modul dapat dilihat pada gambar 4.1 diatas.

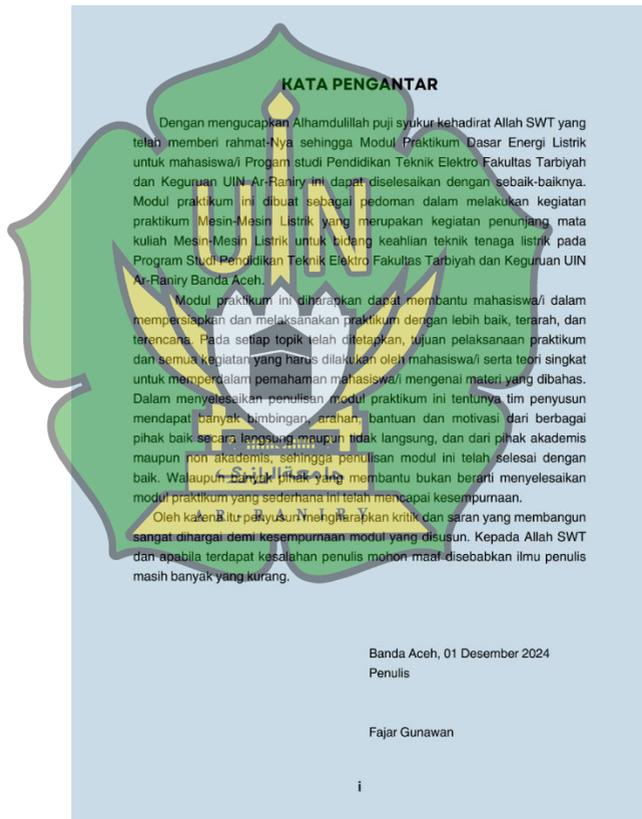
Selain itu pada cover juga terdapat nama penulis modul.

- 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 berikut ini:



Gambar 4.2 Kata Pengantar

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 berikut ini.



Gambar 4.3 Tata Tertib praktikum

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 1 fasa. Tampilan Tujuan Praktikum dan Kemampuan yang diharapkan dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Tujuan praktikum dan Kemampuan yang diharapkan

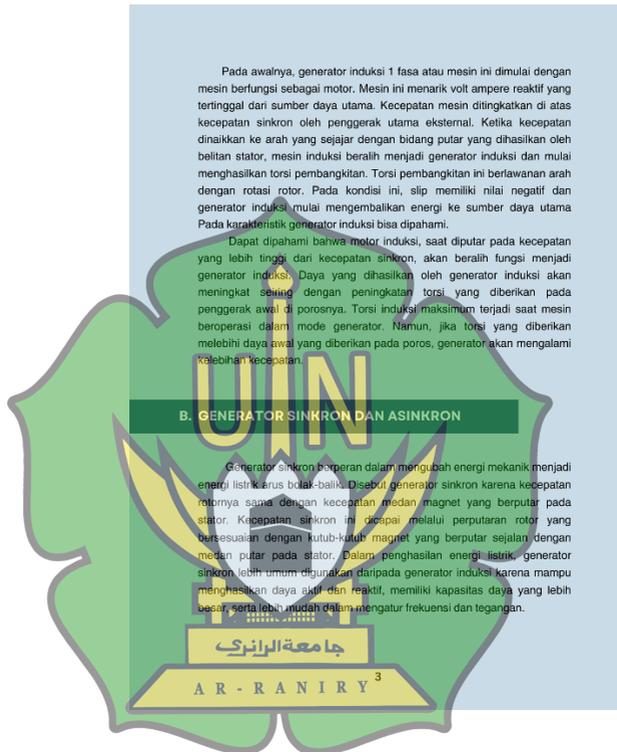
e) Materi Generator Induksi 1 Fasa

Materi generator induksi 1 fasa terdiri dari penjelasan tentang pengertian generator 1 fasa, generator sinkron dan generator asinkron.

Tampilan materi generator induksi 1 fasa dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan gambar 4.6



Gambar 4.5 Materi Generator



Gambar 4.6 Generator Sinkron Dan Asinkron

f) Materi Kapasitor

Materi Kapasitor menjelaskan pengertian dari kapasitor, rumus perhitungan kapasitor, dan penjelasan tentang seri paralel kapasitor.

Tampilan materi pemilihan kapasitor dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.

Secara keseluruhan, struktur generator asinkron atau induksi sama dengan struktur motor induksi. Perbedaannya terletak pada penggunaannya, generator induksi memerlukan penggerak awal untuk menggerakkan rotor motor induksi tersebut, selain agar dapat beroperasi sebagai generator dengan tegangan dan frekuensi yang sama dengan putaran nominal motor induksi yang berperan sebagai generator. Tegangan hanya akan terjadi jika masih ada magnetisme residu pada rotor. Untuk mendapatkan tegangan nominal, kapasitor paralel dipasang pada terminal kumparan stator. Secara umum, generator asinkron terdiri dari rotor yang berputar dan stator yang diam. Terdapat celah udara yang sangat tipis antara stator dan rotor

