

**MENDESAIN MODUL TRAINER KIT PENGENDALIAN  
KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN  
PERINTAH SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**Nama. Muhammad Khalid**

**NIM. 190211042**

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



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
2023/1445 H**

## PENGESAHAN PEMBIMBING

**Mendesain Modul Trainer Kit Pengendalian Kecepatan  
Motor Dc Menggunakan Perintah Suara Berbasis  
Mikrokontroler Arduino**

### SKRIPSI

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

Diajukan Oleh

**Muhammad Khalid**  
NIM.190211042

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



**Fathiah, M.Eng.**  
NIP.198606152019032010

Pembimbing II



**Gufran Ibu Yasa, M.T**  
NIDN. 2026098401

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## Mendesain Modul Trainer Kit Pengendalian Kecepatan Motor Dc Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino

### SKRIPSI


Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta Diterima sebagai salah satu beban Studi Program Sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro


Pada Hari/Tanggal: Senin, 18 Desember 2023  
5 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

  
Fathiah, M.Eng.

  
Gufran Ibnu Yasa, M.T

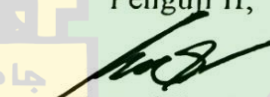
NIP.198606152019032010

NIDN. 2026098401

Penguji I,

Penguji II,

  
Muhammad Rizal Fachri, M.T.

  
Mursyidin, M.T.

NIP. 198807082019031018

NIDN. 0105048203

Mengetahui,

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

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

NIP.19730102199703 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Khalid  
NIM : 190211042  
Tempat/ Tgl. Lahir : Seulimeum/ 20 Juni 2001  
Alamat : Meunasah Baktring, Ule Kareng  
Banda Aceh  
Nomor HP : 085361526774

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

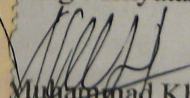
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan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

Bila dikemudian 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 di kenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas tarbiyah dan keguruan uin ar-raniry banda aceh.

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

Banda Aceh, 25 Desember 2023

Yang Menyatakan,

  
Muhammad Khalid  
NIM. 190211042



## ABSTRAK

Nama : Muhammad Khalid  
NIM : 190211042  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Mendesain Modul Trainer Kit Pengendalian Kecepatan Motor Dc Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino  
Tebal Skripsi : Halaman 73  
Pembimbing I : Fathiah. M. Eng  
Pembimbing II : Gufran Ibnu Yasa, M.T.  
Kata Kunci : Modul Trainer Kit, Motor DC, Pengendalian Kecepatan, Perintah Suara, Mikrokontroler Arduino

Bahan ajar berupa media cetak yang hampir sama dengan buku sering disebut dengan modul, modul berisi tentang teori dan semua tahapan kerja secara merinci pada praktikum yang dilakukan dalam ruang laboratorium. Metode penelitian melibatkan tahap desain, implementasi, dan evaluasi. Tahap desain mencakup perancangan modul *trainer kit*, pemilihan komponen elektronik, dan pengembangan perangkat lunak untuk mengintegrasikan perintah suara dengan kontrol motor DC. Dalam mendesain modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino menggunakan metode *Research and Development*. Implementasi melibatkan pembuatan prototipe modul *trainer kit* dan pengujian fungsionalitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa menganggap modul *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino sangat layak dengan persentase 96%, 95,5%, dan 80%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media ajar ini dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami motor-

motor listrik. Dengan demikian, modul praktikum trainer *kit* berbasis mikrokontroler arduino ini dapat memfasilitasi pemahaman mahasiswa dalam pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara. Fitur-fitur seperti kemudahan penggunaan, kehandalan, dan integrasi antar muka suara dengan mikrokontroler Arduino menjadi nilai tambah dari modul ini. Diharapkan bahwa pengembangan modul *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pembelajaran mahasiswa di bidang kontrol motor dan sistem berbasis mikrokontroler.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini, penulis memanjatkan doa ke hadirat-Nya. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengubah umat manusia dari masa jahiliyah menjadi zaman ilmu pengetahuan saat ini. Judul proposal pada penelitian ini berjudul. **“Mendesain Modul Perancangan Trainer Kit Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino”**.

Penelitian ini merupakan tahap dalam menyelesaikan tugas akhir (Skripsi) untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Teknologi Elektro di Universitas Islam Negeri

Ar-Raniry. Dalam usaha penyusunan proposal penelitian ini, peneliti banyak sekali menghadapi kesulitan dalam teknik penulisan maupun penguasaan bahan. Walaupun demikian, peneliti tidak putus asa dalam berusaha dan berdoa. Dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada:

1. Orang tua saya tercinta yaitu ayahanda Alm. Mukhtaruddin dan ibunda Almh Anita yang telah memberi cinta dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Hari anna lastya, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Bapak Baihaqi, M.T selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu untuk memberi saran masukan kepada penulis.



4. Ibu Fathiah, M.Eng selaku pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. Bapak Gufran Ibnu Yasa, M.T. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama ini kepada penulis.
7. Terimakasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
8. Seluruh teman-teman leting 2019 dan seluruh mahasiswa di Fakultas Tarbiyah Keguruan.

Penulis sangat berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak masalah dengan

pendekatan ini. Untuk perkembangan selanjutnya, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT menerima tulisan ini dan terus melimpahi kita semua dengan rahmat dan hikmah-Nya. Amin Ya Rabbal Alamin.

Banda Aceh, 25 Desember 2023

Penulis,

(MUHAMMAD KHALID)



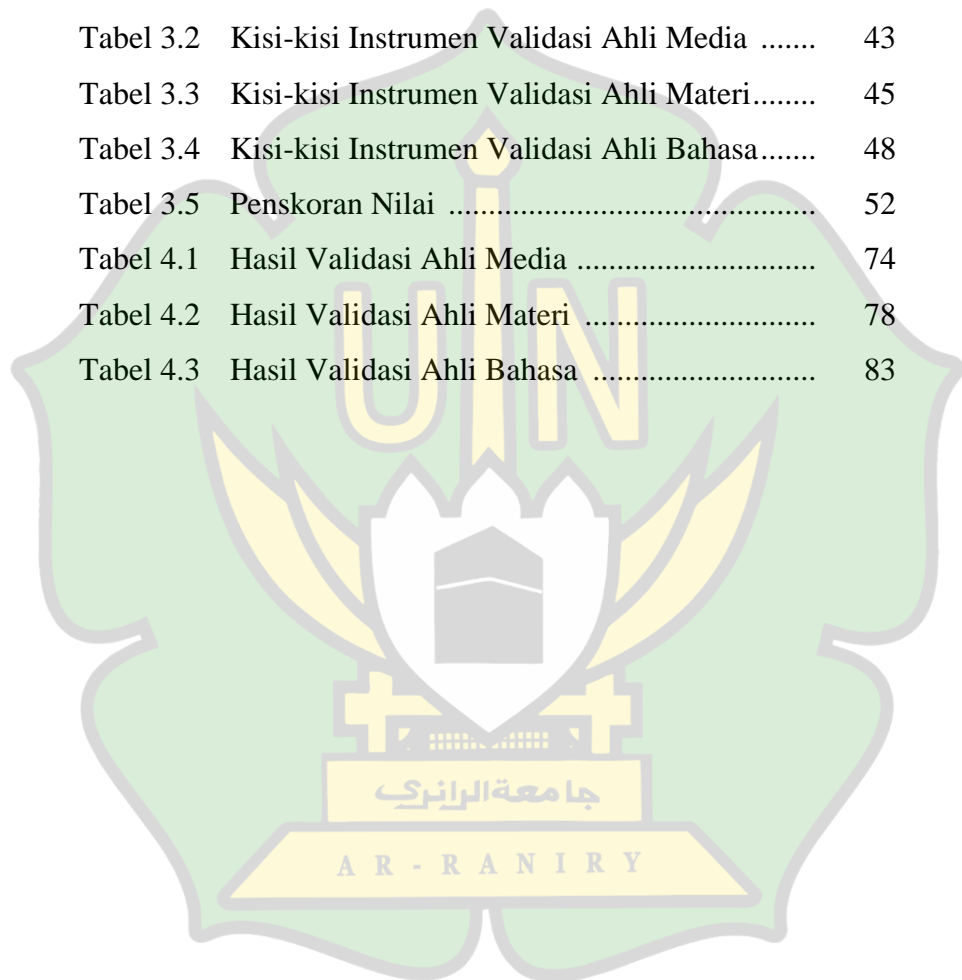
## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG</b> .....	<b>iii</b>
<b>KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Defenisi Operasional .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>11</b>
A. Defenisi Desain.....	11
B. Defenisi Modul .....	12
C. Kaidah Penulis Modul .....	15
D. Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul .....	18

E. Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	20
F. Trainer .....	22
G. Motor DC.....	23
H. Motor Driver (L298N).....	25
I. Mikrokontroler Arduino .....	28
J. Research And Development (R&D).....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
A. Rancangan Penelitian .....	34
B. Instrumen Penempatan Data.....	40
C. Teknik Pengumpulan Data .....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>55</b>
A. Hasil Penelitian.....	55
B. Hasil Validasi .....	71
C. Pembahasan .....	85
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>92</b>
A. Kesimpulan.....	92
B. Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Dan Penilaian Skor .....	42
Tabel 3.2	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media .....	43
Tabel 3.3	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	45
Tabel 3.4	Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa.....	48
Tabel 3.5	Penskoran Nilai .....	52
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Media .....	74
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Materi .....	78
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Bahasa .....	83

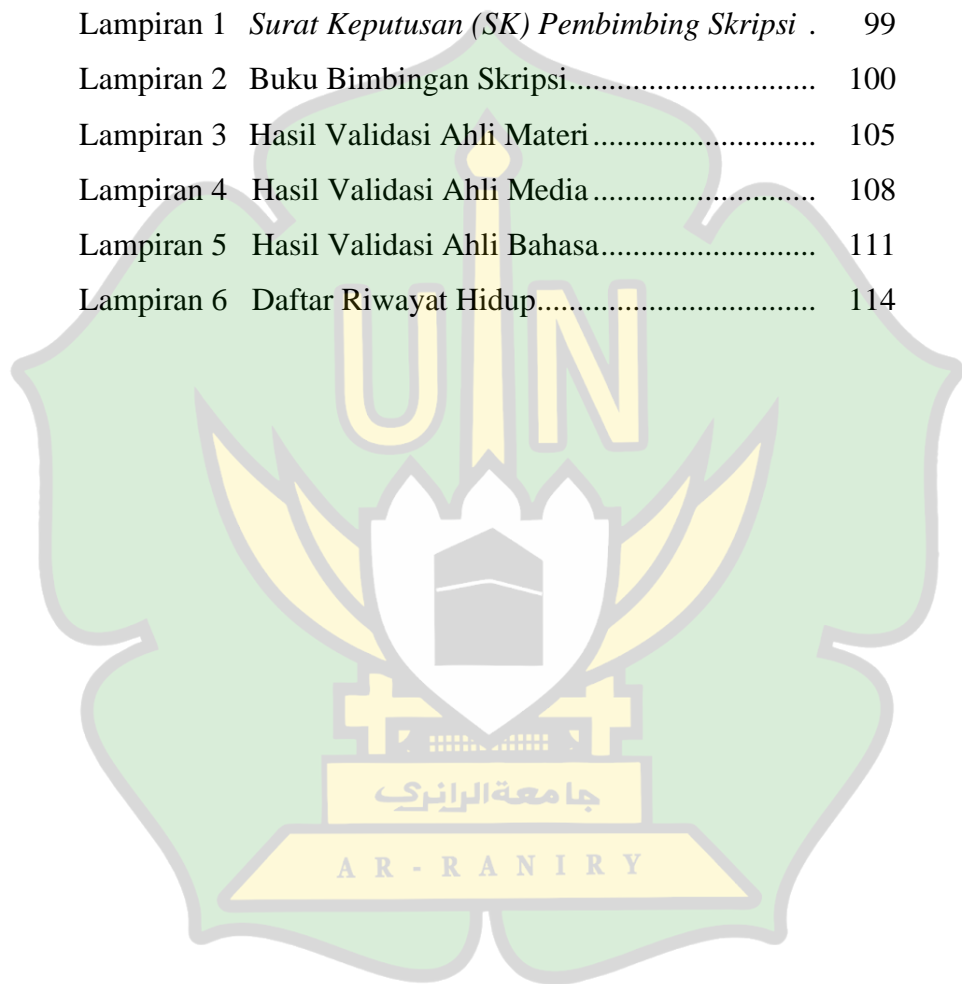


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor DC .....	24
Gambar 2.2	Motor Driver.....	25
Gambar 2.3	Mikrokontroler Arduino .....	29
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian .....	37
Gambar 4.1	Desain Cover Modul Praktikum .....	55
Gambar 4.2	Lembar Kata Pengantar .....	56
Gambar 4.3	Lembar Tata Tertib Praktikum .....	57
Gambar 4.4	Lembar Daftar Isi .....	59
Gambar 4.5	Lembar Tujuan Praktikum .....	60
Gambar 4.6	Lembar Kemampuan Peserta Didik .....	61
Gambar 4.7	Lembar Peralatan Yang Digunakan .....	62
Gambar 4.8	Dasar Teori .....	63
Gambar 4.9	Lembar Langkah Kerja .....	64
Gambar 4.10	Lembar Implementasi .....	66
Gambar 4.11	Lembar Pengujian .....	67
Gambar 4.12	Lembar Referensi .....	68
Gambar 4.13	Lembar Kuis .....	69
Gambar 4.14	Lembar Profil Penulis Dan Pembimbing ...	70
Gambar 4.15	Grafik Hasil Validasi .....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi</i> .	99
Lampiran 2	Buku Bimbingan Skripsi.....	100
Lampiran 3	Hasil Validasi Ahli Materi.....	105
Lampiran 4	Hasil Validasi Ahli Media.....	108
Lampiran 5	Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	111
Lampiran 6	Daftar Riwayat Hidup.....	114



