

**PENGEMBANGAN MODUL MATA KULIAH ALAT UKUR PADA  
MATERI SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK 3 FASA**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**MUHAMMAD FATA**

**NIM. 210211026**

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



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

**BANDA ACEH**

**2026 M/ 1447 H**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PENGEMBANGAN MODUL MATA KULIAH  
ALAT UKUR PADA MATERI SISTEM  
MONITORING DAYA LISTRIK 3 FASA**

**SKRIPSI**

Telah Disetujui Dan Diajukan Pada Sidang Munaqasyah  
Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Bidang Pendidikan Teknik Elektro

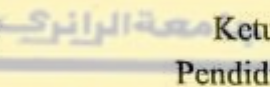
Oleh


Muhammad Fata


210211026

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry Banda Aceh

Disetujui Oleh:

Pembimbing  Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektro

  
Dr. Sri Nengsih, S.Si.,M.Sc  
NIP: 198508102014032002

  
Dr. Hari Anna Lastya, S.T.,M.T  
NIP: 198704302015032005

# PENGEMBANGAN MODUL MATA KULIAH ALAT UKUR PADA MATERI SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK 3 FASA

## SKRIPSI

Telah Diuji Dan Dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
Munaqasyah Skripsi

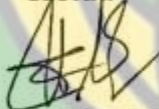
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Pendidikan Teknik  
Elektro

Pada Hari/Tanggal :

Selasa/ 27 Januari 2026M  
8 Sya'ban 1447H

Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua



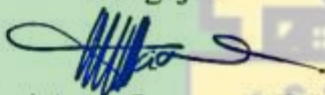
Dr. Sri Nengsih, S.Si., M.Sc  
NIP: 198508102014032002

Sekretaris



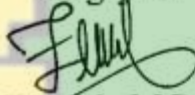
Mursyidin, M.T  
NIP. 198204052023211020

Penguji I



Dr. Hari Anna Lastya, S.T., M.T  
NIP: 198704302015032005

Penguji II



Zahriah, M.Pd

NIP. 199004132019032012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

# PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fata  
Nim : 210211026  
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Mata Kuliah Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

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

Banda Aceh, 27 Januari 2026



Muhammad Fata  
NIM. 210211026

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Fata  
Nim : 210211026  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan keguruan/Pendidikan  
Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Mata Kuliah  
Alat Ukur Pada Materi Sistem  
Monitoring Daya Listrik 3 Fasa  
Jumlah Halaman : 101  
Pembimbing : Dr. Sri Nengsih, S.Si.,M.Sc  
Kata Kunci : Modul pembelajaran, alat ukur, sistem  
monitoring, daya listrik 3 fasa.

Selama ini belum tersedianya modul pembelajaran yang sistematis pada mata kuliah Alat Ukur, khususnya pada materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur sebagai bahan ajar pendukung bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap define, design, development and disseminate. Kelayakan modul dinilai melalui validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media menggunakan instrumen skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memperoleh persentase kelayakan sebesar 92% dari ahli materi dan 93% dari ahli media dengan kategori sangat layak, sehingga modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung untuk membantu meningkatkan pemahaman mahasiswa.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala doa telah dipanjatkan memohon berkah dari Allah SWT, yang telah mengirimkan nikmat kesehatan dan nikmat ilmu kepada peneliti. Dalam setiap doa, peneliti memohon keridhaan kepada Allah SWT atas kesehatan jasmani dan rohani yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Mata Kuliah Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan tugas akhir sehingga peneliti dapat meraih gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Dalam rangka mencapai tujuan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Berikut ini adalah ucapan Terima kasih peneliti:

1. Kepada orang tua, Bapak Jamal Nasir dan Ibu Safrida, serta keluarga Farrah Jameela yang telah memberikan motivasi, dukungan serta doa yang sangat berarti dalam penyelesaian proposal penelitian ini.
2. Kepada bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag.,MA., M.Ed.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

3. Kepada Ibu Dr. Hari Anna Lastya, S.T.,M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Kepada Ibu Dr. Sri Nengsih,S.Si.,M.Sc selaku Penasehat Akademik dan selaku Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, saran, dan bimbingan dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
5. Kepada seluruh staf Prodi Pendidikan teknik Elektro, yang telah membantu dalam proses administrasi selama ini.
6. Kepada dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN ar-Raniry Banda Aceh, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti.
7. Kepada teman seperjuangan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, khususnya angkatan 2021.

Banda Aceh, 27 Januari 2026

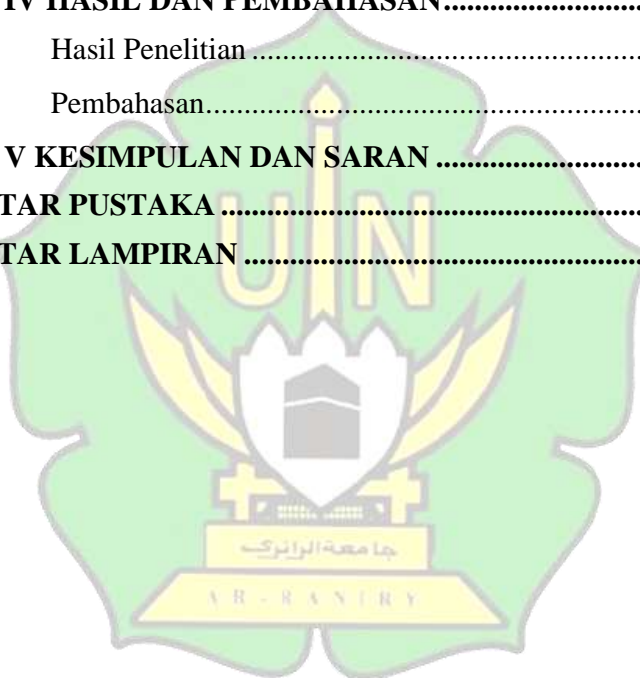
Muhammad Fata

NIM. 210211026

## DAFTAR ISI

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b> | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN SIDANG.....</b>            | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>          | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                      | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>               | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                 | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>              | <b>xii</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>            | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang.....                   | 1           |
| B. Rumusan Masalah.....                  | 5           |
| C. Tujuan Penelitian.....                | 6           |
| D. Manfaat Penelitian.....               | 6           |
| E. Definisi Operasional.....             | 7           |
| F. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....    | 9           |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>        | <b>14</b>   |
| A. Modul Pembelajaran.....               | 14          |
| B. Sistem Monitoring.....                | 20          |
| C. Daya Listrik 3 Fasa.....              | 21          |
| D. Mata Kuliah Alat Ukur.....            | 22          |

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>   | <b>33</b> |
| A. Rancangan Penelitian .....            | 33        |
| B. Instrumen Penelitian .....            | 38        |
| C. Teknik Pengumpulan Data .....         | 44        |
| D. Teknik Analisa Data .....             | 45        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>33</b> |
| A. Hasil Penelitian .....                | 33        |
| B. Pembahasan .....                      | 59        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>              | <b>66</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>             | <b>69</b> |

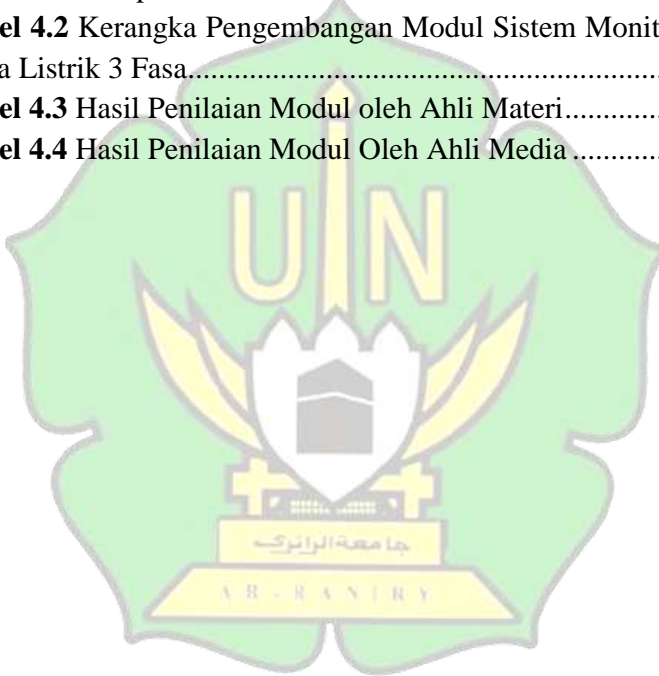


## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Kawat Penghantar Listrik 3 Fasa.....                                                              | 22 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alur Penelitian .....                                                                     | 35 |
| <b>Gambar 3.2</b> Flowchart Pembuatan Modul Sistem Monitoring<br>Daya Listrik 3 Fasa di Mata Kuliah Alat Ukur ..... | 35 |
| <b>Gambar 3.3</b> Tampilan Canva .....                                                                              | 37 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Tampilan Aplikasi Canva .....                                                                    | 39 |
| <b>Gambar 4.2</b> Tampilan Cover Modul.....                                                                         | 40 |
| <b>Gambar 4.3</b> Tampilan Tinjauan Mata Kuliah.....                                                                | 41 |
| <b>Gambar 4.4</b> Tampilan Penggunaan Modul .....                                                                   | 42 |
| <b>Gambar 4.5</b> Tampilan Soal Evaluasi .....                                                                      | 43 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Hasil revisi pengertian listrik 3 fasa.....                                                      | 44 |
| <b>Gambar 4.7</b> Hasil revisi dasar komunikasi data ke platform<br>cloud .....                                     | 45 |
| <b>Gambar 4.8</b> Hasil revisi Prosedur penggunaan alat.....                                                        | 46 |
| <b>Gambar 4.9</b> Hasil revisi sampul modul .....                                                                   | 47 |
| <b>Gambar 4.10</b> Hasil revisi petunjuk penggunaan Modul .....                                                     | 48 |
| <b>Gambar 4.11</b> Hasil revisi Pendahuluan Modul.....                                                              | 49 |
| <b>Gambar 4.12</b> Hasil revisi pengamatan dan pencatatan .....                                                     | 50 |
| <b>Gambar 4.13</b> Grafik Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli<br>Materi .....                                        | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 3.1</b> Instrumen Validasi Materi .....                                           | 39 |
| <b>Tabel 3.2</b> Instrumen Validasi Ahli Media .....                                       | 43 |
| <b>Tabel 3.3</b> Instrumen per Indikator Validasi Ahli Materi .....                        | 46 |
| <b>Tabel 3.4</b> Instrumen Per Indikator Validasi Ahli Media .....                         | 47 |
| <b>Tabel 3.5</b> Kategori Persentase Hasil Kelayakan.....                                  | 48 |
| <b>Tabel 4.1</b> Tahapan Analisis Kebutuhan.....                                           | 34 |
| <b>Tabel 4.2</b> Kerangka Pengembangan Modul Sistem Monitoring<br>Daya Listrik 3 Fasa..... | 37 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Penilaian Modul oleh Ahli Materi.....                               | 52 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Penilaian Modul Oleh Ahli Media .....                               | 56 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Lampiran 1. SK Skripsi .....            | 69 |
| Lampiran 2.Validator Materi 1.....      | 70 |
| Lampiran 3.Validator Materi 2.....      | 74 |
| Lampiran 4.Validator Ahli Media 1 ..... | 77 |
| Lampiran 5.Validator Ahli Media 2.....  | 80 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memiliki peran penting dalam memperoleh pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan membangun peradaban di masa depan. Kemajuan suatu negara sangat bergantung pada sumber daya manusia yang berkualitas, yang dipengaruhi oleh pendidikan. Secara umum, pendidikan yang baik melahirkan individu yang terampil dalam belajar, memecahkan masalah, dan menjalani kehidupan dengan baik. Mahasiswa secara harfiah adalah individu yang menempuh pendidikan di perguruan tinggi, seperti universitas, institut, atau akademik. Tujuan utama mahasiswa adalah menempuh pendidikan di perguruan tinggi.<sup>1</sup> Pendidikan membantu manusia dalam mengembangkan potensinya sehingga dapat beradaptasi dengan berbagai perubahan yang muncul akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan bahan

---

<sup>1</sup> Dyah Afifah Izdihar Luthfiah Rasyid, Analisis Minat Belajar Mahasiswa Program Studi Bimbingan Dan Konseling Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya, *Jurnal Skripsi*, 2022,h.1.

ajar yang sesuai dan mencukupi. Salah satu bentuk bahan ajar tersebut adalah modul pembelajaran.<sup>2</sup>

Modul pembelajaran merupakan sekumpulan materi Pelajaran yang meliputi tentang tujuan pembelajaran, lembar panduan bagi dosen yang menjelaskan cara mengajar yang efektif, bahan bacaan bagi mahasiswa, lembaran kunci jawaban pada lembar kerja mahasiswa, dan alat-alat evaluasi untuk memantau proses pembelajaran. Modul ajar ini berlandaskan pada kurikulum yang diterapkan dengan tujuan untuk mencapai suatu kompetensi yang telah ditentukan. Modul yaitu buku teks yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dengan sedikit bimbingan dari pendidik. Modul memiliki peran penting dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran mahasiswa. Misalnya, dalam mata kuliah Alat Ukur, hal ini disebabkan oleh modul pembelajaran yang berisi berbagai informasi penting, seperti daftar judul, tujuan yang ingin dicapai, dasar teori yang mendukung, serta peralatan dan bahan yang dibutuhkan. Selain itu, modul juga mencakup langkah-langkah pelaksanaan saat

---

<sup>2</sup> Fajar Gunawan, Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh, Jurnal Skripsi, 2025, H.2

pembelajaran.<sup>3</sup> Selain itu, modul juga menyediakan lembar kerja yang memungkinkan mahasiswa mencatat hasil pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, modul ajar ini nantinya akan digunakan sebagai panduan bagi dosen dan mahasiswa dalam memahami konsep serta praktik pengukuran daya listrik 3 fasa secara terstruktur. Proses pembelajaran diawali dengan penyampaian tujuan dan pengantar materi, kemudian dilanjutkan dengan pemaparan teori sistem kelistrikan 3 fasa dan prinsip kerja alat monitoring. Dengan adanya modul ajar yang dikembangkan secara sistematis dan berbasis kebutuhan di lapangan, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, efektif, dan mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah alat ukur.