C. KAPASITOR

Kapasitor memiliki peran dalam menarik daya reaktif kapasitif (*leading*) atau dengan kata lain, memberikan daya reaktif induktif (*lagging*) pada motor induksi. Oleh karena itu, peran kapasitor ini dianggap sebagai sistem penguat (*excitation*). Tujuannya adalah agar motor induksi dapat berfungsi sebagai generator saat dihubungkan dengan kapasitor. Besarnya kapasitor yang digunakan harus melebihi nilai kapasitor minimum yang dibutuhkan untuk proses eksitasi. Untuk menentukan kapasitor yang digunakan pada generator induksi 1 fasa menggunakan rumus:

$$C = \frac{1}{(2 \times \pi \times f \times X_c)}$$

Keterangan:

- C : Kapasitor
- n : Konstanta
- f : Frekuensi
- Xc : Reaktansi kapasitif per fasa

4

Gambar 4.7 Materi Kapasitor

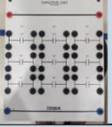
g) Proses Praktikum

Proses praktikum ialah menjelaskan tentang cara membuat dan menjalankan rangkaian

generator induksi 1 fasa. Adapun tampilan prosedur percobaan dan alat bahan dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan 4.9 berikut.

PROSES PRAKTIKUM

A. ALAT DAN BAHAN

No	Alat/Bahan	Gambar
1	Motor Listrik 1 Fasa	
2	Motor Induksi 3 Fasa	
3	Variable Speed Drive ATV312	
4	Kapasitor 40 uF	
5	Kapasitor Load 21 uF	

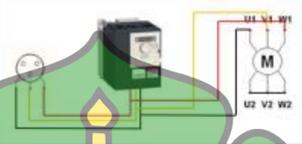
6

Gambar 4.8 Alat Dan Bahan

B. PROSEDUR PERCOBAAN

Berikut tahapan-tahapan praktikum percobaan alat peraga generator induksi 1 fasa yaitu:

1. Sumber tegangan PLN di sambungkan ke VSD Atv312
2. Dari VSD Atv312 sambungkan ke terminal rotor pada motor induksi 3 fasa, Lalu sambungkan as rotor motor induksi 3 fasa dengan as rotor generator induksi 1 fasa



4. Setelah terminal rotor disambungkan ke generator induksi 1 fasa, sambungkan keluaran dari terminal kumpulan busbar yaitu Z1 dan Z2 ke terminal block



5. Lalu sambungkan keluaran dari terminal block ke kapasitor 40 uF, maka perlu diingat bahwa generator induksi 1 fasa dapat dioperasikan sebagai generator dengan cara memutar rotor pada kecepatan di atas kecepatan medan putar, sehingga tegangan listrik dihasilkan.
6. Sambungkan U1 dan U2 ke terminal block.

جامعة الرانزي
AR - RANI

Gambar 4.9 Prosedur Percobaan

h) Nameplate Mesin Induksi 1 Fasa dan tabel hasil pengamatan

Pada tahapan Nameplate motor induksi 1 fasa menunjukkan perintah untuk mencatat informasi dan disertakan dalam laporan

praktikum. Tampilan Nameplate kosong mesin induksi percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.10

C. HASIL PENGAMATAN

1. Tulislah hasil pengoperasian langkah kerja generator induksi satu fasa pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Hasil pengukuran generator induksi 1 fasa

Tegangan (V)	Frekuensi (Hz)	Kecepatan (RPM)	Arus (A)	Kapasitor Eksitasi (V)

2. Ambillah gambar nameplate motor induksi satu fasa dan tulislah informasinya.

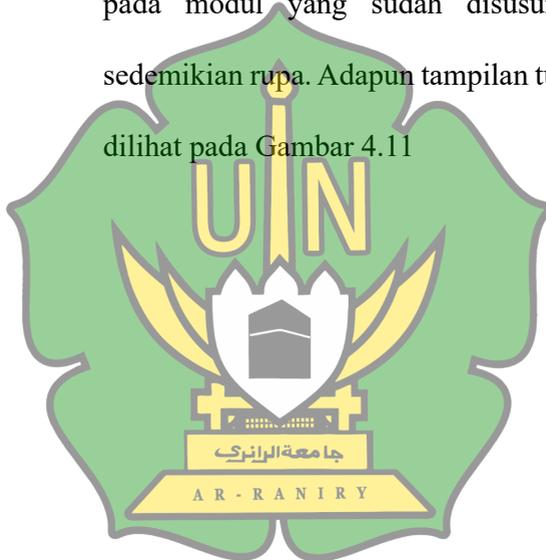


10

Gambar 4.10 Hasil pengamatan

i) 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 4.11



D. TUGAS

1. Jelaskan mengapa generator induksi motor satu fasa dengan teknik pengoperasian standalone membutuhkan penambahan kapasitor pada terminalnya?
2. Tuliskan dasar teori tambahan tentang prinsip kerja generator induksi satu fasa ?
3. Apa 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 motor induksi 1 fasa sangat diperlukan)



Gambar 4.11 Tugas

j) 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.

b. Hasil Kelayakan modul

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 mesin-mesin listrik secara efektif dan efisien.



1. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi dilakukan dengan ahli media yang bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik dan saran dari validator yang berkaitan dengan kelayakan dari modul praktikum generator induksi 1 fasa pada mata kuliah mesin-mesin listrik agar

memenuhi uji kelayakan dari segi media. Validasi media pada penelitian ini dilakukan oleh 2 orang validator yaitu Mursyidin. M.T. sebagai ahli media 1 dan Baihaqi, M.T sebagai ahli media 2.