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran yang melibatkan penguasaan keterampilan, pengetahuan, dan kebiasaan oleh sekelompok orang, yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui berbagai metode seperti pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Meskipun umumnya melibatkan bimbingan dari orang lain, pendidikan juga dapat terjadi melalui upaya otodidak. Pengalaman yang diperoleh dalam proses ini memiliki dampak yang membentuk cara orang berpikir, merasa, dan bertindak, sehingga dapat dianggap sebagai bentuk pendidikan. Pendidikan sering dibagi menjadi beberapa tingkatan, mulai dari prasekolah, sekolah dasar,



sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, hingga perguruan tinggi atau universitas.<sup>1</sup>

Bahan ajar berupa media cetak yang hampir sama dengan buku sering disebut dengan modul, modul berisi tentang teori dan semua tahapan kerja secara merinci pada praktikum yang dilakukan dalam ruang laboratorium. Pada proses belajar mengajar modul yang dijadikan sebagai panduan biasanya tidak hanya dosen yang bisa memberi bimbingan namun mahasiswa yang sudah pernah menjalani dan memahami praktikum biasanya menjadi pendidik yang membimbing mahasiswa agar praktikum yang dilakukan diruang laboratorium berjalan secara baik dan benar sehingga tujuan praktikum dilakukan tersampaikan.

---

<sup>1</sup> Istiqlaliyah, Hesti. "Analisis Pengaruh Penggunaan Sistem Star Delta Dengan Rangkaian Manual Dan Plc Pada Motor Listrik 3 Phasa." *Al-Jazari: Journal Mechanical Engineering* 2.2 (2017): 16-22.

Pengendalian mesin listrik adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengatur operasi mesin atau motor listrik agar dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Tujuan utama dari pengendalian mesin listrik adalah untuk mengontrol parameter-parameter tertentu, seperti kecepatan, arah putaran, dan torsi motor, sehingga dapat mencapai kinerja yang optimal.

Trainer kit adalah sebuah perangkat atau set peralatan yang dirancang khusus untuk memberikan pembelajaran atau pelatihan praktis dalam suatu bidang tertentu. Tujuan utama dari *trainer kit* adalah membantu dalam pemahaman konsep teoritis melalui implementasi langsung dan eksperimen.

Biasanya mahasiswa dalam melakukan praktikum hanya memahami berbagai alat ajar yang tersedia didalam laboratorium saja padahal seiring perkembangan teknologi yang canggih alat tersebut sudah tersedia dalam bentuk *trainer*. Namun didalam laboratorium Pendidikan Teknik elektro trainer

yang tersedia tidak semuanya lengkap. Pada mata kuliah pengendalian motor listrik memerlukan tambahan trainer yaitu trainer kit, trainer ini dianggap perlu. Karna *trainer kit* itu sendiri adalah sebuah alat atau peralatan khusus yang dirancang untuk memberikan Pelajaran atau pelatihan kepada mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti melalui observasi langsung terhadap dosen di bidang kelistrikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, ditemukan bahwa pada mata kuliah pengendalian mesin listrik, terdapat kebutuhan akan tambahan *trainer* sebagai media pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk menjalankan penelitian yang berjudul **“Mendesain Modul Trainer Kit Pengendalian Kecepatan Motor Dc Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino”**.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan perancangan *trainer kit* termasuk karya-karya seperti yang

dilakukan oleh Radi Birdayansyah, Noer Sudjarwanto, dan Osea Zebua pada tahun 2015 dengan judul "Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino." Dalam penelitian tersebut, mereka berhasil merancang peralatan pengendalian kecepatan motor DC berbasis mikrokontroler Arduino yang dapat beroperasi dengan efektif untuk mengatur kecepatan motor DC menggunakan perintah suara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menyampaikan perintah secara lisan, pengguna dapat mengontrol kecepatan motor DC sesuai dengan desain kata dan kecepatan putaran yang diinginkan. Selain itu Gede Puja Dewantara, I Gede Ratna dan Agus Adiarta pada tahun 2020 juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer* Elektronika Dasar Untuk Siswa Smk. Penelitian dilakukan dengan metode *Research and Development* (R&D) dengan hasil mendapat respons baik dari siswa dan dinyatakan sangat layak.

Selain itu Ageng Setiani Rafika, Ierick Febriyanto, dan Levi Safriyati pada tahun 2020 juga melakukan penelitian yang berjudul Perancangan Modul Trainer Interface Mikrokontroler Berbasis ESP32 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Embedded System dengan hasil merancang media pembelajaran berupa trainer yang didalamnya terdapat komponen pendukung Penggunaan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino dapat menjadi sebuah panduan praktis bagi siswa untuk mempraktikkan konsep pengendalian mesin listrik. Modul ini tidak hanya menyediakan informasi teoritis, tetapi juga memberikan petunjuk langkah demi langkah serta proyek praktik yang dapat diimplementasikan menggunakan mikrokontroler Arduino.

Dengan demikian, modul ini berperan ganda sebagai buku panduan praktik, memberikan teori dan instruksi yang dibutuhkan serta memfasilitasi penerapan praktis dari konsep-konsep yang diajarkan. Hal ini dapat membantu siswa untuk

mengaplikasikan pengetahuan teoritis mereka dalam situasi nyata melalui praktik langsung dengan perangkat keras mikrokontroler Arduino.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dalam tugas akhir ini, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana mendesain modul *trainer kit* untuk pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino?
- 2) Bagaimana hasil pengujian mendesain modul *trainer kit* untuk pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino oleh validator?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui cara mendesain modul *trainer kit* untuk pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino.

2. Mengetahui hasil pengujian mendesain modul *trainer kit* untuk pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

- a. Untuk peneliti, peneliti mampu mendesain dan menerapkan media pembelajaran modul praktikum. Serta meningkatkan pengetahuan serta wawasan mengenai materi dan media pembelajaran yang sesuai.
- b. Untuk Dosen, penerapan media modul praktikum dalam pembelajaran dapat memudahkan mahasiswa dalam mempelajari memahami materi dengan mudah dan bermakna.
- c. Untuk mahasiswa, Dengan menggunakan modul praktikum pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin

listrik diharapkan mampu meningkatkan efektifitas proses belajar.

- d. Sebagai parameter kualitas dan kuantitas lulusan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

### **E. Defenisi Operasional**

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang berhubungan dengan judul penelitian yang akan diteliti, agar maksud dan tujuannya tersampaikan membutuhkan definisi operasiol diantaranya ialah:

- a) Desain

Desaian merupakan berbagai tahapan awal yang dilakukan untuk mencapai kesempurnaan secara fisik.

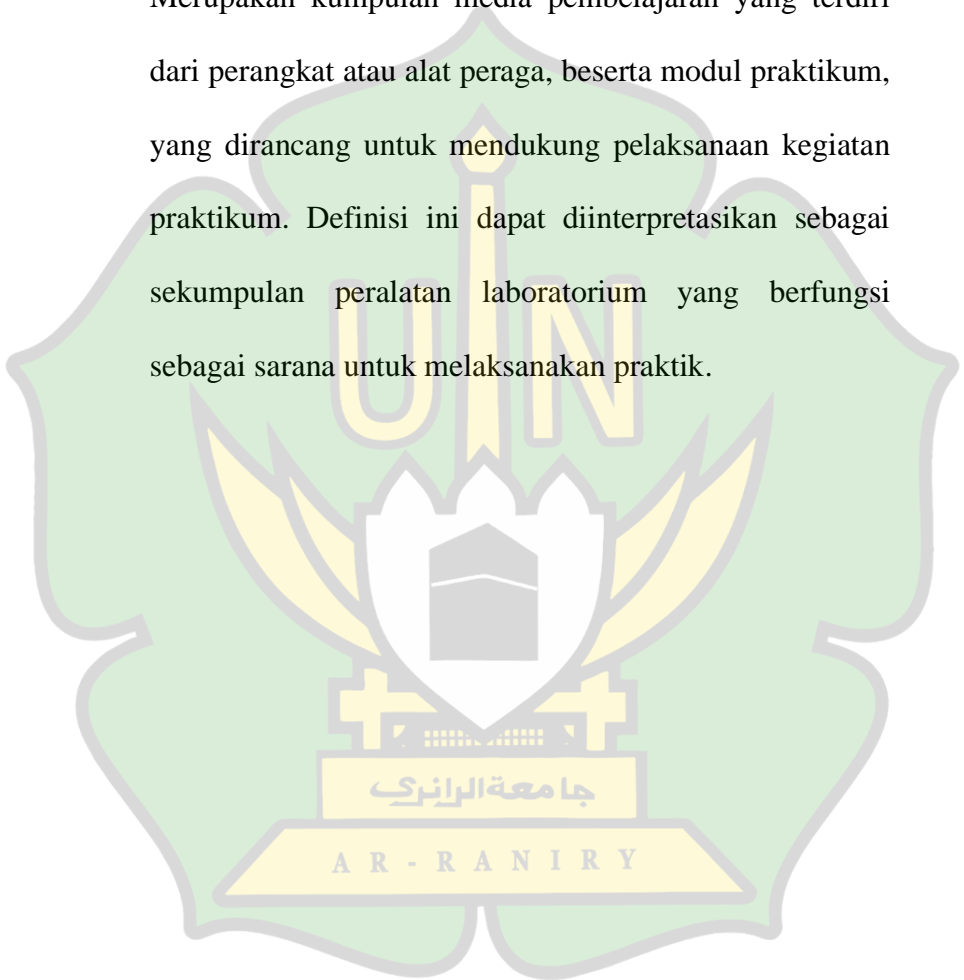
- b) Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun sistematis sehingga mahasiswa mampu mencapai tujuan pembelajaran.



### c) Trainer Kit

Merupakan kumpulan media pembelajaran yang terdiri dari perangkat atau alat peraga, beserta modul praktikum, yang dirancang untuk mendukung pelaksanaan kegiatan praktikum. Definisi ini dapat diinterpretasikan sebagai sekumpulan peralatan laboratorium yang berfungsi sebagai sarana untuk melaksanakan praktik.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Defenisi Desain

Desain bermakna suatu hal datang dari kreativitas seseorang melalui berbagai tahapan baik di rencanakan dengan pena maupun dengan sistem program sehingga menjadi produk konkret yang layak dipergunakan sesuai kebutuhan yang terarah. Sedangkan desain modul merupakan ide yang sudah dirancang dalam bentuk satu set peralatan yang mampu melatih dan menarik peserta didik sehingga proses pembelajaran terhindar dari rasa jenuh, bosan saat mengikuti pembelajaran dan tujuan pembelajaran pun tersampaikan dengan baik.<sup>2</sup>

Desain modul mengacu pada proses merancang unit terpisah atau komponen dari suatu sistem yang memiliki fungsi atau tugas khusus. Ini melibatkan pemilihan struktur, antarmuka,

---

<sup>2</sup> Sachari, Agus, and Yan Yan Sunarya. "Tinjauan Desain." *Penerbit Institut Teknologi Bandung. Tanpa tahun* (2000).

dan fungsionalitas modul agar dapat beroperasi secara efisien dan terintegrasi dalam suatu keseluruhan sistem. Desain modul membantu dalam mencapai tujuan modularitas, di mana komponen-komponen dapat diubah atau diperbarui tanpa mempengaruhi keseluruhan sistem secara signifikan.

### **B. Defenisi Modul**

Modul adalah instrumen yang dipergunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran. Isinya mencakup materi pengetahuan yang akan disampaikan kepada peserta didik, latihan soal baik dalam bentuk tertulis maupun praktik, petunjuk kegiatan pembelajaran, serta evaluasi pembelajaran. Fungsinya adalah untuk mengukur sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran (Hamdani, 2011:219).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Rofiah, Emi. *Pengembangan modul pembelajaran ipa berbasis high order thinking skill (hots) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas viii smp/mts*. Diss. UNS (Sebelas Maret University), 2016.

