

PEMBUATAN MODUL AJAR DAN TRAINER PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN
MIKROKONTROLER BERORIENTASI *HIGHER*
ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

TUGAS AKHIR

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang”*



OLEH:

SALBILA FATYA

NIM. 18065071 / 2018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Judul : Pembuatan Modul Ajar Dan Trainer Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Berorientasi *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*

Nama : Salbila Fatya

TM/NIM : 2018 / 18065071

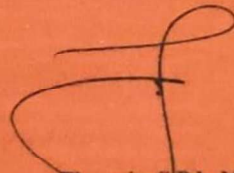
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2023

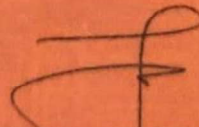
Disetujui Oleh
Pembimbing,



Fhamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Fhamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pembuatan Modul Ajar Dan Trainer Pada Mata
Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor
Dan Mikrokontroler Berorientasi *Higher Order
Thinking Skill* (HOTS)

Nama : Salbila Fatya

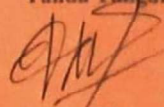
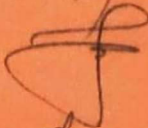

TM/NIM : 2018 / 18065071

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2023

Nama Tim Penguji		Tanda Tangan	
1. Ketua	: Dr. Edidas, M.T.	1.	
2. Anggota	: Thamrin, S.Pd., M.T.	2.	
3. Anggota	: Ilmiyati Rahmy Jasril, S.Pd., M.Pd.T	3.	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salbila Fatya
Nim : 18065071
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa tugas akhir yang berjudul **“Pembuatan Modul Ajar Dan Trainer Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Berorientasi *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*”** adalah benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Juni 2023



Salbila Fatya
NIM. 18065071

ABSTRAK

Salbila fatya : Pembuatan Modul Ajar Dan Trainer Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Berorientasi *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)

Tujuan dari penelitian ini ialah menghasilkan sebuah media pembelajaran dalam bentuk modul ajar dan trainer yang bisa digunakan dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dan mengetahui tingkat kelayakan dari modu ajar dan trainer berorientasi *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Pembuatan modul ajar dan trainer ini menggunakan metode pengembangan Four D (4D) yaitu *Define, Design, Development, dan Dissemination*. Media pembelajaran dalam bentuk modul ajar dan trainer ini diuji validasi oleh ahli media, uji validasi ahli materi dan uji validasi praktikalitas. Nilai dari hasil uji validasi yang diperoleh ada 96,5% dari ahli media dan 96,5% dari ahli materi dengan kategori sangat valid. Nilai dari hasil uji praktikalitas diperoleh 93,8% dengan kategori sangat praktis.

Kata kunci : *Media Pembelajaran, Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Modul Ajar, Trainer Mikrokontroler, Higher Order Thinking Skill (HOTS).*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil'alam, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Pembuatan Modul Ajar dan Trainer Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)”** ini dengan baik. Shalawat beserta salam tidak henti-hentinya penulis hadiahkan kepada Rasulullah Salallahu'Alaihi Wasallam dan kepada keluarga, para sahabat, dan orang-orang yang memperjuangkan risalah beliau sampai akhir zaman.

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan perhatian dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan juga Dosen Pembimbing serta Penguji yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dengan sabar dan ikhlas dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

3. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T selaku Sekretaris Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Putra Jaya, MT selaku Dosen Penasihat Akademik.
5. Bapak Dr. Edidas, M.T selaku ketua penguji.
6. Ibuk Ilmiyati Rahmy Jasril S.Pd., M.Pd.T selaku Penguji
7. Bapak/Ibu Dosen, Staf Pengajar, dan Administrasi di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dorongan, motivasi, serta perhatiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
9. Shandra Monica selaku kekasih saya yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.

Semoga bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amalan yang baik dan mendapatkan imbalan dari Allah Subhanahuwata'ala, Aamiin. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penulisan kedepannya.