Mata kuliah Alat Ukur lebih banyak menggunakan bahan ajar berupa buku teks dalam pembelajaran. Pada mata kuliah ini belum adanya ketersediaan modul ajar yang membantu mahasiswa untuk bisa belajar lebih mandiri. Adapun penelitian sebelumnya baru membuat *Alat sistem monitoring daya listrik 3 Fasa berbasis IoT* saja yang dilakukan oleh Noura Hidayati.

---

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

Oleh karena itu, dalam mencapai keberhasilan pembelajaran mahasiswa pada mata kuliah alat ukur pentingnya ada modul ajar ini.

Berdasarkan survey awal yang diisi oleh mahasiswa dalam mata kuliah Alat Ukur yang berjumlah 13 orang, sebagian besar menyatakan bahwa proses pembelajaran telah berlangsung dengan cukup baik. Namun demikian, para mahasiswa juga mengungkapkan adanya kebutuhan terhadap keberadaan media serta modul pembelajaran yang dapat membantu mereka dalam memahami materi secara lebih efektif. Mayoritas responden sepakat bahwa penyusunan modul terkait sistem monitoring daya listrik 3 fasa sangat dibutuhkan. Mahasiswa juga menilai bahwa topik monitoring daya ini relevan untuk dipelajari dalam perkuliahan dan memiliki manfaat yang besar dalam penerapan kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, banyak mahasiswa mengaku mengalami kesulitan dalam memahami konsep system monitoring daya listrik 3 fasa apabila tidak didukung dengan media atau modul pembelajaran tambahan. Selain itu, sebagian besar dari mereka belum pernah menggunakan modul pembelajaran yang secara khusus membahas topik tersebut. Mahasiswa juga menekankan pentingnya modul dilengkapi dengan simulasi atau proyek praktik langsung guna memperkuat pemahaman teoritis dan kemampuan praktis. Dosen mata kuliah menyetujui dan mendukung pengembangan modul

pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan pemahaman mahasiswa terhadap materi. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan modul ajar yang bersifat kontekstual dan aplikatif untuk mendukung proses pembelajaran, khususnya di lingkungan pendidikan tinggi vokasi.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengembangkan Modul Mata Kuliah Alat – Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan bahan ajar yang lebih interaktif bagi mahasiswa, sehingga mereka dapat memahami konsep pengukuran daya listrik secara lebih mendalam. Dengan ini peneliti berinisiatif untuk membuat penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Mata Kuliah Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa”**. Penelitian ini dibatasi pada **pengembangan modul pembelajaran penggunaan alat sistem monitoring daya listrik 3 fasa dengan teknologi IoT.**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana hasil desain pengembangan modul mata kuliah alat ukur ?

2. Bagaimana hasil kelayakan modul mata kuliah alat ukur ?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil pengembangan desain modul mata kuliah alat ukur.
2. Untuk menentukan hasil kelayakan modul mata kuliah **alat ukur.**

### D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Mahasiswa

Dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa agar dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam pengukuran daya listrik tiga fasa. Modul ini juga mempermudah akses terhadap materi praktikum yang lebih interaktif dan aplikatif, sehingga mahasiswa dapat lebih aktif dalam memahami konsep serta praktik pengukuran daya listrik secara real-time.

2. Manfaat Bagi Dosen

Dapat memberikan manfaat bagi dosen dalam penyampaian materi yang lebih terstruktur dan berbasis teknologi modern. Modul yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran, sehingga

dosen dapat memberikan materi dengan pendekatan yang lebih inovatif dan efektif.

### 3. Manfaat Bagi Prodi

Dapat memberikan manfaat bagi Prodi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyediakan bahan ajar yang lebih relevan dengan perkembangan teknologi. Dengan adanya modul ini, program studi dapat memperbarui metode pengajaran agar lebih sesuai dengan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi terkini.

## E. Definisi Operasional

Untuk memastikan bahwa istilah-istilah yang digunakan dalam tulisan ini tidak digunakan dengan salah, peneliti harus menjelaskan istilah-istilah tersebut, yang meliputi:

### 1. Modul Pembelajaran

Modul Pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan dirancang untuk memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan minimal dari pendidik. Modul biasanya mencakup tujuan pembelajaran, materi, metode, dan evaluasi yang terstruktur untuk memfasilitasi proses belajar.

## 2. Sistem Monitoring

Sistem Monitoring adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengamati, mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data atau kondisi suatu objek secara terus-menerus guna memastikan kinerja yang optimal serta mendeteksi adanya penyimpangan atau gangguan.

## 3. Daya Listrik 3 Fasa

Daya listrik tiga fasa adalah sistem kelistrikan yang menggunakan tiga tegangan AC (arus bolak-balik) yang memiliki perbedaan fase sebesar 120 derajat satu sama lain. Sistem ini banyak digunakan dalam industri dan instalasi tenaga listrik karena lebih efisien dibandingkan dengan sistem satu fasa.

## 4. Alat Ukur

Alat ukur adalah perangkat yang digunakan untuk menentukan nilai atau besaran suatu objek berdasarkan standar tertentu.

## F. Kajian Terdahulu Yang Relevan

1. Noura Hidayati, Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Pada Laboratorium Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT), 2025, Metode 4D, Hasil Validasi Ahli Media Menunjukkan Bahwa Sistem Yang Dirancang Memiliki Tingkat Kevalidan 92% Dan Dinilai Sangat Layak Digunakan Sebagai Alat Monitoring Daya Listrik. Hasil Uji Pengukuran Menunjukkan Bahwa Sistem Berbasis Iot Memudahkan Pemantauan Jarak Jauh Dan Real-Time Dibandingkan Dengan Metode Pengukuran Manual. Dapat Simpulkan Bahwa Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Berbasis Iot Berhasil Dirancang Dan Mampu Mengukur Secara Jarak Jauh, Real-Time, Dan Lebih Efisien Dibandingkan Dengan Metode Pengukuran Manual, Sehingga Dapat Meningkatkan Efisiensi Dalam Pemantauan Daya Listrik Pada Sistem 3 Fasa.<sup>4</sup>
2. Fajar Gunawan, Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh, 2025, Metode Research and Development (R&D), Hasil

---

<sup>4</sup> Noura Hidayati, Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Pada Laboratorium Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT), Jurnal Skripsi, 2025.

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”.<sup>5</sup>

3. Fikri Fazillah, Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, 2024, Metode Research and Development (R&D), Berdasarkan pada hasil pengujian modul praktikum Dasar Energi Listrik yang dilakukan pada (lima validator) yang masing-masing aspek dibagi menjadi tiga kelompok, dua orang validator pada ahli materi memperoleh nilai rata-rata 0,875 dengan kategori Sangat valid, dua orang validator pada ahli

---

<sup>5</sup> Fajar Gunawan, Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh, Jurnal Skripsi, 2025.

media memperoleh nilai rata-rata 0,937 dengan kategori Sangat valid, dan satu orang pada validator ahli bahasa memperoleh nilai rata-rata 0,75 dengan kategori Valid. Maka dapat disimpulkan perancangan modul praktikum generator induksi 3 fasa sudah siap digunakan dengan kategori Sangat Valid. <sup>6</sup>

4. Irvandi, Perancangan Prototype Alat Monitoring Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis IoT (Internet Of Things), 2022, metode *prototype* yang berfungsi sebagai kerangka kerja dalam sebuah penelitian. Perancangan alat *Internet of Things* model *prototype* adalah pendekatan yang baik serta sangat efisien dan bisa berubah-ubah seiring berjalannya waktu. Hasil *monitoring* listrik ini dapat dilihat melalui *handphone* menggunakan aplikasi Blynk, dengan menampilkan nilai yang terbaca pada sensor dan langsung terkoneksi ke internet. Data ini diuji menggunakan jumlah waktu yang sama agar bisa mengetahui pemakaiannya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *ptototype* ini dapat mengetahui tegangan, arus, daya dan energi menggunakan sensor PZEM-004T, data

---

<sup>6</sup> Fikri Fazillah, Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurnal Skripsi, 2024.

yang didapat dari sensor tersebut diolah dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan kebocoran arus listrik terjadi karena adanya kesalahan atau kerusakan pada suatu jaringan listrik yang mengakibatkan listrik mengalir ke tempat yang tidak semestinya.<sup>7</sup>

Perbedaan antara peneliti dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat dari beberapa aspek. Peneliti berfokus pada pengembangan modul pembelajaran mengenai sistem monitoring daya listrik 3 fasa untuk mendukung mata kuliah Alat Ukur, berbeda dengan penelitian lainnya yang lebih menitikberatkan pada pengembangan alat atau sistem monitoring secara langsung. Dibandingkan dengan penelitian Noura Hidayati dan Irvandi yang mengembangkan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT untuk laboratorium dan rumah tangga, sedangkan peneliti lebih berorientasi pada pendidikan dan penyusunan bahan ajar yang sistematis. Berbeda pula dengan penelitian Fajar Gunawan dan Fikri Fazillah yang mengembangkan modul alat peraga dan praktikum generator induksi untuk pembelajaran mesin listrik,

---

<sup>7</sup> Irvandi, Perancangan Prototype Alat Monitoring Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis IoT (Internet Of Things), Jurnal Skripsi, 2022.

peneliti lebih spesifik dalam membahas pemantauan daya listrik 3 fasa dalam konteks pembelajaran alat ukur. Dengan menggunakan metode 4D, peneliti menghasilkan modul pembelajaran yang dapat digunakan oleh mahasiswa dalam memahami konsep monitoring daya listrik secara real-time, sehingga memiliki manfaat jangka panjang dalam dunia pendidikan teknik elektro.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Modul Pembelajaran**

##### **1. Pengertian Modul Pembelajaran**

Modul Pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang disusun secara sistematis, baik dalam bentuk tertulis maupun cetak. Modul Pembelajaran ini mencakup pedoman untuk latihan pembelajaran mandiri, tujuan pembelajaran yang berfokus pada keterampilan dasar atau tingkat kemahiran yang ingin dicapai, serta sumber daya dan teknik-teknik pembelajaran yang digunakan.

Menurut Suryosubroto mengatakan modul Pembelajaran adalah suatu kesatuan yang utuh, terdiri dari suatu rangkaian kegiatan belajar, yang secara nyata telah memberikan hasil belajar efektif dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan secara jelas dan spesifik.<sup>8</sup>

Modul berbentuk buku atau media cetak, modul memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pembelajaran, terutama dalam penyediaan bahan ajar atau referensi. Modul menjadi acuan bagi pengajar dalam melaksanakan proses belajar

---

<sup>8</sup> Ma'rifatul Asmin, Dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Literasi Siswa Kelas Iv Sd Negeri 2 Terangerang Kabupaten Bulukumba, Pinisi Journal Of Art, 2013.

mengajar, sehingga keberadaannya tidak bisa diabaikan. James D. Russel menjelaskan bahwa modul adalah sebuah paket yang menyusun satu konsep dari bahan pelajaran, dimana buku yang ditulis sebagai sumber pengajaran bertujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri.<sup>9</sup>

- a. Fungsi Modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 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.<sup>10</sup>
- b. Tujuan Perancangan Modul
  - 1) Mempermudah dalam proses pembelajaran yang di mulai.
  - 2) Memperjelas dan mempermudah dalam proses penyajian pembelajaran.

---

<sup>9</sup> Rizki Nurhana Friantini dkk, Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 Smp, Volume 04, No. 02, November 2020.

<sup>10</sup> Fadly Dwi Abdillah, *Penggunaan Modul sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran TIK Pada Materi Microsoft Word Kelas V Di SDN Sarikarya Kragilan Condongcatur Sleman Yogyakarta*, Skripsi, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2013) Hal. 27.

- 3) Untuk memandu atau pedoman peserta didik untuk melaksanakan proses pembelajaran mandiri.<sup>11</sup>

## **2. Langkah – langkah Penyusunan Modul**

### **a. Analisis Kebutuhan Modul**

Proses analisis kebutuhan modul dilakukan dengan mengkaji dan mencari data yang diperlukan untuk menyusun modul pembelajaran yang mudah dipahami. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi peserta didik, sehingga dapat memudahkan dalam penyusunan modul yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan mereka.

### **b. Desain Modul**

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

---

<sup>11</sup> Utami Maulida. 2022, Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*, Vol. 5 No. 2 Agustus 2022.

### **c. Implementasi**

Pelaksanaan dan perancangan modul pembelajaran disusun mengikuti alur yang terdapat dalam modul, sehingga seluruh kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan isi modul tersebut. Agar tujuan pembelajaran tercapai, fasilitas yang diperlukan harus tersedia dengan lengkap. Selain itu, strategi pembelajaran diterapkan secara konsisten sesuai dengan alur yang telah ditentukan.