Modul merupakan bagian atau unit terpisah dari suatu sistem yang memiliki fungsi atau tugas khusus, dan mampu beroperasi secara mandiri atau sebagai bagian integral dari suatu keseluruhan. Dalam konteks pemrograman atau pendidikan, modul sering digunakan untuk memecah suatu program atau materi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan dapat dikelola secara efisien. Modul juga merupakan bahan ajar yang cara perancangannya secara terstruktur berdasarkan kurikulum yang digunakan yang dikemas secara terperinci (Agustus, Setiyadi, & Gani, 2017).

Modul pada dasarnya adalah materi pembelajaran yang dirancang untuk mudah dipahami dari segi bahasa dan disusun secara sistematis. Penyusunan modul ini dilakukan sesuai dengan tingkat usia peserta didik untuk memfasilitasi pemahaman mereka (Prastowo, 2012:106). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara terstruktur, dengan tujuan agar peserta didik

dapat menggunakan modul tersebut untuk belajar secara mandiri.

Modul adalah bahan perkuliahan yang terdiri atas suatu rangkaian kegiatan

perkuliahan dan disusun secara khusus, jelas, dan menarik yang mencakup isi materi, contoh soal, dan soal tes. Nasution (2005:205) mengemukakan, “Modul adalah suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan dengan khusus dan jelas”. Modul memberikan evaluasi untuk mendiagnosis kelemahan mahasiswa. Dengan penggunaan modul, diharapkan dapat<sup>4</sup>menjadikan mahasiswa berpikir kreatif dan kritis

Belajar secara mandiri tanpa bimbingan dari seorang guru melalui media tertulis seperti buku disebut modul, demikian

---

<sup>4</sup> Lenma, Vol 3 No.1, Juni 2016

pendapat depdiknas (2021). Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa modul adalah perangkat atau kerangka sistem pembelajaran yang memuat bahan ajar, langkah-langkah, dan penilaian yang dapat digunakan secara mandiri dan terorganisasi secara sistematis.<sup>5</sup>

### **C. Kaidah Penulis Modul**

Modul merupakan suatu bentuk bahan ajar cetak yang didesain untuk memungkinkan peserta pembelajaran belajar secara mandiri. Modul juga dikenal sebagai media pembelajaran mandiri karena telah dilengkapi dengan petunjuk yang memungkinkan pembaca untuk melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Struktur bahasa, pola, dan kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sedemikian rupa sehingga modul tersebut seakan menjadi

---

<sup>5</sup> Kusumam, Aliangga, Mukhidin Mukhidin, and Bachtiar Hasan. "Pengembangan bahan ajar mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik untuk sekolah menengah kejuruan." *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 23.1 (2016): 28-39.

"bahasa pengajar" atau cara guru menyampaikan materi kepada muridnya. Oleh karena itu, modul sering disebut sebagai bahan instruksional mandiri, di mana pengajar tidak perlu memberikan pelajaran atau mengajarkan langsung kepada murid-muridnya secara tatap muka, melainkan cukup dengan menggunakan modul-modul ini.

Modul merupakan suatu alat atau sarana pembelajaran yang mencakup materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi, yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Sebuah modul dianggap baik dan menarik apabila memiliki karakteristik sebagai berikut:<sup>6</sup>

1. Self Instructional (Pembelajaran Mandiri)

Modul harus dirancang sedemikian rupa sehingga individu atau peserta belajar dapat mengajarkan dirinya sendiri tanpa

---

<sup>6</sup> Dharma, Surya. "Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan." *Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional* (2007).

ketergantungan pada pihak lain. Untuk mencapai karakteristik self-instructional, modul harus:

- a) Merumuskan tujuan pembelajaran dengan jelas.
- b) Menyajikan materi pembelajaran dalam unit-unit kecil atau spesifik untuk memudahkan pemahaman menyeluruh.
- c) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi.
- d) Menyertakan soal-soal latihan, tugas, atau aktivitas lainnya untuk memberikan kesempatan kepada pengguna untuk memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- e) Bersifat kontekstual, artinya materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan pengguna.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif agar mudah dipahami.



- g) Menyertakan rangkuman materi pembelajaran.
- h) Menyediakan instrumen penilaian atau assessment yang memungkinkan pengguna untuk melakukan self-assessment.
- i) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.
- j) terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi.
- k) tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

#### **D. Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul**

Modul bahan ajar memiliki beragam makna yang terkait dengan aktivitas belajar mandiri. Siswa dapat belajar secara mandiri di waktu dan tempat yang mereka pilih. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak terbatas oleh lokasi, bahkan individu yang berada di tempat yang jauh dari pusat

penyelenggaraan masih dapat mengikuti metode belajar ini. Dalam konteks ini, tujuan penulisan modul atau bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Menyusun pesan dengan jelas dan mudah dipahami untuk menghindari variasi yang berlebihan.
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan indra, baik bagi siswa maupun guru.
3. Fleksibel dalam penggunaannya dengan berbagai model, seperti meningkatkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan interaksi dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya, memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
4. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menilai dan mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> (Kristanti, 2017). "Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model 4D untuk kelas inklusi sebagai upaya meningkatkan minat belajar siswa." *Jurnal Maju* 4.1 (2017): 38-50.

## **E. Kelebihan dan Kekurangan Modul**

Tiap sistem pembelajaran memiliki keunggulan dan kelemahan, yang sangat bergantung pada pelaksanaan dari kegiatan dalam sistem tersebut. Berdasarkan pendapat Nurma Yunita Indriyanti dan Endang Susilowati, keunggulan pembelajaran dengan modul dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Meningkatkan Merangsang semangat belajar peserta didik, karena setiap tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan disesuaikan dengan kemampuan mereka.
2. Setelah melakukan evaluasi, baik pendidik maupun peserta didik dapat mengidentifikasi dengan jelas modul mana yang telah berhasil diatasi oleh peserta didik dan di bagian mana mereka masih belum berhasil.
3. Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya. Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.

4. Pendidikan menjadi lebih efektif karena materi pelajaran disusun berdasarkan tingkat akademis.

Adapun kekurangan pembelajaran menggunakan modul :

1. Modul pembelajaran menjadi kurang efisien saat digunakan untuk pembelajaran mandiri oleh peserta didik tanpa pengawasan. Karena pada kenyataannya, banyak siswa cenderung enggan belajar secara mandiri. Namun, jika memang diperlukan pembelajaran mandiri, pengawasan dianggap perlu.
2. Dari segi organisasi kegiatan belajar pun kurang baik
3. Masih membutuhkan evaluasi atau ujian untuk mengetahui apakah benar belajar secara mandiri menggunakan modul atau tidak.
4. Dibutuhkan tim atau orang tambahan, yaitu sebagai pengawas sekedar untuk memantau proses belajar secara mandiri menggunakan modul pembelajaran yang ada.

Dari perspektif finansial, memerlukan pengeluaran yang signifikan peserta, karena selain membeli modul, juga memerlukan pembayaran untuk jasa fasilitator profesional. Terkecuali jika didik memiliki karakter dan kesadaran yang tinggi terkait pentingnya proses belajar-mengajar.<sup>8</sup>

#### **F. Trainer**

Trainer adalah satu set peralatan lengkap laboratorium yang di gunakan sebagai media pendidikan. Trainer bertujuan untuk menunjang kegiatan proses belajar mengajar pada peserta didik dalam menerapkan pengetahuan atau konsep yang diperolehnya dalam suatu bentuk benda nyata. Penggunaan trainer mampu mengembangkan aspek keterampilan praktik baik teknis maupun nonteknis seperti dunia kerja.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Amalia, Siti Rahmi. *Pengembangan Video Animasi Berbasis Chemo-edutainment (CET) pada Materi Koloid*. BS thesis. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

<sup>9</sup> Prapaskah, Yohanes Aldi, Endi Permata, and Mohammad Fatkhurrohman. "Trainer kit Pneumatik sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Mekatronika Pendidikan diselenggarakan dengan cara melalui peran serta

Trainer itu sendiri berupa komponen elektronika dan modul yang memungkinkan siswa atau teknisi belajar tentang sirkuit elektronik, pengukuran, dan prinsip-prinsip dasar elektronika, dan juga peralatan yang memungkinkan eksperimen dan latihan terkait dengan konsep-konsep listrik, seperti rangkaian listrik, motor, atau generator.

### **G. Motor DC**

Motor DC (Direct Current) adalah jenis motor listrik yang menggunakan arus searah untuk menghasilkan gerakan mekanis. Motor DC bekerja berdasarkan prinsip bahwa arus listrik yang mengalir melalui kumparan kawat dalam medan magnet menghasilkan gaya yang mendorong kumparan tersebut berputar, menghasilkan gerakan motor<sup>10</sup>.

---

dalam penyelenggaraan dan Pendidikan yang baik 'm edia'berfungsi penyalur pembelajaran agar lebih efektif dan dalam." *vol 5* (2020): 149-159.

<sup>10</sup> Nugroho, Nalaprana, and Sri Agustina. "Analisa motor DC (Direct Current) sebagai penggerak mobil listrik." *Jurnal Mikrotiga* 2.1 (2015): 28.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Dalam motor dc terdapat dua kumparan yaitu kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet dan kumparan jangkar yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya gaya gerak listrik (ggl). Jika arus dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, akan timbul torsi (T) yang akan memutar motor.<sup>11</sup>



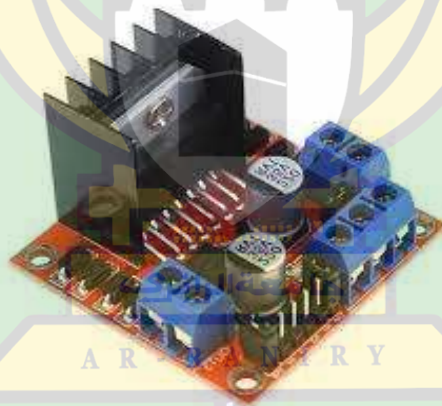
Gambar.2.1. Motor DC

---

<sup>11</sup> Nugroho, Nalaprana, and Sri Agustina. "Analisa motor DC (Direct Current) sebagai penggerak mobil listrik." *Jurnal Mikrotiga* 2.1 (2015): 28.

## H. Motor Driver (L298N)

Motor Driver L298N adalah sebuah perangkat semikonduktor yang digunakan untuk mengendalikan dan menggerakkan motor DC dan motor langkah (stepper motor). L298N merupakan sebuah IC (Integrated Circuit) yang dirancang khusus untuk aplikasi kendali motor. IC ini memiliki beberapa fitur yang membuatnya ideal untuk mengendalikan motor di berbagai proyek elektronik.



Gambar.2.2. Motor Driver (L298N)



Berikut adalah beberapa karakteristik dan fitur umum dari Motor Driver L298N:

1. Dual H-Bridge Configuration, L298N biasanya dirancang sebagai dual H-bridge, yang berarti dapat mengendalikan dua motor DC secara independen atau satu motor langkah. H-bridge adalah suatu susunan transistor yang memungkinkan arus mengalir ke motor dalam kedua arah, sehingga memungkinkan kontrol arah putaran motor.
2. Tegangan dan Arus, Motor Driver L298N dapat bekerja pada tegangan yang relatif tinggi (biasanya hingga beberapa puluh volt) dan mengatasi arus yang cukup besar (biasanya beberapa ampere), membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi.
3. Kontrol Kecepatan dan Arah, Dengan menggunakan dua H-bridges, L298N memungkinkan kontrol kecepatan motor (PWM) dan arah putaran motor dengan mengubah arah aliran arus.

4. Proteksi Termal dan Perlindungan Arus Berlebih, Beberapa versi L298N dilengkapi dengan perlindungan termal dan arus berlebih untuk melindungi perangkat dari overheating dan kerusakan akibat beban berlebih.
5. Kompatibilitas Logika TTL, L298N kompatibel dengan sinyal kontrol logika TTL (Transistor-Transistor Logic), yang membuatnya mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler atau papan pengembangan mikrokontroler seperti Arduino.
6. Penggunaan Umum, Motor Driver L298N sering digunakan dalam berbagai proyek elektronik, seperti robotika, kendaraan listrik, sistem otomatisasi, dan proyek DIY lainnya yang memerlukan kontrol motor.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Suhermanto, Dimas Ahmad Nur Kholis, and Widi Aribowo. "Rancang Bangun Kendali Adaptif Motor DC Berdasar Suhu Menggunakan Wemos D1 R1 Dan LoRa." *JURNAL TEKNIK ELEKTRO* 12.2 (2023): 74-83.

## I. Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang dirancang untuk membuat prototipe dan mengembangkan proyek-proyek elektronika. Salah satu komponen kunci dalam ekosistem Arduino adalah mikrokontroler Arduino.

Mikrokontroler Arduino adalah jenis mikrokontroler yang digunakan dalam papan pengembangan Arduino. Mikrokontroler itu sendiri adalah sebuah chip kecil yang berfungsi sebagai otak dari sebuah sistem elektronika. Dalam konteks Arduino, mikrokontroler digunakan untuk mengontrol input dan output pada proyek elektronika.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y



Gambar.2.3. Mikrokontroler Arduino

Beberapa jenis mikrokontroler yang biasa digunakan dalam papan Arduino adalah dari keluarga AVR buatan Atmel, seperti ATmega328 pada Arduino Uno, ATmega2560 pada Arduino Mega, dan sebagainya. Namun, seiring perkembangan Arduino, platform ini juga mendukung mikrokontroler dari keluarga ARM dan varian mikrokontroler lainnya.

