PERANCANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)* PADA MATA KULIAH SISTEM MIKROPROSESOR

SKRIPSI

Diajukan oleh:

Sarah Afifah

NIM. 210211013

Mahasiswi Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/ 1446 H

PERANCANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) PADA MATA KULIAH SISTEM MIKROPROSESOR

SKRIPSI

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

Oleh

Sarah Afifah
NIM : 210211013

Mahasiswi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Disetujui Oleh :

Pembimbing	Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fitriyawany, M.Pd	Dr. Hari Anna Lastya S.T.,M.T
NIP. 198208192006042002	NIP. 198704302015032005

جامعة الرانري
AR-RANIRY

PERANCANGAN BAHAN AJAR BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)* PADA MATA KULIAH SISTEM MIKROPROSESOR

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Pendidikan Teknik Elektro
Pada Hari/Tanggal : Senin / 28 Juli 2025M
3 Safar 1447H

Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua	Sekretaris
Fariyawany, M.Pd	Rahmayanti, M.Pd
NIP. 198208192006042002	NIP. 198704162025212013
Penguji I	Penguji II
M. Ikhsan, M.T	Malahayati M.T
NIP. 198610232023211028	NIP. 198301272015032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah da Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Prof. Safrul Muluk, S, Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

جامعة الرانري
AR-RANIRY

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI/ARTIKEL

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	: Sarah Afifah
NIM	: 210211013
Prodi	: Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi	: Perancangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Sience, Technology, Engineering, and Mathematics*) Pada Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah 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 dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 28 Juli 2025

Yang Menyatakan,

Sarah Amtah

NIM.210211013

جامعة الرانري
AR-RANIRY

ABSTRAK

Nama	: Sarah Afifah
Nim	: 210211013
Fakultas / Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi	: Perancangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Sience, Technology, Engineering, and Mathematics*) Pada Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor
Tebal Skripsi	: 150 Halaman
Pembimbing Skripsi	: Fithriawany, M.Pd
Kata Kunci	: Bahan Ajar, STEM, Mikrokontroler, Arduino, Sistem Mikroprosesor, Validasi Ahli

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kelayakan bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada mata kuliah Sistem Mikroprosesor dengan fokus pada materi Mikrokontroler dan *Platform* Arduino. Pendekatan STEM dipilih untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui integrasi konsep lintas disiplin serta mendukung penguasaan keterampilan abad 21. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), namun hanya dilaksanakan hingga tahap Develop. Proses perancangan dimulai dari analisis kebutuhan dan kurikulum (*define*), penyusunan struktur modul

dan pendekatan STEM (*design*), hingga validasi produk oleh tiga ahli media dan tiga ahli materi (*develop*). Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar dinilai sangat layak digunakan dengan skor 92% dari ahli media dan 89% dari ahli materi. Modul ini memuat materi konseptual, proyek praktikum, dan evaluasi yang selaras dengan prinsip STEM serta dirancang untuk mendukung pembelajaran aktif, kreatif, dan mandiri. Dengan demikian, bahan ajar ini diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran inovatif pada mata kuliah Sistem Mikroprosesor.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala doa telah dipanjatkan memohon berkah dari Allah (SWT), yang telah mengirimkan nikmat kesehatan dan nikmat ilmu kepada penulis. Dalam setiap doa, penulis memohon keridhaan kepada Allah SWT atas kesehatan jasmani dan rohani yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi dengan judul "Perancangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* Pada Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan tugas akhir sehingga penulis dapat meraih gelar sarjana pada program studi Pendidikan Teknik Elektro. Dalam rangka mencapai tujuan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Berikut ini adalah ucapan terima kasih penulis:

1. Terima kasih kepada Bapak Safrul Muluk, S,Ag., MA, M.Ed., Ph,D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Terima kasih kepada Ibu Dr. Hari Anna Lastya, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
3. Terima kasih kepada Ibu Malahayati M.T. selaku Dosen Wali dan Pembimbing Awal Proposal Skripsi

yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran, nasehat, dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Terima kasih kepada Ibu Fithriawany M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran, nasehat, dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Terima kasih kepada seluruh staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, yang telah membantu dalam proses administrasi selama ini.
6. Terima kasih kepada dosen Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry Banda Aceh, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Kepada orang tua, Bapak Jailani dan Ibu Rama Suhaiti, serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, dan bantuan lainnya yang sangat berarti dalam penyelesaian proposal penelitian ini.
8. Terima kasih kepada teman seperjuangan di Program Pendidikan Teknik Elektro, khususnya angkatan 2021.

Banda Aceh, 21 Juli 2025

Peneliti

Sarah Afifah

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kerangka Bagan 4D 36
Gambar 3.2 *Flowchart* Pembuatan Modul 40
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi Canva 59
Gambar 4.2 Tampilan *Cover* Modul Ajar 60
Gambar 4.3 Tampilan Penerapan ISO 61
Gambar 4.4 Tampilan Tinjauan Mata Kuliah 62
Gambar 4.5 Tampilan Pendekatan STEM 62
Gambar 4.6 Tampilan Penggunaan Modul 63
Gambar 4.7 Tampilan Percobaan Mandiri 64
Gambar 4.8 Tampilan 2 Judul Proyek/Praktikum 65
Gambar 4.9 Tampilan Soal Evaluasi 65
Gambar 4.10 (a) Teori LED, (b) Praktik LED 79
Gambar 4.11 (a) Teori Modul IR (b) Praktik OB 79
Gambar 4.12 (a) Teori Motor Servo, (b) Praktiknya 80
Gambar 4.13 Grafik Hasil Validasi Ahli 99

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media 42
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi 43
Tabel 3.3 Kriteria Kualitas Bahan Ajar 47
Tabel 4.1 Tahapan Analisis Kebutuhan 52
Tabel 4.2 Kerangka Perancangan Modul Ajar 56
Tabel 4.3 Penerapan Aspek STEM Modul Ajar 66
Tabel 4.4 Bagian Cover 70
Tabel 4.5 Bagian Kata Pengantar 71
Tabel 4.6 Bagian Petunjuk Penggunaan Modul 72
Tabel 4.7 Bagian Gambar pada Materi 73
Tabel 4.8 Bagian Gambar pada Materi Arduino 74
Tabel 4.9 Bagian Materi Kapasitor 74
Tabel 4.10 Bagian Kegiatan Proyek / Praktikum 75
Tabel 4.11 Bagian Pemograman Praktikum 76
Tabel 4.12 Bagian Skematik Rangkaian Praktikum 77
Tabel 4.13 Bagian Soal Evaluasi 77
Tabel 4.14 Bagian Rumus Perhitungan Percobaan 80
Tabel 4.15 Hasil Penilaian Modul Ajar 83
Tabel 4.16 Hasil Penialaian Modul Ajar 87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Skripsi

Lampiran 2 : Lembar Konsultasi

Lampiran 3 : Data Riwayat Hidup

Lampiran 4 : Lembar validasi ahli materi

Lampiran 5 : Lembar validasi ahli media

Lampiran 6 : Lembar Hasil Wawancara Mahasiswa

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
ABSTRAK ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 10
C. Tujuan Penelitian 11
D. Manfaat Penelitian 11
E. Definisi Operasional 13
F. Kajian Penelitian Terdahulu 14
BAB II LANDASAN TEORI **19**
A. Pengertian Bahan Ajar 19
B. Modul Ajar 21
C. Modul Ajar Berbasis STEM 22
D. Modul Ajar MK Sistem Mikroprosesor 30
E. Kelebihan Pembelajaran STEM 34
F. Kekurangan Pembelajaran STEM 35
BAB III METODE PENELITIAN **36**
A. Rancangan Penelitian 36
B. Langkah-langkah Penelitian 37
C. Instrumen Pengumpulan Data 41
D. Teknik Pengumpulan Data 41
E. Teknik Analisa Data 46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **50**
A. Hasil Penelitian 50

B. Pembahasan 91
BAB V PENUTUP 103
A. Kesimpulan 103
B. Saran 104
DAFTAR PUSTAKA 106

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam rangka memajukan kualitas pendidikan tinggi, yang notabene-nya merupakan lembaga pendidikan krusial, diperlukan peningkatan kualitas sumber daya manusia, khususnya dosen yang memiliki peran kunci dalam proses pembelajaran. Peningkatan ini mencakup pengembangan kompetensi profesional dosen, termasuk kemampuan dalam merancang, mengembangkan, dan memanfaatkan teknologi pembelajaran secara efektif. Seiring dengan itu, penyediaan fasilitas-fasilitas penunjang, seperti pengembangan media pembelajaran, menjadi langkah strategis untuk mendukung pembaruan dan peningkatan mutu pendidikan di lingkungan universitas. Faktor-faktor yang berperan dalam proses pengajaran meliputi beberapa elemen utama, diantaranya yaitu teknik pengajaran dan alat bantu belajar. Kedua elemen ini memiliki keterkaitan erat, yang mana pemilihan teknik pengajaran yang spesifik akan menentukan jenis media pembelajaran yang diterapkan.[1] Media pembelajaran adalah

[1] A. Aswardi, 2017. *The Implementation Of Guide Discovery Learning Method to Improve Student Learning Outcomes at Electromagnetic Control System and Operation Course.* (COUNS-EDU Int. J. Couns. Educ), h.145

alat yang mendukung pencapaian hasil belajar yang diinginkan. Penerapan media ini dalam kegiatan pendidikan bisa meningkatkan motivasi dan stimulasi untuk belajar, serta memberikan dampak psikologis pada peserta didik.

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat menimbulkan keinginan dan minat baru, menimbulkan motivasi, merangsang kegiatan belajar dan memberikan pengaruh psikologis pada peserta didik. Pemanfaatan media pembelajaran di lembaga pendidikan beragam, antara lain media pembelajaran dalam bentuk *Power Point*, demonstrasi alat dan juga penggunaan *trainer*. Selain itu, media pembelajaran yang efektif juga perlu didukung oleh bahan ajar yang sistematis, relevan, dan mudah dipahami, sehingga materi yang disampaikan dapat diterima dengan lebih optimal oleh peserta didik.

Bahan ajar adalah seperangkat alat atau media yang memuat isi pelajaran, skema untuk melaksanakan pengajaran, serta strategi evaluasi yang dirumuskan dengan metode yang sistematis dan menarik. Tujuan utama dari bahan ajar ini adalah untuk menguasai kompetensi inti atau subkompetensi dengan seluruh kompleksitas yang ada. Bahan ajar bisa dibuat dalam berbagai bentuk yaitu cetak dan digital atau non-cetak.

Dalam kegiatan pembelajaran, materi yang dipakai diserahkan kepada pengajar sebagai koordinator kelas dan pembimbing. Karena itu, penting bagi pengajar untuk membuat proses belajar menjadi menarik. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah dengan menyesuaikan materi pengajaran dengan kebutuhan dan konteks belajar siswa, sehingga dapat memicu ketertarikan mereka untuk mempelajari materi dan mendorong pembelajaran mandiri.[2]

Ada berbagai macam bentuk bahan ajar yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran seperti bahan ajar cetak yang meliputi buku teks, modul, *handout*, brosur, poster, komik, dll. Adapula bahan ajar audio yang meliputi kaset, CD (*Compact Disk)*, radio, *podcast,* dan lagu. Bahan ajar video yang berbentuk video, film, televisi, dan YouTube. Bahan ajar multimedia adalah bahan ajar yang meliputi komputer, internet, *website*, aplikasi, *game*, dan lain-lain. Selain itu, modul ajar juga merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang penting, karena disusun secara sistematis dan terstruktur untuk membantu peserta didik memahami materi secara mandiri maupun bersama pendidik dalam kegiatan pembelajaran.

---

[2] Rispa, "Perancangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Seni Berbasis Multimedia di MTs Salobongko", Skripsi, Palopo: Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo, 2021, h. 2-3

Modul ajar adalah adalah perangkat pembelajaran atau rancangan pemebelajaran atau rancangan pembelajaran yang bersumber dari kurikulum yang diterapkan dengan tujuan untuk menggapai standar kompetensi yang sudah ditetapkan. Modul ajar mempunyai peran penting untuk membantu guru atau dosen dalam merancang pembelajaran. Dalam penyusunan perangkat pembelajaran, guru memiliki peran penting. Kemampuan berpikir guru diasah untuk berinovasi dalam pembuatan modul ajar. Oleh karena itu, pembuatan modul ajar merupakan kompetensi pedagogik yang perlu dikembangkan oleh guru atau dosen agar teknik mengajar di kelas menjadi lebih efektif, efisien, dan tetap sesuai dengan indikator pencapaian. Modul ajar yang dapat dikembangkan oleh guru atau dosen memiliki banyak ragam, baik dari segi model, pendekatan, strategi, maupun bentuk penyajiannya. Salah satu contohnya adalah modul ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang menekankan keterpaduan konsep antar disiplin ilmu dan penerapannya dalam kehidupan nyata.

STEM *(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* adalah salah satu alternatif solusi bagi pembelajaran. Metode STEM adalah strategi edukatif yang

menyatukan konsep-konsep dari sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam kegiatan belajar. Strategi ini menekankan pada solusi masalah yang aplikatif, baik dalam konteks sehari-hari maupun dalam lingkup profesional. Melalui pendekatan STEM, peserta didk diajarkan untuk menerapkan teori dan praktik dari empat disiplin tersebut secara terintegrasi dalam menciptakan inovasi yang memberikan nilai tambah untuk masyarakat.[3] Pembelajaran dengan STEM diterapkan dalam 4C yaitu *Creativity, Critical Thinking, Collaboration,* dan *Communication.* Hal ini memungkinkan peserta didik untuk menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikannya dengan efektif.[4]

Sejalan dengan upaya peningkatan mutu pendidikan tinggi vokasional dan profesi, perancangan bahan ajar berbasis pendekatan integratif seperti STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi hal yang sangat

[3] Yuanita dan Feni Kurnia, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar". *Profesi Pendidikan Dasar,* Vol. 6, No.2, Desember 2019, h. 200-201. DOI: 10.23917/ppd.v1i2.9046

[4] Diyah Ayi Budi Lestari, dkk, "Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", *Jurnal Pendidikan Fisika dan teknologi*, Vol. 4 No.2, Desember 2018, h. 202.

relevan untuk diimplementasikan, khususnya pada jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Kurikulum pendidikan teknik menekankan pada penguasaan keterampilan abad ke-21 seperti kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi teknologi. Hal ini sesuai dengan Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi yang menyatakan bahwa pembelajaran di pendidikan tinggi harus mengacu pada Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan khusus.[5] Adapun Pasal 64 ayat (1)–(3) memberikan keleluasaan bagi perguruan tinggi untuk menetapkan standar pendidikan tinggi yang dapat melampaui SN Dikti, termasuk dalam pengembangan modul ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan program studi Pendidikan Teknik Elektro[6]. Pendekatan STEM dinilai mampu mengintegrasikan kebutuhan tersebut karena menciptakan suasana belajar kontekstual yang menggabungkan teori dan praktik, serta mendekatkan mahasiswa pada tantangan dunia kerja berbasis teknologi dan

[5] Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi.

[6] Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi*, Pasal 64 ayat (1)–(3).

rekayasa. Pembelajaran berbasis STEM juga dapat meningkatkan kesiapan mahasiswa menghadapi tantangan dunia kerja di bidang teknik dan teknologi.[7]

Beberapa penilitian yang serupa yaitu membuat bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) sudah dilakukan beberapa peneliti terdahulu diantaranya yaitu, Cut Awwali Rahmatina dengan judul "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics)* di SMA/MA"[8].Tomi Apra Santosa, dkk, dengan judul "Meta-Analisis: Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi"[9]. Khairani, dkk, dengan judul "Pembelajaran Berbasis STEM Dalam Perkuliahan Kalkulus

[7] Bybee, R. W., *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. (Arlington, NSTA Press.: 2013)

[8] Cut Awwali Rahmatina, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Thechnology, Engineering, and Mathematics*) di SMA/MA", Skripsi, Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, 2020

[9] Tomi Apra Santosa, "Meta-Analisis : Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi", *Jounal of Digital Learning and Education*, Vol. 01, NO. 1, 2021

Di Perguruan Tinggi"[10]. Aldila Wanda Nugraha dan Rohmatus Syafi'ah, yang berjudul "Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi Berbasis *Science, Technology, Engineering, Math* (STEM) untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Mahasiswa".[11]

Adapun yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu karena penelitian ini merancang Bahan Ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) untuk mata kuliah Sistem Mikroprosesor yang sebelumnya belum pernah dibuat. Selain itu, inovasi ini juga belum pernah diterapkan dalam proses perkuliahan pada mata kuliah Sistem Mikroprosesor di UIN Ar-Raniry, sehingga menjadi langkah baru dalam pengembangan pendidikan yang relevan dengan kebutuhan zaman.

---

[10] Khairani, dkk, "Pembelajaran Berbasis STEM Dalam Perkuliahan Kalkulus Di Perguruan Tinggi". *Jurnal Online Universitas Islam Nusantara,* Vol. 03, No.02, Juli 2018

[11] Aldila Wanda Nugraha dan Rohmatus Syafia'ah, "Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi Berbasis *Science, Technology, Engineering, Math* (STEM) untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Mahasiswa", *jurnal BioEdUIN,* Vol. 10, No. 2, Agustus 2020

Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor adalah mata kuliah yang bertujuan untuk mempelajari tentang prinsip dan mekanisme kerja sistem mikroprosesor, seperti hal-hal yang menyinggung cara kerja mikroprosesor, termasuk operasi yang dilakukannya, pemrograman dalam bahasa *assembly*, dan bagaimana program dieksekusi langkah demi langkah. Selain itu, dalam mata kuliah ini juga mencakup pengenalan sinyal kontrol dan bagaimana mikroprosesor berinteraksi dengan memori serta sistem *input/output* untuk pertukaran data. Dalam mata kuliah sistem mikroprosesor ini juga akan dibahas perkembangan mikroprosesor menuju mikrokontroler, tipe-tipe mikrokontroler, bahasa pemograman, dan implementasinya yang meliputi mikrokontroler, tipe-tipe mikrokontroler, bahasa pemograman, dan implementasinya[12]. Berdasarkan hasil observasi peneliti pada Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-raniry untuk bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) saat ini belum tersedia.

[12] Mata Kuliah Nama MK : Sistem Mikroelektronika (MK) . Diakses 25 Februari 2024 dari situs: https://www.its.ac.id/telektro/wp-content/uploads/sites/27/2018/03/EE185142.pdf.

Oleh karena itu, perlu dirancang bahan ajar untuk mata kuliah ini agar dosen bisa melakukan penyampaian pembelajaran secara lebih teratur dan juga dapat menambah motivasi belajar peserta didik. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin meneliti dengan judul: "Perancangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Pada Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor". Penelitian ini dibatasi pada pembuatan modul dengan materi Mikrokontroler dan Platform Arduino.

B. Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada paparan latar belakang di atas, masalah yang menjadi titik fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada mata kuliah sistem mikroprosesor?
2. Bagaimana kelayakan produk bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada mata kuliah sistem mikroprosesor?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui rancangan bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada mata kuliah sistem mikroprosesor.
2. Untuk menguji kelayakan produk bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada mata kuliah sistem mikroprosesor.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara umum. Terdapat dua manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dalam meningkatkan kualitas dalam pemebelajaran sistem mikroprosesor dengan serta memanfaatkan media pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics)*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

1) Membantu peserta didik merasakan gaya belajar baru yang dapat berdampak positif terhadap prestasi akademik peserta didik.

2) Memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran, dan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang interaktif dan efektif.

b. Bagi Dosen

1) Melatih guru kreatif dalam merancang materi pembelajaran yang beragam dan tidak membosankan.

2) Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang pengaruh penerapan bahan ajar. Serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi para praktisi di bidang pendidikan.

E. Definisi Operasional

1. Bahan ajar adalah segala bentuk materi pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk membantu pendidik dalam menyampaikan materi dan memfasilitasi peserta didik mencapai kompetensi. Bahan ajar dapat berupa cetak, audio-visual, atau digital, dan dinyatakan layak jika sesuai kurikulum, mudah digunakan, serta efektif meningkatkan hasil belajar.

2. Modul Ajar adalah alat pembelajaran terstruktur yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, mencakup elemen-elemen seperti materi, metode, dan evaluasi. Dalam konteks operasional, modul ajar biasanya disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum untuk memastikan keterpaduan antara tujuan, proses, dan hasil pembelajaran.

3. STEM adalah salah satu alternatif solusi bagi pembelajaran di abad ke-21. Pendekatan STEM mengintegrasikan ilmu pengetahuan (*Science*), teknologi (*Technology*), rekayasa (*Engineering*), dan matematika (*Mathematics*) dalam pembelajaran. Dalam

penelitian ini, pendekatan STEM bertujuan agar peserta didik atau mahasiswa memiliki kemampuan dan pemahaman dalam keempat aspek STEM yang saling terkait. Dengan demikian, mahasiswa dapat memecahkan masalah dan mengambil kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya, serta mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik, dan matematika.

4. Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor adalah salah satu mata kuliah wajib yang harus dipelajari oleh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Mata Kuliah Sistem Mikroprosesor diselenggarakan pada semester 3 dengan beban 2 SKS (Satuan Kredit Semester) untuk teori dan 2 SKS untuk praktek. Mata kuliah ini menekankan pembentukan kompetensi pemrograman dengan bahasa *assembly* (bahasa aras rendah). Untuk membangun kompetensi pemrograman mikroprosesor, diperlukan penguasaan arsitektur sistem mikroprosesor.

F. Kajian Penelitian Terdahulu

1. Cut Awwali Rahmatina, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering,*

And Mathematics) di SMA/MA", 2020, Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Temuan penelitian ini menghasilkan pengembangan materi pembelajaran fisika yang berfokus pada STEM, khususnya pada topik hukum gravitasi Newton untuk siswa SMA/MA kelas X, yang telah disusun dan dievaluasi secara menyeluruh oleh para pakar media.[13]

2. Yuanita dan Feni Kurnia, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar", 2019, Metode Penelitian yang dipakai dalam metode penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Hasil dari penelitian ini adalah materi dan sumber bahan ajar dengan desain spesifikasi bahan ajar STEM pada materi kelistrikan

[13] Cut Awwali Rahmatina, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Thechnology, Engineering, and Mathematics*) di SMA/MA", Skripsi, Banda Aceh : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, 2020, h. 39-55

yang akan diterapkan pada siswa kelas 6 Sekolah Dasar dengan kriteria sangat layak.[14]

3. Diyah Ayu Budi Lestari, dkk, "Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", 2018, Metode Penelitian yang digunakan adalah Metode Eksperimen. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan STEM dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis.[15]

4. Tomi Apra Santosa, dkk, "Meta-Analisis: Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi", 2021, Metode Penelitian

---

[14] Yuanita dan Feni Kurnia, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Thechnology, Engineering, and Mathematics*) Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar". *Jurnal profesi Pendidikan Dasar*, Vol. 6, No. 2, Desember 2019, h. 208-209. DOI: 10.23917/ppd.v1i2.9046

[15] Diyah Ayu Budi Lestari, dkk, "Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (*Science, Thechnology, Engineering, and Mathematics)* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritik Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi,* Vol. 4, No. 2, Desember 2018. h. 203-205

yang digunakan adalah Penelitian Meta-analisis. Hasil dari penelitian ini adalah pengaruh Bahan Ajar Ekologi Berbasis Pendekatan STEM Berdasarkan Tingkatan Pendidikan yang dimana bahan ajar tersebut lebih efektif apabila diterapkan pada siswa SMA, dan SMP dibandingkan dengan tingkat SD dilihat dari nilai rata-rata *Effect Size* yang di uji.[16]

5. Khairani, dkk, "Pembelajaran Berbasis STEM Dalam Perkuliahan Kalkulus Di Perguruan Tinggi", 2018, Metode Penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Hasil dari penelitian ini adalah metode STEM yang dipakai pada mata kuliah kalkulus menjadi solusi permasalahan mahasiswa yang cenderung kesulitan untuk memahami konsep kalkulus. Pembelajaran berbasis STEM yang memadukan unsur sains, teknologi, dan *engineering* dalam pembelajaran kalkulus sehingga materi

[16] Tomi Apra Santosa, "Meta-Analisis : Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi"*Jounal of Digital Learning and Education,* Vol. 01, NO. 1, 2021, h. 5-6

kalkulus lebih terlihat aplikatif dan sesuai serta dapat dimanfaatkan di jurusan masing-masing mahasiswa.[17]

6. Aldila Wanda Nugraha dan Rohmatus Syafi'ah, "Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi Berbasis *Science, Technology, Engineering, Math* (STEM) untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Mahasiswa", 2020, Metode Penelitian yang digunakan adalah metode penelitian Thiagarajan atau model 4D. Hasil dari penelitian ini adalah produk hasil pengembangan yaitu buku ajar berbasis STEM merupakan bahan ajar yang sudah layak untuk digunakan sebagai bahan bacaan mahasiswa S1 Pendidikan IPA yang menempuh Matakuliah Pengantar Bioteknologi.[18]

---

[17] Khairani, dkk, "Pembelajaran Berbasis STEM Dalam Perkuliahan Kalkulus Di Perguruan Tinggi". *Jurnal Online Universitas Islam Nusantara,* Vol. 03, No.02, Juli 2018, h. 110

[18] Aldila Wanda Nugraha dan Rohmatus Syafia'ah, "Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi Berbasis *Science, Technology, Engineering, Math* (STEM) untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Mahasiswa", *jurnal BioEdUIN,* Vol. 10, No. 2, Agustus 2020, h.8