### **d. Penilaian**

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

### **e. Evaluasi dan Validasi**

Modul digunakan dalam kegiatan pembelajaran, evaluasi dan verifikasi harus dilakukan secara bertahap. Sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, perlu diketahui dan diukur keterampilan pembelajaran dengan modul untuk dapat diterapkan atau tidak sesuai desain pengembangan. Validasi adalah proses pengecekan untuk memastikan modul sesuai dengan kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran. Validasi dapat dilakukan dengan

meminta bantuan ahli yang telah menguasai keterampilan yang dipelajari.

#### **f. Jaminan dan Kualitas**

Mutu dan kelayakan modul dapat terjamin jika modul tersebut memenuhi standar yang telah ditetapkan serta memenuhi kriteria kelayakan dalam proses pembuatan dan penyusunannya. Selama proses penulisan dan pembuatan, perlu dilakukan pemantauan untuk memastikan bahwa modul sesuai dengan desain yang telah ditentukan.s

### **3. Ciri-ciri Modul**

Ciri-ciri suatu modul atau kumpulan materi pembelajaran disusun secara sistematis sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang diterapkan baik oleh guru maupun siswa selama proses pembelajaran.<sup>12</sup>

- a. Memperjelas dan memudahkan penyampaian pesan agar tidak terlalu bervariasi.
- b. Dirancang untuk mempermudah dalam proses pembelajaran
- c. Gambar yang tertera pada modul dapat dipahami

---

<sup>12</sup> Ina Magdalena dkk. 2020, Universitas Muhammadiyah Tangerang, *Analisis Pengembangan Bahan Ajar*, Volume 2, Nomor 2, Juli 2020; 170-187

- d. Dalam isi modul dikaitkan dengan sumber artikel yang relevan (daftar pustaka)
- e. Tulisan teks modul sesuai PUEBI

#### **4. Kelebihan dan Kekurangan Modul**

##### **a. Kelebihan Modul**

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

##### **b. Kekurangan Modul**

- 1) Pembuatan modul membutuhkan sedikit biaya, dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa digunakan dan memanfaatkan untuk proses pembelajaran.
- 2) Diperlukan kepeahaman yang lebih dari mahasiswa, dikarenakan modul hanya menjelaskan tutorial atau pengarahan.
- 3) Sumber belajar dalam pembelajaran umumnya cukup mahal karena setiap peserta didik harus mencarinya secara mandiri. Berbeda dengan metode

pembelajaran konvensional, di mana sumber belajar seperti alat peraga dapat digunakan secara bersama-sama dalam proses pembelajaran.<sup>13</sup>

## B. Sistem Monitoring

### 1. Pengertian Sistem Monitoring

Suatu kesatuan yang terdiri dari beberapa aspek untuk mencapai tujuan yang sama merupakan sistem. Sedangkan monitoring yaitu proses mengumpulkan informasi yang dilihat berdasarkan indikator yang telah ditetapkan secara sistematis. Jadi, sistem monitoring dapat diartikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri dari beberapa aspek memenuhi proses pengumpulan informasi berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.

<sup>14</sup>

### 2. Tujuan Monitoring

Tujuan dari sistem monitoring adalah untuk memantau dan mengawasi aktivitas, kinerja, atau perubahan dalam suatu sistem, serta mengumpulkan data secara real-time, menganalisis informasi yang diperoleh, dan memberikan laporan atau peringatan

---

<sup>13</sup> Setyanto, dkk. "Pengembangan Alat Peraga Sepeda Listrik Portabel Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Daya." *JUPITER (jurnal pendidikan teknik elektro)* 8.1: 39-46. 2023

<sup>14</sup> Jefri Stender, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Syslog Terpusat Menggunakan Kibana," 2018, 3.

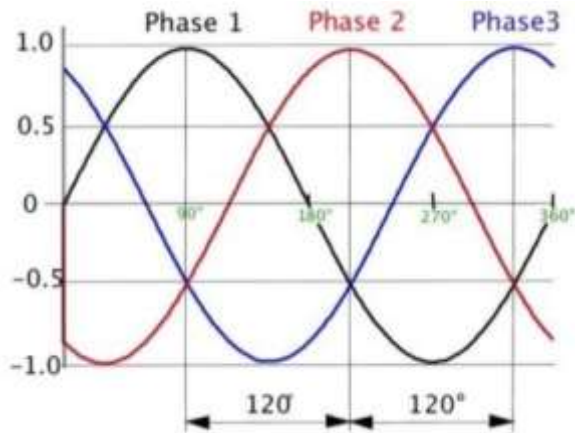
apabila terjadi perubahan terhadap kondisi yang telah ditetapkan. Monitoring juga bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang mungkin timbul selama proses yang telah dilaksanakan.<sup>15</sup>

### **C. Daya Listrik 3 Fasa**

Daya listrik 3 fasa adalah sistem instalasi listrik yang memanfaatkan tiga konduktor fasa yang terpisah secara fisik. Setiap konduktor fasa membawa arus listrik dengan perbedaan fase tetapi memiliki amplitudo yang sama. Sistem ini terdiri dari tiga kawat penghantar bertegangan, yaitu R, S, dan T, serta satu kawat netral (N). Dalam sistem listrik 3 fasa, R, S, dan T (kadang disebut juga L1, L2, L3 atau fase 1, fase 2, fase 3) adalah tiga saluran atau jalur penghantar yang masing-masing membawa arus bolak-balik (AC). Tegangan pada setiap fasenya memiliki nilai yang sama, namun berbeda dalam sudut fasa sebesar  $120^\circ$ . Fungsi RST yaitu, Menyediakan daya yang stabil dan kontinu untuk peralatan 3 fasa seperti motor, pompa, dan mesin produksi. Sistem 3 fasa dengan RST menghasilkan putaran medan magnet yang seimbang pada motor, sehingga menghasilkan putaran yang halus dan efisien.

---

<sup>15</sup> Desiana Wahyuningsih, Monitoring dan Evaluasi Untuk Tercapainya Tujuan Kinerja, 2022



**Gambar 2.1** Kawat Penghantar Listrik 3 Fasa

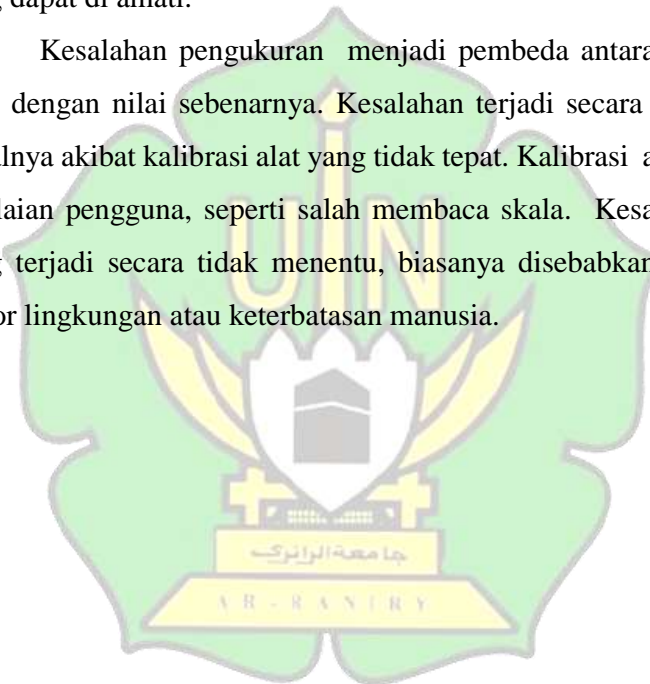
Secara umum, daya listrik 3 fasa memiliki tegangan 380 Volt dan banyak digunakan di industri, pabrik, serta bangunan komersial yang membutuhkan pasokan listrik dalam jumlah besar.

#### **D. Mata Kuliah Alat Ukur**

Untuk mengukur parameter dalam sistem 3 fasa, kita harus memilih apa yang ingin kita ukur seperti tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif, dan factor daya. Salah satu mata kuliah wajib pada program studi Pendidikan Teknik Elektro adalah Alat Ukur. Setiap Mahasiswa yang terdaftar pada program studi Pendidikan Teknik Elektro harus mempunyai pengetahuan mengenai Listrik. Mahasiswa dididik tentang komponen-komponen listrik dan kelistrikan dan penggunaan Alat ukur dalam kursus elektronika daya.

Alat ukur adalah perangkat yang digunakan untuk menentukan nilai suatu besaran fisik dengan cara membandingkannya terhadap satuan standar. Alat Ukur biasanya digunakan untuk mengukur daya Listrik. Prinsip kerja alat ukur umumnya di dasarkan pada perubahan suatu besaran fisik menjadi sinyal yang dapat di amati.

Kesalahan pengukuran menjadi pembeda antara nilai ukur dengan nilai sebenarnya. Kesalahan terjadi secara tetap, misalnya akibat kalibrasi alat yang tidak tepat. Kalibrasi adalah kelalaian pengguna, seperti salah membaca skala. Kesalahan yang terjadi secara tidak menentu, biasanya disebabkan oleh faktor lingkungan atau keterbatasan manusia.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Pada penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan jenis 4D (Four D) merupakan metode penelitian yang tujuannya untuk pengembangan sebuah produk dan menguji keefektifan produk tersebut, produk dirancang sebagai objek atau bahan seperti modul, buku dan bahan ajar di ruang kelas atau perangkat lunak, lunak seperti program komputer. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu modul pembelajaran alat – alat ukur pada materi sistem monitoring daya listrik 3 fasa. Hal ini menunjukkan pentingnya metode 4D dalam peningkatan mutu pendidikan, karena melalui proses tersebut produk pendidikan yang dikembangkan dapat dipastikan bahwa produk yang di buat mempunyai nilai tambah dan mendapatkan manfaat yang optimal.<sup>16</sup>

Menurut Thiagarajan, Terdapat empat tahap dalam pengembangan ini. Tahap pertama adalah Define, yang juga dikenal sebagai tahap analisis kebutuhan. Tahap kedua adalah

---

<sup>16</sup> Jurnal Belantika Pendidikan Vol.3 (2), November 2020, pp. 48-58

Design, di mana dilakukan perancangan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran. Selanjutnya, tahap ketiga adalah Development, yang mencakup proses pengembangan dan uji validasi atau penilaian kelayakan media. Tahap terakhir adalah Disseminate yang berfokus pada implementasi pada subjek penelitian sebagai sasaran utama. <sup>17</sup>

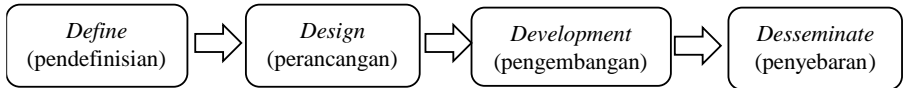
Model 4D bisa menjadi salah satu pilihan dalam pengembangan produk atau model di sektor pendidikan. Setiap tahapannya berkaitan dengan elemen-elemen pengembangan inovasi dalam dunia pendidikan, terutama yang berhubungan dengan kurikulum pembelajaran, manajemen pendidikan, kebijakan pendidikan, dan kepemimpinan dibidang pendidikan.<sup>18</sup> Pada penelitian kali ini model 4D ini disederhanakan menjadi tiga tahapan saja yaitu *define*, *design*, dan *development*. Penelitian ini disederhanakan oleh beberapa

---

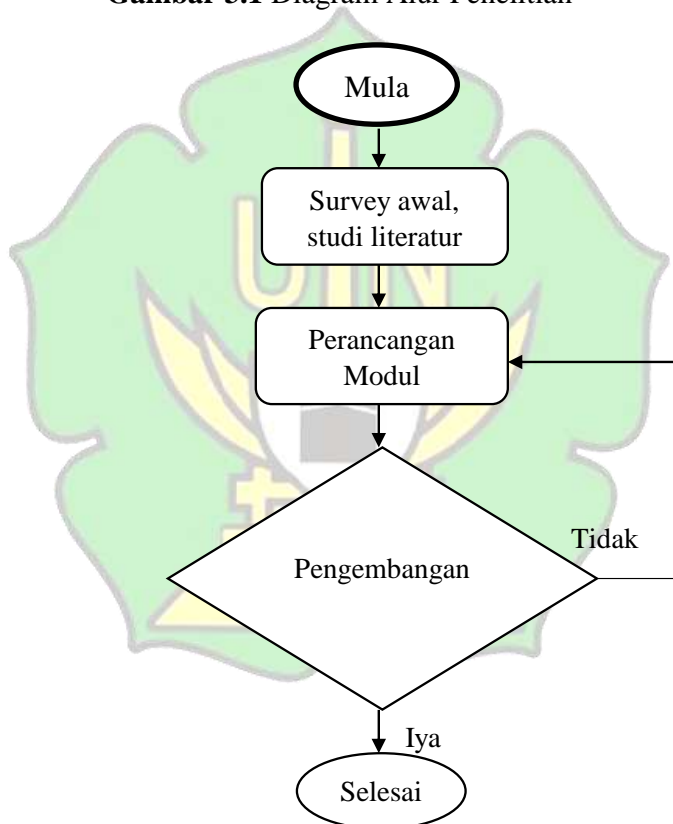
<sup>17</sup>John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*

<sup>18</sup> Zamsiwaya, Model Pengembangan 4D (Define, Design, Development, dan disseminate) dalam Pembelajaran Pendidikan Islam, *Journal of Islamic Education Madani*, Volume 4, Nomor 1, Tahun 2024.

faktor seperti singkatnya waktu dan kurangnya biaya. Tahapan-tahapan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah ini.