Mikrokontroler Arduino dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman C/C++, dan Arduino IDE (Integrated Development Environment) menyediakan lingkungan yang

ramah pengguna untuk mengembangkan dan mengunggah program ke papan Arduino dengan mudah.

Dengan mikrokontroler Arduino, pengguna dapat membuat berbagai proyek elektronika, seperti robotika, otomatisasi rumah, sistem monitoring, dan banyak lagi. Arduino telah menjadi pilihan populer di kalangan hobiis dan pengembang untuk proyek-proyek DIY (Do It Yourself) dan prototyping.<sup>13</sup>

## **J. Research And Development (R&D)**

Menurut Sugiyono (2011:297), metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji tingkat keefektifan produk tersebut. Untuk menciptakan produk tersebut, dilakukan penelitian analisis kebutuhan, dan untuk menguji efektivitas produk sehingga dapat

---

<sup>13</sup> Samsugi, Selamat, Zainabun Mardiyansyah, and Andi Nurkholis. "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 1.1 (2020): 17-22.

digunakan secara luas oleh masyarakat, diperlukan penelitian guna menilai kinerja dan efektivitas produk tersebut. Dengan demikian, hasil akhir dari penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk alat ukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler dengan antarmuka komputer pribadi.

Menurut Gay (1990), Penelitian Pengembangan adalah upaya untuk menciptakan produk yang efektif untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori. Dalam bukunya yang berjudul "Metode Penelitian dan Pendidikan", Sugiono mengemukakan bahwa metode Penelitian dan Pengembangan, atau *Research and Development* (R&D) dalam bahasa Inggris, adalah suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk khusus dan menguji sejauh mana keefektifan produk tersebut.

Penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi

kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Seals dan Richey:1994).

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu metode dan proses untuk menciptakan produk baru, atau mengembangkan dan menyempurnakan produk yang sudah ada, dengan tujuan menguji sejauh mana keefektifan produk tersebut, sehingga produk tersebut dapat diakui dan dipertanggungjawabkan.

Menurut Sugiyono, penelitian dan pengembangan memiliki empat tingkatan, yaitu:

1. Penelitian dan Pengembangan pada Level 1 (tingkat terendah) melibatkan penelitian untuk menghasilkan desain, tetapi tidak diikuti dengan pembuatan produk atau pengujian.
2. Penelitian dan Pengembangan pada Level 2 melibatkan peneliti yang tidak melakukan penelitian, tetapi langsung menguji produk yang sudah ada.

3. Penelitian dan Pengembangan pada Level 3 melibatkan peneliti yang melakukan penelitian untuk mengembangkan atau merevisi produk yang sudah ada, membuat produk revisi, dan menguji keefektifan produk tersebut.
4. Penelitian dan Pengembangan pada Level 4 melibatkan penelitian untuk menciptakan produk baru dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Dharma Acariya Nusantara : Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya Vol.1, No.1  
Maret 2023 e-ISSN: 2985-962X; p-ISSN: 2986-0393, Hal 86-100



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, Penelitian kuantitatif dilakukan dengan berbagai tahapan yang akurat di dukung adanya pembuktian dengan perhitungan atau rumus dasar teoritis sehingga mampu mendukung hasil penelitian yang dilakukan.

Jenis penelitian yang digunakan peneliti ialah metode *Research and Development* (R&D) adalah bentuk penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan produk atau inovasi baru yang memiliki manfaat. Untuk mendesain modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik daya peneliti harus

malalui beberapa tahap agar menjadi bahan ajar yang dapat digunakan<sup>15</sup>.

Tujuan utama dari penelitian dan pengembangan (R&D) tidak hanya terbatas pada perkembangan produk-produk yang efektif dan dapat dioptimalkan dalam lingkungan pendidikan, khususnya di sekolah, tidak hanya bergantung pada pemahaman terhadap teori-teori pendidikan, tetapi juga pada penciptaan produk yang efektif dan dapat digunakan secara optimal di lingkungan pendidikan, terutama di sekolah. Oleh karena itu, R&D memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan pendidikan dengan membantu menciptakan produk-produk inovatif dan bermanfaat bagi dunia pendidikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa R&D merupakan suatu studi yang dilakukan secara sistematis untuk mengembangkan produk pendidikan yang valid dan efektif. sehingga dapat

---

<sup>15</sup> Maydiantoro, Albet. "Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)." *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)* (2021).

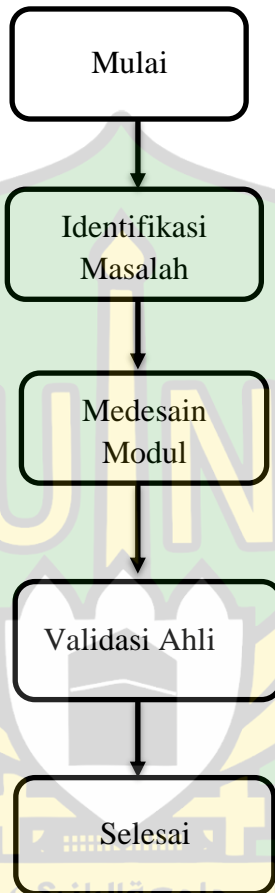
dimanfaatkan secara optimal di lingkungan lembaga pendidikan.<sup>16</sup>

Dalam penelitian ini, peneliti menyederhanakan langkah-langkah pengembangan produk menjadi beberapa tahapan yang lebih simpel. Berpanduan pada tahapan penelitian dan pengembangan *Research & Development* milik Sugiyono maka peneliti hanya membutuhkan beberapa tahapan untuk mendesain modul praktikum trainer kit berbasis mikrokontroler arduino sesuai dengan kebutuhan peneliti.

Berdasarkan alur penelitian *Research & Development* (R&D) diatas, maka alur penelitian yang dilakukan peneliti dapat dilihat pada Gambar.3.2.

---

<sup>16</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung: PT Alfabet, 2013), h. 298.



Gambar.3.1. Diagram Alur Penelitian

## 1. Mulai

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

## 2. Identifikasi masalah

Dalam tahap awal studi dengan melakukan observasi lapangan terkait mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik, peneliti berhasil mengidentifikasi potensi dan permasalahan di dalamnya. Terutama, ditemukan bahwa terdapat kurangnya inovasi dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi Pengendalian Mesin Listrik. Hal ini berdampak pada kurangnya minat dan pemahaman mahasiswa terhadap materi pembelajaran tersebut.

### 3. Desain Modul

Suatu perencanaan modul yang akan dihasilkan untuk mengatasi potensi masalah dan membantu pada mata kuliah Pengendalian Mesin Listrik.

### 4. Validasi Modul

Validasi modul untuk mendapatkan saran perbaikan agar menjadi modul yang lebih baik, dari validator apabila ada saran dari ahli validator maka dilakukan revisi. Validasi dilakukan oleh ahli media.

### 5. Selesai

Penyelesaian tahap akhir terhadap mendesain modul perancangan trainrt kit pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino dinyatakan layak digunakan ketika semua revisi yang disarankan oleh validator telah dilakukan.

## **B. Instrumen Penempatan Data**

Dalam konteks penelitian ini, instrumen yang digunakan melibatkan lembar validasi yang mencakup penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas dan kelayakan dari aspek media, materi, dan bahasa yang digunakan dalam penelitian. Dengan menggunakan instrumen ini, peneliti dapat mengukur sejauh mana ketiga aspek tersebut memenuhi standar dan kriteria yang ditetapkan untuk mencapai tujuan penelitian. yang digunakan dalam penelitian ini. Sementara itu, angket respon digunakan untuk mengukur dalam kerangka penelitian ini, instrumen yang digunakan mencakup lembar validasi yang melibatkan ahli media, materi, dan bahasa. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas dan kelayakan dari aspek media, materi, dan bahasa yang digunakan dalam penelitian. Dengan menggunakan instrumen ini, peneliti dapat mengukur

sejauh mana ketiga aspek tersebut memenuhi standar dan kriteria yang ditetapkan untuk mencapai tujuan penelitian..

### 1. Lembar Validasi

Lembar validasi ahli merupakan instrumen yang dipakai untuk menilai atau mengevaluasi mutu suatu produk atau materi dari sudut pandang para ahli di bidangnya. Dalam konteks penelitian ini, lembar validasi ahli digunakan untuk menilai kualitas materi atau media pembelajaran, memastikan bahwa materi atau media tersebut dapat efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Lembar validasi dalam penelitian ini menggunakan skala *Likert* untuk mengukur persepsi ahli, di mana jawaban dapat bervariasi dari "sangat layak" hingga "sangat tidak layak". Ada lima kriteria alternatif jawaban pada skala *Likert* yang diukur, dan ahli memberikan penilaian dengan memberikan centang pada salah satu nilai skor yang tersedia. Detail kriteria alternatif jawaban dan pengertian setiap nilai



skornya dapat ditemukan dalam Tabel 3.1. Kriteria dan Penilaian Skor

Tabel 3.1. Kriteria dan Penilaian Skor

<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Kriteria Skor</b>
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Validasi ahli melibatkan penilaian dari para ahli di bidang media dan materi untuk mengevaluasi kecocokan dan keefektifan suatu produk. Hasil dari validasi ini dapat menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan pada produk atau bahan tersebut. Lembar validasi yang digunakan berisi pertanyaan mengenai kritik, saran, tanggapan, dan pendapat ahli terhadap produk yang dikembangkan. Kriteria dan pertanyaan pada angket validasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen validasi ahli media

No	Aspek	Kriteria Pertanyaan
1	Ukuran Modul	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4 (210mm X 297mm)
		Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi
2	Desain Sampul (Cover)	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.
		Tidak menggunakan terlalu banyak gaya font.

		<p>Menggambarkan isi materi bentuk, warna, proposional obyek sesuai realita</p>
		<p>Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik</p>
3	Desain Isi Modul	<p>Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca</p>
		<p>Tidak menggunakan terlalu banyak gaya font</p>
		<p>Menggambarkan isi materi bentuk, warna, proposional obyek sesuai realita</p>

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumenst Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Pertanyaan
1	Tujuan Pembelajaran	Modul pratikum trainer kit dapat dipraktekan mahasiswa dalam mata kuliah pengendalian motor listrik
		Modul pratikum trainer kit membantu mahasiswa dalam mengemplementasikan dalam mata kuliah pengendalian mesin listrik
		Modul trainer kit dapat menambah wawasan pengetahuan mahasiswa tentan

		<p>pengendalian kecepatan motor listrik.</p>
2	Materi	<p>Modul perencanaan trainer kit dapat membuat keabstrakan tentang pengendalian kecepatan motor listrik.</p>
		<p>Modul trainer kit dapat menyajikan materi sesuai dengan konsep pada mata kuliah pengendalian mesin listrik.</p>
		<p>Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik</p>
3	Waktu	<p>Modul trainer kit dapat membantu mempercepat penjelasan tentang materi</p>

		<p>pengendalian kecepatan motor listrik.</p>
4	Manfaat	<p>Modul trainer kit dapat mempermudah dalam penyampaian materi tentang pengendalian kecepatan motor listrik.</p>
		<p>Modul trainer kit dapat menjadi media pembelajaran dalam mata kuliah pengendalian mesin listrik.</p>

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumenst Validasi Ahli Bahasa

No	Pertanyaan
1	Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar
2	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan
3	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah difahami oleh siswa
4	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif
5	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi
6	Kalimat yang dipakai mewakili isi, pesan, atau informasi yang diinginkan disampaikan
7	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung kesasaran
8	Ketepatan ejaan
9	Konsistensi penggunaan istilah
10	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon

### C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang berhasil dikumpulkan melalui lembar validasi ahli media akan diolah untuk menguraikan dan memecahkan masalah yang mendasarinya. Dalam konteks penelitian ini, teknik analisis data yang diterapkan melibatkan kombinasi antara analisis kuantitatif. Dengan menggunakan teknik analisis ini, peneliti dapat menyusun data yang terkumpul, mengeksplorasi pola-pola atau hubungan, dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait validitas dan kelayakan produk atau bahan yang dievaluasi oleh ahli media. tersebut, peneliti akan memperoleh pemahaman mendalam mengenai kualitas modul perancangan trainer kit pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino.

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif. Proses analisis kuantitatif dimulai dengan menggunakan data yang diperoleh dari wawancara,



observasi, dan masukan dari para ahli dalam bentuk kata-kata, tanggapan, saran, dan kritik. Langkah berikutnya melibatkan pengolahan data dengan menerapkan rumus-rumus yang relevan. Hasil dari analisis tersebut digunakan sebagai pedoman dalam memperbaiki dan mengembangkan produk, dengan tujuan meningkatkan kualitasnya berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh responden atau ahli yang terlibat.