Ahli media berlatar belakang sebagai Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan pengujiannya dilakukan secara cara tatap muka pada tanggal 12 Desember 2024. Untuk hasil uji validasi oleh para validator media dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

Penilaian	Butir Penilaian	Kriteria Jawaban	
		V1	V2
Cover	1. Ketepatan tampilan proporsi <i>layout</i>	3	4
	2. Ilustrasi cover yang disajikan sesuai dengan isi/materi	3	4
	3. Tidak	2	4

	menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		
Tata Letak	4. Penyajian tata letak sesuai dengan urutan modul	3	3
	5. Ukuran huruf yang digunakan tepat dan mudah dibaca	4	4
Kata Pengantar	6. Pemilihan font huruf menarik dan mudah dibaca	3	3
	7. Meminimalisir kombinasi jenis huruf	3	4
	8. Penggunaan margin kanan dan kiri sama	3	3
Daftar Isi	9. Penyajian daftar isi sesuai dengan isi	2	3
	10. Membuktikan pencarian halaman dan judul modul	2	4
	11. Penggunaan	3	4

	spasi konsisten di setiap barisnya		
Pendahuluan	12. Petunjuk penggunaan modul jelas	2	4
	13. Menggambarkan isi keseluruhan dari e-modul	3	4
Konsep	14. Menampilkan keterkaitan materi dengan sub bab materi	3	4
	15. Menampilkan kerapian tata letak	3	3
	16. Penyajian hubungan antar konsep jelas dan logis	3	4
Pembelajaran	17. Menyajikan tampilan gambar yang berkualitas	3	3
	18. Menyajikan gambar sesuai dengan isi materi	4	4
	19. Menunjukkan kesinambungan antara rumus matematis	3	4

	dengan pembelajaran		
	20. Penyajian contoh soal sesuai dengan isi materi	2	3
Uji Kompetensi	21. Menyajikan soal yang dapat melatih peserta didik	3	4
	22. Menyajikan soal yang sesuai dengan materi pembelajaran	3	4
	23. Mengukur kemampuan peserta didik	3	3
Jumlah		71	89
Persentase		77%	96%

Setelah dilakukan validasi oleh ahli media dengan revisi sesuai dengan saran. Adapun hasil yang didapatkan dari ketiga ahli media adalah 86,5% dengan kategori “Sangat Layak”. Adapun hasil uji validasi ahli media per indikator dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media Per Indikator

Indikator	No Butir	Kriteria Nilai				Jml h	Persentase Per Butir	Persentase per indikator
		1	2	3	4			
Cover	1	0	0	1	1	7	88%	83%
	2	0	0	1	1	7	88%	
	3	0	1	0	1	6	75%	
Tata Letak	4	0	0	2	0	6	75%	88%
	5	0	0	0	2	8	100%	
Kata pengantar	6	0	0	2	0	6	75%	79%
	7	0	0	1	1	7	88%	
	8	0	0	2	0	6	75%	
Daftar isi	9	0	1	1	0	5	63%	75%
	10	0	1	0	1	6	75%	
	11	0	0	1	1	7	88%	
Pendahuluan	12	0	1	0	1	6	75%	81%
	13	0	0	1	1	7	88%	
Konsep	14	0	0	1	1	7	88%	83%
	15	0	0	2	0	6	75%	
	16	0	0	1	1	7	88%	
Pembelajaran	17	0	0	2	0	6	75%	81%
	18	0	0	0	2	8	100%	
	19	0	0	1	1	7	88%	
	20	0	1	1	0	5	63%	
	21	0	0	1	1	7	88%	83%
	22	0	0	1	1	7	88%	

Uji kompetensi	23	0	0	2	0	6	75%	
Jumlah Skor Dan Persentase Total						150	82%	

2. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi dilakukan dengan ahli materi yang bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik dan saran dari validator yang berkaitan dengan kelayakan dari modul praktikum generator induksi 1 fasa pada mata kuliah mesin-mesin listrik agar memenuhi uji kelayakan dari segi materi. Validasi media pada penelitian ini dilakukan oleh 2 orang validator yaitu Akbarul Kautsar, M.Pd. sebagai ahli media 1 dan Muhammad Ikhsan, M.T sebagai ahli media 2.

Ahli media berlatar belakang sebagai Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan pengujiannya dilakukan secara cara tatap muka pada tanggal 12

Desember 2024. Untuk hasil uji validasi oleh para validator media dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

Indikator	Butir Pernyataan	Kriteri Jawaban	
		V1	V2
Kesesuaian materi	1. Modul sesuai dengan materi generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik	4	4
	2. Modul sesuai dengan konsep pembelajaran generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik	3	4
	3. Modul menampilkan materi dengan sangat rinci, jelas dan runtut	3	3
Keefektifan materi	4. Modul dapat membantu mempercepat	3	3

	penyelesaian tugas peserta didik		
5.	Modul telah menyediakan petunjuk belajar yang jelas	3	3
6.	Modul telah menyediakan soal latihan untuk dikerjakan mahasiswa	4	4
7.	Modul dapat mempermudah mahasiswa memahami sistem kerja generator induksi 1 fasa	3	4
8.	Dengan adanya modul, mahasiswa mampu melakukan praktik langsung pada generator induksi 1 fasa	4	4
9.	Dengan adanya modul, dapat mempermudah pengajar dalam	4	4

	menyampaikan materi tentang generator induksi 1 fasa kepada mahasiswa.		
	10. Dengan adanya modul proses pembelajaran lebih mudah dan mahasiswa lebih paham akan materi generator induksi 1 fasa	4	3
Pencapaian tujuan pembelajaran	11. Materi yang diajarkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu mengetahui sistem kerja generator induksi 1 fasa	4	4
	12. Modul telah menampilkan capaian (CPMK) pada mata kuliah mesin-mesin listrik	4	4

	13. Dengan adanya modul ini, mahasiswa mendapatkan pengetahuan materi yang lebih terkait generator induksi 1 fasa	3	4
	14. Materi yang terdapat dalam modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah mesin-mesin listrik	4	4
Ketertarikan	15. Materi dalam modul memiliki poin-poin yang menarik untuk dibaca	3	3
	16. Modul ini dapat mendukung proses pembelajaran pada Mata Kuliah Mesin-mesin Listrik	4	4
Jumlah		57	59
Persentase		89%	92%

Berdasarkan hasil uji validasi kelayakan modul dari kedua ahli materi mendapatkan rata-rata skor penilaian sebesar 90,5% dengan kategori “Sangat Layak”. Adapun hasil uji validasi ahli materi per indikator dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi per Indikator

Indikator	No Butir	Kriteria Nilai				Jml h	Persentase Per Butir	Persentase Per Indikator
		1	2	3	4			
Kesesuaian materi	1	0	0	0	2	8	100%	88%
	2	0	0	1	1	7	88%	
	3	0	0	2	0	6	75%	
Keefektifan Materi	4	0	0	2	0	6	75%	89%
	5	0	0	2	0	6	75%	
	6	0	0	0	2	8	100%	
	7	0	0	1	1	7	88%	
	8	0	0	0	2	8	100%	
	9	0	0	0	2	8	100%	
	10	0	0	1	1	7	88%	
Pencapaian tujuan	11	0	0	0	2	8	100%	97%
	12	0	0	0	2	8	100%	

Pembelajaran	13	0	0	1	1	7	88%	
	14	0	0	0	2	8	100%	
Ketertarikan	15	0	0	2	0	6	75%	88%
	16	0	0	0	2	8	100%	
Jumlah Skor Dan Persentase Total						116	90%	

3. Hasil 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. Berdasarkan pada data ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator	Butir pertanyaan	Kriteria Jawaban
		1. Modul menggunakan susunan kalimat yang mudah dipahami	3

1	Kualitas Bahasa	2. Modul menggunakan bahasa yang jelas dan tepat	3
		3. Modul menggunakan bahasa yang komunikatif	3
		4. Modul menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar	3
		5. Modul menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok materi	3
		6. Modul menggunakan teks yang mewakili isi materi yang disampaikan	3
		7. Modul menggunakan ketepatan ejaan sesuai dengan EYD	3
		8. Modul menggunakan simbol, dan istilah yang konsisten	3

Jumlah	24
Persentase	75%

B. Pembahasan

Generator induksi 1 fasa merupakan salah satu jenis mesin listrik yang banyak digunakan dalam aplikasi industri dan rumah tangga. Dalam penelitian ini, perancangan modul generator induksi 1 fasa dengan tujuan untuk memahami prinsip kerja, karakteristik, dan aplikasi dari generator ini. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dan referensi bagi mahasiswa dan praktisi di bidang teknik elektro. Proses perancangan modul generator induksi 1 fasa dimulai dengan studi literatur untuk memahami teori dasar mengenai generator induksi. Kami mempelajari prinsip kerja generator induksi, termasuk konsep medan magnet, rotor, dan stator. Selanjutnya, merancang skema rangkaian listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan generator ini.

Setelah memilih komponen yang sesuai, seperti motor induksi 1 fasa, kapasitor, dan perangkat pengendali. Pemilihan komponen ini sangat penting untuk memastikan bahwa generator dapat berfungsi dengan baik dan efisien. Kami juga merancang sistem pendingin untuk menjaga suhu generator agar tetap dalam batas aman selama operasi. Setelah proses perancangan selesai, membangun prototipe modul generator induksi 1 fasa. Prototipe ini dilengkapi dengan instrumen pengukuran untuk memantau parameter listrik seperti tegangan, arus, dan frekuensi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa generator induksi 1 fasa dapat menghasilkan daya listrik yang stabil dengan efisiensi yang memadai. Kami mencatat bahwa penggunaan kapasitor sangat berpengaruh terhadap peningkatan daya keluaran generator. Dengan penambahan kapasitor, generator mampu beroperasi pada beban yang lebih tinggi tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan. Modul generator induksi 1

fasa yang telah dirancang ini memiliki berbagai aplikasi, baik dalam skala kecil maupun besar. Di sektor industri, generator ini dapat digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin ringan, sementara di sektor rumah tangga, generator ini dapat digunakan sebagai sumber energi cadangan.

Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan, di mana modul ini dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran untuk mahasiswa pendidikan teknik elektro. Dengan memahami cara kerja dan karakteristik generator induksi, mahasiswa dapat lebih siap menghadapi tantangan di dunia industri.