Padang, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
HALAMAN PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Tugas Akhir	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
A. Media Pembelajaran.....	11
B. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	16
C. Trainer	19
D. Modul	21
E. Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler	30
F. Perangkat Lunak.....	30
1. Arduino IDE.....	30
G. Penelitian Relevan.....	32
BAB III METODE, PEMBUATAN	34
A. Metode Pengembangan Media Pembelajaran	34

B. Analisis.....	37
C. Perancangan Modul Ajar dan Trainer	39
1. Perancangan Modul Ajar.....	39
2. Perancangan Trainer.....	39
D. Pembuatan Modul Ajar dan Trainer.....	45
1. Pembuatan Modul Ajar	45
2. Pembuatan Trainer	45
E. Pengujian Modul Ajar dan Trainer.....	48
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	48
G. Teknik Analisis Data.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
A. Deskripsi Karakteristik Responden.....	55
B. Hasil Pembuatan.....	55
C. Pembahasan.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Komunikasi.....	12
Gambar 2. Proses Komunikasi Secara Langsung	13
Gambar 3. Tingkatan Kemampuan Berpikir.....	17
Gambar 4. Tampilan Arduino IDE.....	31
Gambar 5. Langkah-langkah Metode 4D Menurut Thiagarajan (1974).....	35
Gambar 6. Perancangan Modul Ajar.....	39
Gambar 7. <i>Schematic</i> Blok Input	39
Gambar 8. <i>Board</i> Blok Input.....	40
Gambar 9. <i>Schematic</i> Blok Mikrokontroler	40
Gambar 10. <i>Board</i> Blok Mikrokontroler	41
Gambar 11. <i>Schematic</i> Blok <i>Power Supply</i>	42
Gambar 12. <i>Board</i> Blok <i>Power Supply</i>	42
Gambar 13. <i>Schematic</i> Blok <i>Output</i>	43
Gambar 14. <i>Board</i> Blok <i>Output</i>	43
Gambar 15. Skema Rangkaian Trainer	44
Gambar 16. <i>E-Form</i> Pada Modul Ajar.....	56
Gambar 17. Modul Ajar Berorientasi HOTS	56
Gambar 18. Proses Pelarutan Blok Trainer.....	57
Gambar 19. Proses Penyolderan Komponen.....	57
Gambar 20. Proses Penggabungan Blok-Blok Trainer	58
Gambar 21. Proses pembuatan <i>Cover / Body</i> Trainer.....	58
Gambar 22. Pemberian Stiker Penutup Pada Bagian Bawah Trainer	59
Gambar 23. Bentuk Fisik Alat Secara Keseluruhan.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi dasar Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler kelas X.....	8
Tabel 2. Kisi-Kisi Validasi Ahli Media	49
Tabel 3. Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi.....	50
Tabel 4. Kisi-Kisi Praktikalitas.....	51
Tabel 5. Kriteria Pemberian Skor Jawaban Validasi	52
Tabel 6. Kategori Validasi	53
Tabel 7. Kriteria Pemberian Skor Jawaban Praktikalitas.....	53
Tabel 8. Kategori Praktikalitas.....	54
Tabel 9. Hasil Validasi Ahli Media.....	60
Tabel 10. Hasil Validasi Ahli Materi	62
Tabel 11. Saran dan Komentar Ahli Media dan Ahli Materi.....	64
Tabel 12. Hasil Uji Pengguna Oleh Peserta didik.....	65
Tabel 13. Penilaian Siswa Berdasarkan Indikator.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	73
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian.....	74
Lampiran 3. Kompetensi Dasar.....	75
Lampiran 4. Silabus	77
Lampiran 5. Surat Validator.....	88
Lampiran 6. Lembar Validasi Penilaian Ahli Media	89
Lampiran 7. Lembar Validasi Penilaian Ahli Materi.....	101
Lampiran 8. Lembar Validasi Siswa.....	113
Lampiran 9. Data Hasil Uji Praktikalitas	117
Lampiran 10. Dokumentasi Uji Validasi Ahli Media	118
Lampiran 11. Dokumentasi Uji Validasi Ahli Materi.....	118
Lampiran 12. Dokumentasi Uji Praktikalitas.....	118

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dapat meningkatkan kinerja manusia serta memungkinkan untuk melaksanakan berbagai kegiatan dengan cepat, tepat dan akurat, sehingga akhirnya meningkatkan produktivitas. Saat ini teknologi sudah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia. Kehadirannya telah membawa kemudahan di berbagai aspek kehidupan, salah satunya pada bidang pendidikan.