#### 1. Analisis Lembar Validasi Ahli

Peneliti melakukan validasi data dengan menghadirkan modul perancangan trainer kit pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino di hadapan ahli media, kemudian memberikan lembaran validasi kepada masing-masing ahli sebagai validator. pengujian kelayakan dalam hal materi juga media. Data skor penilaian

validasi selanjutnya dibuat kedalam persentase menggunakan persamaan (1).<sup>17</sup>

$$V = \frac{f}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

V- Nilai validasi

f= Skor yang diperoleh

n = Skor maksimal

Penskoran menggunakan menggunakan skala likert dan kategori validasi yang dapat pada nilai akhir seperti pada Tabel 3.5.

---

<sup>17</sup> Kelik Purwanto dan Aulia Rahmawati, "Pengembangan Handout Untuk Siswa Kelas V SD N 14 Koto Baru pada Materi Bermain Drama" Jurnal Tarbiyah, Vol. 24, No. 1, Januari-Juni 2017

Tabel 3.5. Penskoran Validasi

No	Kategori	Persentasi ketercapaian Indikator
1	Tidak Layak	0-20
2	Kurang Layak	21-40
3	Cukup Layak	41-60
4	Layak	61-80
5	Sangat Layak	81-100

Teknik pengumpulan data validasi ahli dilakukan dengan memberikan lembaran validasi kepada setiap ahli sebagai instrumen untuk menguji kelayakan media dalam merancang modul perancangan trainer kit pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler Arduino. Skor ideal untuk media tersebut adalah ( $5 \times 10 = 50$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, 10 sebagai jumlah butir instrumen pernyataan, dan 50 sebagai skor ideal dari

keseluruhan indikator yang diuji. Skor ini digunakan sebagai acuan untuk menilai sejauh mana kualitas media yang telah dirancang dalam modul ini.

Dilanjutkan dengan perhitungan skor ideal untuk setiap butir instrumen, di mana nilai tersebut adalah ( $5 \times 1 = 5$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, (I) sebagai jumlah validator, dan 5 sebagai skor ideal dari setiap butir pernyataan. Proses serupa juga diterapkan pada perhitungan skor ideal untuk materi modul trainer kit berbasis mikrokontroler Arduino pada validasi materi. Skor ideal untuk materi tersebut adalah ( $5 \times 9 = 45$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, 9 sebagai jumlah butir instrumen pernyataan, dan 45 sebagai skor ideal dari keseluruhan indikator. Kemudian, skor ideal untuk setiap butir instrumen materi dihitung sebagai ( $5 \times 1 = 5$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, (I) sebagai jumlah validator, dan 5 sebagai skor ideal dari setiap butir pernyataan.

Dilanjutkan dengan perhitungan skor ideal untuk setiap butir instrumen, di mana nilai tersebut adalah ( $5 \times 1 = 5$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, (I) sebagai jumlah validator, dan 5 sebagai skor ideal dari setiap butir pernyataan. Proses serupa juga diterapkan pada perhitungan skor ideal untuk bahasa modul trainer kit berbasis mikrokontroler Arduino pada validasi bahasa. Skor ideal untuk bahasa tersebut adalah ( $5 \times 10 = 50$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, 10 sebagai jumlah butir instrumen pernyataan, dan 50 sebagai skor ideal dari keseluruhan indikator. Kemudian, skor ideal untuk setiap butir instrumen bahasa dihitung sebagai ( $5 \times 1 = 5$ ), dengan nilai 5 sebagai jawaban tertinggi, (I) sebagai jumlah validator, dan 5 sebagai skor ideal dari setiap butir pernyataan.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### a. Perancangan Modul Pratikum



Gambar 4.1. Desain Cover Modul Pratikum

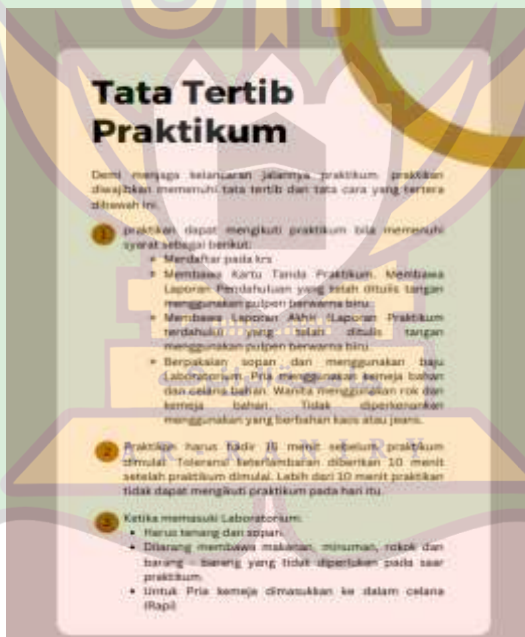
Pada halaman cover ini menunjukkan judul dan symbol dari motor Dc serta nama penyusun modul.



Gambar 4.2. Lembar Kata Pengantar

Pada halaman kata pengantar ini menunjukkan segala puji hanya bagi Allah, Tuhan semesta alam, yang dengan rahmatnya serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan modul ini.

Modul ini merupakan bagian dari tugas akhir dalam perjalanan pendidikan penulis di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

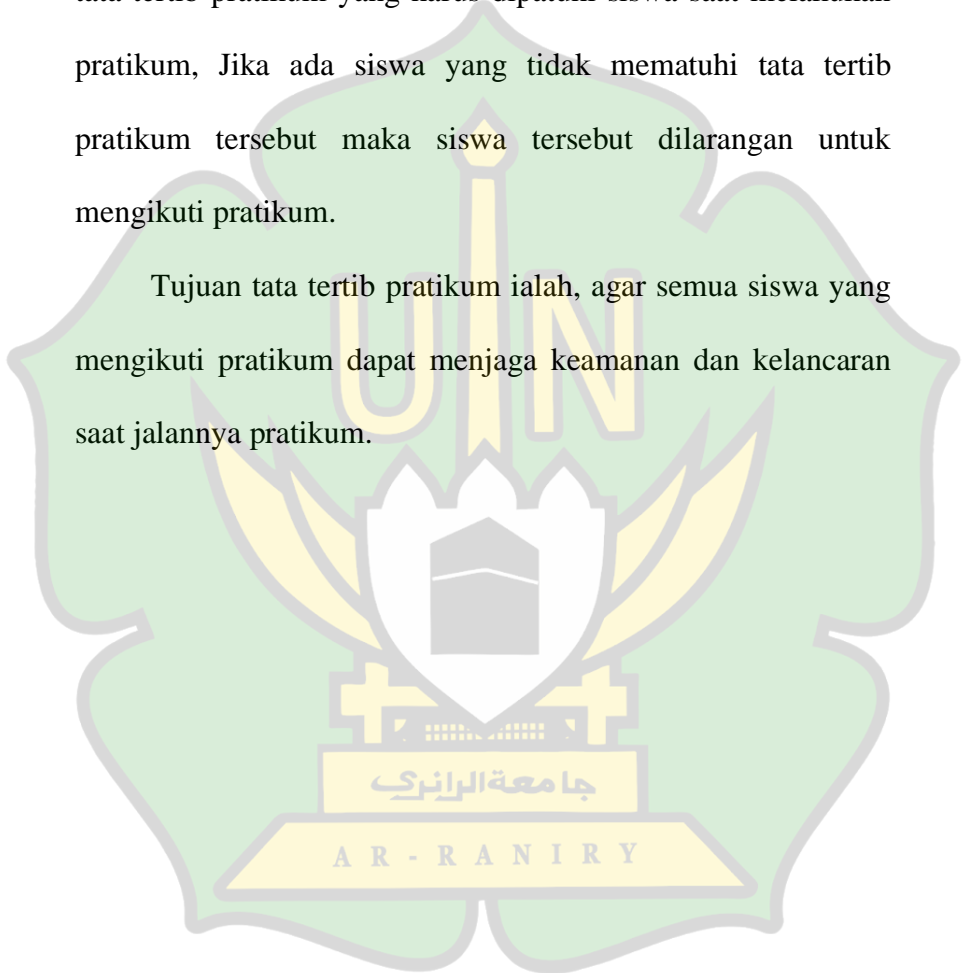


Gambar 4.3. Lembar Tata Tertib Pratikum



Pada halaman tata tertib pratikum ini, menjelaskan beberapa tata tertib pratikum yang harus dipatuhi siswa saat melakukan pratikum, Jika ada siswa yang tidak mematuhi tata tertib pratikum tersebut maka siswa tersebut dilarang untuk mengikuti pratikum.

Tujuan tata tertib pratikum ialah, agar semua siswa yang mengikuti pratikum dapat menjaga keamanan dan kelancaran saat jalannya pratikum.





Kata Pengantar	01
Tata Tertib Praktikum	02
Daftar Isi	04
Tujuan Praktikum	05
Kemampuan Yang Diharapkan	06
Peralatan Yang Digunakan	07
Dasar Teori	08
Langkah Kerja	12
Implementasi	15
Pengujian	17
Daftar Pustaka	18
Quiz	19

Gambar 4.4. Lembar Daftar Isi

Pada halaman daftar isi menunjukkan point-point yang tercantum dalam modul praktikum, untuk memudahkan siswa dalam mencari materi ataupun point lain yang tercantum didalam modul praktikum.

## TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini dirancang untuk memberikan pemahaman dan pengalaman praktis kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem kendali kecepatan motor DC menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler Arduino. Tujuan praktikum ini mencakup:

1

Memahami Dasar-dasar Motor DC dan Motor Driver

2

Menguasai Penggunaan Mikrokontroler Arduino

3

Pengenalan Sistem Pengenalan Suara

4

Merancang Perintah Suara untuk Kendali Motor

5

Integrasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Gambar 4.5. Lembar Tujuan Pratikum

### a) Berisi Tujuan Yang Dirumuskan Dengan Jelas

Pada halaman tujuan pratikum menjelaskan kepada siswa tentang pemahaman dan pengalaman dalam merancang,

mengimplementasikan, dan menguji sistem kendali kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino.

Tujuan ialah agar siswa memahami dasar-dasar motor dc dan motor driver, menguasai penggunaan arduino, memahami sistem pengenalan suara, dan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak.



KEMAMPUAN YANG DIHARAPKAN	
01	Pemahaman Dasar Elektronika
02	Pengetahuan Dasar Mikrokontroler
03	Keterampilan Pemrograman Dasar
04	Kemampuan Membaca dan Memahami Datasheet
05	Kemampuan Berpikir Sistematis
06	Kemampuan Menggunakan Alat Pengukur Elektronika

Gambar 4.6. Lembar Kemampuan Peserta Didik


Pada lembar ini menunjukkan kemampuan yang diharapkan pada siswa saat mengikuti pratikum. Kemampuan yang diharapkan yaitu pemahaman dasar elektronika, pengetahuan dasar mikrokontroler, keterampilan pemograman dasar, kemampuan membaca dan memahami datasheet, kemampuan perfikir sistematis, dan kemampuan menggunakan alat pengukur elektronika.



Gambar 4.7. Lembar Peralatan Yang Digunakan

Pada halaman ini menunjukkan beberapa alat yang digunakansaat pratikum pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik.

## Dasar Teori



### ■ Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang menggunakan arus searah untuk menghasilkan gerakan. Motor DC umumnya terdiri dari dua bagian utama: stator (komponen diam) dan rotor (komponen berputar). Stator terdiri dari kumparan medan dan kumparan rotor. Rotor terdiri dari magnet permanen atau kumparan rotor.

Fungsi motor DC adalah untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor DC dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti:

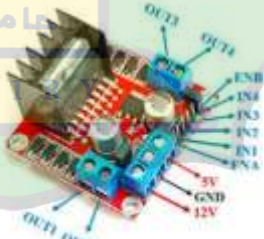
- Penggerak peralatan elektronik
- Penggerak peralatan industri
- Penggerak mainan

### ■ Motor Driver (L298N)

Motor driver adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengendalikan arah dan kecepatan motor DC. L298N adalah salah satu jenis motor driver yang sering digunakan. Motor driver memungkinkan kontrol yang lebih akurat terhadap motor DC dan melindungi sirkuit mikrokontroler dari beban arus yang tinggi.

Fungsi motor driver adalah untuk:

- Mengatur arah putaran motor DC
- Mengatur kecepatan putaran motor DC



Gambar 4.8. Lembar Dasar Teori

b) Berisi Materi Pembelajaran Yang Dikemas Ke Dalam Unit-Unit Kecil/ Spesifik Sehingga Memudahkan Belajar Secara Tuntas.

