

**PENGEMBANGAN MODUL PENGENDALI SISTEM ROBOTIK  
DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING  
AND MATH (STEM)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**RIO BINA GUNA  
16063097**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODUL PENGENDALI SISTEM  
ROBOTIK DENGAN MENGGUNAKAN  
MODEL PEMBELAJARAN STEM**

**Nama** : Rio Bina Guna  
**NIM/TM** : 16063097/2016  
**Program Studi** : Pendidikan Teknik Elektro  
**Departemen** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, 02 November 2022**

**Disetujui Oleh  
Pembimbing**

**Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D**

**NIP. 19790213 200501 1 003**

**Mengetahui  
Kepala Departemen Teknik Elektro**

**Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D**

**NIP. 19790213 200501 1 003**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN MODUL PENGENDALI SISTEM  
ROBOTIK DENGAN MENGGUNAKAN  
MODEL PEMBELAJARAN STEM

Nama : Rio Bina Guna  
NIM/TM : 160630972016  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Departemen : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

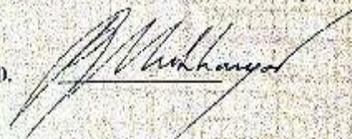
Dinyatakan LULUS Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 02 November 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Riki Mukharyar, S.T, M.T, Ph.D.



2. Anggota : Risfendri, S.Pd, M.T, Ph.D



3. Anggota : Dr. Ta'ali, M.T.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
 FAKULTAS TEKNIK  
 DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
 Jl. Prof. Dr. Hamka – Kampus UNP – Air Tawar Barat – Padang 25131  
 Telp/Fax. (0751). 7055644, 445998  
 Website: <http://unp.ac.id> E-mail: [info@unp.ac.id](mailto:info@unp.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Rio Bina Guna  
 NIM/TM : 16063097/2016  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
 Departemen : Teknik Elektro  
 Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul, **Pengembangan Modul Pengendali Sistem Robotik Dengan Menggunakan Model Pembelajaran STEM** adalah benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 02 November 2022

Diketahui oleh,  
 Kepala Departemen Teknik Elektro

Yang Menyatakan,

  
**Risfendra, S.Pd., M.T., Ph.D**  
 NIP.19790213 200501 1 003



**Rio Bina Guna**  
 NIM.16063097

## ABSTRAK

**Rio Bina Guna:** “Pengembangan Modul Pengendali Sistem Robotik dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Math* (STEM)”.

Pembimbing : Risfendra, S.Pd., M.T., Ph.D.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sumber belajar mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik yang masih minim beserta model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model Pembelajaran STEM yang valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini yaitu metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode yang digunakan yaitu model 4-D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*) dan penyebaran (*Dessiminate*). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI TEI SMK N 1 Sumatera Barat. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar evaluasi berupa angket untuk data validitas dan pratikalitas. sedangkan tes objektif digunakan untuk data efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) uji validitas modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model pembelajaran STEM sudah diuji dan dinyatakan valid. (2) uji pratikalitas modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model pembelajaran STEM sudah diuji dan dinyatakan praktis. (3) uji efektivitas modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model pembelajaran STEM sudah diuji dan dinyatakan efektif.

Kata Kunci: Modul Pengendali Sistem Robotik, Model Pembelajaran STEM

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh. puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **”Penembangan Modul Pengendali Sistem Robotik Dengan Menggunakan Model Pembelajaran STEM”** ini dengan baik. Shalawat beserta salam tidak lupa pula penulis hadiahkan kepada Rasulullah SAW dan beserta para sahabat dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.

Penyusunan Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan Skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dengan bantuan tersebut skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis ingin mengucapkan terimakasih dengan hati yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Risfrendra, S.Pd.,M.T.,Ph.d, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus sebagai pembimbing.
3. Bapak Juli Sardi, S.Pd., M.T, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Kedua Orang tua yang telah memberikan dorongan, nasehat, do’a dan kasih sayang yang begitu besarnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah memberikan bantuan baik moral maupun materi demi untuk suksesnya penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan dan kemampuan penulis, untuk

itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat memperbaiki demi kesempurnaan skripsi ini untuk selanjutnya.

Padang, 02 November 2022  
Penulis,

Rio Bina Guna  
NIM. 16063097

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
G. Spesifikasi Produk.....	6
H. Keterbatasan Penelitian .....	7
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Landasan teori .....	8
1. Belajar .....	8
2. Pembelajaran.....	9
3. Proses Pembelajaran.....	10
4. Model Pembelajaran STEM ( <i>Science, Technology, Engineering and Math</i> ) .....	11
5. Modul Pembelajaran .....	19
6. Kualitas Produk.....	26
B. Penelitian Relevan.....	29
C. Kerangka Konseptual .....	30
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	33

B. Subjek dan Lokasi Penelitian.....	33
C. Prosedur Pengembangan.....	33
1. Tahap Pendefenisan .....	35
2. Tahap Perancangan .....	36
3. Tahap Pengembangan .....	37
4. Tahap Penyebaran .....	38
D. Instrumen Penelitian.....	39
1. Lembar Validasi.....	39
2. Lembar Praktikalitas .....	40
3. Tes.....	42
E. Teknik Analisa Data .....	42
1. Analisis Validitas Modul pembelajaran dan Validitas Penelitian Instrumen.....	42
2. Analisis Praktikalitas Modul Pembelajaran.....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	45
1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ).....	45
2. Tahap Perancangan ( <i>Design Phase</i> ) .....	47
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development Phase</i> ).....	57
4. Tahap Penyebaran.....	60
B. Pembahasan.....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran .....	63
Daftar Pustaka .....	65
Lampiran .....	68

**DAFTAR TABEL**

1. Empat bidang Studi yang Saling Terkait.....	15
2. Kisi-kisi Lembar Validasi Modul .....	39
3. Kisi-kisi Angket Praktikalitas Pendidik .....	40
4. Kisi-kisi Angket Praktikalitas Peserta Didik.....	41
5. Indikator Variabel Skala Likert .....	43
6. Kategori Kevalidan .....	43
7. Kategori Kepraktikalitas .....	44
8. Validasi Ahli Modul.....	58
9. Hasil Validasi Validator .....	58
10. Hasil Efektivitas.....	60

**DAFTAR GAMBAR**

1. Ciri-ciri pembelajaran STEM .....	16
2. Pelaksanaan STEM .....	17
3. Kerangka Konseptual .....	31
4. <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian Pengembangan modul .....	34
5. Halaman Sampul.....	48
6. Tahap Pengamatan .....	50
7. Tahap Ide Baru .....	51
8. tahap Inovasi.....	52
9. Tahap Kreasi.....	52
10. Tahap Nilai .....	53
11. Tahap Kegiatan Pembelajaran I.....	54
12. Tahap Kegiatan Pembelajaran II.....	54
13. Tahap Kegiatan Pembelajaran III .....	55
14. Tahap Kegiatan Pembelajaran IV .....	55
15. Tahap Kegiatan Pembelajaran V .....	56

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Silabus .....	68
2. Bukti Validasi Validator.....	74
3. Rekapitulasi Uji Validasai Media dan materi.....	89
4. Uji Pratikalitas Guru .....	90
5. Uji Pratikalitas Siswa .....	91
6. Hasil Belajar Pre-test .....	92
7. Hasil Belajar Post-test.....	93
8. Surat Penelitian.....	94
9. Dokumentasi Penelitian.....	95

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang masalah**

Pendidikan merupakan sarana penting dalam meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) dalam menentukan keberlangsungan pembangunan suatu bangsa. Kesuksesan pembangunan SDM suatu bangsa sangat bergantung pada tingkat pendidikan masyarakatnya sendiri. Pendidikan adalah hal yang utama dalam kehidupan manusia. Sebagaimana dalam pembukaan UUD 1945 tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya. Untuk meningkatkan SDM diperlukan jenjang pendidikan yang jelas mulai dari jenjang terendah yaitu sekolah dasar sampai sekolah menengah dan sekolah tinggi. Salah satunya lembaga pendidikan sekolah menengah yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (Yermon, 2020).

Sekolah Menengah Kejuruan adalah salah satu lembaga pendidikan yang dibuat oleh pemerintah sebagai cara untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Maydinah, 2017). Peraturan Pemerintah RI Nomor 29 Tahun 1990 Pasal 3 ayat 3 yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menyatakan bahwa SMK bertujuan mempersiapkan para peserta didik agar menguasai ilmu spesifik dan mampu menyelaraskan diri terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Maka dari itu fungsi Sekolah Menengah Kejuruan yaitu pendidikan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan dan teknologi serta kecakapan kejuruan para profesional dengan kebutuhan masyarakat.

Sumber daya manusia dapat ditingkatkan melalui sistem pendidikan yang mesti diringi dengan kompetensi lulusan. Peraturan pemerintah No 19 Tahun 2005 Pasal 1 Ayat 4 Standar Kompetensi Lulusan yaitu kualifikasi kemampuan lulusan yang meliputi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Kompetensi yang diperoleh peserta didik SMK diperoleh melalui proses pembelajaran di sekolah.

Pada hakikatnya proses pembelajaran adalah semua proses komunikasi, dimana guru memiliki peran sebagai pengantar pesan dan peserta didik sebagai penerima pesan (Isjoni, 2009). Pembelajaran merupakan cara yang menyertakan berbagai komponen yaitu: tujuan, materi pelajaran, sumber belajar dan pendidik. Pemilihan sumber belajar maupun bahan ajar mesti didasarkan atas tujuan yang ingin diraih dalam proses pembelajaran. Bahan ajar ini mesti dirancang dengan efektif dan inovatif agar bisa memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran dan mudah menguasai pelajaran sehingga tujuan pembelajaran bisa terwujud. Berhasilnya suatu tujuan pendidikan bergantung bagaimana cara belajar yang dijalani oleh peserta didik. Di sisi lain seorang guru dituntut agar cermat dalam memilih model pembelajaran yang cocok dengan tujuan serta bisa memilih media dan bahan ajar yang bisa mendorong daya tarik peserta didik.

Saat kondisi pandemi Covid-19 yang terjadi saat ini, pemerintah telah mengeluarkan surat edaran Nomor 3 tahun 2020 tentang pencegahan Covid-19 pada satuan pendidikan sebagai antisipasi terhadap penyebaran virus Corona di berbagai sekolah. Penyelenggaraan aktivitas akademik saat kondisi pandemi covid-19 di beberapa sekolah meniadakan aktivitas proses pembelajaran secara bertatap muka serta mengalihkan dengan belajar di rumah menggunakan beraneka

ragam media. Saat situasi ini, guru perlu cermat dalam menentukan media atau bahan ajar yang dipakai sehingga kegiatan pembelajaran terlaksana dengan efektif.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMK Negeri 1 Sumatera Barat ditemui berbagai masalah yang menghambat terwujudnya tujuan pembelajaran terutama dalam pembelajaran pengendali sistem robotik yaitu penggunaan media pembelajaran yang kurang tersusun dengan rapi, sehingga tidak bisa dimengerti oleh peserta didik. Peserta didik belum memiliki buku paket untuk menunjang proses pembelajaran secara daring. Guru menggunakan modul yang sudah ada di internet, hal ini di karenakan mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik merupakan mata pelajaran baru di SMK N 1 Sumatera Barat. Oleh sebab itu peserta didik belum mampu memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan modul pembelajaran Pengedali Sitem Robotik menggunakan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*).

Belajar dengan memakai modul bisa membantu peserta didik untuk belajar mandiri. Menurut Amri, (2013:98) yang mendefenisikan modul sebagai teks pelajaran yang memuat tujuan pembelajaran, bahan dan kegiatan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Dalam hal ini peneliti mencoba mengembangkan modul pembelajaran yang valid, praktis dan efektif dengan menerapkan STEM dalam aktivitas pembelajaran yaitu 4C diantaranya *creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*,

agar peserta didik bisa mendapatkan solusi inovatif dalam masalah yang ditemui secara nyata dan bisa mengutarakan dengan baik (Beers, 2011).

Pelaksanaan pembelajaran memakai STEM bisa membantu peserta didik untuk memecahkan *problem* dan membuat simpulan pembelajaran, kemudian mengimplementasikannya dengan sains, teknologi, teknik dan matematika (Robert dan Cantu, 2012; Lou, et al, 2017). Kondisi ini menyebabkan peserta didik bisa mendapatkan pengetahuan dengan utuh, lebih terampil dan memecahkan masalah kehidupan nyata dan meningkatkan pemikiran kritis peserta didik.

Dari latar belakang masalah diatas, penulis tertarik melakukan penelitian lebih mendalam tentang “Pengembangan Modul Pengendali Sistem Robotik dengan Menggunakan Model Pembelajaran STEM.”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan dapat diidentifikasi masalah yang terjadi sebagai berikut:

1. Kurangnya tingkat penggunaan media pembelajaran yang mudah di pahami peserta didik, sehingga pemahaman peserta didik belum bisa terpenuhi.
2. Ketidakmampuan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan sendiri, hanya menerima apa yang diberikan pendidik.
3. Kurang tersedianya bahan ajar berupa modul pembelajaran yang disediakan pendidik sebagai pegangan peserta didik, sehingga kurangnya motivasi peserta didik untuk belajar mandiri.

4. Peserta didik belum mampu memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

### **C. Pembatasan Masalah**

Sesuai dengan identifikasi masalah, oleh sebab itu peneliti membatasi pada pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik kelas XI Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sumatera Barat, pada Kompetensi Dasar (KD) 3.16 Memahami komponen-komponen utama pada robot/mps. Peneliti memilih modul ini karena sesuai dengan K-13 dan dibutuhkan oleh peserta didik.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah maka rumusan masalah yang dapat diuraikan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model pembelajaran STEM yang valid, praktis dan efektif ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul Pengendali Sistem Robotik dengan menggunakan model pembelajaran STEM yang valid, praktis dan efektif.

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

1. Bagi peserta didik, agar mudah menguasai materi dan membuatnya sebagai panduan untuk belajar secara mandiri.

2. Bagi Pendidik, menjadi referensi acuan dalam kegiatan pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.
3. Bagi sekolah, sebagai petunjuk untuk memajukan kualitas disiplin dalam ruang lingkup sekolah, terutama jurusan Teknik Elektronika Industri, sehingga terwujudnya peserta didik yang berprestasi pada masa kemudian.
4. Bagi peneliti, bisa sebagai rujukan pengembangan untuk penelitian seterusnya.

### **G. Spesifikasi Produk**

Penelitian ini mengembangkan sebuah modul Pengendali Sistem Robotik dengan memakai model pembelajaran STEM. Modul yang dikembangkan terdiri dari:

1. Materi yang disediakan tentang memahami Pengendali Sistem Robotik kelas XI Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Sumatera Barat.
2. Modul pembelajaran yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berbentuk modul cetak seperti hardcopy dalam bentuk modul pengendali sistem robotik.
3. Modul pembelajaran yang akan dikembangkan didesain dengan uraian judul, pedoman pemakaian bagi peserta didik, KD, tujuan pembelajaran, materi pelajaran, tugas, latihan soal, kesimpulan pembelajaran serta kunci jawaban.

## **H. Keterbatasan Penelitian**

Karena situasi dalam masa pandemi dan keterbatasan waktu dalam penelitian, maka penelitian yang dilakukan pada pengembangan modul pembelajaran dilakukan uji hanya pada satu kompetensi dasar. Selain itu keterbatasan dalam pengembangan modul pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Uji pratikalitas dilakukan hanya satu kompetensi dasar yaitu 3.16 Memahami komponen-komponen utama pada robot/mps.
2. Subjek uji coba pemahaman peserta didik terhadap modul pembelajaran terbatas pada kelas XI TEI SMK Negeri 1 Sumatera Barat.
3. Mata pelajaran Pengendali Sitem Robotik menjadi inti jurusan Teknik Elektronika Industri.