Pendidikan mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Proses pendidikan dapat membuat manusia belajar dan membentuk karakter diri yang kemudian digunakan untuk berinteraksi dengan manusia lain. Pendidikan merupakan proses belajar tiada henti yang berjalan seumur hidup. Pendidikan menjadikan seorang manusia siap untuk berinteraksi dan menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat. Pendidikan juga menjadi salah satu tolak ukur untuk mengukur kualitas sumber daya manusia yang ada di dalam suatu bangsa. Semakin berkualitas pendidikan sebuah bangsa, maka semakin banyak manusia cerdas dan berkualitas yang dihasilkan.

Pendidikan abad 21 dituntut untuk menekankan pada *critical thinking* dan *problem solving, creativity dan innovation, communication, collaboration*, serta *global awarness* (Marjohan, 2013:77). Dari ciri-ciri tersebut diketahui bahwa kemampuan *problem solving* atau pemecahan masalah menjadi salah satu hal yang harus diprioritaskan pada pendidikan masa kini. Menurut Ichsan dkk (Ichsan et al., 2020) salah satu penyebab yang membuat siswa masih rendah

dalam penalaran yaitu salah satunya guru selama melaksanakan pembelajaran seringkali belum menerapkan pembelajaran berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan masih mengedepankan materi yang berbasis *Lower order thinking skills* (LOTS). Bloom, B. S. (1956) mengklasifikasikan HOTS dan LOTS masuk dalam aspek *cognitive process*. LOTS merupakan kemampuan siswa dari segi aspek pengetahuan yang lebih rendah, sementara HOTS merupakan kemampuan siswa yang memerlukan daya analisis, kritis dan daya kreasi. Pembelajaran konvensional biasanya hanya mementingkan LOTS dan kurang peduli terhadap HOTS.

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan konsep reformasi pendidikan yang dimulai pada awal abad ke-21. Lestari (2016) mengemukakan bahwasanya *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan keterampilan menghubungkan ide dan fakta, menganalisis, menjelaskan, berhipotesis, mensintesis, atau sampai pada tahap menyimpulkan untuk memecahkan masalah. Tujuannya untuk menyiapkan sumber daya manusia dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. Pada era ini, sumber daya manusia tidak hanya menjadi pekerja yang mengikuti perintah saja, tetapi memiliki keterampilan abad ke-21, yakni manusia yang memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik (*communication*), kemampuan berkolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah (*critical thinking and problem solving*) dan kreatif, serta mampu berinovasi (*creativity and innovation*) atau dikenal dengan 4C. HOTS dilandasi oleh taksonomi pembelajaran yang dicetuskan psikolog pendidikan asal Amerika

Serikat, Benjamin S Bloom, pada tahun 1956. Taksonomi tersebut kemudian direvisi oleh murid Bloom, yakni Lorin Anderson pada tahun 2001 yang mengelompokkan keterampilan berpikir atau kemampuan kognitif manusia dari tingkatan paling rendah ke paling tinggi. Menurut Anderson (2001) terdapat enam tingkatan kemampuan berpikir tersebut, dimulai dari yang paling rendah, yakni menghafal (*remembering*), kemudian memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), menilai (*evaluating*), dan tingkatan yang paling tinggi adalah mencipta (*creating*). Kemampuan berpikir menghafal, memahami, dan menerapkan disebut dengan keterampilan berpikir tingkat rendah, sedangkan untuk kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan, termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu penerapan soal model HOTS perlu diimbangi dengan peningkatan kemampuan guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai perlu ditunjang dengan penggunaan media sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Terdapat banyak media pembelajaran, mulai dari yang sangat sederhana hingga kompleks, mulai dari yang hanya menggunakan indera mata hingga perpaduan lebih dari satu indera. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah media berupa Trainer. Berdasarkan pendapat dari Woolfolk (2014) menyatakan bahwa *“based on the research results, when designing digital game based learning (a media), designers should increase motivation and germane cognitive load to enhance learning effectiveness”*. Pernyataan tersebut memberikan pesan akan pentingnya merancang suatu bentuk media yang dapat meningkatkan aspek

kognitif siswa dalam belajar. Media pembelajaran selalu mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Ini menjadi tantangan bagi guru untuk selalu melakukan inovasi dalam pembelajaran. Seorang guru diharapkan mampu merancang media pembelajaran yang bisa memberikan pengaruh positif kepada siswa.

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk aktif dalam segala hal, baik dalam hal aktivitas fisik maupun aktivitas berpikir. Selain itu kegiatan pembelajaran kurikulum 2013 ini juga mengajak peserta didik untuk berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis akan dibutuhkan peserta didik kelak untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Anderson & Krathwohl (2010) menyebutkan bahwa ada enam tingkatan kemampuan berpikir, yaitu: mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kemampuan berpikir kritis berada di tingkatan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Kurikulum 2013 menyebut kemampuan berpikir kritis dengan sebutan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi. Peserta didik diharapkan mampu berpikir kritis dalam aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan.

Hasil belajar kurikulum 2013 tidak hanya diukur pada aspek pengetahuan saja. Aspek hasil belajar pada kurikulum 2013 diukur meliputi: aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan. HOTS merupakan salah satu sumber daya manusia, yang dalam konteks ini adalah pengetahuan dan keterampilan, sehingga perlu dikembangkan. Oleh karena itu, salah satu indikator keberhasilan pengembangan sumber daya manusia dalam bidang pendidikan

yaitu dapat mencetak peserta didik yang memiliki kemampuan HOTS , karena pada era abad 21 ini kemampuan berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi sangat dibutuhkan. Komunikasi dan kolaborasi dianggap penting karena untuk saat ini kedua istilah ini sangat penting untuk seorang guru dalam mendekati peserta didik agar peserta didik merasa memiliki mentor atau teman belajar untuk dirinya mengingat dengan berkembangnya teknologi saat ini sangat mudah bagi peserta didik untuk mengakses sesuatu lewat smartphone, jika guru dapat berkomunikasi secara baik dengan peserta didik.

Survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam pemecahan masalah masih kurang (Hawa, A. M., & Putra, L. V. : 2018). PISA merupakan survei yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menerapkan pelajaran yang sudah mereka pelajari. Pada hasil survei PISA tahun 2012, Indonesia hanya memperoleh skor rata-rata 375 jika dibandingkan 2 rata-rata skor OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) yaitu 494 (OECD, 2014). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia menunjukkan perlunya suatu pembelajaran agar siswa terbiasa untuk menghadapi dan menyelesaikan soal pemecahan masalah.

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa peserta didik masih rendah dalam kemampuan mengerjakan soal dengan konsep berpikir kritis, masalah ini tidak lepas dari sistem Pendidikan saat ini, guru masih banyak yang menggunakan metode konvensional. Agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif maka sudah seharusnya kegiatan pembelajaran

dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang mampu merangsang peserta didik untuk belajar, sehingga peserta didik ikut berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik tidak lagi ditempatkan sebagai objek pembelajaran tetapi diberikan keleluasaan untuk mengembangkan kreativitas dan potensinya dalam proses pembelajaran.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk sekolah yang memprioritaskan bidang keahlian dimana siswa mempelajari bidang yang mereka pilih dan mereka diberi arahan, dilengkapi dengan praktik perbengkelan dan laboratorium yang bertujuan agar lulusannya siap masuk dalam dunia kerja. Dengan demikian SMK dapat dikatakan sebagai pencetak tenaga kerja yang siap kerja dan kompeten di bidangnya.

Salah satu program keahlian yang terdapat di SMK adalah Teknik Elektronika Industri (TEI). Program keahlian Teknik Elektronika Industri (TEI) memiliki beberapa mata pelajaran, salah satunya yaitu Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler ini merupakan mata pelajaran kelas X yang wajib diambil dalam kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri (TEI).

Konsep HOTS sangat penting dalam pembelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler karena dapat memecahkan permasalahan yang sulit dengan berpikir yang kritis, Peserta didik dapat membangun cara mereka sendiri untuk dapat memperoleh pemahaman terkait pemecahan masalah yang diberikan. Dengan demikian peserta didik akan terbiasa memecahkan masalahnya sendiri dan pembelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan

Mikrokontroler akan lebih mudah dipahami, Kemampuan HOTS dalam pembelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler perlu dikembangkan sejak dini karena diharapkan dapat menjadi bekal peserta didik dalam menghadapi permasalahan di bidang pemrograman dan berusaha mencari jalan keluarnya. Masalah umum yang biasanya dialami guru dalam penerapan langkah langkah HOTS pada pembelajaran praktikum adalah guru kesulitan dalam menghadapi siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Tidak bisa dipungkiri bahwasanya seorang siswa tentunya mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Selain itu materi pembelajaran yang bersifat abstrak dan sering berubah-ubah yang membuat guru kesulitan dalam penguasaan materi sebelum guru mengajar. Selanjutnya keterampilan guru yang masih kurang dalam penerapan langkah langkah HOTS pada pembelajaran praktikum.

Berdasarkan dari mini riset yang dilakukan pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler masih menggunakan metode konvensional berupa metode ceramah dan presentasi dengan bantuan *power point*. Pembelajaran berorientasi HOTS cenderung digunakan oleh guru di SMK 2 Payakumbuh salah satu nya dikarenakan kemampuan peserta didik yang berbeda beda. Permasalahan lain yang muncul ialah tidak adanya media trainer pembelajaran yang dapat mengakomodir kompetensi dasar yang akan di praktekan sehingga proses pembelajaran tidak efektif dan kurang efisien.

Dalam penelitian ini kompetensi dasar yang akan dicapai menggunakan Kompetensi Dasar (KD) 3.15 dan 3.16 untuk kelas X yang dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi dasar Teknik Pemrograman Mikroprosesor Dan Mikrokontroler kelas X.

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.15 Menganalisis letak kesalahan pada program input output	4.15 Menyempurnakan program pada input/output port
3.16 Mengevaluasi letak kesalahan pada program input output	4.16 Memodifikasi letak kesalahan pada program input output

Dari latar belakang diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perlu diadakan penelitian tentang pengembangan modul ajar dan trainer berorientasi HOTS. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “*Pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan mikrokontroler berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan yang telah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kesulitan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang bersifat abstrak.
2. Masih minimnya ketersediaan variasi media pembelajaran berupa modul ajar dan trainer mikrokontroler berorientasi HOTS yang dapat mendukung proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, permasalahan dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).
2. Pembuatan Modul ajar yang berorientasi HOTS dan trainer sebagai penampil output dari modul ajar.
3. KD yang akan di jabarkan pada media pembelajaran ini adalah KD 3.15 dan 3.16

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa tingkat validitas dari pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).
2. Berapa tingkat praktikalitas dari pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

E. Tujuan Tugas Akhir

1. Diketahui tingkat validitas dari pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).
2. Diketahui tingkat praktikalitas dari pembuatan modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

F. Manfaat Tugas Akhir

1. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan mampu membantu meningkatkan kualitas pendidikan sesuai dengan tujuan satuan pendidikan yang berlandaskan pada tujuan pendidikan nasional.

2. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan variasi modul ajar dan trainer pada mata pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler berorientasi *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* yang lebih menarik untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan menghemat waktu pembuatan media pembelajaran serta dapat meningkatkan profesionalitas guru.

3. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa serta meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.