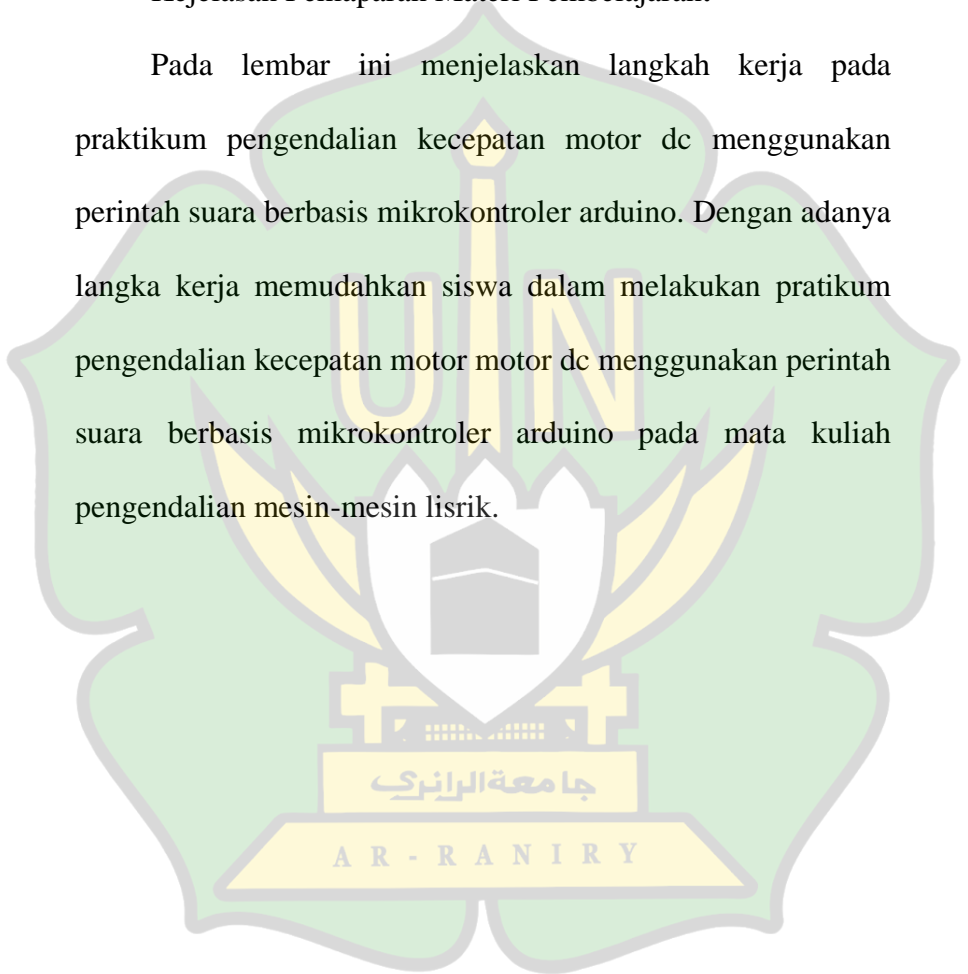
Pada halama ini menjelaskan dasar teori yang tercantum pada modul pratikum, agar siswa mengetahui teori-teori dasar dari modul pratikum yang menjelaskan alat dan bahan yang digunakan dalam pratikum.



Gambar 4.9. Lembar Langkah Kerja

- c) Menyediakan Contoh Dan Ilustrasi Yang Mendukung Kejelasan Pemaparan Materi Pembelajaran.

Pada lembar ini menjelaskan langkah kerja pada praktikum pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino. Dengan adanya langka kerja memudahkan siswa dalam melakukan pratikum pengendalian kecepatan motor motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin lisrik.







Gambar 4.10. Lembar Implementasi

Pada lembar implementasi ini bertujuan menjelaskan cara meng implementasikan komponen-komponen yang sudah selesai dirangkai atau terpasang.

Program ini bertujuan untuk mengimplementasikan program pada arduino uno, agar dapat menerima perintah suara dari pengguna dan mengontrol output sesuai dengan perintah suara tersebut.



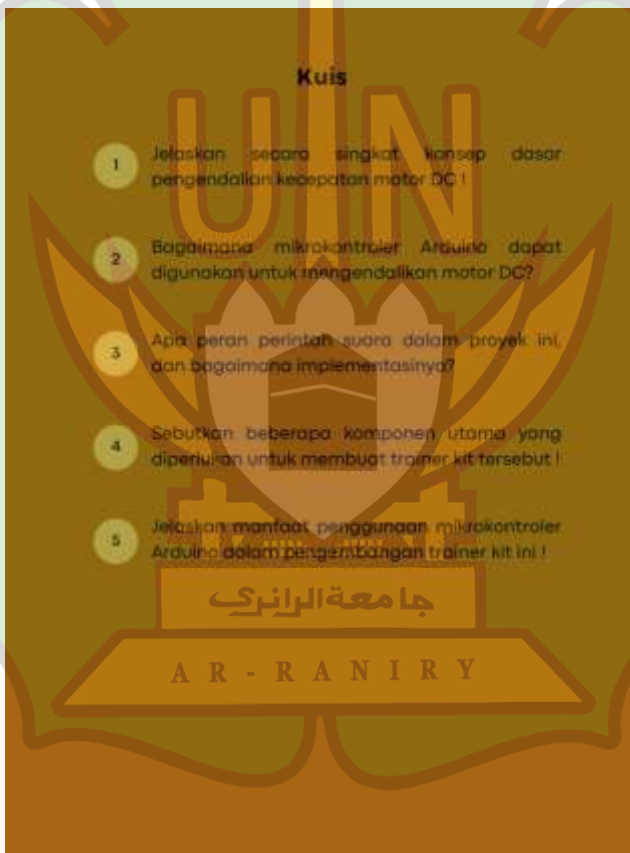
Gambar 4.11. Lembar Penguujian

Pada lembar pengujian ini, siswa dapat menguji kinerja trainer kit pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino dengan mengucapkan berbagai perintah suara. Pengujian tersebut bisa dilakukan dengan jarak yang berbeda. Agar mengetahui trainer dapat menerima perintah suara tersebut dengan benar.



Gambar 4.12. Lembar Referensi

Pada lembar ini mencantumkan sumber referensi yang digunakan dalam mendesain modul trainer kit pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino.



Gambar 4.13. Lembar Kuis

d) Menampilkan Soal-Soal Latihan, Tugas Dan Sejenisnya Yang Memungkinkan Pengguna Memberikan Respon Dan Mengukur Tingkat Penguasaannya.

Pada lembar kuis ini menampilkan bebarpa butir soal yang harus dikerjakan oleh para siswa setelah menyelesaikan praktikum. Tujuannya untuk menambah wawasan mahasiswa dalam pengetahuan tentang motor DC.

**Profil Penulis Dan Pembimbing**

<b>PENULIS</b>	
Nama	: Muhammad Khalid
Nim	: 190211042
Pendidikan	: Mahasiswa prodi pendidikan teknik elektro fakultas tarbiyah dan keguruan universitas ain ar-raniry B.Aceh
Email	: kdk15549@gmail.com
No Hp	: 085561826774
<b>PEMBIMBING 1</b>	
Nama	: Fathiah, ST., M.Eng
NIDN	: 115060604
Jabatan	: Dosen
Pendidikan	: S1: Universitas Malikul Saleh S2: Universitas Gajah Mada
Bidang keahlian	: S1: Teknik Informatika S2: Teknik Elektro
Email	: Fathiah@ar-raniry.ac.id
<b>PEMBIMBING 2</b>	
Nama	: Ghufraan Ibnu Yasa, MT
NIDN	: 2026090401
Jabatan	: Dosen
Pendidikan	: S1: Universitas Syiah Kuala S2: ITB
Bidang keahlian	: S1: Teknik Elektro S2: Teknik Elektro
Email	: Ghufraan@ar-raniry.ac.id

Gambar 4.14. Lembar Profil Penulis Dan Pembimbing

Lembaran profil ini menampilkan profil dari penulis yang telah menyelesaikan penulisan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino dan para pembimbing yang telah bersedia membimbing penulis hingga selesai dalam penulisan modul ini.

Pada bab ini akan dibahas hasil dari mendesain modul *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino, hasil pengujian validasi ahli dan validasi materi untuk menentukan kelayakan dari modul praktikum yang dirancang oleh peneliti.

## **B. Hasil Validasi**

Dalam penelitian ini, evaluasi kelayakan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik dilakukan melalui lembar angket validasi yang diisi oleh tiga tenaga ahli. Tiga ahli yang dipilih untuk melakukan validasi dan pengujian kelayakan modul praktikum ini, yang membahas pengendalian kecepatan motor DC menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler

arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik, merupakan dosen yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang relevan di bidangnya.

Dalam proses validasi ini, para ahli diminta untuk memberikan penilaian terhadap beberapa aspek tertentu dari modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik. Aspek-aspek tersebut melibatkan kelengkapan fitur, kejelasan tampilan, dan kemudahan penggunaan modul. Setelah lembar angket validasi diisi dan dikumpulkan, data tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kelayakan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik tersebut.

#### 1. Hasil Validasi Media

Validasi bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik dilakukan oleh Ibu Raihan Islamadina, M.T. Tujuan

dari validasi ini adalah untuk mendapatkan masukan, kritik, dan saran dari para validator mengenai kelayakan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik, khususnya dari segi media. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar modul praktikum dapat memenuhi uji kelayakan dari aspek media dan dapat dikembangkan menjadi produk alat peraga yang berkualitas dari segi media. Untuk mengevaluasi kelayakan media pada modul praktikum tersebut, dilakukan validasi dengan memberikan angket penilaian kepada para validator.

Angket ini terdiri dari 3 pertanyaan yang menilai aspek-aspek kelayakan media, seperti ketepatan ukuran modul, desain sampul, dan desain isi modul. Validasi media dilakukan untuk memastikan bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik memiliki kualitas media yang baik dan dapat



dikembangkan menjadi produk alat peraga yang berkualitas dari segi media.

Hasil validasi kelayakan media dapat dilihat pada tabel 4.1. Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli media, modul praktikum trainer kit berbasis mikrokontroler Arduino memperoleh persentase rerata sebesar 96%, menunjukkan kriteria sangat layak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Tabel 4.1. Kisi-kisi Instrumen validasi ahli media

<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Pertanyaan</b>	<b>Kriteria Nilai</b>
1	Ukuran Modul	Kesesuaian ukuran modul sesuai dengan standar ISO A4 (210mm X 297mm)	5

		Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik	5
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	4
2	Desain Sampul (Cover)	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.	5
		Tidak menggunakan terlalu banyak gaya font	5
		Menggambarkan isi materi	5
		Bentuk, warna, ukuran, proposional obyek sesuai realita	4

		Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik	5
3	Desain Isi Modul	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	5
		Tidak menggunakan terlalu banyak gaya font	5
		Menggambarkan isi materi bentuk, warna, proposional obyek sesuai realita	5
<b>Jumlah</b>			53
<b>Persentase</b>			96%

## 2. Validasi Materi

Untuk memastikan kelayakan materi pada modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata

kuliah pengendalian mesin-mesin listrik dari segi materi dilakukan validasi oleh Bapak Bapak Baihaqi, M.T.

Tujuan dari validasi ini adalah untuk mendapatkan masukan, kritik, dan saran dari para validator mengenai kelayakan materi pada modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan dalam modul praktikum tersebut memiliki kualitas yang baik dan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah tersebut.

Validasi ini dilakukan pada bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino oleh ahli materi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman di bidangnya. Setelah melakukan pengecekan materi bersama validator, peneliti mendapat nilai persentase rata-rata yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Kisi-kisi Instrumenst Validasi Ahli Materi

<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Kriteria Nilai</b>
1	Tujuan Pembelajaran	Modul praktikum trainer kit dapat dipraktikkan mahasiswa dalam mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik	5
		Modul praktikum trainer kit membantu mahasiswa dalam mengimplementasikan dalam mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik	5

		Modul trainer kit dapat menambah wawasan pengetahuan mahasiswa tentang pengendalian kecepatan motor listrik.	5
		Modul perencanaan trainer kit dapat membuat keabstrakan tentang pengendalian kecepatan motor listrik	4
2	Materi	Modul trainer kit dapat menyajikan materi sesuai dengan konsep pada mata kuliah	5

		pengendalian mesin- mesin listrik.	
		Menampilkan pusat pandang (center poin) yang baik	5
3	Waktu	Modul trainer kit dapat membantu mempercepat penjelasan tentang materi pengendalian kecepatan motor listrik.	5
4	Manfaat	Modul trainer kit dapat mempermudah dalam penyampaian materi tentang pengendalian kecepatan motor listrik.	5

	Modul trainer kit dapat menjadi media pembelajaran dalam mata kuliah pengendalian mesin- mesin listrik.	4
<b>Jumlah</b>		43
<b>Persentase</b>		95,5%

### 3. Validasi Bahasa

Untuk memastikan kelayakan bahasa pada modul praktikum *trainer kit* pengendalian kecepatan motor dc menggunakan perintah suara berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik dari segi bahasa yang digunakan dilakukan validasi bahasa bersama Ibu Silvia Sandi Wisuda Lubis,M.Pd.



Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan kritik dan saran yang berkaitan dengan aspek bahasa pada modul praktikum trainer kit berbasis mikrokontroler Arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa bahasa yang digunakan dalam modul tersebut jelas, mudah dipahami, dan sesuai dengan standar kebahasaan yang berlaku. Kritik dan saran dari validator akan membantu dalam perbaikan dan penyempurnaan modul agar dapat menjadi media pembelajaran yang efektif dan komprehensif. Validasi dilakukan pada bahasa bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik oleh ahli materi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dibidangnya.

Hasil validasi kelayakan bahasa pada bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik dapat dilihat pada tabel 4.3. Diketahui bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis

mikrokontroler arduino memperoleh persentase rata-rata sebesar 80% yang menunjukkan kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Tabel 4.3. Kisi-kisi Instrumenst Validasi Ahli Bahasa

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Kriteria Nilai</b>
1	Menerapkan prinsip-prinsip kebahasaan yang tepat dan benar	4
2	Menggunakan terminologi yang sesuai dengan konsep yang dibahas	4
3	Penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dimengerti oleh siswa	4
4	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	4

5	Pemilihan kata yang tepat dalam menjelaskan materi	4
6	Kalimat digunakan untuk mencerminkan isi, pesan, atau informasi yang ingin disampaikan	4
7	Penggunaan kalimat yang sederhana dan langsung to the point	4
8	Ketepatan dalam pengejaan	4
9	Konsistensi dalam penggunaan istilah	4
10	Konsistensi dalam penggunaan simbol atau ikon	4
<b>Jumlah</b>		40
<b>Persentase</b>		80%

## C. Pembahasan

### 1. Hasil Validasi Ahli

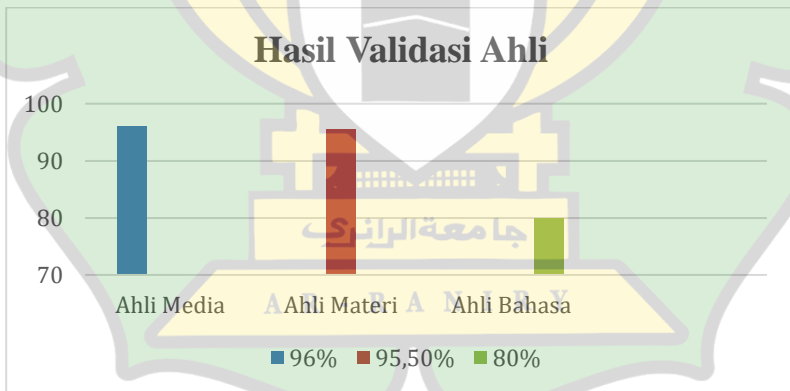
Penelitian ini dilakukan untuk mendesain bahwa modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik sebagai alat pembelajaran dengan menggunakan model penelitian *Research and Development (R&D)*.

Tujuan pokok dari penelitian ini adalah menciptakan alat pembelajaran yang valid dan praktis yang dapat diterapkan efektif dalam proses pembelajaran mata pelajaran pengendalian mesin-mesin listrik. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada perancangan, pengembangan, dan evaluasi alat pembelajaran tersebut untuk memastikan bahwa alat tersebut memenuhi standar validitas dan dapat dengan efektif digunakan dalam konteks pembelajaran mata kuliah tersebut. Modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino ini telah

melalui proses validasi yang oleh validasi media, validasi materi, dan validasi bahasa. Dalam uji coba media, ahli media memberikan nilai sebesar 96%, Dan ahli materi memberikan nilai sebesar 95,5%. Sedangkan ahli bahasa memberikan nilai persentasi sebesar 80%.

Oleh karena itu secara keseluruhan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino “sangat layak”. Validasi yang dilakukan oleh ahli media, materi, dan bahasa pada modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino bertujuan untuk memastikan bahwa modul ini dapat diterapkan dengan baik pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik, baik dari segi media, materi, maupun bahasa. Hasil validasi yang positif dari ahli media, materi, dan bahasa memberikan keyakinan bahwa modul ini mampu menyampaikan materi yang tepat, mudah dipahami, dan didukung oleh media serta bahasa yang sesuai.

Dengan demikian, modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino dapat dianggap sebagai pilihan yang baik untuk membantu siswa memahami konsep kontrol kecepatan motor DC melalui perintah suara secara lebih optimal. Grafik pada Gambar 4.15 menampilkan data hasil validasi dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa yang dikumpulkan oleh peneliti. Grafik tersebut mencerminkan evaluasi yang dilakukan oleh para ahli terhadap media, materi, dan bahasa yang digunakan dalam modul tersebut.



Gambar 4.15. Grafik Hasil Validasi Media, Materi, Dan Bahasa

Berdasarkan Gambar 4.15, dapat dilihat bahwa hasil uji validasi modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino telah dinilai layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik. Hasil validasi menunjukkan bahwa dari segi media, modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler Arduino sesuai dengan landasan teori media pembelajaran. Dalam hal materi, modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino juga sudah sesuai dengan landasan teori yang ada. Sedangkan dalam hal bahasa, modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino juga sudah sesuai dengan bahasa yang digunakan.

Validasi oleh ahli menegaskan bahwa pemanfaatan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino dalam pembelajaran pengendalian mesin-mesin listrik pada mata kuliah tersebut akan memberikan manfaat signifikan bagi siswa. Dengan dukungan media, materi, dan bahasa yang tepat, siswa

diharapkan dapat lebih mudah memahami konsep dasar pengendalian mesin listrik dan meningkatkan pengembangan keterampilan mereka.

## 2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino telah melalui proses validasi yang menyatakan sangat layak digunakan pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik yang mencakup tentang materi prinsip kerja motor listrik dan generator listrik. Motor listrik beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik, di mana arus listrik yang mengalir melalui kumparan kawat pada medan magnet menghasilkan gaya yang menyebabkan gerakan mekanis. Ada dua jenis motor listrik umum: motor DC (arus searah) dan motor AC (arus bolak-balik).

### a) Motor DC ( Arus Searah )

Motor DC bekerja dengan prinsip hukum elektromagnetik Faraday, di mana arus yang mengalir melalui



kumparan kawat dalam medan magnet menghasilkan gaya yang menyebabkan putaran rotor. Rotor pada motor DC biasanya terdiri dari belitan kawat (kumparan) yang terletak di dalam medan magnet stasioner. Penggunaan komutator (sistem cincin dan sikat) pada motor DC membantu mengubah arah aliran arus melalui belitan rotor, memastikan kelangsungan putaran.

b) Motor DC (Arus Bolak-balik)

Motor AC bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik, di mana arus bolak-balik menghasilkan medan magnet yang membuat rotor berputar. Rotor pada motor AC biasanya berupa kumparan yang terbuat dari bahan konduktif, yang menghasilkan arus eddy ketika terpapar medan magnet. Keberadaan medan putar pada motor AC disebabkan oleh perbedaan fase antara medan magnet stasioner (stator) dan arus yang mengalir ke rotor.

Prinsip kerja motor listrik mendasarkan pada interaksi antara medan magnet dan arus listrik, menghasilkan gerakan

mekanis pada rotor. Kendali kecepatan atau arah putaran dapat diatur dengan cara mengatur besaran arus atau menggunakan perangkat seperti komutator (pada motor DC) atau sistem kontrol elektronik (pada motor AC).

Modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino telah melalui proses validasi sehingga sangat layak digunakan pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik terutama pada praktikum materi prinsip kerja motor listrik dan generator listrik sehingga membantu siswa dalam memahami prinsip kerja motor listrik. Dengan demikian modul *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino dapat digunakan dalam proses praktikum mahasiswa pada materi prinsip kerja motor listrik dan generator listrik sehingga membantu mahasiswa memahami konsep tentang motor listrik.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil validasi ahli, dapat disimpulkan bahwa Modul Praktikum *Trainer Kit* Berbasis Mikrokontroler Arduino memperoleh persentase yang tinggi dari ahli media sebesar 96%, ahli materi sebesar 95,5%, dan ahli bahasa sebesar 80%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa modul ini mendapatkan kategori "Sangat Layak" untuk diterapkan pada mata kuliah Pengendalian Mesin-mesin Listrik. Dengan persentase validasi yang tinggi dari semua aspek, termasuk media, materi, dan bahasa, modul ini dianggap sesuai dengan standar kualitas dan dapat diandalkan sebagai alat pembelajaran yang baik dalam konteks mata kuliah yang bersangkutan. Kesesuaian modul dengan kriteria yang ditetapkan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa membuktikan bahwa modul

praktikum trainer kit berbasis mikrokontroler Arduino layak digunakan dalam proses pembelajaran Pengendalian Mesin-mesin Listrik.

2. Penyusunan modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino di desain menggunakan metode *Research And Development (R&D)* milik sugiono dengan beberapa tahapan menyesuaikan dengan kebutuhan peneliti.
3. Materi yang dibahas pada modul ialah tentang pemahaman dasar motor dc, motor driver, pengenalan sistem perintah suara, merancang perintah suara untuk kendali motor serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak.

## **B. Saran**

1. Modul praktikum *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino diharapkan dapat digunakan sebagai media ajar oleh laboratorium kelistrikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda

Aceh. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mendesain trainer sesuai modul yang telah dikembangkan untuk media ajar selanjutnya bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan *trainer kit* sebagai alat peraga praktikum sesuai dengan modul yang telah didesain oleh peneliti sebelumnya agar minat belajar mahasiswa meningkat.
3. Diharapkan modul *trainer kit* berbasis mikrokontroler arduino ini dapat membantu para peneliti-peneliti selanjutnya dalam mengembangkan alat peraga berupa *trainer kit*.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S. R. (t.thn.). Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Pengembangan Video Animasi Berbasis Chemo-edutainment (CET) pada Materi Koloid.* .
- Dharma, S. (2007). Departemen Pendidikan Nasional. *"Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan."*.
- Kelik Purwanto dan Aulia Rahmawati. (2017). Jurnal Tarbiyah, . *"Pengembangan Handout Untuk Siswa Kelas V SD N 14 Koto Baru pada Materi Bermain Drama"* .
- Kristanti. (2017). Jurnal Maju. *"Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model 4D untuk kelas inklusi sebagai upaya meningkatkan minat belajar siswa."* J, 30-50.
- Kristanti, D. a. (2017). jurnal maju. *pengembangan perangkat pembelajaran matematika model 4D untuk kelas inklusi sebagai upaya meningkatkan minat belajar siswa,* 38-50.

Kusumam, A. M. (2016). Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan. *"Pengembangan bahan ajar mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik untuk sekolah menengah kejuruan."*, 28-39.

Maydiantoro, A. (2021). " Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI) . *"Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)."* .

Maydiantoro, A. (2021). Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI). *Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development).*

Nugroho, N. a. (2015). Jurnal Mikrotiga. *"Analisa motor DC (Direct Current) sebagai penggerak mobil listrik."* , 28.

Nugroho, N. a. (2015). Jurnal Mikrotiga. *"Analisa motor DC (Direct Current) sebagai penggerak mobil listrik."*, 28.

Nusantara, D. A. (1 maret 2023). e-ISSN: 2985-962X; p-ISSN: 2986-0393, . *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 86-100.

- Prapaskah, Y. A. (2020). *"Trainer kit Pneumatik sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Mekatronika Pendidikan diselenggarakan dengan cara melalui peran serta dalam penyelenggaraan dan Pendidikan yang baik , 149-159.*
- Rofiah, E. (2016). UNS(Sebelas Maret University). *Pengembangan modul pembelajaran ipa berbasis high order thinking skill (hots) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas viii smp.*
- Sachari, A. a. (2000). Penerbit Institut Teknologi Bandung. *Tinjauan Desain.*
- Samsugi, S. Z. (2020). jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam. *"Sistem Pengontrol ::Irigasi: Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO."*, 17-22.
- Sugiyono. (2013). . (Bandung: PT Alfabet, 2013),. . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. ( , 298.*



Suhermanto, D. A. (2023). JURNAL TEKNIK ELEKTRO.

*Rancang Bangun Kendali Adaptif Motor DC Berdasar*

*Suhu Menggunakan Wemos D1 R1 Dan LoRa, 74-83.*



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1 Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AH- RANIRY BANDA ACEH

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARRIBYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: B-1993/06.000/TK/Kp.07.6.09/2023

**TENTANG**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARRIBYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

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

**Mengundang :**

- a. Bahwa untuk keberhasilan bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menetapkan pembimbing;
- b. Bahwa yang namanya tertera dalam Surat Keputusan ini dianggap cukup dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi tersebut.