**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian



**Gambar 3.2** Flowchart Pembuatan Modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa di Mata Kuliah Alat Ukur

Adapun penjelasan terkait dengan alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### **1. Define (Pendefisian)**

Pada tahap awal, peneliti mencari informasi dengan melakukan survey dan wawancara secara langsung dengan dosen pada mata kuliah Alat Ukur pada program studi Pendidikan Teknik Elektro. Setelah melakukan studi awal dengan pengumpulan informasi melalui wawancara dengan dosen pengampu dan tahap observasi lapangan mengenai mata kuliah alat ukur. Tahap Observasi adalah tahap identifikasi kebutuhan karakteristik peserta didik agar menghasilkan modul yang efisien. Mengkaji dan mencari data-data yang diperlukan untuk membuat modul pembelajaran alat ukur pada materi sistem monitoring daya listrik 3 fasa yang mudah dipahami, merupakan proses analisis kebutuhan modul. Tujuan dari analisis modul tersebut untuk menentukan masalah bagi peserta didik agar mudah dipahami saat proses penyusunan modul.<sup>19</sup>

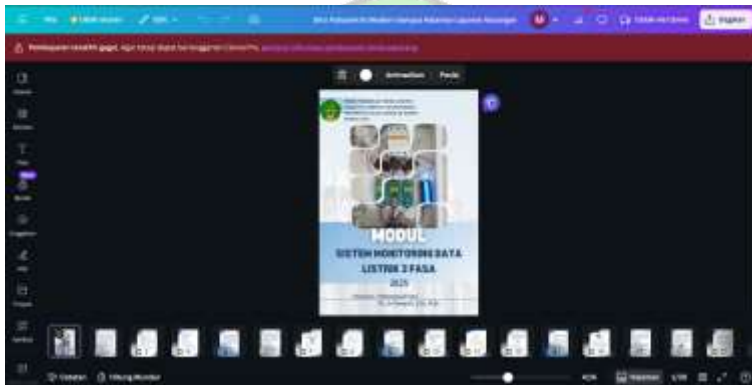
### **2. Design(Perancangan)**

Setelah menganalisa dan melakukan observasi ditempat penelitian, peneliti menemukan bahwa pada alat sistem monitoring daya listrik 3 fasa tersebut belum memiliki modul

---

<sup>19</sup> Ammarsyah. 2018 , hal 8-9 *Perancangan Modul Praktikum Komputer Dan Jaringan Dasar Berbasimultimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Flash (Studi Kasus Di SMKN 1 Kota Jantho)* ,Universitas Islam Ar-Raniry.

dan untuk langkah kerjanya. Kemudian peneliti merancang modul dengan menggunakan Canva dan Fritzing, pemilihan font, ukuran font, ukuran modul disesuaikan dengan standar ISO A4 (210mm x 297mm), dengan penambahan warna pada tampilan modul.



**Gambar 3.3** Tampilan Canva

Penulisan juga mengikuti kaidah PUEBI dan menjelaskan secara rinci tentang materi serta langkah kerja pada sistem monitoring fasa, agar modul tersebut menarik dan mudah dipahami. Untuk memastikan materi yang digunakan dalam perancangan modul valid dan praktis, peneliti melakukan validasi kepada ahli di bidang Materi dan Media. Hal ini bertujuan untuk membantu peneliti dalam merancang modul, sehingga modul yang dihasilkan lebih berkualitas dan update.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Bintari Kartika Sari . 2017, artikel kartika sari ISBN 978-602- 70216-2-4 “*Desain Pembelajaran Di Erea Asean Ekonomik Community (AEC)*”

### 3. *Development (Pengembangan)*

Pada tahap akhir modul sistem monitoring daya listrik 3 fasa, dirancang layak, dengan memberikan modul tersebut kepada validator ahli materi, ahli media. Untuk membuktikan bahwa modul yang disusun dapat difungsikan sebagai pendukung pembelajaran diruang kelas pada mata kuliah Alat Ukur secara efektif.

### B. Instrumen Penelitian

Hasil pengujian produk dianalisis dan dinyatakan menggunakan instrumen penelitian. Penelitian ini menggunakan kuesioner dengan skala Likert 5 tingkat (1 hingga 5) sebagai alat pengumpulan data. Terdapat dua jenis angket yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, yaitu angket validasi ahli Materi dan angket validasi ahli Media.

Lembar validasi bertujuan untuk menilai kelayakan hasil rancangan dari aspek media dan materi sebelum digunakan. Dalam penelitian ini, lembar validasi digunakan sebagai instrumen penelitian, yang diisi oleh ahli media dan ahli materi. Setiap ahli memberikan penilaian dengan mencentang salah satu nilai yang sesuai dari kriteria jawaban yang tersedia. Lembar validasi ini menggunakan rentang jawaban mulai dari

"sangat layak" hingga "sangat tidak layak" terhadap suatu bahan ajar. Tabel 3.1 menyajikan kriteria alternatif jawaban dalam evaluasi skala Likert beserta penjelasan masing-masing skor.

## 1. Validasi Ahli Materi

Untuk mengevaluasi ketepatan dan keutuhan bahan yang digunakan untuk membuat modul, digunakan angket validasi ahli materi sebagai lembar validasi ahli materi. Peneliti menambahkan kisi-kisi validasi sebagai acuan bagi para ahli dalam melakukan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan, sebagai berikut : Kesesuaian Materi, Kefektifan Materi, Pencapaian Tujuan Pembelajaran, dan Ketertarikan. Dapat dilihat pada Tabel 3.1

**Tabel 3. 1** Instrumen Validasi Materi

| No                       | Pertanyaan                                                                                  | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                          |                                                                                             | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
| <b>Kesesuaian Materi</b> |                                                                                             |                    |   |   |   |   |                    |
| 1                        | Modul sesuai dengan Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur |                    |   |   |   |   |                    |
| 2                        | Modul sesuai dengan konsep pembelajaran Monitoring Daya                                     |                    |   |   |   |   |                    |

| No                       | Pertanyaan                                                                                                             | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                          |                                                                                                                        | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
|                          | Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                                              |                    |   |   |   |   |                    |
| 3                        | Modul menampilkan materi tentang Monitoring Daya Listrik 3 Fasa dengan sangat rinci dan jelas.                         |                    |   |   |   |   |                    |
| <b>Kefektifan Materi</b> |                                                                                                                        |                    |   |   |   |   |                    |
| 4                        | Modul berperan dalam mempercepat proses penyelesaian tugas oleh peserta didik                                          |                    |   |   |   |   |                    |
| 5                        | Modul ini menyajikan panduan belajar yang mudah dipahami                                                               |                    |   |   |   |   |                    |
| 6                        | Modul ini sudah dilengkapi dengan soal latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa                                    |                    |   |   |   |   |                    |
| 7                        | Modul ini membantu mahasiswa lebih mudah memahami cara kerja Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur |                    |   |   |   |   |                    |
| 8                        | Keberadaan modul memudahkan pengajar                                                                                   |                    |   |   |   |   |                    |

| No                                    | Pertanyaan                                                                                                                                            | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                                       |                                                                                                                                                       | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
|                                       | dalam menyampaikan materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                          |                    |   |   |   |   |                    |
| 9                                     | Adanya modul membuat proses pembelajaran menjadi lebih sederhana dan membantu mahasiswa lebih memahami materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa |                    |   |   |   |   |                    |
| <b>Pencapaian Tujuan Pembelajaran</b> |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 10                                    | Materi yang disampaikan sudah selaras dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu memahami Monitoring Daya Listrik 3 Fasa                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 11                                    | Modul telah menyampaikan capaian (CPMK) pada mata kuliah Alat Ukur                                                                                    |                    |   |   |   |   |                    |
| 12                                    | Modul ini memberikan mahasiswa                                                                                                                        |                    |   |   |   |   |                    |

| No                  | Pertanyaan                                                                          | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                     |                                                                                     | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
|                     | pengetahuan yang lebih relevan dengan materi terkait Monitoring Daya Listrik 3 Fasa |                    |   |   |   |   |                    |
| 13                  | Materi yang terdapat pada modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah Alat Ukur  |                    |   |   |   |   |                    |
| <b>Ketertarikan</b> |                                                                                     |                    |   |   |   |   |                    |
| 14                  | Materi dalam modul disajikan dengan poin-poin yang menarik perhatian pembaca        |                    |   |   |   |   |                    |
| 15                  | Modul ini mampu menunjang proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur            |                    |   |   |   |   |                    |
|                     | <b>Total</b>                                                                        |                    |   |   |   |   |                    |

## 2. Validasi Ahli Media

Adapun instrumen ahli media akan diberikan kepada para professional yang paham dengan ide pengembangan produk pembelajaran. Untuk mengetahui pedoman warna, cetakan, dan desain modul yang telah disusun perlu menggunakan dokumen validasi media yang diberikan kepada ahli media. Peneliti

menambahkan kisi-kisi validasi sebagai acuan bagi para ahli dalam melakukan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan, seperti: Aspek Ukuran Modul, Aspek Cover Modul, dan Desain isi Modul. Instrumen ahli media yang digunakan dalam penelitian ini Adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.2** Instrumen Validasi Ahli Media

| No                            | Pertanyaan                                                                                                                                          | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|----------|
|                               |                                                                                                                                                     | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| <b>Aspek Ukuran Modul</b>     |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 1                             | Ukuran Modul sesuai dengan standar ISO                                                                                                              |                    |   |   |   |   |          |
| 2                             | Kecocokan margin dan ukuran kertas pada modul                                                                                                       |                    |   |   |   |   |          |
| <b>Aspek Cover Modul</b>      |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 3                             | Ilustrasi cover Modul mendefinisikan isi/bahan ajar dan memaparkan kualitas objek                                                                   |                    |   |   |   |   |          |
| 4                             | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              |                    |   |   |   |   |          |
| 5                             | Warna judul modul kontras dengan warna backdrop.                                                                                                    |                    |   |   |   |   |          |
| 6                             | Judul modul, subtitel, dan ukuran teks yang menyertainya memiliki rasio yang lebih menonjol dan profesional daripada ukuran modul dan nama penulis. |                    |   |   |   |   |          |
| <b>Aspek Desain Isi Modul</b> |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 7                             | Penggunaan varian huruf tidak                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |          |

| No | Pertanyaan                                                                 | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar |
|----|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|----------|
|    |                                                                            | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
|    | berlebihan                                                                 |                    |   |   |   |   |          |
| 8  | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik     |                    |   |   |   |   |          |
| 9  | Sistematika Penyajian sesuai                                               |                    |   |   |   |   |          |
| 10 | Spasi antar huruf sesuai                                                   |                    |   |   |   |   |          |
| 11 | Modul mudah digunakan dan dibaca (navigasi/logika penyajian jelas)         |                    |   |   |   |   |          |
| 12 | Media (foto, grafik) relevan dan efektif dalam menunjang pembelajaran      |                    |   |   |   |   |          |
| 13 | Desain, Tampilan, Warna, Komposisi dan Unsur Tata Letak menarik dan sesuai |                    |   |   |   |   |          |
|    | <b>Total</b>                                                               |                    |   |   |   |   |          |

### C. Teknik Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengumpulan data kuantitatif, yang pada dasarnya data yang dikumpulkan bersifat angka-angka statistik yang dapat dihitung. Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti pada penelitian ini adalah Lembar validasi. Lembar validasi adalah Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk membagikan beberapa butir pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada

validator untuk diberikan jawaban. Lembar validasi dibagikan kepada dua orang yang menjadi validator, yaitu validator ahli media dan ahli materi.

#### D. Teknik Analisa Data

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

$$P = \frac{\sum x}{\sum i} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

#### Keterangan :

P = persentase (%)

$\sum x$  = jumlah nilai keseluruhan

$\sum i$  = jumlah nilai maksimum

Lembar validasi digunakan sebagai alat untuk penelitian dalam studi ini, dengan responden yang mengisinya adalah para ahli media dan materi. Lembar validasi materi bertujuan untuk mengevaluasi materi yang ada dalam modul yang telah dirancang. Untuk validasi materi dalam penelitian ini, terdapat

10 pernyataan instrumen dengan skor tertinggi 5. Jumlah responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah 2 validator. Jika setiap pernyataan mendapatkan skor 5, maka skor ideal yang diperoleh dari indikator adalah 150.

Lembar validasi media digunakan untuk menilai tingkat kegunaan dari media pembelajaran yang telah dirancang. Dalam validasi media, terdapat 12 pernyataan instrumen yang diajukan kepada validator ahli media, dengan skor maksimum setiap pernyataan adalah 5. Proses validasi ini melibatkan 2 responden dari ahli media. Jika semua pernyataan mendapatkan skor 5, maka skor ideal yang diperoleh dari indikator adalah 60.

Adapun instrument validasi ahli materi per indicator dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3. 3** Instrumen per Indikator Validasi Ahli Materi

| Indikator          | No Butir | Jawaban |   |   |   |   | Jumlah | Persentase Per Butir | Persentase Per Indikator |
|--------------------|----------|---------|---|---|---|---|--------|----------------------|--------------------------|
|                    |          | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |        |                      |                          |
| Kesesuaian Materi  | 1        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                    | 2        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                    | 3        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
| Keefektifan materi | 4        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                    | 5        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                    | 6        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                    | 7        |         |   |   |   |   |        |                      |                          |



| Indikator              | No Butir | Jawaban                          |   |   |   |   | Jumlah | Persentase Per Butir | Persentase Per Indikator |
|------------------------|----------|----------------------------------|---|---|---|---|--------|----------------------|--------------------------|
|                        |          | 1                                | 2 | 3 | 4 | 5 |        |                      |                          |
| Aspek Desain Isi Modul | 11       |                                  |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                        | 12       |                                  |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                        | 13       |                                  |   |   |   |   |        |                      |                          |
|                        |          | Jumlah Skor dan Persentase Total |   |   |   |   |        |                      |                          |

Persentase yang menunjukkan tingkat kelayakan modul sistem monitoring daya listrik 3 fasa dapat dilihat pada tabel

3.5.

**Tabel 3. 5** Kategori Persentase Hasil Kelayakan<sup>21</sup>

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

<sup>21</sup> Fajar Gunawan, Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh, Jurnal Skripsi, 2025, H.83

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, peneliti memaparkan hasil perancangan modul ajar serta temuan dari proses validasi oleh ahli media dan ahli materi, yang bertujuan untuk menilai tingkat kelayakan modul ajar sebelum diterapkan dalam pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur.

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

##### **1. Pengembangan Modul Mata Kuliah Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa**

Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk bahan ajar berupa modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa untuk mata kuliah Alat Ukur. Pengembangan modul ajar tersebut menggunakan model 3D yang terdiri dari tiga tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*development*). Ketiga tahap tersebut diintegrasikan ke dalam satu modul ajar yang menyajikan materi mengenai Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa. Berikut merupakan tahapan perancangan yang telah dilakukan.

###### **a. Define (Pendefinisian)**

Tahap awal yang dilakukan peneliti adalah mengevaluasi kebutuhan mahasiswa serta mengkaji

karakteristik mahasiswa. Tahap ini mencakup analisis kebutuhan, identifikasi, dan penemuan permasalahan yang dialami mahasiswa dalam mata kuliah Alat Ukur di UIN Ar-Raniry.

Peneliti mengumpulkan data awal melalui pra-observasi dengan beberapa mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah tersebut untuk mengetahui kebutuhan dan kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Langkah ini dilakukan untuk menentukan ruang lingkup pengembangan modul serta menganalisis materi yang relevan. Berdasarkan hasil temuan tersebut, ditetapkan beberapa aspek yang menjadi dasar pengembangan modul pada materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Tahapan Analisis Kebutuhan**

| <b>Menentukan Ruang Lingkup</b>                                                                      | <b>Mengidentifikasi Mahasiswa</b>                                                                                   | <b>Analisa Materi</b>                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sasaran Mahasiswa program studi pendidikan teknik elektro yang telah mengambil mata kuliah alat ukur | Pemahaman mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah alat ukur tentang materi sistem monitoring daya Listrik 3 fasa | Perlunya modul sistem monitoring daya Listrik 3 fasa pada mata kuliah alat ukur untuk meningkatkan kualitas |

| <b>Menentukan Ruang Lingkup</b>                                                                                                                                      | <b>Mengidentifikasi Mahasiswa</b>                                                                                                  | <b>Analisa Materi</b>                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                    | pembelajaran dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih aktif                                                                                                                    |
| Dosen dituntut memiliki kemampuan dalam merancang dan mengembangkan materi yang lebih interaktif terintegrasi teknologi sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan. | Sebagian besar mahasiswa masih bergantung pada penjelasan dosen dan belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis proyek.            | Sistem monitoring daya listrik 3 fasa adalah suatu sistem yang digunakan untuk memantau dan mengukur parameter listrik pada jaringan tenaga listrik tiga fasa secara real-time. |
| Kurangnya bahan ajar yang menyajikan materi dasar dari alat ukur khususnya tentang sistem monitoring daya Listrik 3 fasa                                             | Mahasiswa kesulitan dalam pembelajaran sistem monitoring daya Listrik 3 fasa pada proses simulasi secara langsung karena kurangnya | Modul ajar harus dapat memfasilitasi eksplorasi konsep melalui tahapan EDP ( <i>Engineering Design Process</i> ): Ask,                                                          |

| <b>Menentukan Ruang Lingkup</b> | <b>Mengidentifikasi Mahasiswa</b>                                                           | <b>Analisa Materi</b>                  |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                 | pengetahuan tentang dasar-dasar dan komponen-komponen sistem monitoring daya Listrik 3 fasa | <i>Imagine, Plan, Create, Improve.</i> |

Lalu selanjutnya, peneliti melanjutkan tahapan dengan menganalisis kurikulum seperti RPS yang digunakan dosen pengampu mata kuliah alat ukur dengan menyesuaikan dengan CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan), CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah), dan sub CPMK berdasarkan RPS tersebut. Kemudian peneliti melakukan analisis materi dan sumber bahan ajar berdasarkan RPS yang didapat, terdapat 8 materi yang akan dipelajari dalam mata kuliah Alat Ukur ini, lalu peneliti memilih materi sistem monitoring daya Listrik 3 fasa sebagai materi dalam modul yang akan dirancang. Materi tersebut dipilih karena materi tersebut merupakan salah satu materi Alat Ukur apabila ada modul ajar yang membahas tentang materi ini dapat memudahkan mahasiswa untuk belajar dan memahami secara individu untuk mendapatkan pengetahuan dasar sebelum melanjutkan materi lebih jauh.

Berdasarkan analisis kebutuhan diatas terdapat beberapa temuan yang menjadi dasar penyusunan modul sistem monitoring daya Listrik 3 fasa pada mata kuliah Alat Ukur. Berdasarkan analisa materi, mahasiswa mengalami kendala dalam memahami materi yang bersifat abstrak yang apabila hanya disajikan melalui ceramah atau teks. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut pula dapat dilakukan perumusan perencanaan bahan ajar sistem monitoring daya Listrik dalam bentuk modul ajar dengan berpedoman pada RPS (Rancangan Pembelajaran Semester) yang digunakan dosen pengampu mata kuliah Alat Ukur yang dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Kerangka Pengembangan Modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa

|                              |                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Judul                        | Modul sistem monitoring daya Listrik 3 fasa                                                                                                           |
| Sasaran                      | Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Semester 3                                                                                          |
| Capaian Pembelajaran Lulusan | Mampu menguasai konsep pemanfaatan tenaga listrik serta konsep elektronika Mampu menguasai konsep pemanfaatan tenaga listrik serta konsep elektronika |

|                |                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materi         | Penggunaan instrument penunjukan arus bolak balik dan penggunaan instrument penunjukan daya |
| Bab I          | Konsep Listrik 3 Fasa                                                                       |
| Bab II         | IoT dan sensor daya                                                                         |
| Bab III        | Dasar Komunikasi data ke Platfrom Cloud                                                     |
| Bab IV         | Penggunaan Alat Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Berbasis IoT                          |
| Evaluasi       | Soal untuk mengukur ketercapaian pemahaman dalam kegiatan pembelajaran praktikum            |
| Daftar Pustaka | Daftar sumber rujukan yang digunakan dalam sebuah karya tulis.                              |

## b. Desain

Setelah tahapan *define* selanjutnya adalah tahapan desain. Pada tahap ini modul disusun mulai dari penyajian desain tampilan meliputi ukuran modul, desain bahasa, penyesuain bahasa untuk standar mahasiswa dan jenis tulisan pada modul. Rancangan ini disusun secara sistematis, dengan mempertimbangkan sumber tambahan berupa percobaan

praktikum dan perlengkapan materi dari bahan ajar dan buku yang digunakan di Tingkat kampus. Dengan pendekatan yang komprehensif ini, dapat dipastikan materi yang dirancang kaya akan konten dengan berbasis metodologi yang relevan. Penyusunan isi modul yang telah dirancang dengan hasil desain template yang sesuai dengan aplikasi Canva sebagai berikut.



**Gambar 4. 1** Tampilan Aplikasi Canva

Pada tahap ini peneliti memilihkan karakteristik dan kerangka unsur yang akan digunakan. Menetapkan materi, capaian pembelajaran lulusan, perangkat dan metode evaluasi yang telah disusun secara konseptual. Penetapan materi disesuaikan dengan RPS, CPL, dan CPMK.

Di tahapan ini peneliti juga menyusun lembar validasi ahli media dan ahli materi. Penyusunan lembar instrumen validasi tersebut diterapkan penilaian terhadap kesesuaian kata bahasa oleh ahli sebelum di lakukan penilaian. Hal ini dilakukan untuk

memperoleh keakuratan dan ketepatan instrumen penilaian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh keakuratan dan ketepatan instrument penilaian.

Adapun desain awal dari modul sistem monitoring daya Listrik 3 fasa yang telah dirancang sebelum melakukan proses uji validasi sebagai berikut.

1) Halaman sampul (Cover)

Halaman sampul mencerminkan isi yang akan dibahas di dalam modul.



**Gambar 4.2** Tampilan Cover Modul

## 2) Tinjauan Mata Kuliah

Pada tahap ini memuat tentang identitas mata kuliah, penjelasan mata kuliah secara singkat dan capaian mata kuliah yang telah ditetapkan sesuai dengan RPS yang digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah Alat Ukur.

The image shows a digital document titled "IDENTITAS MATA KULIAH" (Course Identity). It contains the following information:

- Program Studi** : Pendidikan Teknik Elektro
- Nama Mata Kuliah** : Alat Ukur
- Kode Mata Kuliah** : 2032PTED27
- Semester/SKS** : 3 / 2 SKS
- Jenis Mata Kuliah** : MKDK

**Deskripsi Mata Kuliah :**  
Mata kuliah ini membahas mengenai pengenalan tentang macam-macam instrumen atau alat ukur, metode pengukuran, konsep pengukuran, dan standar pengukuran.

**Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) :**  
Mampu menguasai konsep ilmu dasar matematika, fisika, dasar listrik, elektronika dan pengukuran untuk merancang, membangun dan mengevaluasi sistem tenaga listrik dan teknik elektronika secara inovatif dengan bertanggung jawab sehingga dapat meningkatkan mutu kehidupan masyarakat.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) :**

1. Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan instrument penunjukan arus bolak-balik.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan instrument penunjukan daya.

**Kemampuan Akhir Yang Diharapkan (Sub CPMK)**

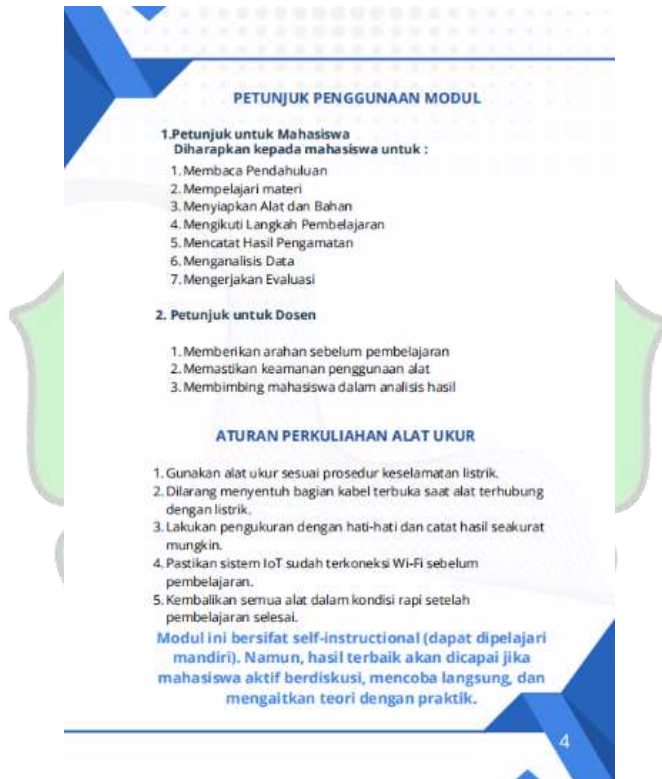
1. Mampu mengetahui penggunaan instrumen penunjukan arus bolak-balik.
2. Mampu mengetahui penggunaan instrumen penunjukan daya.
3. mampu mengetahui penggunaan instrumen monitoring daya listrik 3 fasa.

The page is numbered "3" in the bottom right corner.

**Gambar 4.3** Tampilan Tinjauan Mata Kuliah

### 3) Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk penggunaan modul memuat tentang tata cara penggunaan baik untuk mahasiswa maupun untuk dosen pengampu mata kuliah.



**Gambar 4.4** Tampilan Penggunaan Modul

### 4) Evaluasi

Soal evaluasi merupakan salah satu instrumen yang digunakan dosen untuk mengukur ketercapaian pembelajaran pada mata kuliah tersebut. Peneliti menyusun instrumen evaluasi agar

dosen dapat menilai tingkat pemahaman mahasiswa secara lebih akurat.



**Gambar 4.5** Tampilan Soal Evaluasi

**c. *Development* (Pengembangan)**

Pada tahap *Development* ini bertujuan untuk menghasilkan modul yang hasil dari revisi dari saran dan penilaian dosen validator, baik ahli media dan ahli materi.

Setelah mendapatkan hasil validasi dari validator ahli media dan ahli materi dari modul yang telah di rancang dan disusun untuk mata kuliah Alat Ukur, kemudian dilanjutkan dengan melakukan revisi sesuai dan tepat dengan saran dan komentar yang ditulis oleh validator. Adapun komentar dan saran validator sebagai berikut.

## 1. Revisi ahli materi

Peneliti mendapatkan saran dan kritikan seperti dibawah ini:

### a) Pengertian Listrik 3 fasa



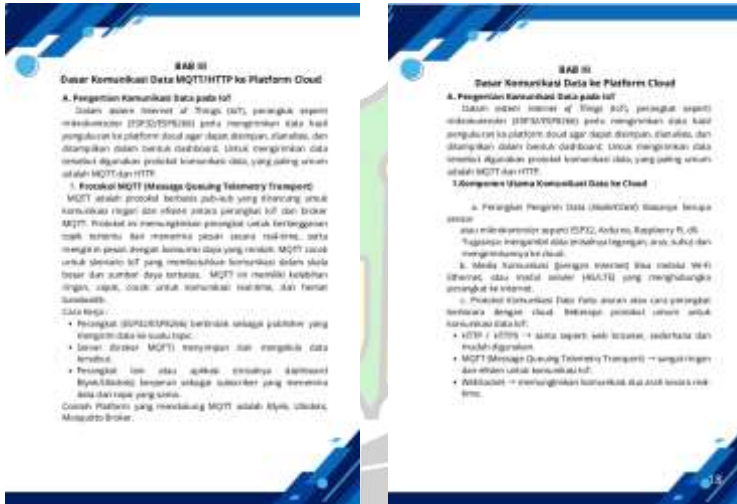
(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

**Gambar 4. 6** Hasil revisi pengertian listrik 3 fasa

Terdapat tambahan materi pengertian dasar dari Listrik 3 fasa yang dibuat menjadi lebih spesifik agar mahasiswa dapat lebih memahami dengan baik.

## b) Dasar Komunikasi data ke platform cloud



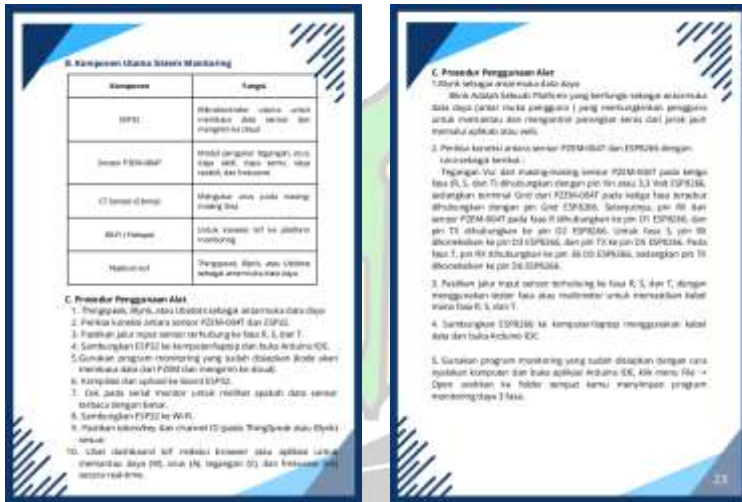
sebelum revisi

(b) sesudah revisi

**Gambar 4.7** Hasil revisi dasar komunikasi data ke platform cloud

Terdapat hasil revisi dari validator yaitu difokuskan pada konsep dasar komunikasi data ke platform Cloud.

### a) Prosedur penggunaan alat



(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

### Gambar 4.8 Hasil revisi Prosedur penggunaan alat

Menurut validator ahli materi prosedur penggunaan alat diperbaiki dengan memperjelas Langkah – Langkah uji coba alat menjadi lebih rinci dan lengkap agar dapat dipahami oleh mahasiswa.

## 2. Revisi Ahli Media

Setelah tahap validasi ahli materi kemudian dilanjutkan dengan validasi ahli media, dimana peneliti mendapat komentar dan saran sebagai berikut.

### a) Sampul Modul



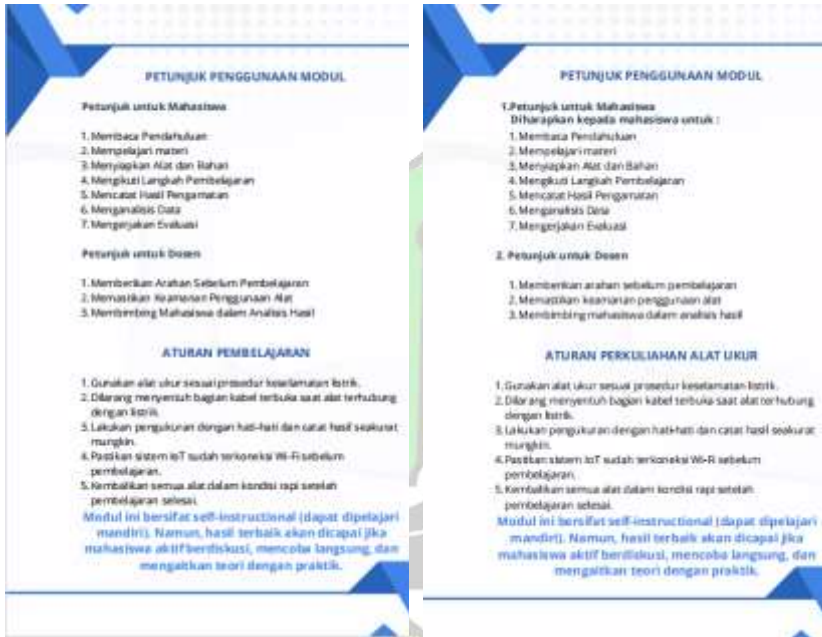
(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

### Gambar 4.9 Hasil revisi sampul modul

Terdapat hasil revisi pada sampul modul yang di fokuskan penyesuaian pada tata letak gambar dan logo kampus agar visual lebih seimbang. Dipastikan posisi gambar tidak terlalu dekat dengan tepi halaman agar untuk menjaga estetika.

## b) Petunjuk penggunaan Modul



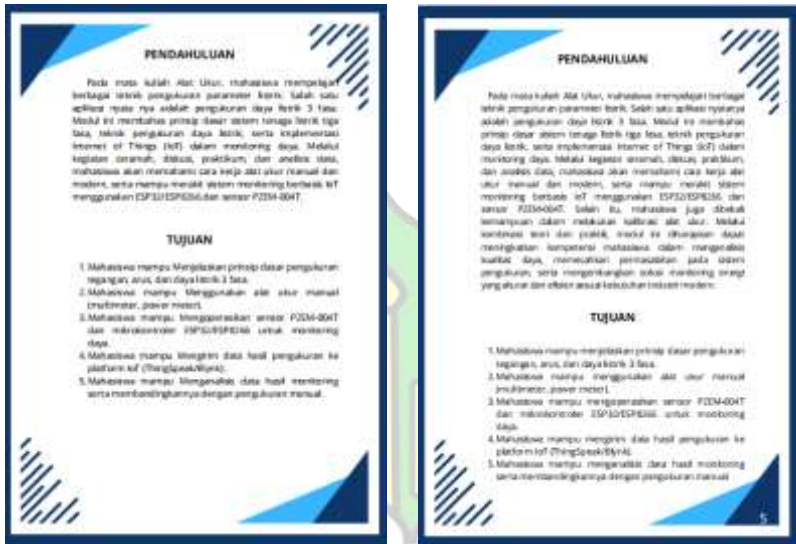
(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

**Gambar 4.10** Hasil revisi petunjuk penggunaan Modul

Terdapat hasil revisi dibagian penataan ulang struktur teks agar lebih konsisten dan mudah dibaca. Selain itu, penulisan judul dan sub judul diperbaiki untuk menjaga keseragaman format serta memperjelas hierarki informasi.

### c) Pendahuluan Modul



(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

**Gambar 4.11** Hasil revisi Pendahuluan Modul

Terdapat hasil revisi untuk penambahan materi bagian pendahuluan supaya menjadi lebih spesifik agar mahasiswa dapat lebih memahami dengan baik.

### d) Pengamatan dan pencatatan

Terdapat hasil revisi ahli media untuk menyelaraskan format penomoran pada seluruh bagian modul agar konsisten dan mudah dipahami.



(a) sebelum revisi

(b) sesudah revisi

**Gambar 4.12** Hasil revisi pengamatan dan pencatatan

## 2. Penilaian Kelayakan Modul

Validasi produk dilakukan untuk memperoleh penilaian kelayakan terhadap modul yang telah dirancang, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur. Proses validasi modul dilakukan melalui pengisian lembar validasi yang disusun oleh peneliti, kemudian diberikan kepada para validator, yaitu validator ahli media dan validator ahli materi. Penilaian kelayakan bertujuan memperoleh nilai kelayakan, serta saran dan

masuk untuk penyempurnaan produk. Berikut disajikan hasil uji kelayakan dari para validator.

a. Analisis Kelayakan Modul Ajar dari Penilaian Ahli Materi

Validasi dengan ahli materi dilakukan untuk memperoleh informasi, kritik, dan saran yang berkaitan dengan kelayakan modul dari segi materi. Proses validasi ini bertujuan memastikan bahwa modul memenuhi standar kelayakan substansi sebelum digunakan dalam pembelajaran. Validasi materi dilakukan oleh dua validator ahli, yaitu **Muhammad Rizal Fachri, M.T.**, dan Muhammad Ikhsan, M.T., Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Analisis kelayakan modul ajar didasarkan pada penilaian ahli materi yang mencakup aspek kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan penyajian. Hasil analisis kelayakan substansi materi dalam modul ajar ini disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3** Hasil Penilaian Modul oleh Ahli Materi

| Aspek Penilaian   | Indikator Penilaian                                                                                                               | Penilaian |    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|                   |                                                                                                                                   | V1        | V2 |
| Kesesuaian Materi | Modul sesuai dengan Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                       | 5         | 5  |
|                   | Modul sesuai dengan konsep pembelajaran Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                 | 5         | 5  |
|                   | Modul menampilkan materi tentang Monitoring Daya Listrik 3 Fasa dengan sangat rinci dan jelas.                                    | 4         | 5  |
| Kefektifan Materi | Modul berperan dalam mempercepat proses penyelesaian tugas oleh peserta didik                                                     | 4         | 5  |
|                   | Modul ini menyajikan panduan belajar yang mudah dipahami                                                                          | 4         | 4  |
|                   | Modul ini sudah dilengkapi dengan soal latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa                                               | 5         | 5  |
|                   | Modul ini membantu mahasiswa lebih mudah memahami cara kerja Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur            | 4         | 4  |
|                   | Keberadaan modul memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur | 4         | 5  |

| Aspek Penilaian                | Indikator Penilaian                                                                                                                                   | Penilaian |    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|                                |                                                                                                                                                       | V1        | V2 |
|                                | Adanya modul membuat proses pembelajaran menjadi lebih sederhana dan membantu mahasiswa lebih memahami materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa | 4         | 5  |
| Pencapaian Tujuan Pembelajaran | Materi yang disampaikan sudah selaras dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu memahami Monitoring Daya Listrik 3 Fasa                       | 4         | 5  |
|                                | Modul telah menyampaikan capaian (CPMK) pada mata kuliah Alat Ukur                                                                                    | 5         | 4  |
|                                | Modul ini memberikan mahasiswa pengetahuan yang lebih relevan dengan materi terkait Monitoring Daya Listrik 3 Fasa                                    | 5         | 5  |
|                                | Materi yang terdapat pada modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah Alat Ukur                                                                    | 5         | 5  |
| Ketertarikan                   | Materi dalam modul disajikan dengan poin-poin yang menarik perhatian pembaca                                                                          | 4         | 4  |
|                                | Modul ini mampu menunjang proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur                                                                              | 5         | 5  |
| Jumlah Keseluruhan             |                                                                                                                                                       | 67        | 71 |

| Aspek Penilaian | Indikator Penilaian | Penilaian    |    |
|-----------------|---------------------|--------------|----|
|                 |                     | V1           | V2 |
| Persentase      |                     | 92%          |    |
| Kelayakan       |                     | Sangat layak |    |

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa perkeseluruhan materi adalah 92%, perhitungan persentase kelayakan dihitung dengan rumus (3.1).

Sebelum menghitung tingkat kelayakan modul menggunakan rumus tersebut, terlebih dahulu dihitung nilai skala tertinggi penilaian. Skala tertinggi ini diperoleh dengan menggunakan rumus:

Skala Tertinggi Penilaian = jumlah validator  $\times$  jumlah butir pertanyaan  $\times$  skor tertinggi

Berdasarkan rumus tersebut, skala tertinggi penilaian untuk kelayakan modul Sistem monitoring daya Listrik 3 fasa pada validasi ahli materi adalah:  $2 \times 15 \times 5 = 150$ . Dalam hal ini, angka 2 merupakan jumlah validator, 15 adalah jumlah butir pertanyaan, 5 merupakan skor tertinggi pada setiap item

penilaian, dan 150 merupakan skala tertinggi dari keseluruhan indikator penilaian.

Setelah memperoleh nilai skala tertinggi penilaian, langkah berikutnya adalah menghitung persentase kelayakan. Total skor yang diperoleh dari kedua validator ahli materi adalah 138. Nilai tersebut kemudian dibagi dengan skala tertinggi penilaian (150) dan dikalikan 100% untuk memperoleh persentase kelayakan. Perhitungan tersebut menghasilkan nilai 92%, yang menunjukkan bahwa modul ajar termasuk dalam kategori “Sangat Layak” berdasarkan kriteria kelayakan pada Tabel 3.5. Dengan demikian, modul dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur.

b. Hasil Validasi dari Ahli Media

Validasi dengan ahli media dilakukan untuk memperoleh informasi, kritik, serta masukan yang berkaitan dengan kelayakan modul dari aspek media. Proses validasi ini

bertujuan memastikan bahwa modul memenuhi standar kelayakan tampilan dan desain. Validasi media pada modul Sistem monitoring daya Listrik 3 fasa dilakukan oleh dua validator ahli media, yaitu **Sadrina, M.Sc.**, Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dan **Arusman, M.Pd** Dosen Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Analisis kelayakan oleh ahli media didasarkan pada penilaian yang mencakup aspek ukuran modul, desain sampul (cover), serta desain isi modul. Hasil analisis kelayakan media pada modul ajar ini disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4. 4** Hasil Penilaian Modul Oleh Ahli Media

| Aspek Penilaian    | Indikator Penilaian                           | Penilaian |    |
|--------------------|-----------------------------------------------|-----------|----|
|                    |                                               | V1        | V2 |
| Aspek Ukuran Modul | Ukuran Modul sesuai dengan standar ISO        | 5         | 5  |
|                    | Kecocokan margin dan ukuran kertas pada modul | 5         | 5  |

|                               |                                                                                                                                                     |           |           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Aspek Cover Modul</b>      | Ilustrasi cover Modul mendefinisikan isi/bahan ajar dan memaparkan kualitas objek                                                                   | 5         | 5         |
|                               | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              | 5         | 4         |
|                               | Warna judul modul kontras dengan warna backdrop.                                                                                                    | 4         | 5         |
|                               | Judul modul, subtitel, dan ukuran teks yang menyertainya memiliki rasio yang lebih menonjol dan profesional daripada ukuran modul dan nama penulis. | 4         | 4         |
| <b>Aspek Desain Isi Modul</b> | Penggunaan varian huruf tidak berlebihan                                                                                                            | 5         | 5         |
|                               | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              | 5         | 5         |
|                               | Sistematika Penyajian sesuai                                                                                                                        | 5         | 5         |
|                               | Spasi antar huruf sesuai                                                                                                                            | 4         | 4         |
|                               | Modul mudah digunakan dan dibaca (navigasi/logika penyajian jelas)                                                                                  | 4         | 5         |
|                               | Media (foto, grafik) relevan dan efektif dalam menunjang pembelajaran                                                                               | 5         | 4         |
|                               | Desain, Tampilan, Warna, Komposisi dan Unsur Tata Letak menarik dan sesuai                                                                          | 4         | 5         |
| <b>Jumlah Keseluruhan</b>     |                                                                                                                                                     | <b>60</b> | <b>61</b> |

|            |              |
|------------|--------------|
| Persentase | 93%          |
| Kelayakan  | Sangat Layak |

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.4, persentase kelayakan media mencapai 93%. Sebelum memperoleh nilai tersebut, terlebih dahulu dihitung skala tertinggi penilaian modul ajar menggunakan rumus Skala Tertinggi Penilaian, yaitu:

Skala Tertinggi Penilaian = jumlah validator  $\times$  jumlah pertanyaan  $\times$  skor tertinggi.

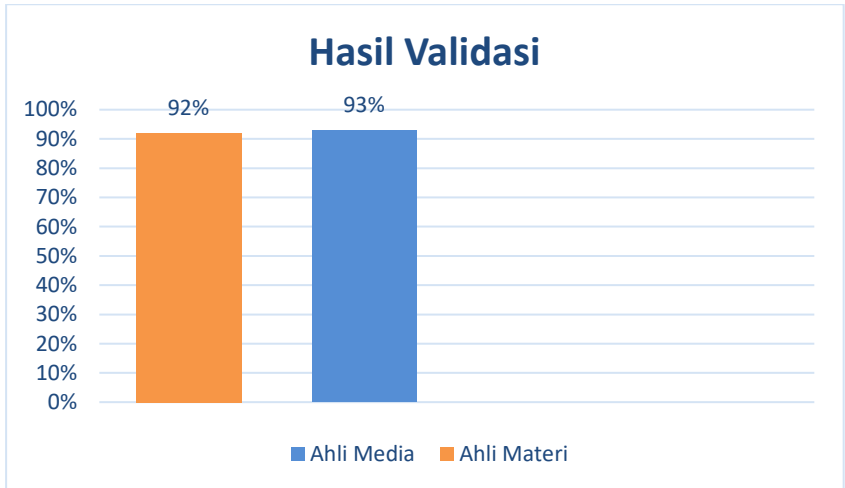
Pada validasi ahli media, skala tertinggi penilaian dihitung dari 2 validator, 13 butir pertanyaan, dan skor maksimum 5, sehingga diperoleh hasil  $2 \times 13 \times 5 = 130$ . Angka 130 ini merupakan batas tertinggi penilaian untuk seluruh indikator.

Setelah itu, total skor yang diberikan oleh seluruh validator, yaitu 121, dibagi dengan skala tertinggi penilaian (130), kemudian dikalikan dengan 100%. Perhitungan tersebut menghasilkan nilai 93%, yang menunjukkan bahwa

modul ajar termasuk dalam kategori “Sangat Layak” berdasarkan kriteria kelayakan pada Tabel 3.5. Dengan demikian, modul dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur.

## **B. Pembahasan**

Modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa yang dikembangkan sangat layak digunakan dari aspek substansi keilmuan dan kesesuaian pembelajaran. Materi yang disajikan dalam modul dinilai telah sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa pada mata kuliah Alat Ukur, serta disusun berdasarkan kebutuhan pembelajaran. Kejelasan konsep, ketepatan materi, dan kelengkapan pembahasan menjadi aspek utama yang memperoleh penilaian tinggi dari ahli materi, sehingga modul mampu memberikan pemahaman yang komprehensif kepada mahasiswa. Hasil validasi ahli materi dan ahli media, yang berjumlah 2 orang didapatkan rata-rata hasil validasi seperti yang tampak pada Gambar 4.1



**Gambar 4. 13** Grafik Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.13, didapatkan hasil penilaian ahli media, modul memperoleh persentase kelayakan sebesar 93% dengan kategori “Sangat Layak”, sedangkan hasil validasi ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 92% dengan kategori yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa tidak hanya layak digunakan dari segi isi materi, tetapi juga efektif sebagai media pembelajaran. Dengan demikian, modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar pendukung yang berkualitas dalam proses pembelajaran mata kuliah Alat Ukur serta berpotensi meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modul telah disusun selaras dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang berlaku. Kesesuaian tersebut terlihat dari keterkaitan antara tujuan pembelajaran, materi inti, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi yang mengacu pada Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Dengan adanya keselarasan ini, modul dinilai tidak menyimpang dari perencanaan pembelajaran dan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara sistematis dan terarah.

Selain itu, struktur penyajian materi dalam modul dinilai telah tersusun secara runtut dan logis. Materi disajikan secara bertahap, dimulai dari konsep dasar listrik tiga fasa hingga pengenalan sistem monitoring daya Listrik. Penyajian materi yang bertahap ini dinilai mampu membantu mahasiswa memahami konsep secara lebih mudah, serta memfasilitasi proses pembelajaran dari teori menuju praktik secara efektif.

Sedangkan hasil validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa modul telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek desain dan tampilan media pembelajaran. Modul dinilai memiliki tata letak yang rapi dan konsisten, penggunaan jenis dan ukuran huruf yang jelas, serta pemilihan warna yang sesuai sehingga meningkatkan keterbacaan. Ilustrasi dan gambar pendukung yang disajikan dalam modul juga dinilai relevan

dengan materi pembelajaran dan mampu memperjelas konsep yang disampaikan.

Hasil penelitian ini berkaitan dengan penelitian Fikri Fazillah dengan judul “Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”, hasil analisis menunjukkan bahwa hasil pengujian modul praktikum Dasar Energi Listrik yang dilakukan pada (lima validator) yang masing-masing aspek dibagi menjadi tiga kelompok, dua orang validator pada ahli materi memperoleh nilai rata-rata 0,875 dengan kategori Sangat valid, dua orang validator pada ahli media memperoleh nilai rata-rata 0,937 dengan kategori Sangat valid, dan satu orang pada validator ahli bahasa memperoleh nilai rata-rata 0,75 dengan kategori Valid. Maka dapat disimpulkan perancangan modul praktikum generator induksi 3 fasa sudah siap digunakan dengan kategori Sangat Valid. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa proses perancangan modul ajar mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep yang dipelajari.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Dari proses pengembangan modul Alat Ukur yang telah dilakukan, diperoleh Kesimpulan sebagai berikut:

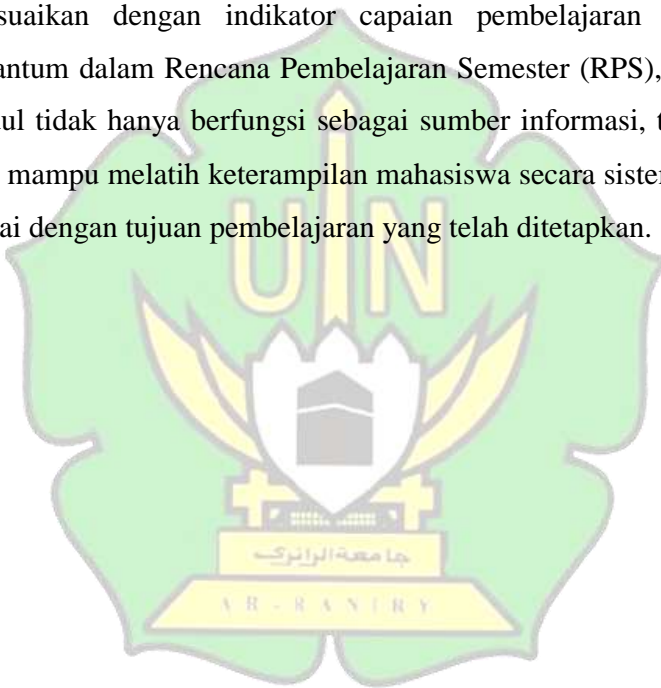
1. Hasil desain pengembangan modul Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur telah berhasil dilakukan dengan menggunakan model pengembangan dari pendekatan jenis 4D yang meliputi tahap Define, Design, Development dan Dessiminate. Pada tahap Define, diperoleh kebutuhan modul pembelajaran yang menunjukkan perlunya bahan ajar pendukung yang mampu membantu mahasiswa memahami konsep dan praktik sistem monitoring daya listrik tiga fasa. Tahap Design menghasilkan rancangan modul yang disesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), meliputi tujuan pembelajaran, materi, aktivitas praktikum, serta evaluasi pembelajaran. Selanjutnya, tahap Development menghasilkan modul yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan masukan dari para ahli, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari

aspek materi maupun aspek media. Validasi oleh ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 92% dengan kategori “Sangat Layak”, yang menunjukkan bahwa materi dalam modul telah sesuai dengan capaian pembelajaran, akurat secara konsep, serta selaras dengan RPS mata kuliah Alat Ukur. Sementara itu, validasi oleh ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 93% dengan kategori “Sangat Layak”, yang menunjukkan bahwa modul memiliki tampilan, tata letak, dan desain visual yang baik serta mendukung keterbacaan dan kenyamanan pengguna.

## **B. Saran**

Setelah penelitian dilaksanakan, masih terdapat beberapa keterbatasan, khususnya pada tahap implementasi yang belum dapat dilakukan secara optimal akibat keterbatasan waktu dan biaya. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian ini hingga tahap implementasi serta melakukan pengujian efektivitas modul secara langsung terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. Selain itu, penelitian lanjutan diharapkan dapat menerapkan kegiatan praktikum secara lebih intensif guna meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipelajari.

Sebagai upaya pengembangan modul ajar di masa mendatang, disarankan agar perancangan modul disusun dengan penjelasan yang lebih rinci sehingga setiap tahapan dan prosedur pembelajaran dapat dipahami dengan jelas oleh mahasiswa. Selain itu, perlu ditambahkan tugas dan latihan yang disesuaikan dengan indikator capaian pembelajaran yang tercantum dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS), agar modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga mampu melatih keterampilan mahasiswa secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ammarsyah. 2018 , hal 8-9 *Perancangan Modul Praktikum Komputer Dan Jaringan Dasar Berbasimultimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Flash (Studi Kasus Di SMKN 1 Kota Jantho)* ,Universitas Islam Ar-Raniry.
- Bintari Kartika Sari . 2017, artikel kartika sari ISBN 978-602- 70216-2-4 “*Desain Pembelajaran Di Erea Asean Ekonomik Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan.*”( Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)
- Desiana Wahyuningsih, *Monitoring dan Evaluasi Untuk Tercapainya Tujuan Kinerja*, 2022
- Dyah Afifah Izdihar Luthfiyah Rasyid, Analisis Minat Belajar Mahasiswa Program Studi Bimbingan Dan Konseling Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya, *Jurnal Skripsi*, 2022,h.1.
- 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)
- Fajar Gunawan, *Desain Modul Alat Peraga Generator Induksi 1 Phasa Untuk Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro Uin Ar-Raniry Banda Aceh*, *Jurnal Skripsi*, 2025, h.2

- Fajriyani, Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Ilmu Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Makassar, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Alauddin, 2017, Hal. 1-3
- Fikri Fazillah, Perancangan Modul Praktikum Generator Induksi 3 Fasa Untuk Mata Kuliah Dasar Energi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurnal Skripsi, 2024. Hal. 27.
- Ina Magdalena dkk. 2020, Universitas Muhammadiyah Tangerang, *Analisis Pengembangan Bahan Ajar*, Volume 2, Nomor 2, Juli 2020; 170-187
- Irvandi, Perancangan Prototype Alat Monitoring Listrik Pada Rumah Tangga Berbasis IoT (Internet Of Things), Jurnal Skripsi, 2022.
- Jeffri Stender, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Syslog Terpusat Menggunakan Kibana,” 2018, 3.
- John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*  
Jurnal Belantika Pendidikan Vol.3 (2), November 2020, pp. 48-58
- Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, Vol.5, No.1, Februari 2021 | 87
- Ma’rifatul Asmin, Dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Literasi Siswa Kelas Iv Sd Negeri 2 Terangterang Kabupaten Bulukumba, Pini Journal Of Art, 2013.
- Noura Hidayati, Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa Pada Laboratorium Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT), Jurnal Skripsi, 2025.

Rizki Nurhana Friantini dkk, Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 Smp, Volume 04, No. 02, November 2020.

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

Utami Maulida. 2022, Sekolah Tinggi Agama Islam Binamadani, *Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka*, Vol. 5 No. 2 Agustus 20



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1. SK Skripsi



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
NOMOR 940 TAHUN 2025**

**TENTANG:  
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA  
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** :
- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
  - b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cukup dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
  - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Mengingat** :
1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
  3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
  4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
  5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
  6. Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
  7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
  8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
  9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Osag RI;
  10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 253/Kr/K.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai instansi Pemerintah yang menetapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
  11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Penetapan Wewenang kepada Dekan dan Dekan Prokoadjwa di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.
- KESATU** : Menunjuk sebagai Pembimbing Skripsi:  
Dr. Sri Ningsih, S.Si., M.Si
- Untuk membimbing Skripsi
- |               |                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | : Muhammad Fata                                                                              |
| NIM           | : 210211026                                                                                  |
| Program Studi | : Pendidikan Teknik Elektro                                                                  |
| Judul Skripsi | : Pengembangan Modul Mata Kuliah Alat Ukur Pada Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa |
- KEDUA** : Kepada pembimbing yang tercantum namanya di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KETIGA** : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA.025.04.2.423925/2025, Tanggal 02 Desember 2024;
- KEEMPAT** : Keputusan ini berlaku sampai 10 Desember 2025;
- KELIMA** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh  
Pada tanggal 03 Juli 2025

Dekan,  




**Tersilahkan**

1. Negeri Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dewan Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Aceh;
3. Menteri Pendidikan, Tinggi, Kebudayaan, Ilmu, Agama dan Olahraga RI di Jakarta;
4. Kantor Pengantar Perencanaan Keuangan (KPPK) di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Lain-lain.

## Lampiran 2. Validator Materi 1

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS VALIDATOR

Nama : M. IKHSAN . M.T  
 NIP : 19861023202320028  
 Instansi : PTE

### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami memohon memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

#### Keterangan:

5. Sangat Layak
4. Layak
3. Netral
2. Tidak Layak
1. Sangat Tidak Layak

| NO | Nilai (%) | Kriteria Validasi  |
|----|-----------|--------------------|
| 5  | 81 - 100  | Sangat Layak       |
| 4  | 61 - 80   | Layak              |
| 3  | 41 - 60   | Netral             |
| 2  | 21 - 40   | Tidak Layak        |
| 1  | 0 - 20    | Sangat Tidak Layak |

## A. PENILAIAN

| No                                    | Pertanyaan                                                                                                                                            | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                                       |                                                                                                                                                       | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
| <b>Kesesuaian Materi</b>              |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 1                                     | Modul sesuai dengan Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                           | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 2                                     | Modul sesuai dengan konsep pembelajaran Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                     | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 3                                     | Modul menampilkan materi tentang Monitoring Daya Listrik 3 Fasa dengan sangat rinci dan jelas.                                                        |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| <b>Kefektifan Materi</b>              |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 4                                     | Modul berperan dalam mempercepat proses penyelesaian tugas oleh peserta didik                                                                         |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 5                                     | Modul ini menyajikan panduan belajar yang mudah dipahami                                                                                              |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 6                                     | Modul ini sudah dilengkapi dengan soal latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa                                                                   | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 7                                     | Modul ini membantu mahasiswa lebih mudah memahami cara kerja Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                | ✓                  | ✓ |   |   |   |                    |
| 8                                     | Keberadaan modul memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                     |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 9                                     | Adanya modul membuat proses pembelajaran menjadi lebih sederhana dan membantu mahasiswa lebih memahami materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| <b>Pencapaian Tujuan Pembelajaran</b> |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 10                                    | Materi yang disampaikan sudah selaras dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu memahami                                                      |                    | ✓ |   |   |   |                    |



c. Tidak layak digunakan

\*) Checklist (√) dikotak yang dipilih

Banda Aceh, 10 Desember 2025

Validator

(M. HANJAN, M.T.)

NIP : 19811025200320024

## Lampiran 3. Validator Materi 2

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

## IDENTITAS VALIDATOR

Nama : *Muhammad Khalafachri, M.T.*  
 NIP : *196807082019031018*  
 Instansi : *UII AR-RANIRY*

## PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami memohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

## Keterangan:

5. Sangat Layak
4. Layak
3. Netral
2. Tidak Layak
1. Sangat Tidak Layak

| No | Nilai (%) | Kriteria Validasi  |
|----|-----------|--------------------|
| 5  | 81-100    | Sangat Layak       |
| 4  | 61-80     | Layak              |
| 3  | 41-60     | Netral             |
| 2  | 21-40     | Tidak Layak        |
| 1  | 0-20      | Sangat Tidak Layak |

## A. PENILAIAN

| No                                    | Pertanyaan                                                                                                                                            | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar Validator |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|--------------------|
|                                       |                                                                                                                                                       | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |                    |
| <b>Kesesuaian Materi</b>              |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 1                                     | Modul sesuai dengan Materi Sistem Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                           | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 2                                     | Modul sesuai dengan konsep pembelajaran Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                                     | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 3                                     | Modul menyajikan materi tentang Monitoring Daya Listrik 3 Fasa dengan sangat rinci dan jelas                                                          | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| <b>Kefektifan Materi</b>              |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 4                                     | Modul berperan dalam mempercepat proses penyelesaian tugas oleh peserta didik                                                                         | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 5                                     | Modul ini menyajikan panduan belajar yang mudah dipahami                                                                                              |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 6                                     | Modul ini sudah dilengkapi dengan soal latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa                                                                   | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 7                                     | Modul ini membantu mahasiswa lebih mudah memahami cara kerja Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                                |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 8                                     | Keberadaan modul memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa pada mata kuliah Alat Ukur                     | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 9                                     | Adanya modul membuat proses pembelajaran menjadi lebih sederhana dan membantu mahasiswa lebih memahami materi mengenai Monitoring Daya Listrik 3 Fasa | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| <b>Pencapaian Tujuan Pembelajaran</b> |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 10                                    | Materi yang disampaikan sudah selaras dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu memahami Monitoring Daya Listrik 3 Fasa                       | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 11                                    | Modul telah menyampaikan capaian (CPMK) pada mata kuliah Alat Ukur                                                                                    |                    | ✓ |   |   |   |                    |
| 12                                    | Modul ini memberikan mahasiswa pengetahuan yang lebih relevan dengan materi terkait Monitoring Daya Listrik 3 Fasa                                    | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| 13                                    | Materi yang terdapat pada modul relevan dan bermanfaat untuk mata kuliah Alat Ukur                                                                    | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| <b>Keterarikan</b>                    |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |
| 14                                    | Materi dalam modul disajikan dengan poin-poin yang menarik perhatian pembaca                                                                          | ✓                  | ✓ |   |   |   |                    |
| 15                                    | Modul ini mampu menunjang proses pembelajaran pada mata kuliah Alat Ukur                                                                              | ✓                  |   |   |   |   |                    |
| <b>Total</b>                          |                                                                                                                                                       |                    |   |   |   |   |                    |

**B. SARAN PERBAIKAN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**C. KESIMPULAN**

Bahan pembelajaran berupa Modul ini dinyatakan :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

\*) Checklist (✓) dikotak yang dipilih

Banda Aceh, 08/11/..... 2025  
Validator

  
M. Aral Fachri, MT.  
NIP. [98087002019091001]

## Lampiran 4. Validator Ahli Media 1

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS VALIDATOR

Nama : FADRIANA, M.Sc  
 NIP : 19830927 2023 212021  
 Instansi : FTG UIN Ar-Raniry

### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami memohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

#### Keterangan:

5. Sangat Layak
4. Layak
3. Netral
2. Tidak Layak
1. Sangat Tidak Layak

| NO | Nilai (%) | Kriteria Validasi  |
|----|-----------|--------------------|
| 5  | 81-100    | Sangat Layak       |
| 4  | 61-80     | Layak              |
| 3  | 41-60     | Cukup Layak        |
| 2  | 21-40     | Tidak Layak        |
| 1  | 0-20      | Sangat Tidak Layak |

## A. PENILAIAN

| No                            | Pertanyaan                                                                                                                                          | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|----------|
|                               |                                                                                                                                                     | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| <b>Aspek Ukuran Modul</b>     |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 1                             | Ukuran Modul sesuai dengan standar ISO                                                                                                              | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 2                             | Kecocokan margin dan ukuran kertas pada modul                                                                                                       | ✓                  |   |   |   |   |          |
| <b>Aspek Cover Modul</b>      |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 3                             | Ilustrasi cover Modul mendefinisikan isi/bahan ajar dan memaparkan kualitas objek                                                                   | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 4                             | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              |                    |   | ✓ |   |   |          |
| 5                             | Warna judul modul kontras dengan warna backdrop                                                                                                     | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 6                             | Judul modul, subtitel, dan ukuran teks yang menyertainya memiliki rasio yang lebih menonjol dan profesional daripada ukuran modul dan nama penulis. |                    |   | ✓ |   |   |          |
| <b>Aspek Desain Isi Modul</b> |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 7                             | Penggunaan varian huruf tidak berlebihan                                                                                                            | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 8                             | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 9                             | Sistematika Penyajian sesuai                                                                                                                        | ✓                  |   |   |   |   |          |
| 10                            | Spasi antar huruf sesuai                                                                                                                            |                    |   | ✓ |   |   |          |
| 11                            | Modul mudah digunakan dan dibaca (navigasi/logika penyajian jelas)                                                                                  | ✓                  |   |   |   |   |          |

|       |                                                                            |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 12    | Media (foto, grafik) relevan dan efektif dalam menunjang pembelajaran      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13    | Desain, Tampilan, Warna, Komposisi dan Unsur Tata Letak menarik dan sesuai | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Total |                                                                            |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |

#### B. SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

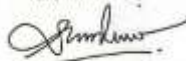
#### C. KESIMPULAN

Bahan pembelajaran berupa Modul ini dinyatakan :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

\*) Checklist (v) dikotak yang dipilih

Banda Aceh, ~~November~~ 2025  
Validator



(GADRIHA, M. SC  
NIP: 198309272023212021)

## Lampiran 5. Validator Ahli Media 2

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

## IDENTITAS VALIDATOR

Nama : *ARUSMAN*  
 NIP : *19850525 20321 009*  
 Instansi : *FKK UIN Ar-Raniry*

## PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami memohon memberikan tanda checklis (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

## Keterangan:

5. Sangat Layak
4. Layak
3. Netral
2. Tidak Layak
1. Sangat Tidak Layak

| NO | Nilai (%) | Kriteria Validasi  |
|----|-----------|--------------------|
| 5  | 81-100    | Sangat Layak       |
| 4  | 61-80     | Layak              |
| 3  | 41-60     | Cukup Layak        |
| 2  | 21-40     | Tidak Layak        |
| 1  | 0-20      | Sangat Tidak Layak |

## A. PENILAIAN

| No                            | Pertanyaan                                                                                                                                          | Alternatif Pilihan |   |   |   |   | Komentar |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|----------|
|                               |                                                                                                                                                     | 5                  | 4 | 3 | 2 | 1 |          |
| <b>Aspek Ukuran Modul</b>     |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 1                             | Ukuran Modul sesuai dengan standar ISO                                                                                                              | √                  |   |   |   |   |          |
| 2                             | Kecocokan margin dan ukuran kertas pada modul                                                                                                       | √                  |   |   |   |   |          |
| <b>Aspek Cover Modul</b>      |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 3                             | Ilustrasi cover Modul mendefinisikan isi/bahan ajar dan memaparkan kualitas objek                                                                   | √                  |   |   |   |   |          |
| 4                             | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              | √                  |   |   |   |   |          |
| 5                             | Warna judul modul kontras dengan warna backdrop                                                                                                     |                    | √ |   |   |   |          |
| 6                             | Judul modul, subtitel, dan ukuran teks yang menyertainya memiliki rasio yang lebih menonjol dan profesional daripada ukuran modul dan nama penulis. |                    | √ |   |   |   |          |
| <b>Aspek Desain Isi Modul</b> |                                                                                                                                                     |                    |   |   |   |   |          |
| 7                             | Penggunaan varian huruf tidak berlebihan                                                                                                            | √                  |   |   |   |   |          |
| 8                             | Gambar/ilustrasi mendukung pemahaman materi dan memiliki kualitas baik                                                                              | √                  |   |   |   |   |          |
| 9                             | Sistematika Penyajian sesuai                                                                                                                        | √                  |   |   |   |   |          |
| 10                            | Spasi antar huruf sesuai                                                                                                                            |                    | √ |   |   |   |          |
| 11                            | Modul mudah digunakan dan dibaca (navigasi/logika penyajian jelas)                                                                                  |                    | √ |   |   |   |          |

|              |                                                                            |   |   |  |  |  |  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|--|--|
| 12           | Media (foto, grafik) relevan dan efektif dalam menunjang pembelajaran      | ✓ |   |  |  |  |  |
| 13           | Desain, Tampilan, Warna, Komposisi dan Umrut Tata Letak menarik dan sesuai |   | ✓ |  |  |  |  |
| <b>Total</b> |                                                                            |   |   |  |  |  |  |

**B. SARAN PERBAIKAN**

*perbaiki sesuai di atas*  
*bagus digunakan revisi*

**C. KESIMPULAN**

Bahan pembelajaran berupa Modul ini dinyatakan :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

\*) Checklist (✓) dikotak yang dipilih

Banda Aceh, 25-11-2025  
 Validator

  
 (.....)  
 NIP