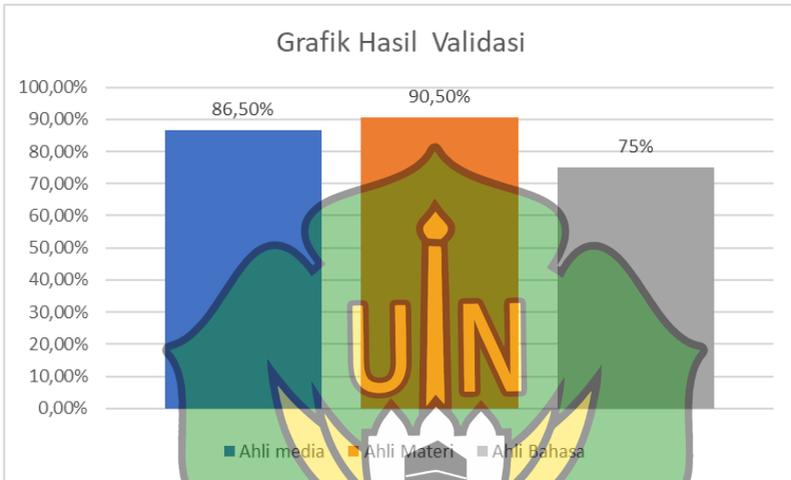
Berdasarkan hasil validasi ahli media mendapatkan skor sebesar 86,5% dengan kategori “Sangat Layak. Hasil validasi ahli media 1 mendapatkan skor maksimal yaitu 71 dengan presentase 77%, sedangkan validasi ahli media 2 mendapat skor maksimum yaitu 89 dengan presentase 96%. Dari segi media, modul yang dirancang sudah layak untuk digunakan untuk

praktikum mata kuliah mesin-mesin listrik pada prodi pendidikan teknik elektro.

Hasil uji validasi ahli materi mendapatkan skor sebesar 90,5% dengan kategori “Sangat Layak”. Pada validasi ahli materi 1 mendapat skor maksimal sebesar 57 dengan presentase 89%. Sedangkan validator ahli materi 2 mendapat skor maksimal 59 dengan presentase perolehan yaitu 92%. Dari hasil validasi materi dapat disimpulkan bahwa materi yang terdapat dalam modul sudah sesuai dengan materi yang diajarkan dalam mata kuliah mesin-mesin listrik.

Dari hasil validasi ahli bahasa, mendapat skor maksimal yaitu 24 dengan presentase 75%. Skor tersebut didapat berdasarkan jumlah instrumen yaitu 8 dikalikan dengan skor maksimum yaitu 4. skor tertinggi dari instrumen validasi bahasa yaitu 32. Berdasarkan hasil validasi ahli bahasa dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD memiliki kategori “Layak”. Adapun grafik hasil uji

kelayakan dari validasi ahli media, ahli materi dan ahli bahasa dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji Kelayakan Modul



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat disimpulkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini merancang modul generator induksi 1 fasa untuk memahami prinsip kerja, karakteristik, dan aplikasinya dalam industri dan rumah tangga. Proses perancangan dimulai dengan studi literatur, diikuti oleh pemilihan komponen yang tepat dan pembangunan prototipe yang dilengkapi dengan instrumen pengukuran. Proses perancangan modul dilakukan dengan menggunakan aplikasi Canva.
2. Untuk menguji kelayakan dari modul, maka dilakukan 3 macam validasi, yaitu validasi media, materi dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul yang dirancang untuk praktikum mata kuliah mesin-mesin

listrik pada prodi pendidikan teknik elektro sangat layak digunakan, dengan skor 86% untuk validasi media dengan kategori “Sangat Layak”. Validasi ahli media 1 dan 2 masing-masing mendapatkan skor 77% dan 96%. Validasi ahli materi memperoleh skor 90% dengan kategori “sangat layak”. Ahli materi 1 dan 2 mendapatkan 89% dan 92%, menunjukkan kesesuaian materi dengan kurikulum. Validasi ahli bahasa mendapatkan skor 75% dengan kategori “Layak” dan menandakan penggunaan bahasa sesuai kaidah EYD dalam modul tersebut.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian ini sehingga dijadikan sebagai saran untuk penelitian selanjutnya. Adapun saran dalam penelitian ini adalah.

1. Proses pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sebatas sampai tahap validasi

ahli materi, media dan ahli Bahasa. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengambil data sampai ke tahap produksi modul untuk menilai penggunaan dan ketertarikan mahasiswa dalam menggunakan modul praktikum ini.

2. Modul yang telah dikembangkan diharapkan mampu menjadi rujukan bagi mahasiswa ketika melakukan praktikum tentang alat peraga pada generator induksi Listrik motor 1 fasa.



DAFTAR PUSTAKA

- Ammarsyah (2018)., “Perancangan Modul Praktikum Komputer Dan Jaringan Dasar Berbasismultimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Flash (Studi Kasus Di SMKN 1 Kota Jantho)”. Universitas Islam Ar-raniry.
- 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”.
- Eko Marpanaji (2016)., “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Praktik Individu Instrumen Pokok Dasar Siswa SMK Di Bidang Keahlian Karawitan”. Jurnal Pendidikan Vokasi. Vol.6, No. 2
- 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
- Fajriyani,(2017)., “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Ilmu Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika”, Makassar, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Un Alauddin,
- Fazillah, Fikri. (2024)., “Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar

Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Other thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Ghufron, A, (2011)., “Pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) di Bidang Pendidikan dan Pembelajaran”, Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan UNY

Hanna Haristah Al Azka dkk. (2019), “Pengembangan Modul Pembelajaran”. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Universitas PGRI Semarang, , Vol. 1, No. 5

Ina Magdalena dkk (2020)., “Analisis Pengembangan Bahan Ajar”., Universitas Muhammadiyah Tangerang. Volume 2, Nomor 2

Mahardika, Gade, dkk (2021)., “Media Pembelajaran Motor Induksi 1 Phasa Pada Mata Kuliah Praktikum Mesin Listrik Di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro”. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha* Vol. 10 No. 2

Musa, L. (2018). *Alat peraga Matematika*. Makassar: Aksara Timur

Ni Putu Desy Damayanthii dan Muhammad Rusli. (2020) “*Pengaruh Penggunaan Modul Bahasa Indonesia Berbasis Karakter Bangsa Terhadap Karakter Mahasiswa Stikom Bali*”. *Stilistika* Volume 8, Nomor

- Rizki Nurhana Friantini dkk, (2020)., “Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP” Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Pamane Talino, Volume 04, No. 02
- Rizki, Nawal. (2021)., “Pengembangan Alat Peraga Instalasi Listrik 1 Phase Menggunakan Saklar Tukar Dan Saklar Silang Pada Rumah 2 Lantai”. Pendidikan Teknik Elektro. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Skripsi. 2021.
- Setyanto, dkk. (2023)., "Pengembangan Alat Peraga Sepeda Listrik Portabel Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Daya." JUPITER (jurnal pendidikan teknik elektro). Vol.8. No.1
- Sutjipto, R., & Sungkowo, H (2022). “Analisis Kinerja Generator Induksi 3 Fasa Berdasarkan Regulasi Tegangannya”. Jurnal Teknik Ilmu dan Aplikasi, Vol.3. No.2)
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Utami Maulida (2022)., “Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka”. Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, , Vol. 5 No. 2
- Yaumi, M (2028)., “Media dan Teknologi Pembelajaran”. Prenada Media. 2018

2. Lembar Validasi Media

LEMBAR VALIDASI MEDIA
DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA
UNTUK MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN
AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 phasa.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan media yang terdapat dalam "Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh".

B. Identitas Validator

- a. Nama : Baihaqi, M.T.
- b. NIP/NIDN : 198802212022031001
- c. Institusi : Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry
- d. Bidang Keahlian : Elektronika

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul alat peraga generator induksi 1 phasa 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 adalah sebagai berikut:
 - (1) : Sangat Tidak Layak
 - (2) : Tidak Layak
 - (3) : Layak
3. Kolom saran bertujuan untuk mengisi penambahan dari validator terkait modul generator induksi 1 fasa.
4. Kesimpulan akhir berupa kelayakan media dari modul alat peraga generator induksi 1 phasa diisi dengan memberikan tanda centang (√) pada poin tempat yang telah disediakan.

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

D. Lembar Validasi Media

Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				Saran Validator
		1	2	3	4	
Cover	1. Ketepatan tampilan proporsi <i>layout</i>				✓	Revisi cover
	2. Ilustrasi cover yang disajikan sesuai dengan isi/materi				✓	
	3. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf				✓	
Tata Letak	4. Penyajian tata letak sesuai dengan urutan modul				✓	
	5. Ukuran huruf yang digunakan tepat dan mudah dibaca				✓	
Kata Pengantar	6. Pemilihan font huruf menarik dan mudah dibaca				✓	
	7. Meminimalisir kombinasi jenis huruf				✓	
	8. Penggunaan margin kanan dan kiri sama				✓	
Daftar Isi	9. Penyajian daftar isi sesuai dengan isi				✓	
	10. Membuktikan pencarian halaman dan judul modul				✓	

	11. Penggunaan spasi konsisten di setiap barisnya				✓	
Pendahuluan	12. Petunjuk penggunaan modul jelas				✓	
	13. Menggambarkan isi keseluruhan dari e-modul				✓	Dua versi Hard dan Soft
Konsep	14. Menampilkan keterkaitan materi dengan sub bab materi				✓	
	15. Menampilkan kerapian tata letak				✓	
	16. Penyajian hubungan antar konsep jelas dan logis				✓	
Pembelajaran	17. Menyajikan tampilan gambar yang berkualitas				✓	gambar. Siperjelas
	18. Menyajikan gambar sesuai dengan isi materi				✓	
	19. Menunjukkan kesinambungan antara rumus matematis dengan pembelajaran				✓	Rumus ditulis ulang
	X20. Penyajian contoh soal sesuai dengan isi materi					Tidak perlu
Uji Kompetensi	21. Menyajikan soal yang dapat melatih peserta				✓	

	didik				
22.	Menyajikan soal yang sesuai dengan materi pembelajaran			✓	
23.	Mengukur kemampuan peserta didik		✓		

E. Kesimpulan Validasi

Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan:

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

Banda Aceh, 12 Desember 2024

Ahli Media

Bainiqi, M.T.



LEMBAR VALIDASI MEDIA
DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA
UNTUK MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN
AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 phasa.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan media yang terdapat dalam “Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : Mursyidin, M.T
- b. NIP/NIDN : 01050418203
- c. Institusi :
- d. Bidang Keahlian :

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul alat peraga generator induksi 1 phasa 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 adalah sebagai berikut:
 - (1) : Sangat Tidak Layak
 - (2) : Tidak Layak
 - (3) : Layak
3. Kolom saran bertujuan untuk mengisi penambahan dari validator terkait modul generator induksi 1 fasa.
4. Kesimpulan akhir berupa kelayakan media dari modul alat peraga generator induksi 1 phasa diisi dengan memberikan tanda centang (√) pada poin tempat yang telah disediakan.

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

D. Lembar Validasi Media

Penilaian	Butir Penilaian	Nilai				Saran Validator
		1	2	3	4	
Cover	1. Ketepatan tampilan proporsi <i>layout</i>			✓		
	2. Ilustrasi cover yang disajikan sesuai dengan isi/materi			✓		<i>Belum sesuai</i>
	3. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf			✓		<i>Tidak boleh lebih dari 2 font</i>
Tata Letak	4. Penyajian tata letak sesuai dengan urutan modul			✓		
	5. Ukuran huruf yang digunakan tepat dan mudah dibaca				✓	
Kata Pengantar	6. Pemilihan font huruf menarik dan mudah dibaca			✓		
	7. Meminimalisir kombinasi jenis huruf			✓		
	8. Penggunaan margin kanan dan kiri sama			✓		
Daftar Isi	9. Penyajian daftar isi sesuai dengan isi			✓		
	10. Membuktikan pencarian halaman dan judul modul			✓		

	11. Penggunaan spasi konsisten di setiap barisnya		✓	
Pendahuluan	12. Petunjuk penggunaan modul jelas	✓		<i>Benar ada</i>
	13. Menggambarkan isi keseluruhan dari e-modul		✓	
Konsep	14. Menampilkan keterkaitan materi dengan sub bab materi		✓	
	15. Menampilkan kerapian tata letak		✓	
	16. Penyajian hubungan antar konsep jelas dan logis		✓	
Pembelajaran	17. Menyajikan tampilan gambar yang berkualitas		✓	
	18. Menyajikan gambar sesuai dengan isi materi		✓	
	19. Menunjukkan kesinambungan antara rumus matematis dengan pembelajaran		✓	
	20. Penyajian contoh soal sesuai dengan isi materi	✓		<i>Benar ada Contoh soal</i>
Uji Kompetensi	21. Menyajikan soal yang dapat melatih peserta		✓	

didik					
22. Menyajikan soal yang sesuai dengan materi pembelajaran			✓		
23. Mengukur kemampuan peserta didik			✓		Buat kea matrik penilaian

E. Kesimpulan Validasi

Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan:

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

Banda Aceh,2024

Ahli Media

Marryidin, M.T

AR - RANIRY

3. Lembar Validasi Materi

LEMBAR VALIDASI MATERI
DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA UNTUK
MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN AR-RANIRY BANDA
ACEH

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 phasa.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan materi yang terdapat dalam “Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh”.

B. Identitas Validator

- a. Nama : M. IKSAN, M.T
- b. NIP/NIDN : 2073109602
- c. Institusi : PTE
- d. Bidang Keahlian : Listrik

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul alat peraga generator induksi 1 phasa 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 adalah sebagai berikut:
 - (1) : Sangat Tidak Layak
 - (2) : Tidak Layak
 - (3) : Layak
 - (4) : Sangat Layak
3. Kolom saran bertujuan untuk mengisi penambahan dari validator terkait modul generator induksi 1 fasa.
4. Kesimpulan akhir berupa kelayakan dari segi penggunaan bahasa pada modul alat peraga generator induksi 1 phasa diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada poin tempat yang telah disediakan.
5. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam mengisi lembar validasi ini.

D. Lembar Validasi Materi

Indikator	Butir Pernyataan	Jawaban				Saran Validator
		1	2	3	4	
Kesesuaian materi	1. Modul sesuai dengan materi generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik				✓	
	2. Modul sesuai dengan konsep pembelajaran generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik				✓	
	3. Modul menampilkan materi dengan sangat rinci, jelas dan runtut			✓		
Keefektifan materi	4. Modul dapat membantu mempercepat penyelesaian tugas peserta didik			✓		
	5. Modul telah menyediakan petunjuk belajar yang jelas			✓		
	6. Modul telah menyediakan soal latihan untuk dikerjakan mahasiswa				✓	
	7. Modul dapat mempermudah mahasiswa memahami sistem kerja generator induksi 1 fasa				✓	

	8. Dengan adanya modul, mahasiswa mampu melakukan praktik langsung pada generator induksi 1 fasa					✓
	9. Dengan adanya modul, dapat mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi tentang generator induksi 1 fasa kepada mahasiswa.					✓
	10. Dengan adanya modul proses pembelajaran lebih mudah dan mahasiswa lebih paham akan materi generator induksi 1 fasa					✓
Pencapaian tujuan pembelajaran	11. Materi yang diajarkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu mengetahui sistem kerja generator induksi 1 fasa					✓
	12. Modul telah menyampaikan capaian (CPMK) pada mata kuliah mesin-mesin listrik					✓
	13. Dengan adanya modul ini, mahasiswa mendapatkan pengetahuan materi yang					✓

	lebih terkait generator induksi 1 fasa						
	14. Materi yang terdapat dalam modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah mesin-mesin listrik						✓
	15. Materi dalam modul memiliki poin-poin yang menarik untuk dibaca					✓	
Ketertarikan	16. Modul ini dapat mendukung proses pembelajaran pada Mata Kuliah Mesin-mesin Listrik						✓

E. Kesimpulan Validasi

Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Fasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan:

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

Banda Aceh, 11...DESEMBER.....2024

Ahli Materi

...M. Lukman, M.T.....

LEMBAR VALIDASI MATERI
DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA UNTUK
MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN AR-RANIRY BANDA
ACEH

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 phasa.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan materi yang terdapat dalam "Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh".

B. Identitas Validator

- a. Nama : Akbarul Kautsar, M.Pd
- b. NIP/NIDN : -
- c. Institusi : Uin-Arraniry
- d. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Elektro

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul alat peraga generator induksi 1 phasa 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 adalah sebagai berikut: : : : : : ✓

(1) : Sangat Tidak Layak

(2) : Tidak Layak

(3) : Layak

(4) : Sangat Layak

3. Kolom saran bertujuan untuk mengisi penambahan dari validator terkait modul generator induksi 1 fasa.
4. Kesimpulan akhir berupa kelayakan dari segi penggunaan bahasa pada modul alat peraga generator induksi 1 phasa diisi dengan memberikan tanda centang (✓) pada Type equation here.poin tempat yang telah disediakan.
 5. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam mengisi lembar validasi ini.

D. Lembar Validasi Materi

Indikator	Butir Pernyataan	Jawaban				Saran Validator
		1	2	3	4	
Kesesuaian materi	1. Modul sesuai dengan materi generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik				✓	
	2. Modul sesuai dengan konsep pembelajaran generator induksi 1 fasa yang diajarkan pada mata pelajaran Mesin-mesin listrik			✓		
	3. Modul menampilkan materi dengan sangat rinci, jelas dan runtut			✓		
Keefektifan materi	4. Modul dapat membantu mempercepat penyelesaian tugas peserta didik			✓		
	5. Modul telah menyediakan petunjuk belajar yang jelas			✓		
	6. Modul telah menyediakan soal latihan untuk dikerjakan mahasiswa				✓	
	7. Modul dapat mempermudah mahasiswa memahami sistem kerja generator induksi 1 fasa			✓		

	8. Dengan adanya modul, mahasiswa mampu melakukan praktik langsung pada generator induksi 1 fasa				✓
	9. Dengan adanya modul, dapat mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi tentang generator induksi 1 fasa kepada mahasiswa.				✓
	10. Dengan adanya modul proses pembelajaran lebih mudah dan mahasiswa lebih paham akan materi generator induksi 1 fasa				✓
	11. Materi yang diajarkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu mengetahui sistem kerja generator induksi 1 fasa.				✓
Pencapaian tujuan pembelajaran	12. Modul telah menampilkan capaian (CPMK) pada mata kuliah mesin-mesin listrik				✓
	13. Dengan adanya modul ini, mahasiswa mendapatkan pengetahuan materi yang				✓

	lebih terkait generator induksi 1 fasa					
	14. Materi yang terdapat dalam modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah mesin-mesin listrik					✓
Ketertarikan	15. Materi dalam modul memiliki poin-poin yang menarik untuk dibaca				✓	
	16. Modul ini dapat mendukung proses pembelajaran pada Mata Kuliah Mesin-mesin Listrik					✓

E. Kesimpulan Validasi

Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan:

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

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

Banda

Aceh, 11 Desember 2024

Ahli Materi


Akbarul Kautsar

4. Lembar Validasi Bahasa

LEMBAR VALIDASI BAHASA
DESAIN MODUL ALAT PERAGA GENERATOR INDUKSI 1 PHASA
UNTUK MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UIN
AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu validator mengenai kelayakan modul alat peraga generator induksi 1 phasa.
2. Saran dan masukan dari Bapak/Ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tata bahasa yang terdapat dalam "Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh".

B. Identitas Validator

- a. Nama : Silvia Sandi Wisuda Lubis, M Pd.
- b. NIP/NIDN : 198311172015032008
- c. Institusi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- d. Bidang Keahlian : Pendidikan Bahasa Indonesia

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul alat peraga generator induksi 1 phasa 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 adalah sebagai berikut:
 - (1) : Sangat Tidak Layak
 - (2) : Tidak Layak
 - (3) : Layak
 - (4) : Sangat Layak
3. Kolom saran bertujuan untuk mengisi penambahan dari validator terkait modul generator induksi 1 fasa.

4. Kesimpulan akhir berupa kelayakan dari segi penggunaan bahasa pada modul alat peraga generator induksi 1 fasa diisi dengan memberikan tanda centang (√) pada poin tempat yang telah disediakan.
5. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam mengisi lembar validasi ini.

D. Lembar Validasi Bahasa

No	Indikator	Butir pertanyaan	Jawaban				Saran validator
			1	2	3	4	
1	Kualitas Bahasa	1. Modul menggunakan susunan kalimat yang mudah dipahami			√		
		2. Modul menggunakan bahasa yang jelas dan tepat			√		
		3. Modul menggunakan bahasa yang komunikatif			√		
		4. Modul menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar			√		
		6. Modul menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep			√		
		7. Modul menggunakan teks yang mewakili isi materi yang disampaikan			√		
		8. Modul menggunakan ketepatan ejaan sesuai dengan EYD			√		
				A R - pada pokok ritatèri			

		9. Modul menggunakan simbol, dan istilah yang konsisten				√			
--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

E. Kesimpulan Validasi

Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan:

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

Banda Aceh, 13 Desember 2024

Ahli Bahasa,

Silvia

Silvia Sandi Wisuda Lubis, M. Pd.