**Mengingat :**

1. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 54 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi, Penelitian, dan Inovasi;
4. Peraturan Pemerintah No. 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 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Insentif Agenia Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Satuan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 452 Tahun 2003, tentang Penyelenggaraan Wewenang Pengangkatan, Penunjukan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 263/KM.K/05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pen dele gasian Wewenang Kepala Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 7 Juni 2023.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan**  
**PERTAMA :** Menunjuk Saudara:

1. Fakhri, M. Eng. Sebagai pembimbing Pertama
2. Ghazlan Ibnu Yasa, M.T. Sebagai pembimbing Kedua

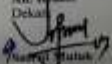
**Untuk membimbing skripsi :**

Nama : Muhammad Khalid  
NIM : 196211042  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Jumlah Skripsi : Perancangan Trainer KED Pengendalian Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino

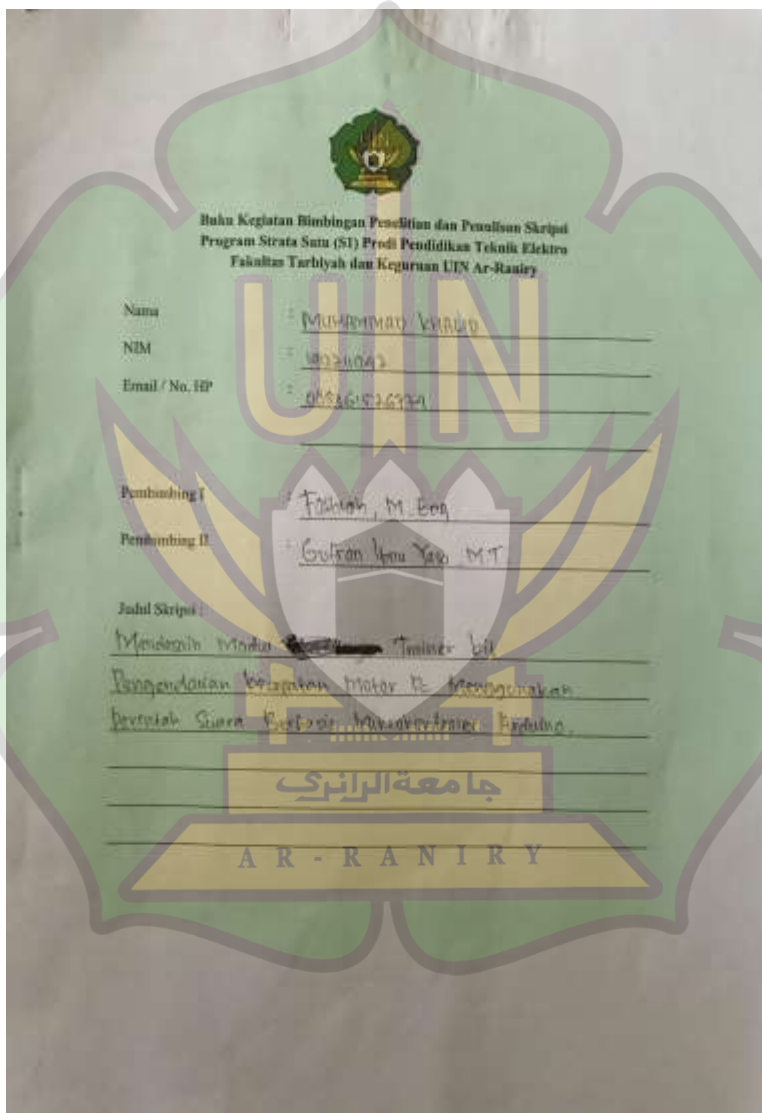
**KEDUA :** Pembayaran honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibayarkan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-015.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023


**KETIGA :** Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024.

**KUEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa seandainya akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila komunikasi saat ini tidak terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 4 September 2023  
An. Dekan  
Dekan  
  
Mansur Mubak

*Lampiran 2 Buku Bimbingan Skripsi*



  
**Buku Kegiatan Bimbingan Penelitian dan Penulisan Skripsi**  
**Program Strata Satu (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro**  
**Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

Nama : MUHAMMAD KHARID  
 NIM : 180210043  
 Email / No. HP : 085865926374

Pembimbing I : Fadiah, M. Eng  
 Pembimbing II : Gulfran Abu Yau, MT

Judul Skripsi :  
Merancang Modul ~~...~~ Timmer bil  
Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan  
Beberapa Simulasi Berbasis Mikrokontroler Arduino

**جامعة الرانيري**  
**AR - RANIRY**

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

## Pembimbing I

Nama Pembimbing

Fathiah, M.Eng

NO	Waktu		Tahap Kegiatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	Tanggal	Pukul		
1	24/11/2023	10-00	Penambahan Jurnal Revisi	fb
2	28/11/2023	10-15	<del>Revisi</del> Revisi penambahan jurnal	fb
3	29/11/2023	9-30	Revisi Latar Belakang Masalah	fb
4	30/11/2023	10-30	Penambahan Dasar Teori	fb
5	01/12/2023	10-00	Revisi Dasar Teori	fb
6	09/12/2023	11-00	Penambahan Referensi Jurnal	fb
7	05/12/2023	9-15	Penambahan Diagram Alir	fb
8	07/12/2023	10-20	Revisi Diagram Alir	fb

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

9	08/01/2023	09:30	Revisi Hasil Penelitian	tb
10	09/01/2023	18:15	Penambahan Pembahasan	tb
11	12/01/2023	9:00	Revisi Hasil Pembahasan dan Penelitian	tb
12	13/01/2023	10:00	ACC	tb
13				
14				
15				
16				

ACE PEMBIMBING I  
UNTUK MENGIKUTI  
SIDANG

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

## Pembimbing II

Nama Pembimbing

Gutran Ibrah Yasa, M.T.

NO	Waktu		Tahap Kegiatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	Tanggal	Pukul		
1	Selasa/21 November/23	14.15	Draft Modul	Y
2	Kamis 23/11/2023	11.15	kurikulum Modul.	Y
3	24/11/2023	15.00	Revisi dasar Teori	Y
4	27/11/2023	11.00	Menenentukan Mata kuliah yang akan diteliti.	Y
5	29/11/2023	15.15	Revisi Modul	Y
6	01/12/2023	11.30	Penambahan sub judul di Pembahasan.	Y
7	04/12/2023	14.30	Revisi Pembahasan.	Y
8	05/12/2023	11.40	Penambahan pembahasan	Y

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

9	07/12/2023	15.00	Revisi pembahasan.	U
10	11/12/2023	11.40	Penambahan CPMK	U
11	12/12/2023	11.00	Revisi	U
12	13/12/2023	15.40	ACC	U
13				
14				
15				
16				

ACC PEMBIKIHING TI  
UNTUK MENGERJITS  
SIDANG

### Lampiran 3 Hasil Validasi Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI MATERI**  
**DESAIN MODUL TRAINER KIT BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO DI**  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

---

**A. Pengantar**

- Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan materi *Trainer Kit Berbasis Mikrokontroler Arduino* sebagai media ajar pada mata kuliah *Pengendalian Mesin-Mesin Listrik*.
- Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan tujuan materi *Trainer Kit Berbasis Mikrokontroler Arduino* sebagai alat peraga pada mata kuliah *Pengendalian Mesin-Mesin Listrik*.

**B. Identitas Validator**

- Nama : Baihaqi, M.T
- NIP/NIDN : 199002212022031001
- Institusi : Prodi Pendidikan Teknik Elektro PTK UNAE
- Bidang Keahlian : Elektronika

**C. Petunjuk Pengisian**

- Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap *modul praktikum Trainer Kit Berbasis Mikrokontroler Arduino* sebagai media ajar pada mata kuliah *Pengendalian Mesin-Mesin Listrik*, dengan aspek yang telah diberikan.
- Mohon diberikan tanda centang (\*) pada skala penilaian yang dianggap sesuai.  
 Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:  
 (1) : Sangat Tidak Layak  
 (2) : Tidak Layak  
 (3) : Netral  
 (4) : Layak  
 (5) : Sangat Layak
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediaannya mengisi lembar validasi ini.



## D. Angket Validasi Materi

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
<b>A Tujuan Pembelajaran</b>							
1	Modul praktikum trainer KIT dapat dipraktikkan mahasiswa dalam mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik.					✓	
2	Modul praktikum trainer KIT membantu mahasiswa mengimplementasikannya di dalam mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik.					✓	
3	Modul trainer KIT dapat menambah wawasan pengetahuan mahasiswa tentang pengendalian kecepatan motor listrik.					✓	
4	Modul perencanaan trainer KIT dapat membuat keabstrakan tentang pengendalian kecepatan motor listrik.				✓		
<b>B Materi</b>							
5	Modul trainer KIT dapat menyajikan materi sesuai dengan konsep pada mata kuliah pengendalian mesin-mesin listrik.					✓	
6	Menampilkan pusat pandang (center pom) yang baik.					✓	
<b>C Waktu</b>							
7	Modul trainer KIT dapat membantu mempercepat penjelasan tentang materi pengendalian kecepatan motor listrik.					✓	
<b>D Manfaat</b>							
8	Modul trainer KIT dapat mempermudah dalam penyampaian materi tentang pengendalian kecepatan motor listrik.					✓	
9	Modul trainer KIT dapat menjadi media pembelajaran dalam mata kuliah pengendalian mesin listrik.					✓	

## E. Saran

.....

.....

.....

**F. Kesimpulan Validasi Materi**

*Modul Trainer Kit Berbasis Mikrokontroler Arduino* sebagai media ajar pada mata kuliah  
Pengendalian Mesin-Mesin Listrik ini dinyatakan:

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

Banda Aceh, 4 Desember 2023

Ahli Materi



(Bahagis M.T.)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

### Lampiran 4 Hasil Validasi Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DESAIN  
MODUL TRAINER KIT BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO**

**Identitas Validator :**

Nama : Rafhan Iqbaladina, S.T, M.T  
 NIP/NEPT : 1989031202012200  
 Institusi : Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UMAB  
 Bidang Keahlian :

**Petunjuk Pengisian :**

- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mengenai media bahan ajar berupa modul yang dikembangkan telah sesuai dengan aspek dan kriteria yang diterapkan.
- Perhitungan dilakukan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang telah tersedia. Keterangan :
  - : Sangat Tidak Layak
  - : Tidak Layak
  - : Netral
  - : Layak
  - : Sangat Layak
- Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, maka tuliskan komentar/dansaran Bapak/Ibu pada kolom saran yang telah disediakan.
- Terima kasih saya ucapkan atas kerjasama Bapak/Ibu.

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
A	Ukuran Modul						
1	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO A4 (210 mm x 297 mm)					✓	
B	Desain Sampul (Cover)						
2	Memampilkan pusat pandang (center)					✓	

	point) yang baik							
3	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi							✓
4	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.							✓
5	Tidak menggunakan terlalu banyak gaya font							✓
6	Mengambarkan isi materi							✓
7	Bentuk, warna, ukuran, proporsional obyek sesuai realita							✓
<b>C Desain Isi Modul</b>								
8	Konsistensi tata letak							✓
9	Unsur tata letak harmonis							✓
10	Unsur tata letak lengkap							✓
11	Tipografi isi modul sederhana							✓
12	Tipografi isi modul memudahkan pemahaman							✓

Kolom Saran/Komentar :

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Kesimpulan secara umum tentang validasi media bahan ajar berupa modul praktikum daya listrik adalah:

Belum dapat digunakan	<input type="checkbox"/>
Dapat digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Dapat digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>

Banda Aceh, 5/12/2023

Validator,

*Rahman Islamudin, S.T, M.T*  
NIP/NIDN. 19890131202003044

UIN  
جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

### Lampiran 5 Hasil Validasi Ahli Bahasa

**LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA  
MODUL TRAINER KIT BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO**

**Identitas Validator :**

Nama : Silvia Sandi Wirada Lubis, M.Pd.  
 NIP/NIDN : 198811172015032008/2017118801  
 Instansi : FTK, Prodi PGMI  
 Bidang Keahlian : Pendidikan Bahasa Indonesia

**Petunjuk Pengisian :**

- Lembar validasi ini disediakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mengenai bahasa pada bahan ajar berupa modul yang dikembangkan telah sesuai dengan aspek dan kriteria yang diterapkan.
- Perimbangan dilakukan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang telah tersedia.

**Keterangan :**

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

- Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, maka tuliskan komentar dan saran Bapak/Ibu pada kolom saran yang telah disediakan.
- Terima kasih saya ucapkan atas kerjasamanya Bapak/Ibu.

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
1	Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar				✓		
2	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan			✓			

3	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami oleh siswa				✓
4	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif				✓
5	Ketepatan pemilihan Bahasa dalam menguraikan materi				✓
6	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan				✓
7	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran				✓
8	Ketepatan ejaan				✓
9	Konsistensi penggunaan istilah				✓
10	Konsistensi penggunaan symbol atau ikon				✓

Kolom Saran/Komentar :

Sudah baik dan semoga bisa di teruskan untuk digunakan khalyak ramai.  
Untuk membantu kegiatan pembelajaran

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Kesimpulan secara umum tentang validasi Bahasa pada bahan ajar berupa modul keselamatan dan Kesehatan kerja adalah:

Belum dapat digunakan	<input type="checkbox"/>
Dapat digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Dapat digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>

Banda Aceh, 6 Desember 2023

Validator,

*Silvia*

(Silvia-Sandi Winda Lubis)

NIP/NIDN.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY