

**PENGEMBANGAN MODUL
PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI



Oleh:

**Setia Budinugroho
NIM. 12502241015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul:

PENGEMBANGAN MODUL

PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER

KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO

SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

Disusun oleh:

Setia Budinugroho

NIM: 12502241015

telah memenuhi syarat dan disetujui Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 31 Mei 2018

Menyetujui/ Mengesahkan

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Fatchul Arfin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Disetujui
Dosen Pembimbing



Dr. Fatchul Arfin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Setia Budinugroho

NIM : 12502241015

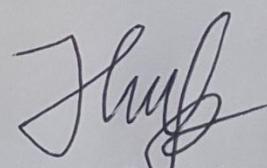
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Modul Pemrograman Mikroprosesor
dan Mikrokontroler Kelas X Program Keahlian Teknik
Audio Video SMKN 2 Depok, Sleman

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 31 Mei 2018

yang menyatakan,



Setia Budinugroho
NIM: 12502241015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul:
PENGEMBANGAN MODUL
PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

Disusun oleh:

Setia Budinugroho

NIM: 12502241015

telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 8 Juni 2018.

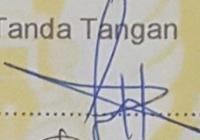
TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan

Tanda Tangan

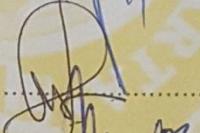
Tanggal

Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
Ketua Pengaji/ Pembimbing



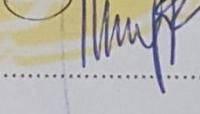
28 juni 2018

Umi Rochayati, M.T.
Sekretaris



28 juni 2018

Muhammad Munir, M.Pd.
Pengaji

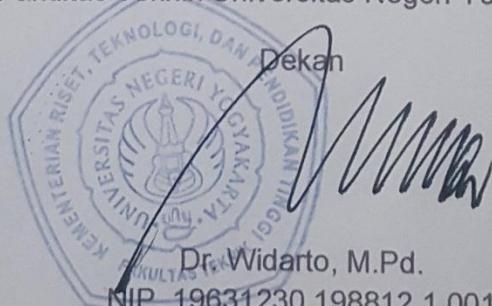


28/6/18

Yogyakarta, 2 Juli 2018

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan



MOTTO

*“Dan barangsiapa yang bersyukur maka sesungguhnya dia bersyukur untuk
(kebaikan) dirinya sendiri dan barangsiapa yang ingkar maka sesungguhnya
Tuhanku Maha Kaya lagi Maha Mulia”*

(Q.S. An-Naml:40)

“When eating an elephant take one bite at a time.”

(Creighton Abrams)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan kepada:

*Kepada kedua orang tua saya,
terima kasih atas segala doa, perhatian,
dukungan dan kasih sayangnya.*

*Kepada Bapak Ibu Guru dan Dosen,
atas segala ilmu, motivasi dan bantuannya.*

*Kepada teman-teman seperjuangan
Prodi Pendidikan Teknik Elektronika
Kelas A 2012.*

**PENGEMBANGAN MODUL
PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN**

Oleh :

Setia Budinugroho

NIM: 12502241015

ABSTRAK

Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dikuasai siswa Kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Depok. Namun, pembelajaran ini memiliki beberapa masalah, yaitu banyaknya siswa yang tidak memahami materi dan tidak adanya bahan ajar yang sesuai membuat siswa kesulitan untuk belajar secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran untuk mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Depok dan mengetahui tingkat kelayakan dari modul yang dihasilkan tersebut.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Prosedur pengembangan modul mengadaptasi model 4D. Empat tahapan dalam model 4D yaitu: (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Tahap pengembangan (*Develop*) dan (4) Tahap penyebaran (*Disseminate*). Produk yang dikembangkan adalah modul pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk kelas X yang berisi materi pembahasan, soal latihan dan evaluasi mandiri. Penelitian melibatkan ahli materi, ahli media dan siswa untuk menilai kelayakan modul. Teknik pengumpulan data menggunakan angket yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Berdasarkan Ahli materi modul mendapat persentase skor 84% dengan kategori **sangat layak**. Ahli media memberikan persentase skor 89% untuk modul dengan kategori **sangat layak**. Sedangkan menurut siswa modul mendapatkan rata-rata skor 77% dan dinyatakan **sangat layak** digunakan untuk pembelajaran. Dapat disimpulkan modul yang dihasilkan dari penelitian ini sangat layak digunakan untuk pembelajaran.

Kata kunci: modul, pemrograman, mikroprosesor, mikrokontroler

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMKN 2 Depok, Sleman” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerja sama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing TAS dan ketua penguji yang telah banyak memberikan saran, masukan dan perbaikan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M.Pd. selaku Validator Instrumen Penelitian TAS yang memberikan saran, masukan dan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dessy Irmawati, M.T. dan Umi Rochayati,M.T. selaku Ahli Media yang memberikan penilaian dan saran terhadap produk pada penelitian TAS.
4. Muslikhin, S.Pd., M.Pd., Muhammad Izzuddin Mahali, S.Pd.T., M.Cs. dan Agus Sugiharto M.Eng. selaku Ahli Materi yang telah memberikan penilaian dan saran terhadap produk pada penelitian TAS.
5. Dr. Fatchul Arifin, M.T selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

6. Dr. Widarto, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
7. Drs. Sentot Hargiardi, MM selaku Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah banyak memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Agus Sugiharto, M.Eng selaku guru mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 2 Depok.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Mei 2018

Penulis,

Setia Budinugroho
NIM: 12502241015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	5
G. Kegunaan Penelitian.....	5
1. Bagi Peneliti	5
2. Bagi guru.....	6
3. Bagi siswa	6
BAB II.....	7
A. Kajian Teori	7
1. Penelitian Pengembangan.....	7
2. Modul	8
3. Tinjauan Pengembangan Modul	9
4. Mata Pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.....	23
B. Penelitian yang Relevan	26
C. Kerangka Pikir	28
D. Pertanyaan Penelitian.....	30
BAB III.....	31
A. Model Penelitian	31

B. Prosedur Penelitian	31
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	32
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	33
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	34
4. Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>)	35
C. Sumber Data	35
1. Sumber Data	35
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3. Objek dan Responden Penelitian.....	36
D. Metode dan Alat Pengumpulan Data	36
1. Instrumen Uji Kelayakan Materi	37
2. Instrumen Uji Kelayakan Media	38
3. Instrumen Kuesioner Responden	39
4. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	39
E. Teknik Analisis Data	41
BAB IV	44
A. Hasil Penelitian.....	44
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	44
2. Perencanaan (<i>Design</i>).....	46
3. Pengembangan (<i>Develop</i>).....	56
4. Penyebaran (<i>Disseminate</i>)	68
B. Pembahasan	69
1. Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.....	69
2. Tingkat Kelayakan Modul	70
BAB V	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Keterbatasan Penelitian dan Produk.....	73
C. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Format Modul.....	13
Gambar 2. Kerangka Pikir.....	30
Gambar 3. Langkah - Langkah Pengembangan Modul	32
Gambar 4. Sampul Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler	49
Gambar 5. Tampilan Halaman Pokok Bahasan	50
Gambar 6. Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran	51
Gambar 7. Peta Konsep Tiap Pokok Bahasan.....	52
Gambar 8. Tampilan Halaman Pembahasan Materi	52
Gambar 9. Tampilan Halaman Penilaian	53
Gambar 10. Tampilan Halaman Kunci Jawaban	54
Gambar 11. Tampilan Halaman Umpan Balik	55
Gambar 12. Tampilan Halaman Daftar Pustaka.....	55
Gambar 13. Grafik Penilaian Ahli Materi	59
Gambar 14. Grafik Penilaian Ahli Media	63
Gambar 15. Reliabilitas Instrumen memakai SPSS	67
Gambar 16. Grafik Penilaian Pengguna.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Silabus Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Semester 2	
Jurusan Audio Video SMKN 2 Depok	24
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Materi.....	37
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Media	38
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan untuk Siswa.....	39
Tabel 5. Nilai Tabel r untuk Taraf Signifikansi 5%	40
Tabel 6. Aturan Pemberian Skor.....	41
Tabel 7. Tabel Kategori Kelayakan Modul.....	43
Tabel 8. Tujuan Pembelajaran Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.....	45
Tabel 9. Hasil Uji Kelayakan Materi	56
Tabel 10. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	59
Tabel 11. Hasil Uji Kelayakan Media.....	60
Tabel 12. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	64
Tabel 13. Daftar Revisi 1 Modul.....	65
Tabel 14. Perhitungan Validitas Instrumen Pengguna	66
Tabel 15. Hasil Respon Pengguna pada Tiap Aspek	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Instrumen Penelitian	76
Lampiran 2. Hasil Uji Kelayakan Materi	78
Lampiran 3. Hasil Uji Kelayakan Media.....	87
Lampiran 4. Validitas Instrumen.....	93
Lampiran 5. Hasil Uji Kelayakan oleh Pengguna	96
Lampiran 6. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY	104
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian dari DISDIKPORA DIY	106
Lampiran 8. Lembar Disposisi dari SMK	107
Lampiran 9. Nilai Evaluasi Belajar Siswa	108
Lampiran 10. Hasil Wawancara	109
Lampiran 11. Silabus Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Teknik Audio Video SMK N 2 Depok	110
Lampiran 12. Dokumentasi	121

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu hal yang penting bagi suatu bangsa. Pendidikan yang baik akan mampu membentuk SDM yang berkualitas dan berdaya saing. Pendidikan sangat berperan besar dalam pembentukan SDM yang baik, karena sebagian besar pengetahuan diperoleh dari sekolah. Dengan SDM yang berkualitas dan berdaya saing, maka suatu bangsa akan maju dan mampu bersaing di era globalisasi ini.

Pendidikan yang baik haruslah memiliki kurikulum yang baik dan mampu mengikuti perubahan zaman. Kurikulum yang dipakai harus mampu mengakomodasi mengakomodasikan keragaman keperluan dan kemajuan teknologi serta perubahan perubahan sosial yang sedang terjadi. Di sisi lain kurikulum yang baik juga harus mampu memberikan pembelajaran yang efektif di kelas dengan lebih memberdayakan potensi yang dimiliki siswa.

Kurikulum 2013 merupakan salah satu usaha pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan sesuai dengan tantangan zaman. Permendikbud nomor 70 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SMK menyebutkan bahwa tujuan kurikulum 2013 adalah untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Perubahan kurikulum dari kurikulum KTSP menjadi kurikulum 2013 tentu mempengaruhi berbagai aspek pendidikan. Salah satu aspek yang mendapat pengaruh cukup besar adalah perbedaan mata pelajaran antara KTSP dan kurikulum 2013. Terdapat beberapa mata pelajaran yang diganti maupun berubah silabusnya dibandingkan dengan kurikulum KTSP. Salah satu mata pelajaran yang berubah silabusnya adalah mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler pada kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok.

Mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler adalah salah satu mata pelajaran yang memerlukan ketelitian tinggi. Penulisan kode yang dibuat harus tepat tanpa kesalahan, atau program tidak bisa berjalan. Selain itu pembuatan program juga mempunyai banyak langkah-langkah yang harus dilakukan secara urut. Guru harus menjelaskan secara berhati-hati agar siswa bisa memahami materi dengan lebih baik.

Di dalam pembelajaran teori, siswa hanya belajar di saat tatap muka berlangsung dan masih mengandalkan penjelasan guru dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa sulit belajar secara mandiri di luar jam pelajaran karena tidak adanya bahan ajar yang bisa memberikan pemahaman secara mudah kepada siswa.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Depok Sleman, banyak siswa yang belum memahami materi dengan baik. Saat penulis melakukan evaluasi pembelajaran PPL pada mata pelajaran pemrograman, hanya 4 dari 32 yang mendapat nilai di atas KKM. 28 siswa yang belum mencapai KKM terpaksa harus mengikuti program perbaikan nilai.

Saat dilakukan wawancara dengan bapak Agus Sugiharto. M.Eng. selaku guru mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan mikrokontroler jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Depok, diketahui bahwa banyak siswa yang memang belum memahami pelajaran pemrograman dengan baik. Selain itu juga sumber belajar yang disediakan pemerintah tidak cocok dengan materi yang disampaikan di Teknik Audio Video di SMK N 2 Depok. Adanya modul akan mampu membantu proses pembelajaran pemrograman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk digunakan pada pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kelas X jurusan Audio Video pada semester 2. Modul yang dibuat selanjutnya di uji baik oleh ahli ataupun pengguna secara langsung untuk mengetahui kelayakan modul tersebut dan juga mendapatkan masukan-masukan mengenai modul tersebut. Masukan-masukan yang diperoleh selanjutnya bisa dipergunakan untuk memperbaiki modul agar menjadi layak pakai.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Tidak adanya bahan ajar mata pelajaran pemrograman yang sesuai dengan pembelajaran di Teknik Audio Video SMK N 2 Depok.
2. Banyak siswa yang kesulitan memahami pelajaran pemrograman.
3. Siswa sulit belajar secara mandiri di luar jam pelajaran karena tidak adanya tidak adanya bahan ajar yang bisa memberikan pemahaman secara mudah kepada siswa.

4. Pengembangan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler belum dilakukan guru sehingga sumber belajar siswa hanya berasal dari catatan dan penjelasan guru selama pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, pada penelitian ini peneliti membatasi permasalahan tentang pengembangan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler sebagai media belajar siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman. Modul yang dibuat dibatasi hanya untuk kelas X Teknik Audio Video untuk pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler pada semester genap.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan untuk dicari pemecahannya. Rumusan masalah tersebut yaitu:

1. Bagaimana menghasilkan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang sesuai untuk siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman?
2. Bagaimana kelayakan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Menghasilkan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman.

2. Mengetahui kelayakan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler untuk siswa kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang dikembangkan adalah:

1. Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler disajikan dalam bentuk cetak yang di dalamnya terdapat materi semester genap dengan berlandaskan pada silabus dan kurikulum 2013 kelas X program keahlian Teknik Audio Video SMK N 2 Depok.
2. Isi modul terdiri dari uraian materi, soal latihan, soal evaluasi, kunci jawaban dan umpan balik sebagai penilaian mandiri (*self-assessment*). Materi yang dimuat berisi materi teori dan praktik untuk mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kelas X program keahlian Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Modul pembelajaran yang disusun dapat digunakan sebagai media atau bahan ajar di dalam kelas dengan atau tanpa bimbingan guru maupun di luar kelas secara mandiri.

G. Kegunaan Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Menambah dan meningkatkan wawasan, pengetahuan, serta untuk mengimplementasikan teori yang pernah dipelajari saat perkuliahan.
- b. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam pembuatan media pembelajaran khususnya modul.
- c. Mengetahui kelayakan dari media modul yang telah dibuat.

- d. Mengetahui koreksi-koreksi yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas modul yang dibuat.

2. Bagi guru

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membantu guru dalam melakukan proses pembelajaran dengan lebih mudah.
- b. Membantu guru dalam mempersiapkan pembelajaran.
- c. Mempermudah guru dalam mengkoordinasi siswa dalam kegiatan praktikum.
- d. Mempermudah guru dalam menerapkan kurikulum 2013.

3. Bagi siswa

- a. Membantu siswa memahami maksud dan tujuan dari praktik yang dilaksanakan.
- b. Membantu siswa melakukan praktek dengan lebih baik dan sesuai prosedur yang benar.
- c. Mempermudah siswa dalam belajar Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dan membantu siswa belajar secara mandiri.
- d. Membantu siswa meningkatkan kompetensi dalam mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

BAB II

KAJIAN PUSTKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian Pengembangan

Menurut Nusa Putra (2013, hal. 87-88) penelitian pengembangan merupakan sebuah jenis penelitian yang berbeda dari jenis lain, baik kualitatif, kuantitatif maupun tindakan. Penelitian pengembangan mempunyai merupakan penelitian yang *mixed method* dan bersifat multi disiplin. Penelitian ini juga dilakukan secara berkelanjutan, terstruktur dan terukur. Selain itu penelitian pengembangan lebih fokus pada masalah dan tantangan yang ada.

United Nations Conference On Trade And Development dalam Nusa Putra (2013, hal. 69 - 70) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan memiliki empat tahapan yaitu penelitian dasar, penelitian terapan, pengembangan produk dan proses pengembangan. Penelitian dasar adalah penelitian eksperimental asli tanpa ada maksud untuk komersialisasi. Penelitian terapan adalah karya eksperimental asli dengan tujuan spesifik. Pengembangan produk adalah peningkatan dan perluasan produk yang ada. Proses pengembangan adalah menciptakan proses baru atau meningkatkannya.

National Science Board dalam Nusa Putra (2013, hal. 70) menjelaskan bahwa penelitian merupakan sebuah studi sistematis terhadap pengetahuan ilmiah yang lengkap atau pemahaman mengenai subjek yang diteliti. Pengembangan adalah aplikasi sistematis dari

pengetahuan atau pemahaman yang diarahkan pada produk, perangkat, sistem, metode atau desain yang bermanfaat.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan sebuah usaha penerapan pengetahuan atau pemahaman untuk menyelesaikan sebuah masalah tertentu. Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian kualitatif, kuantitatif maupun tindakan karena penelitian ini lebih berfokus pada penerapan sesuatu yang sudah ada untuk menyelesaikan suatu masalah.

2. Modul

Menurut Atwi Suparman (2012, hal. 284) modul adalah suatu set bahan ajar dalam satuan pembelajaran terkecil yang mengandung semua unsur dalam sistem pembelajaran sehingga dapat dipelajari secara terpisah dari modul yang lain. Sedangkan menurut Purwanto, Rahardi, & Lasmono (2007, hal. 1), modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil sehingga memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Andi Prastowo (2011, hal. 106) berpendapat bahwa modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan mereka, agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan yang minimal dari guru. Modul dipandang sebagai paket program pengajaran yang terdiri dari beberapa komponen yang berisi

tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya.

Modul adalah jenis kesatuan kegiatan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individu dalam mencapai tujuan-tujuan belajar. Modul bisa dipandang sebagai paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu (Sukiman, 2012, hal. 131).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk memudahkan siswa belajar secara mandiri. Modul disusun sesuai dengan silabus yang ada untuk membantu siswa mencapai tujuan-tujuan belajar.

3. Tinjauan Pengembangan Modul

a. Pengembangan Modul

Pengembangan modul merupakan suatu proses kegiatan dalam pembuatan modul yang inovatif dan dibangun secara kreatif, sehingga modul mampu menjadi bahan ajar yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar (Prastowo, 2011, hal. 131).

Purwanto, Arsito Rahardi, & Suharso Lasmono (2007, hal. 15) berpendapat bahwa pengembangan modul adalah suatu kegiatan yang memerlukan perencanaan yang baik untuk bisa menghasilkan bahan ajar yang dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul adalah kegiatan pengembangan bahan ajar yang menarik, memotivasi siswa untuk

belajar dan membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara efektif sehingga tujuan pembelajaran bisa tercapai.

b. Tujuan Modul

Menurut Purwanto, Arsito Rahardi, & Suharso Lasmono (2007, hal. 10) tujuan disusunnya modul ialah agar siswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dalam kegiatan pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Menurut Andi Prastowo (2011, hal. 108-109) fungsi modul adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik secara minimal.
2. Mengurangi dominasi peran pendidik dalam kegiatan pembelajaran agar tidak terlalu otoriter.
3. Melatih kejujuran siswa.
4. Siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat dan kecepatan belajar masing-masing siswa.
5. Siswa dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

c. Langkah-Langkah Pengembangan Modul

Menurut Rowntree dalam Andi Prastowo (2011, hal. 133-141) mengungkapkan empat tahapan dalam pengembangan modul yaitu:

- 1) Mengidentifikasi tujuan pembelajaran

Sebagai langkah awal dalam tahapan pengembangan modul adalah melakukan identifikasi terhadap tujuan pembelajaran. Ada empat hal yang harus dicermati dalam

tujuan pembelajaran pada modul yang akan dikembangkan antara lain:

- a. merujuk pada siapa yang menjadi sasaran
- b. kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari modul
- c. persyaratan yang perlu dipenuhi agar perilaku yang diharapkan dapat tercapai
- d. tingkat kemampuan yang diinginkan untuk dikuasai oleh sasaran.

2) Memformulasikan garis besar materinya

Selama memformulasikan materi, dilakukan pengembangan materi yang tidak terlalu tinggi bagi target pembaca atau peserta didik yang dituju. Pemberian perhatian yang sama ketika mengakomodasikan tingkat kemampuan peserta didik yang ditargetkan juga sangat diperlukan.

3) Menuliskan materi

Pada tahap menulis materi, ada empat hal penting yang harus diperhatikan, sebagaimana dipaparkan dalam uraian berikut:

a) Menentukan materi yang akan ditulis

Menurut Andriani dalam Andi Prastowo (2011, hal. 136) untuk memulai menulis modul ada tiga pertanyaan yang harus dijawab guna menentukan keluasan dan kedalaman materi yang ditulis, yaitu : (1) Hal yang harus diketahui peserta didik setelah selesai membaca materi, (2) Hal yang sebaiknya diketahui peserta didik setelah selesai

membaca materi, dan (3) Manfaat yang diperoleh jika peserta didik selesai membaca materi.

b) Menentukan gaya penulisan

Gaya penulisan bahasa yang digunakan di dalam modul harus disesuaikan dengan jenis materi dan kemampuan peserta didik. Gaya penulisan bahasa yang dianggap mampu membantu penyampaian pesan kepada peserta didik secara efektif adalah menggunakan kalimat seolah-olah berbicara secara langsung dengan pembaca, menggunakan kata ganti orang pertama, serta menggunakan kalimat yang singkat dan sederhana. (Prastowo, 2011, hal. 137).

c) Menentukan banyaknya kata yang digunakan.

Materi yang kompleks membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mempelajarinya maka untuk materi yang kompleks, kata-kata yang digunakan dapat kurang dari lima puluh kata per menit.

4) Menentukan tampilan modul

Ada empat alternatif tampilan yang bisa menjadi pilihan yang digunakan dalam modul menurut Rowntree dalam Andi Prastowo (2011, hal. 140) yaitu:

- a) menggunakan *list* berupa nomor dan informasi dalam *list* tersebut,
- b) menggunakan boks dengan memasukkan materi penting ke dalam boks sebagai penekanan,

- c) menebalkan kata-kata yang penting, dan
 - d) menggunakan tulisan yang dicetak miring atau ditulis terbalik dan menggunakan huruf dengan jenis dan ukuran yang berbeda.
- 5) Menentukan format dan tata letak

- a) Penentuan format modul

Modul disusun dalam format yang mudah dipelajari dan sistematis sehingga memudahkan peserta didik untuk mempelajarinya. Berikut ini adalah salah satu contoh format modul menurut Andi Prastowo (2011, hal. 142 & 145) yang dikembangkan dengan memperhatikan kebutuhan peserta didik atau pembaca akan keteraturan strukturnya.

Judul
Kata Pengantar
Daftar Isi
I. Pendahuluan
Latar Belakang
Deskripsi Singkat
Petunjuk Penggunaan Modul
Glosarium
II. Pembelajaran
Tujuan Pembelajaran
Kompetensi Dasar
Uraian Materi
Ringkasan
Latihan atau Tugas
Soal Evaluasi
Tindak Lanjut
Daftar Pustaka
Kunci Jawaban

Gambar 1. Format Modul

Adapun penjelasan rinci dari masing-masing *item* sebagai berikut:

(1) Judul

Judul meliputi sampul depan modul mencerminkan isi modul, sedangkan judul untuk setiap bab disesuaikan dengan isi materi pokoknya.

(2) Kata pengantar

Bagian ini berisi ucapan terima kasih atas selesainya pembuatan modul, alasan penulisan modul secara singkat, dan manfaat yang bisa diperoleh dengan membaca modul tersebut.

(3) Daftar isi

Bagian ini menginformasikan kepada pembaca atau peserta didik tentang topik-topik yang ditampilkan dalam modul sesuai urutan tampilan dan nomor halaman.

(4) Latar belakang

Latar belakang berisi tentang dasar pertimbangan penyusunan modul tersebut.

(5) Deskripsi singkat

Bagian ini memuat penjelasan singkat tentang materi-materi apa saja yang akan dibahas dalam modul

(6) Petunjuk penggunaan modul

Bagian ini berisi cara menggunakan modul dan ditunjukkan apa saja yang mesti dilakukan peserta didik ketika membaca modul.

(7) Glosarium

Bagian ini memuat definisi operasional yang digunakan dalam modul dan sering diperlukan oleh peserta didik.

(8) Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang dimuat di awal modul akan menjadikan tujuan ini sebagai pegangan pada saat mempelajari modul.

(9) Kompetensi dasar

Kompetensi dasar merupakan perilaku akhir yang diperoleh peserta didik dari hasil belajar yang ditempuhnya.

(10) Peta konsep

Peta konsep akan memberikan gambaran umum tentang isi modul, sehingga pembaca atau peserta didik lebih mudah melihat ruang lingkup materi secara komprehensif.

(11) Materi pokok

Berisi sejumlah materi penting yang akan dibahas agar peserta didik menguasai kompetensi dasar yang telah ditetapkan.

(12) Uraian materi

Bagian ini merupakan penjabaran materi pokok secara lebih rinci dan mendetail.

(13) Ringkasan

Bagian ini memuat rangkuman materi dalam satu bab sehingga terletak di akhir materi di setiap bab.

(14) Latihan atau tugas

Tugas yang diberikan kepada peserta didik perlu dinyatakan secara eksplisit dan spesifik.

(15) Evaluasi

Tes ini diberikan pada akhir setiap bab kegiatan pembelajaran dalam modul untuk untuk mengukur tingkat penguasaan materi yang dicapai oleh peserta didik.

(16) Tindak lanjut

Bagian tindak lanjut berisi feedback kepada peserta didik. Bagi yang telah menguasai materi disarankan untuk mengembangkan pengetahuan yang telah diperolehnya, sedangkan bagi yang belum mencapai belajar tuntas disarankan untuk mengulangi bagian yang masih dirasa sulit.

(17) Harapan

Bagian ini berisi saran bagi peserta didik agar lebih meningkatkan kompetensinya.

(18) Daftar pustaka

Sejumlah referensi yang digunakan sebagai bahan rujukan ditulis dalam bagian ini agar pembaca dapat melacak kebenaran sumber materinya.

(19) Kunci jawaban.

Bagian kunci jawaban memuat jawaban-jawaban dari pertanyaan atau soal yang digunakan untuk menguji penguasaan materi peserta didik.

b) Penentuan tata letak

Menurut Andriani dalam Andi Prastowo (2011, hal. 163) ada tiga variabel yang mempengaruhi tata letak yaitu.

- (1) Ukuran halaman dan kertas.
- (2) Kolom dan margin.
- (3) Penempatan tabel, gambar, dan diagram.

d. Kelayakan modul

Untuk mengetahui kelayakan suatu modul maka dilakukan penilaian terhadap modul tersebut. Menurut Menurut Sukiman (2012, hal. 133-135) untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yang meliputi *self instructional*, *self contained*, berdiri sendiri (*stand alone*), adaptif, bersahabat/akrab (*user friendly*).

1) *Self instructional*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka modul harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- b) Memuat materi pelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- e) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks dan lingkungan peserta didik.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self-assessment*).
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.

2) *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan ada dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang

utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan luas standar kompetensi atau kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3) Berdiri sendiri (*Stand alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan/atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5) Bersahabat/Akrab (*User friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakaiannya, termasuk kemudahan

pemakai dalam merespons dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Atwi Suparman (2012, hal. 284-285) menyatakan bahwa modul pembelajaran yang digunakan dalam pendekatan sistem pembelajaran mandiri mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) *Self Instructional*, yang berarti modul itu dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik karena disusun untuk maksud tersebut. Bahan instruksional menggunakan penyajian yang sistematik berdasarkan teori belajar dan pembelajaran.
- 2) *Self-explanatory*, yang berarti modul itu mampu menjelaskan sendiri karena menggunakan bahasa yang sederhana dan isinya runtut.
- 3) *Self-contained*, yang berarti modul tersebut lengkap dengan sendirinya sehingga peserta didik tidak perlu tergantung pada bahan lain kecuali bila bermaksud lebih memperkaya pengetahuannya.

Menurut Depdiknas (2008, hal. 28), aspek-aspek dan indikator-indikator yang digunakan untuk mengevaluasi modul pelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Aspek kelayakan isi:
 - a) Kesesuaian dengan KI, KD
 - b) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
 - c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar

- d) Kebenaran substansi materi
 - e) Manfaat penambahan wawasan
 - f) Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial
- 2) Aspek Kebahasaan:
- a) Keterbacaan
 - b) Kejelasan Informasi
 - c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Aspek Penyajian:
- a) Kejelasan tujuan yang ingin dicapai
 - b) Urutan sajian
 - c) Pemberian motivasi, daya tarik
 - d) Interaksi
 - e) Kelengkapan informasi
- 4) Aspek Kegrafikan:
- a) Penggunaan huruf (jenis dan ukuran)
 - b) Tata letak
 - c) Ilustrasi, gambar, foto
 - d) Desain tampilan

Menurut Azhar Arsyad (2007, hal. 87-91) ada 6 elemen yang perlu diperhatikan pada saat merancang untuk menyempurnakan pembuatan modul, yaitu konsistensi konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran dan bentuk huruf dan ruang kosong.

1) Konsistensi

Format halaman harus tetap konsisten, begitu juga dengan format huruf. Penggunaan jarak spasi juga harus konsisten, baik untuk spasi antar paragraf, maupun antar huruf.

2) Format

Sesuaikan format kolom dengan ukuran kertas dan panjang paragraf, isi yang berbeda harus dipisahkan dan ditandai dengan jelas, taktik dan strategi pembelajaran yang berbeda dipisahkan dan dilabeli secara visual.

3) Organisasi

Selalu menginformasikan pada peserta didik mengenai sejauh mana mereka dalam materi tersebut, menyusun teks agar informasi mudah diperoleh, memisahkan bagian bagian dari teks dengan bahasan yang berbeda.

4) Daya Tarik

Bagian sampul (cover) depan dengan kombinasi warna, gambar bentuk dan ukuran huruf yang serasi. Selain itu juga memperkenalkan tiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda.

5) Ukuran dan Jenis Huruf

Memilih ukuran dan jenis huruf yang sesuai dengan siswa, pesan materi dan lingkungannya, menggunakan huruf yang proporsional dan mudah dibaca.

6) Ruang Kosong

Mengisi ruang kosong dengan teks atau gambar, mengatur spasi antar baris agar teks lebih rapi dan mudah dibaca, menambahkan spasi antar paragraf.

Berdasarkan pendapat tersebut, karakteristik modul dari segi materi dalam penelitian ini ada tiga, yaitu *self instructional*, *self contained* dan *user friendly*. Aspek karakteristik ini akan dijadikan aspek penilaian **kelayakan materi** modul. Sedangkan, elemen yang dibutuhkan untuk tampilan modul ada enam yaitu: konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran dan bentuk huruf dan ruang kosong. Aspek tampilan modul ini dijadikan sebagai aspek penilaian **kelayakan media** modul.

4. Mata Pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Kurikulum 2013 menyatakan bahwa Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler merupakan salah satu mata pelajaran di jurusan Teknik Audio Video. Pada Jurusan Audio Video SMK Negeri 2 Depok, mata pelajaran ini membahas mengenai Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler menggunakan Arduino. Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler diajarkan pada kelas X untuk semester 1 dan semester 2. Pada semester 1 siswa diajarkan mengenai dasar pemrograman secara umum dan pada semester 2 siswa diajarkan lebih lanjut mengenai pemrograman Arduino serta penerapannya dalam

kehidupan sehari-hari. Kompetensi dasar untuk Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler terlihat seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Silabus Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Semester 2 Jurusan Audio Video SMKN 2 Depok

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10. Memahami Arsitektur Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3.10.1. Memahami komponen dalam mikroprosesor. 3.10.2. Memahami berbagai arsitektur mikroprosesor dan perbedaan di antara arsitektur tersebut. 3.10.3. Memahami komponen dalam mikrokontroler. 3.10.4. Memahami berbagai arsitektur mikrokontroler dan berbagai perbedaan di antara arsitektur tersebut. 3.10.5. Memahami perbedaan mikroprosesor dan mikrokontroler.
4.10. Membuat blok diagram Arsitektur Mikroprosesor dan Mikrokontroler	4.10.1. Menjelaskan komponen dalam mikroprosesor. 4.10.2. Menjelaskan berbagai arsitektur mikroprosesor dan perbedaannya. 4.10.3. Menjelaskan komponen dalam mikrokontroler. 4.10.4. Menjelaskan berbagai arsitektur mikrokontroler dan perbedaannya. 4.10.5. Menjelaskan perbedaan utama antara mikroprosesor dan mikrokontroler.
3.11. Memahami organisasi memori Mikroprosesor dan mikrokontroler	3.11.1. Memahami jenis memori sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 3.11.2. Memahami perbedaan dan fungsi dari tiap jenis memori dalam sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 3.11.3. Memahami kegunaan tiap jenis memori pada sistem mikroprosesor dan mikrokontroler.
4.11. Memilih organisasi memori Mikroprosesor dan mikrokontroler	4.11.1. Menjelaskan jenis memori sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 4.11.2. Menjelaskan perbedaan dan fungsi dari tiap jenis memori dalam sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 4.11.3. Menjelaskan kegunaan tiap jenis memori pada sistem mikroprosesor dan mikrokontroler.
3.12. Mengaplikasikan software	3.12.1. Memahami fungsi dari bagian-bagian sebuah software untuk memprogram

Kompetensi Dasar	Indikator
Mikroprosesor dan mikrokontroler	mikroprosesor dan mikrokontroler. 3.12.2. Memahami cara menulis kode dan memprogramkan kode ke mikroprosesor dan mikrokontroler menggunakan <i>software</i> .
4.12. Melakukan pemrograman <i>software</i> Mikroprosesor dan mikrokontroler	4.12.1. Menggunakan menu dan <i>toolbar software</i> mikroprosesor dan mikrokontroler sesuai dengan fungsinya. 4.12.2. Menulis kode program serta memprogram mikroprosesor dan mikrokontroler memakai <i>software</i> .
3.13. Menerapkan perintah <i>input</i> dan <i>output port</i>	3.12.1. Memahami berbagai perintah untuk membaca <i>input</i> (analog dan digital) dalam mikrokontroler. 3.12.2. Memahami perintah untuk mengatur <i>output</i> (analog dan digital) dalam mikrokontroler.
4.13. Mengontrol <i>input</i> dan <i>output port</i>	4.13.1. Menerapkan perintah membaca <i>input</i> (analog dan digital) dalam program mikrokontroler. 4.13.2. Menerapkan perintah mengatur <i>output</i> (analog dan digital) dalam program mikrokontroler.
3.14. Menganalisis letak kesalahan pada program <i>input output</i>	3.14.1. Memahami cara menganalisis kesalahan pada suatu program mikrokontroler. 3.14.2. Memahami fungsi dari suatu program mikrokontroler. 3.14.3. Memahami cara memperbaiki kesalahan pada suatu program mikrokontroler.
4.14. Menyempurnakan program pada <i>input / output port</i>	4.14.1. Menganalisis kesalahan pada suatu program mikrokontroler. 4.14.2. Menjabarkan fungsi dari suatu program mikrokontroler. 4.14.3. Memperbaiki kesalahan pada suatu program mikrokontroler.
3.15. Mengevaluasi letak kesalahan pada program <i>input output</i>	3.15.1. Memahami cara mengevaluasi kesalahan pada program mikrokontroler. 3.15.2. Memahami cara memodifikasi suatu program mikrokontroler.
4.15. Memodifikasi letak kesalahan pada program <i>input output</i>	4.15.1. Mengevaluasi kesalahan pada program mikrokontroler. 4.15.2. Memodifikasi suatu program mikrokontroler.

(Sumber: Silabus SMK Negeri 2 Depok Jurusan Teknik Audio Video)

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian penulis antara lain:

1. Kadarisman Tejo Yuwono & Suprapto (2011) dalam penelitiannya dengan judul “Pengembangan Modul Praktikum Mikrokontroler (AVR) menggunakan Perangkat Lunak Proteus Professional V7.5 Sp3”. Penelitian ini bertujuan membuat modul pembelajaran yang membahas cara penggunaan *software* Proteus dalam praktikum mikrokontroler AVR. Modul hasil penelitian ini tidak membahas praktikum mikrokontroler menggunakan *hardware*. Salah satu saran dari penelitian ini adalah agar mahasiswa dilatih cara menggunakan proteus terlebih dahulu baru kemudian menggunakan modul untuk praktikum mikrokontroler. Penelitian penulis mengembangkan modul dengan mencantumkan pengenalan terhadap *hardware* Arduino Uno dan *software* pemrograman Arduino pada modul agar siswa yang belum tahu mengenai Arduino Uno bisa tetap mengikuti pembahasan modul dengan lancar.
2. Bagus Setiawan dan Puput Wanarti R. (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran PLC pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Kendali Elektronik dengan I/O Berbantuan PLC Dan Komputer Di Smk Negeri 2 Lamongan”. Modul yang dihasilkan adalah modul pembelajaran Memprogram Peralatan Sistem Kendali Elektronik. Penelitian ini berjenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D. Satu saran dari penelitian ini adalah pengembangan modul untuk ke depannya perlu diberi kisi-kisi penilaian sehingga dapat mengetahui hasil

belajar siswa melalui modul pembelajaran tersebut. Penelitian penulis mengembangkan modul dengan memakai model pengembangan 4D dan mencantumkan evaluasi mandiri dan kisi-kisi penilaian agar siswa bisa menilai kemajuan belajarnya.

3. Tiwan (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Modul Pembelajaran Bahan Teknik sebagai Upaya Peningkatan Proses Pembelajaran Di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY”. Penelitian ini dilakukan karena banyak mahasiswa yang memiliki minat yang kurang untuk melakukan pembelajaran mandiri. Modul yang dihasilkan dari penelitian ini mampu meningkatkan minat dan hasil belajar mahasiswa. Salah satu saran dari penelitian ini adalah modul sebaiknya dibuat semenarik mungkin, agar peserta didik bisa lebih bersemangat dalam mempelajari modul. Pada penelitian penulis, daya tarik akan diberi perhatian lebih, salah satunya dengan menambahkan peta konsep pada tiap awal pokok bahasan.
4. Martubi (2009) dalam penelitiannya yang berjudul “Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Lanjut melalui Pembelajaran Menggunakan Modul dan Lembar Kerja dengan Soal Latihan Berjenjang”. Penelitian dilakukan karena banyak mahasiswa baru yang masih belum terbiasa dengan sistem pembelajaran perguruan tinggi yang lebih ditekankan pada belajar mandiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul mampu meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Saran dari penelitian ini adalah modul sebaiknya diberi latihan soal yang sesuai materi untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

5. Suparno, Sudomo, dan Boedi Rahardjo (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Developing Student’s Worksheets Applying Soft Skill-Based Scientific Approach for Improving Building Engineering Students’ Competencies in Vocational High Schools”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan kualitas dari pembelajaran, siswa harus diberi lembar kerja siswa. Pada penelitian penulis, lembar kerja siswa diintegrasikan ke dalam materi pembahasan modul.

Berdasarkan kajian dari hasil penelitian yang relevan, penelitian penulis memiliki beberapa persamaan dan perbedaan dengan kajian relevansi yang digunakan. Persamaannya adalah bahwa penelitian penulis merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4D dan membahas mikrokontroler. Perbedaannya adalah penelitian penulis mengembangkan modul yang membahas mikroprosesor dan mikrokontroler, di mana pembahasan difokuskan pada Arduino Uno. Modul hasil penelitian memiliki pokok pembahasan untuk mengenalkan *hardware* dan *software* Arduino Uno. Modul juga memiliki kisi-kisi penilaian untuk memudahkan siswa. Kemudian, lembar kerja siswa juga diintegrasikan pada materi pembahasan modul untuk membantu siswa dalam pembelajaran praktik. Selain itu setiap awal pokok bahasan akan ada peta konsep untuk menambah daya tarik modul.

C. Kerangka Pikir

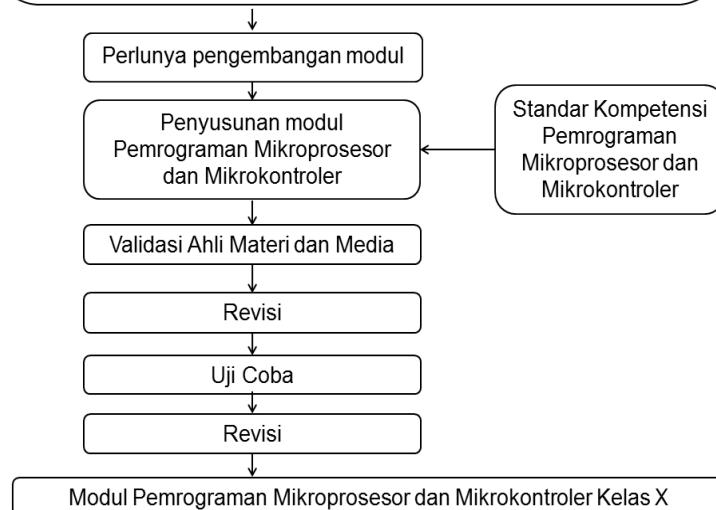
Penerapan kurikulum 2013 yang sudah berjalan hampir beberapa tahun masih mengalami banyak kendala di lapangan. Siswa SMK masih mengalami kesulitan dalam kegiatan pembelajaran, terutama pembelajaran praktik. Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler merupakan salah

satu mata pelajaran yang rumit dan mengharuskan siswa melakukan praktik dengan teliti. Untuk itu diperlukan petunjuk praktik yang baik dan mudah diikuti agar siswa mampu melakukan praktik dengan baik.

Salah satu solusi yang bisa dilakukan adalah menyusun sebuah modul pembelajaran. Penggunaan modul untuk mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler akan meningkatkan pemahaman dan kemandirian siswa dalam belajar. Oleh karena itu maka dalam penelitian ini disusun sebuah modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler sebagai media pembelajaran praktik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada pengembangan model 4D, yaitu sebagai berikut: (1) *Define* (pendefinisian), peneliti melakukan identifikasi masalah yang peneliti lakukan selama menjalani proses PPL di SMK Negeri 2 Depok. Masalah-masalah tersebut kemudian digunakan untuk menentukan materi modul; (2) *Design* (perencanaan) yaitu menyusun draf awal modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler sesuai perencanaan pada tahap *Define*; (3) *Develop* (pengembangan), peneliti mengembangkan modul dan kemudian divalidasi oleh ahli, guru, dan siswa untuk kemudian dilakukan revisi; (4) *Disseminate* (penyebaran) yaitu tahap penyebarluasan produk yang dilakukan di SMK Negeri 2 Depok jurusan Teknik Audio Video untuk kemudian bisa digunakan sebagai tambahan materi bagi siswa.

1. Penerapan kurikulum 2013 menimbulkan beberapa masalah, terutama kesediaan materi bahan ajar
2. Siswa masih kesulitan dalam melakukan pembelajaran mandiri dan sangat bergantung pada penjelasan guru dalam pembelajaran.
3. Siswa sulit belajar secara mandiri di luar jam pelajaran karena tidak adanya tidak adanya bahan ajar yang bisa memberikan pemahaman secara mudah kepada siswa
4. Pengembangan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler belum dilakukan guru karena masih mengandalkan catatan dan penjelasan guru selama pembelajaran.



Gambar 2. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitiannya sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pembuatan modul agar sesuai dengan kriteria modul yang baik?
2. Bagaimana kelayakan modul praktik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang telah dibuat untuk kelas X dari aspek ahli materi?
3. Bagaimana kelayakan modul praktik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang telah dibuat untuk kelas X dari aspek ahli media?
4. Bagaimana pendapat responden (siswa) terhadap modul praktik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang telah dibuat untuk kelas X?

BAB III

METODE PENELITIAN

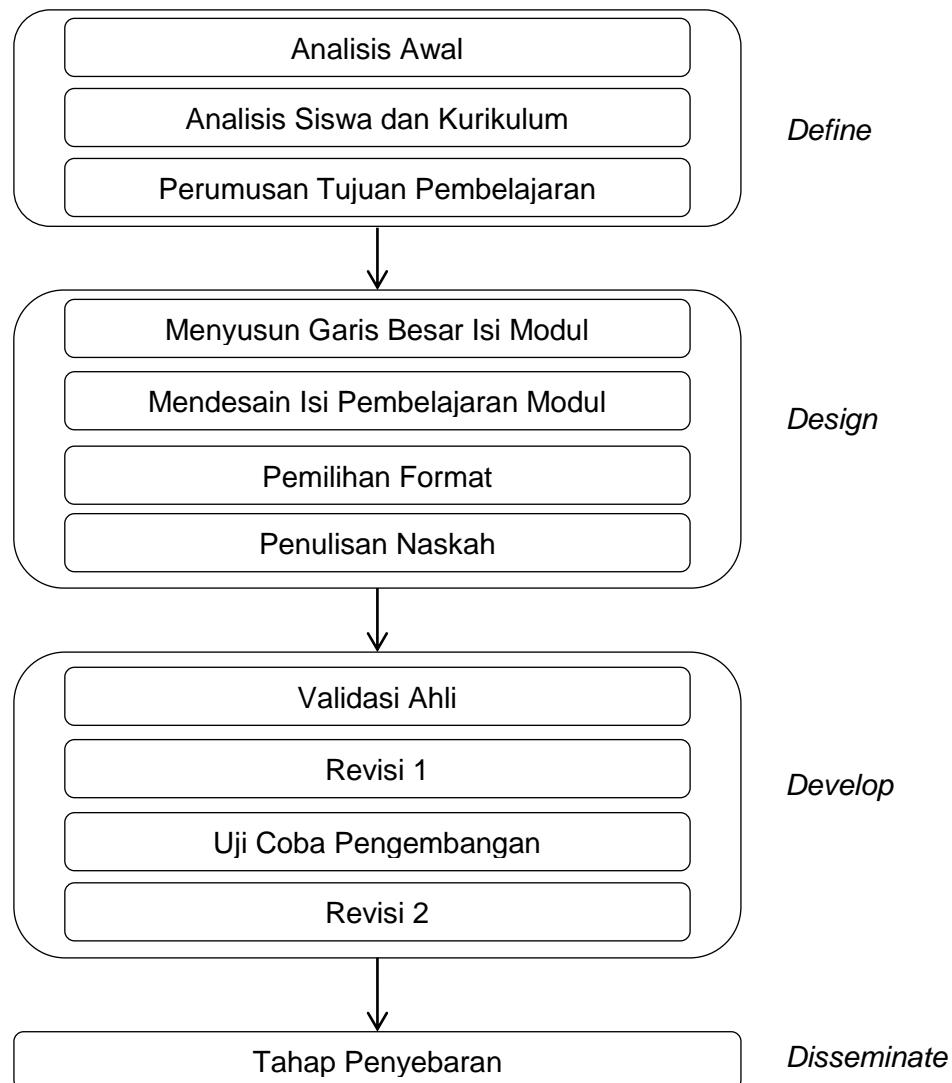
A. Model Penelitian

Penelitian mengenai pengembangan modul teknik pemrograman ini disebut menggunakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kelas X yang layak digunakan sebagai media pembelajaran praktik siswa kelas X Jurusan Teknik Audio SMK Negeri 2 Depok Sleman.

Model penelitian disesuaikan dengan Thiagarajan, dkk., (1974, hal. 5) yaitu *4-D models*. Empat tahapan dalam *4-D models* yaitu: (1) Pendefinisian (*Define*) yang meliputi tahap analisis awal, analisis siswa dan kurikulum, dan merumuskan tujuan pembelajaran. (2) Perancangan (*Design*) yang meliputi tahap perancangan garis besar isi modul, tahap mendesain isi pembelajaran Modul, pemilihan format, dan membuat rancangan awal modul. (3) Tahap pengembangan (*Develop*) yang meliputi tahap penilaian ahli dan uji coba. (4) Tahap penyebaran (*Disseminate*) merupakan tahap penyebarluasan produk.

B. Prosedur Penelitian

Langkah pengembangan modul dilakukan berdasarkan pada model pengembangan 4D, dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Langkah - Langkah Pengembangan Modul

(Sumber: diadopsi dari Thiagarajan dkk (1974, hal. 5-9))

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi awal untuk pembuatan modul. Tahap ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:

a. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan dasar masalah yang muncul dalam pembelajaran. Analisis awal akan menghasilkan fakta, harapan, dan gambaran umum mengenai masalah

pembelajaran yang ada. Hal tersebut akan memudahkan dalam memilih dan menentukan bahan ajar yang akan dikembangkan.

b. Analisis Siswa dan Kurikulum

Analisis siswa dan kurikulum bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembelajaran dan karakteristik siswa. Pada bagian ini dijelaskan mengenai karakteristik siswa yang akan menjadi responden penelitian dan juga kurikulum yang dipakai.

c. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran digunakan untuk menentukan perilaku objek yang diteliti. Perumusan tujuan ini menjadi dasar untuk menyusun pengembangan perangkat pembelajaran praktek. Analisis tujuan yang sudah dirancang selanjutnya diintegrasikan ke dalam modul yang akan dikembangkan oleh peneliti. Hal ini berguna untuk membatasi peneliti agar tidak keluar dari tujuan pembuatan produk yang akan dikembangkan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini bertujuan untuk membuat rancangan produk yang akan dikembangkan. Produk yang dibuat harus dirancang dengan layak agar dapat diimplementasikan di lapangan. Tahap ini terdiri dari empat langkah, yaitu:

a. Penyusunan Garis Besar Isi Modul

Penyusunan garis besar isi modul bertujuan untuk membuat rencana awal mengenai materi apa saja yang akan ditulis dalam modul.

b. Perancangan Isi Pembelajaran Modul

Perancangan ini dilakukan berdasarkan kurikulum yang digunakan di SMK Negeri 2 Depok Sleman. Langkah ini bertujuan agar modul yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar yang diterapkan di sekolah.

c. Pemilihan Format

Format modul dipilih berdasarkan dengan prinsip pembuatan media modul yang baik. Pemilihan format bertujuan agar modul yang dibuat memenuhi kriteria modul yang baik, menarik dan memudahkan pembelajaran.

d. Penulisan Modul

Penulisan modul dilakukan berdasarkan format modul yang telah dipilih sebelumnya. Isi pembelajaran ditulis ulang sesuai dengan format yang dipilih dan ditambahkan ilustrasi untuk memperjelas materi.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran modul. Pada tahap ini terdapat dua langkah, yaitu validasi ahli serta uji coba pengembangan.

a. Validasi Ahli

Penilaian dari ahli terhadap kelayakan media pembelajaran modul mencakup format, bahasa, ilustrasi, dan isi. Validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul yang dikembangkan. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket yang diberikan pada ahli materi dan ahli media.

b. Revisi 1

Pada tahapan ini, modul direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media.

c. Uji Coba Pengembangan

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan masukan dari para siswa sebagai pengguna modul yang telah dibuat. Siswa memberikan penilaian, saran dan masukan melalui lembar angket yang sudah divalidasi.

d. Revisi 2

Pada tahapan ini, modul direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari para siswa maka dilakukan revisi hingga diperoleh modul yang layak digunakan.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Proses penyebaran dilakukan untuk mempromosikan modul yang telah dibuat. Tahap penyebaran tidak dilakukan dalam penelitian ini karena keterbatasan peneliti. Penyebaran modul hanya dilakukan di sekolah tempat penelitian saja.

C. Sumber Data

1. Sumber Data

Sumber data pada proses penelitian ini adalah sumber data primer. Data primer diperoleh dari hasil penelitian kelayakan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler oleh ahli materi, ahli media dan siswa.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2017 – 2018 antara bulan Maret sampai Mei 2018 dengan tempat pengambilan data SMK Negeri 2 Depok, Sleman.

3. Objek dan Responden Penelitian

a. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah modul, yang siap digunakan pada pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

b. Responden Penelitian

Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas X jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Depok Sleman.

D. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah menggunakan kuesioner. Metode kuesioner adalah metode pengumpulan data primer dengan menggunakan seperangkat pertanyaan mengenai variabel yang diukur. Metode kuesioner harus direncanakan secara matang, dilema sedemikian rupa sehingga jawaban dari semua pertanyaan benar-benar menggambarkan keadaan variabel sebenarnya. Kuesioner adalah seperangkat daftar pertanyaan yang telah disusun sesuai dengan kaidah pengukuran untuk digunakan alam metode kuesioner (Mustafa, 2009, hal. 99).

Angket yang digunakan pada penelitian ini adalah angket tertutup, dan responden memberikan jawaban dengan memberikan centang (✓) pada kolom pilihan yang sudah disediakan. Angket pada penelitian ini ditujukan pada ahli media, ahli materi dan siswa. Skala yang digunakan dalam angket

penelitian ini adalah skala *Likert*. Skala ini digunakan dengan memakai pilihan jawaban SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2, STS (Sangat Tidak Setuju) = 1.

1. Instrumen Uji Kelayakan Materi

Angket dibuat untuk mengetahui kelayakan modul dari segi materi pendidikan menurut ahli materi. Aspek yang digunakan untuk uji kelayakan materi adalah aspek karakteristik modul yang terdiri dari *self instruction*, *self contained*, dan *user friendly*. Kisi-kisi angket ini ditunjukkan dalam tabel 2 :

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	<i>Self instructional</i>	Tujuan pembelajaran jelas	1
		Materi pembelajaran mudah dipelajari dan runtut	2, 3
		Contoh dan ilustrasi mendukung materi	4, 5, 6 ,7
		Soal latihan dan evaluasi untuk mengukur kemampuan siswa	8, 9
		Materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas, atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik	10
		Bahasa sederhana dan komunikatif	11, 12
		Rangkuman materi pembelajaran	13, 14
		Instrumen penilaian dan evaluasi	15, 16
		Umpan balik atas nilai siswa untuk mengetahui tingkat penguasaan materi	17
2	<i>Self contained</i>	Memuat seluruh materi yang diperlukan sesuai Kompetensi Dasar	18, 19
		Bisa digunakan tanpa bahan ajar lain	20, 21
3	<i>User friendly</i>	Materi sesuai dengan perkembangan iptek	22
		Instruksi dan paparan materi bersifat membantu dan bersahabat	23, 24

2. Instrumen Uji Kelayakan Media

Angket dibuat untuk mengetahui kelayakan modul dari segi desain media menurut ahli media. Aspek yang digunakan untuk uji kelayakan media adalah aspek tampilan modul yang terdiri dari konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran dan bentuk huruf dan ruang kosong. Kisi-kisi angket ini ditunjukkan dalam tabel 3:

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Media

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Konsistensi	Format Halaman	1
		Format Huruf	2
		Jarak Spasi antar paragraf dan huruf	3, 4
2	Format	Format halaman proporsional	5
		Format kertas tepat	6
		Penegasan pada bagian yang penting	7
3	Organisasi	Informasi cakupan materi pada modul	8
		Menyusun teks agar informasi mudah diperoleh	9, 10, 11
		Antar bab, antar unit, dan antar paragraf disusun secara sistematis.	12
4	Daya tarik	Bagian sampul depan untuk gambar, bentuk, dan ukuran huruf serasi	13, 14
		Bagian isi modul, terdapat ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah, atau warna	15
5	Ukuran dan Jenis huruf	Huruf mudah dibaca	16
		Jenis huruf sesuai dengan materi	17
		Perbandingan huruf antara judul, sub judul, dan isi naskah proporsional	18, 19, 20
6	Ruang kosong	Ruang Kosong	21
		Spasi antar teks	22, 23

3. Instrumen Kuesioner Responden

Angket dibuat untuk mengetahui pendapat siswa mengenai modul yang telah dibuat. Aspek yang digunakan untuk mengetahui pendapat siswa adalah karakteristik modul dan tampilan modul. Kisi-kisi angket ini ditunjukkan dalam tabel 4:

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Karakteristik modul	<i>Self instructional</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		<i>Self contained</i>	9, 10, 11, 12
		<i>User friendly</i>	12, 13, 14
2	Tampilan modul	Konsistensi	15, 16
		Format	17
		Organisasi	18, 19
		Daya tarik	20, 21
		Ukuran dan Jenis huruf	22, 23, 24
		Ruang kosong	25, 26

4. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Validitas Instrumen

Validitas instrumen adalah ukuran seberapa tepat instrumen mampu menghasilkan data sesuai dengan ukuran yang sesungguhnya ingin diukur (Mustafa, 2009, hal. 164). Validitas instrumen pada penelitian ini dilakukan dua kali, yaitu dengan meminta pendapat ahli mengenai instrumen yang akan digunakan untuk penelitian dan dicobakan pada pengguna.

Pengujian validitas yang akan dilakukan pada instrumen pengguna adalah pengujian validitas kriteria menggunakan analisis korelasional. Menurut Zainal Mustafa (2009, hal. 167-168) pengujian validitas kriteria dilakukan dengan mengorelasikan

antara nilai skor total butir instrumen tersebut. Analisis validitas dilakukan menggunakan bantuan SPSS dengan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut (Sujarweni & Endrayanto, 2012, hal. 177):

$$r = \frac{n \sum(xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan :

- r = Korelasi x dan y
- x = skor tiap butir pertanyaan
- y = total skor tiap butir pertanyaan
- n = jumlah butir pertanyaan

Hasil r hitung tiap butir pertanyaan kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel di mana $df = n-2$. Jika r tabel $<$ r hitung maka butir pertanyaan valid.

Tabel 5. Nilai Tabel r untuk Taraf Signifikansi 5%

df	Nilai r
25	0.323
26	0.323
27	0.317
28	0.312
29	0.306
30	0.301

(Sujarweni & Endrayanto, 2012, hal. 201)

b. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan ukuran seberapa tinggi suatu instrumen dapat dipercaya atau diandalkan, atau bisa dikatakan ketepatan instrumen dalam mengukur. Rumus untuk menghitung reliabilitas menggunakan Alpha Cronbach adalah sebagai berikut:

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_i = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

σ_b^2 = varian tiap butir pertanyaan

σ_t^2 = varian total instrumen

Uji reliabilitas dapat dilakukan dengan bantuan software SPSS. Instrumen dinyatakan reliabel jika hasil uji reliabilitas lebih besar dari 0.6 (Sujarweni & Endrayanto, 2012, hal. 186).

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah pengolahan data yang mendeskripsikan objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi (Sujarweni & Endrayanto, 2012). Data kualitatif dari angket diubah menjadi data kuantitatif sesuai tabel aturan pemberian skor.

Tabel 6. Aturan Pemberian Skor

Keterangan	Skor
SS (Sangat Setuju)	4
S (Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Data yang diperoleh kemudian diolah sesuai dengan tahapan berikut:

1. Mengubah data kualitatif dari angket menjadi data kuantitatif sesuai dengan tabel aturan pemberian skor.
2. Menghitung skor rata-rata tiap butir pertanyaan dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : Skor rata-rata tiap butir pertanyaan

$\sum x$: Jumlah skor tiap butir pertanyaan

n : Banyak skor yang dirata-rata

3. Menghitung skor rata-rata tiap aspek instrumen dengan rumus:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

Keterangan:

\bar{x}_a : Skor rata-rata tiap aspek

$\sum \bar{x}$: Jumlah skor tiap butir pertanyaan dalam satu aspek

n : Banyak butir skor yang dirata-rata

4. Menghitung skor rata-rata seluruh instrumen dengan rumus:

$$\bar{x}_t = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

Keterangan:

\bar{x}_t : Skor rata-rata seluruh aspek instrumen

$\sum \bar{x}$: Total seluruh rata-rata skor pada instrumen

n : Banyak aspek

5. Untuk mempermudah analisis, hasil rata-rata pada langkah 2, 3 dan 4 dapat dikonversi ke dalam persen. Dengan menganggap skor 1 sebagai 0% dan skor 4 adalah 100%, maka persentase bisa dihitung dengan memakai rumus:

$$\text{Persentase Skor (\%)} = \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100$$

6. Menentukan kategori kelayakan berdasarkan pendekatan Sturges dengan menggunakan skor rata-rata (Mustafa, 2009, hal. 150):

Skor Maksimum = 4

Skor Minimum = 1

Range = Skor Maksimum – Skor Minimum = 4 – 1 = 3

Jumlah kategori = 4

Interval = $\frac{\text{range}}{\text{jumlah kategori}} = \frac{3}{4} = 0.75$

Jadi dapat diambil kesimpulan sesuai tabel berikut:

$1 \leq \text{skor} \leq 1,75$	\rightarrow	Sangat Tidak Layak
$1,75 < \text{skor} \leq 2,5$	\rightarrow	Tidak Layak
$2,5 < \text{skor} \leq 3,25$	\rightarrow	Layak
$3,25 < \text{skor} \leq 4$	\rightarrow	Sangat Layak

Atau jika diubah dalam persen akan menjadi tabel berikut.

Tabel 7. Tabel Kategori Kelayakan Modul

Persentase Skor	Kategori
0% - 25%	Sangat Tidak Layak
>25% - 50%	Tidak Layak
>50% - 75%	Layak
>75% - 100%	Sangat Layak

Tabel tersebut dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul berdasarkan persentase skor yang diperoleh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dilakukan menggunakan model pengembangan 4D Model. Modul yang dikembangkan telah melalui empat tahap pengembangan, yaitu Pendefinisian (*Define*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis Awal

Pada tahap ini diperoleh informasi bahwa pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang dilakukan masih bergantung pada guru. Umumnya guru memberikan materi secara sekilas menggunakan metode ceramah, lalu guru memberikan lembar kerja praktik untuk membantu kegiatan praktikum siswa. Sekolah belum mempunyai modul pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang dipakai, sehingga siswa kesulitan belajar secara mandiri.

Selanjutnya peneliti menghubungkan antara masalah yang terjadi dengan kurikulum yang digunakan SMK Negeri 2 Depok yaitu Kurikulum 2013. Dari hasil observasi dan kajian tersebut ditemukan permasalahan pada proses pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Depok. Masalah

tersebut kemudian dituangkan melalui identifikasi masalah yang telah dibahas di bab I pada penelitian ini.

b. Analisis Siswa Kurikulum

Berdasarkan observasi yang dilakukan saat PPL di SMK Negeri 2 Depok Sleman, banyak siswa yang ingin mempelajari materi selanjutnya secara mandiri, namun mereka belum mengetahui materi apa yang harus dipelajari. Kurikulum yang diterapkan adalah kurikulum 2013 yang mengutamakan keaktifan siswa dalam melakukan pembelajaran secara mandiri.

c. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan analisa yang telah dilakukan terhadap kurikulum dan siswa.

Tabel 8. Tujuan Pembelajaran Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

KD	Tujuan
3.10 dan 4.10	<ul style="list-style-type: none">• Siswa dapat menjelaskan komponen dalam mikroprosesor.• Siswa dapat menjelaskan berbagai arsitektur mikroprosesor dan perbedaan di antara arsitektur tersebut.• Siswa dapat menjelaskan komponen dalam mikrokontroler.• Siswa dapat menjelaskan berbagai arsitektur mikrokontroler dan berbagai perbedaan di antara arsitektur tersebut.• Siswa dapat menjelaskan perbedaan mikroprosesor dan mikrokontroler.
3.11 dan 4.11	<ul style="list-style-type: none">• Siswa dapat menjelaskan jenis jenis memori dalam mikroprosesor dan mikrokontroler beserta fungsinya.• Siswa dapat menjelaskan perbedaan tiap jenis memori dalam mikroprosesor serta keunggulan dan kekurangannya dibandingkan memori lain.

KD	Tujuan
3.12 dan 4.12	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan instalasi software Arduino. • Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian software Arduino serta fungsinya. • Siswa dapat menggunakan software Arduino dengan baik.
3.13 dan 4.13	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menggunakan pin Arduino sebagai <i>input</i> dan <i>output</i> digital. • Siswa dapat menerapkan dan memanfaatkan PWM di Arduino. • Siswa dapat menerapkan dan memanfaatkan ADC di Arduino.

2. Perencanaan (*Design*)

Pada tahap ini isi modul disusun sesuai dengan hasil dari tahap pendefinisian. Tahapan ini memiliki empat langkah yang harus dilakukan, yaitu penyusunan garis besar isi modul, mendesain isi pembelajaran modul, memilih format dan penulisan naskah modul.

a. Penyusunan Garis Besar Isi Modul

Garis besar isi modul berisi rencana urutan penyampaian materi dan isi dari tiap pokok bahasan. Sesuai dengan analisis yang telah dilakukan, garis besar isi modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1) Mikroprosesor & Mikrokontroler

Pokok bahasan ini membahas mengenai struktur dari mikroprosesor dan mikrokontroler. Selain itu pokok bahasan ini juga membahas mengenai jenis-jenis arsitektur mikroprosesor dan mikrokontroler.

2) Memori Mikroprosesor & Mikrokontroler

Pokok bahasan ini membahas mengenai memori yang ada di dalam mikroprosesor dan mikrokontroler. Pokok bahasan ini memfokuskan bahasan pada memori mikrokontroler, yang terdiri dari memori *flash*, SRAM, EEPROM dan *register*. Pembahasan dilanjutkan dengan membahas fungsi dari tiap memori dalam mikrokontroler dan perbedaan sifat satu memori dengan memori lain.

3) Software Pemrograman Arduino

Pokok bahasan ini membahas mengenai salah satu *software* pemrograman mikrokontroler yang sering dipakai yaitu Arduino. *Software* Arduino dipilih karena mudah digunakan untuk pemula dan sesuai dengan materi yang digunakan di SMK N 2 Depok.

4) *Input & Output* Digital Arduino

Hal yang dibahas dalam pokok bahasan ini adalah cara menggunakan pin digital pada Arduino. Pokok bahasan ini membahas mengenai pin yang bisa digunakan, kode program, serta contoh-contoh penggunaan pin digital Arduino.

5) ADC & PWM Arduino

ADC dan PWM pada Arduino sering disebut sebagai *input* dan *output* analog. Pokok bahasan ini membahas cara membaca ADC dan mengatur PWM, baik pin yang bisa digunakan, kode program serta contoh program.

b. Mendesain Isi Pembelajaran Modul

Pada tahap ini dilakukan pembuatan isi dari modul, mulai dari materi tiap pokok pembahasan, contoh soal, serta evaluasi tiap bab. Materi modul dikembangkan berdasarkan hasil dari tahap penyusunan garis besar isi modul.

c. Memilih Format

Format modul mengacu pada kajian pustaka dan materi yang akan disampaikan. Format penyampaian modul yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kertas yang dipakai adalah HVS ukuran A4.
2. Materi ditulis dengan menggunakan huruf jenis Tahoma ukuran 11 dengan spasi *double* agar bisa dibaca dengan mudah.
3. Kode program ditulis di dalam kotak dengan menggunakan jenis huruf Courier New ukuran 11 dan spasi *single*. Huruf yang digunakan untuk menulis kode dibuat berbeda untuk memudahkan siswa dalam mempelajari modul.
4. Buku ditulis dengan format bolak-balik agar ukuran buku tidak terlalu tebal.

d. Penulisan Naskah Modul

1) Sampul

Sampul yang diterapkan pada bagian depan modul memiliki desain yang sederhana dengan tetap mencerminkan isi dari modul tersebut. Sampul modul menggunakan gambar Arduino Uno untuk menunjukkan bahwa bahasan utama modul ini adalah mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 4. Sampul Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

2) Pokok Bahasan

Pokok bahasan dalam modul ini disesuaikan dengan kompetensi dasar yang terdapat pada silabus Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Pokok bahasan dicantumkan pada awal BAB II agar siswa mengetahui materi apa saja yang akan dipelajari dari modul pembelajaran tersebut. Ada lima pokok bahasan yang dicantumkan pada halaman ini, yaitu Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Memori Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Software Pemrograman Arduino, *Input* dan *Output* Digital Arduino, serta ADC PWM Arduino.



11

Gambar 5. Tampilan Halaman Pokok Bahasan

3) Tujuan Pembelajaran

Halaman tujuan pembelajaran memuat kompetensi dasar dari materi yang akan disampaikan dan hasil yang akan diraih siswa setelah mempelajari bab tersebut. Halaman ini dicantumkan pada halaman awal setiap pokok bahasan pembelajaran. Kompetensi dasar yang dicantumkan disesuaikan dengan daftar kompetensi dasar yang termuat dalam pokok bahasan materi. Tujuan pembelajaran disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang sudah di susun saat pendefinisian modul. Pokok Materi memuat judul dari tiap sub pokok bahasan pada pokok bahasan tersebut.

INPUT & OUTPUT

DIGITAL ARDUINO



Kompetensi Dasar:

- Menerapkan perintah *input* dan *output port*.
- Mengontrol *input* dan *output port*.

Tujuan Pembelajaran:

- Siswa dapat menggunakan pin Arduino sebagai *input* dan *output* digital.

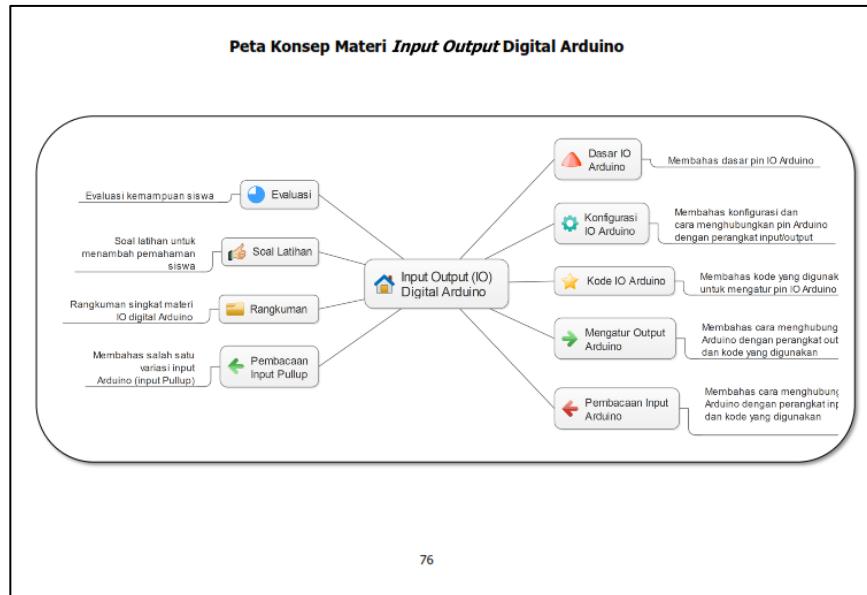
Pokok Materi:

- Dasar *Input Output* Arduino
- Konfigurasi *Input Output* Arduino
- Kode *Input Output* Arduino
- Mengatur *Output* Arduino
- Pembacaan *Input* Arduino
- Pembacaan *Input Pull-Up*

Gambar 6. Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran

4) Peta Konsep Bahasan

Peta konsep berguna untuk memberi kemudahan pada siswa untuk memahami materi apa saja yang akan dipelajari pada pokok bahasan tertentu. Peta konsep memuat penjelasan singkat dari tiap sub pokok bahasan dalam pokok bahasan tertentu. Dengan adanya peta konsep ini diharapkan siswa bisa mengetahui secara garis besar materi yang akan dipelajarinya pada pokok bahasan tersebut.



Gambar 7.Peta Konsep Tiap Pokok Bahasan

5) Materi

Kedalaman materi setiap pokok bahasan diuraikan sesuai dengan silabus dan kemampuan peserta didik. Kode program diletakkan di dalam boks dan menggunakan jenis huruf Courier New untuk mempermudah siswa membaca kode program.

Modul Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler

Gambar 16. Penyajian Instalasi Software Arduino

Klik tombol **I Agree** lalu akan muncul **Installation Options**. Pilih semua cek boks lalu klik **Next**.



Gambar 17. Pilihan Instalasi Software Arduino

Akan muncul tampilan untuk memilih tempat instalasi Arduino. Biarakan Destination Folder seperti apa adanya lalu klik **Install**.

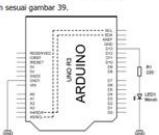


52

Input & Output Digital Arduino

Ikuti langkah-langkah berikut dengan cermat dan hati-hati.

1. Buatlah rangkaian seperti gambar 39.



Gambar 39. Rangkaian Output LED

2. Ketikkan program berikut.

```
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

3. Upload program ke Arduino. Perhatikan LED yang terhubung dengan pin 13. LED akan terlihat berkedip ketika setiap satuh detik sekali.
4. Program tersebut dapat dibagi menjadi 3 blok, yaitu blok definisi, blok setup dan blok loop utama. Blok definisi terdiri dari potongan kode berikut.

Potongan kode tersebut berfungsi untuk mendefinisikan bahwa LED dihubungkan dengan pin no 13. Hal ini untuk mempermudah pemrograman karena anda tidak perlu lagi menginput di pin mana kali LED dihubungkan. Selanjutnya pada blok setup terdapat potongan kode berikut.

```
pinMode(13, OUTPUT);
```

Kode tersebut berfungsi untuk mengatur pin LED (pin 13) menjadi **output**. **pinMode** di masukkan ke dalam setup karena pin untuk LED akan selalu digunakan sebagai **output**, sehingga hanya perlu diatur sebagai **output** sekali. Blok terakhir adalah blok loop utama. Blok ini terdiri dari 4 baris kode yaitu:

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay(1000);
```

83

Gambar 8. Tampilan Halaman Pembahasan Materi

6) Penilaian

Penilaian yang digunakan untuk hasil belajar siswa adalah penilaian formatif yang dicantumkan pada tiap akhir tiap pokok bahasan. Ini bertujuan agar siswa mengetahui seberapa jauh dia menguasai pokok bahasan yang telah dipelajarinya. Soal evaluasi juga dilengkapi dengan kunci jawaban pada bagian akhir modul untuk mencocokkan hasil pekerjaan siswa.

ADC & PWM Arduino

I. Evaluasi

Untuk mengukur penguasaan materi anda, saat mengerjakan Soal Evaluasi ini kerjakan secara jujur dan mandiri. Anda tidak dianjurkan untuk melihat catatan atau uraian materi. Batas waktu mengerjakan soal 60 menit. Ingat, berdoalah sebelum mengerjakan soal ini !

Rangkaian berikut digunakan untuk soal pilihan ganda (1-5).



Pilihan ganda

- Potongan kode yang digunakan untuk membaca nilai ADC VR1 adalah
 - analogRead(A0, INPUT)
 - analogRead(A0)
 - analogWrite(A0)
 - pinMode(A0)
- Potongan kode yang digunakan agar LED1 menyala dengan redup adalah..
 - digitalWrite(11, LOW)
 - digitalWrite(11, HIGH)
 - analogWrite(11, 150)
 - analogWrite(11, 0)

Program berikut digunakan untuk soal nomor 3 - 5

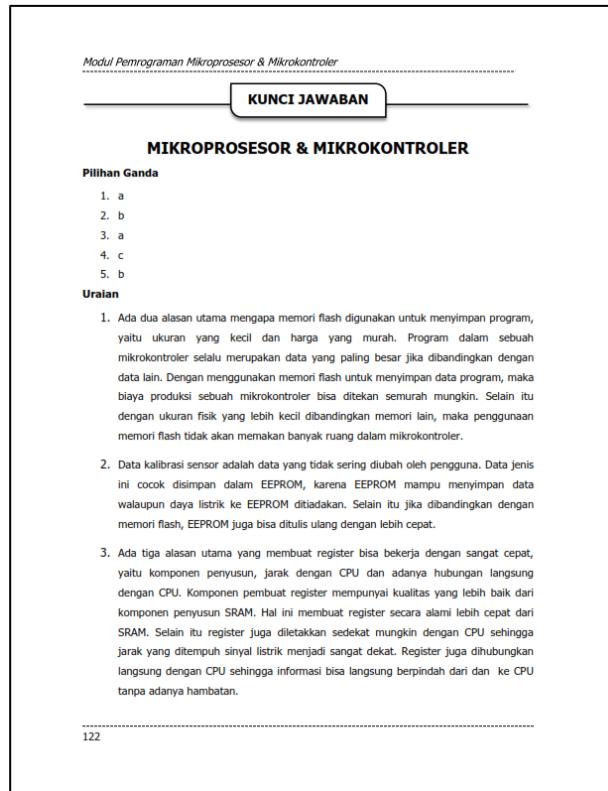
```
int adc, pwm;
void setup() {
  pinMode(11, OUTPUT);
}
```

115

Gambar 9. Tampilan Halaman Penilaian

7) Kunci Jawaban

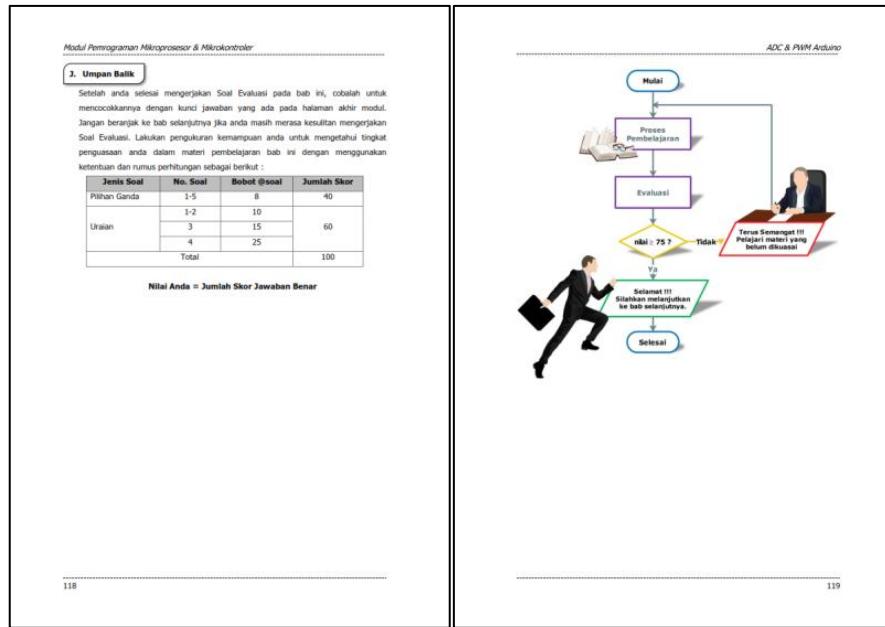
Kunci jawaban memuat semua jawaban dari soal evaluasi yang ada di modul. Hal ini berguna agar siswa dapat melakukan penilaian terhadap tingkat penguasaan materi secara mandiri.



Gambar 10. Tampilan Halaman Kunci Jawaban

8) Umpam Balik

Halaman umpan balik bertujuan sebagai tindak lanjut dari evaluasi yang dikerjakan oleh siswa. Pada halaman ini terdapat panduan penilaian untuk evaluasi yang telah dilakukan dan tindak lanjut dari evaluasi tersebut, sehingga siswa bisa menilai seberapa besar penguasaan materi yang telah dimilikinya. Pada halaman umpan balik, terdapat ilustrasi *flowchart* sederhana yang menerangkan langkah yang harus siswa lakukan setelah melakukan penilaian terhadap hasil pekerjaanya.

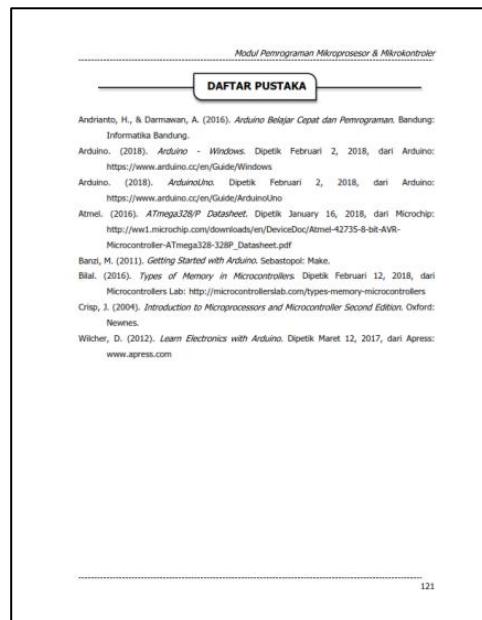


Gambar 11. Tampilan Halaman Umpan Balik

9) Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi referensi dan sumber buku yang bisa digunakan oleh siswa untuk menambah materi belajar.

Gambar 11 menunjukkan tampilan dari halaman daftar pustaka.



Gambar 12. Tampilan Halaman Daftar Pustaka

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir modul yang baik melalui revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dari ahli materi, ahli media dan respons pengguna. Tahap pengembangan memiliki dua langkah, yaitu validasi ahli dan uji coba pengembangan.

a. Validasi Ahli

1) Hasil Uji Kelayakan Materi

Ahli materi terdiri dari 3 orang, yaitu 2 dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yaitu Muslikhin, S.Pd., M.Pd. sebagai Ahli 1 dan Muhammad Izzudin Mahali., M. Cs. sebagai Ahli 2, serta 1 guru Teknik Audio Video SMK N 2 Depok yaitu Agus Sugiharto M.Eng sebagai Ahli 3.

Uji Kelayakan Materi dinilai dari tiga aspek, yaitu *self instruction, self contained* dan *user friendly*. Hasil uji kelayakan materi dilihat dari tiap aspek dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Kelayakan Materi

No	Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Rerata
1	<i>Self Instruction</i>	4	4	4	4.00
2		4	3	4	3.67
3		3	4	4	3.67
4		4	3	4	3.67
5		4	3	4	3.67
6		3	4	4	3.67
7		3	4	4	3.67
8		3	4	4	3.67
9		4	3	4	3.67
10		3	3	3	3.00
11		3	3	3	3.00

No	Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Rerata
12		4	3	3	3.33
13		4	4	4	4.00
14		3	4	4	3.67
15		3	3	3	3.00
16		3	4	4	3.67
17		4	4	3	3.67
	<i>Total Self Instruction</i>				60.67
18	<i>Self Contained</i>	4	4	4	4.00
19		3	3	4	3.33
20		3	3	3	3.00
21		3	3	4	3.33
	<i>Total Self Contained</i>				13.67
22	<i>User Friendly</i>	3	4	3	3.33
23		4	3	4	3.67
24		4	3	4	3.67
	<i>Total User Friendly</i>				10.67
	Total Seluruh Aspek				85.00

Dari data pada tabel 9 kemudian dapat dianalisa kelayakan modul dari tiap aspek materi. Dari aspek ***self instruction***, modul mendapatkan total skor 60.67 sehingga didapat rerata skor aspek *self instruction* adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{60.67}{17} = 3.52$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase } \textit{selfinstruction} (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.52 - 1}{3} \times 100 = 86\% \end{aligned}$$

Dari aspek ***self contained***, modul mendapatkan total skor 13.67 sehingga rerata skor aspek *self contained* adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{13.67}{4} = 3.42$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned}\text{Persentase } \textit{self contained} (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.42 - 1}{3} \times 100 = 81\%\end{aligned}$$

Dari aspek ***user friendly***, modul mendapatkan total skor 10.67 sehingga rerata skor aspek *user friendly* adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{10.67}{3} = 3.56$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned}\text{Persentase } \textit{user friendly} (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.56 - 1}{3} \times 100 = 85\%\end{aligned}$$

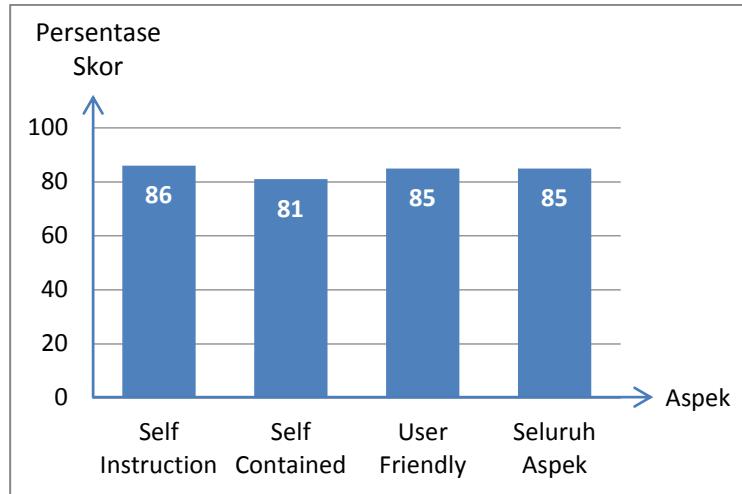
Kemudian dari **seluruh aspek**, modul mendapatkan total skor 85 sehingga rerata skor seluruh aspek pada instrumen adalah

$$\bar{x}_t = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{85}{24} = 3.54$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned}\text{Persentase seluruh aspek (\%)} &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.54 - 1}{3} \times 100 = 85\%\end{aligned}$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Grafik Penilaian Ahli Materi

Dari data-data tersebut kemudian dapat dihitung tingkat kelayakan modul berdasarkan ahli materi dengan membandingkan rata-rata skor dengan tabel kriteria kategori penilaian ideal. Hasil uji kelayakan bisa dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek	Skor Rata - Rata	Percentase Skor Rata -Rata	Keterangan
1	<i>Self Instruction</i>	3.57	86%	Sangat Layak
2	<i>Self Contained</i>	3.42	81%	Sangat Layak
3	<i>User Friendly</i>	3.56	85%	Sangat Layak
Total		3.54	85%	Sangat Layak

Berdasarkan data hasil penelitian dari angket yang telah diberikan ke ahli materi, produk modul dinyatakan **sangat layak** untuk pembelajaran.

2) Hasil Uji Kelayakan Media

Ahli media terdiri dari 2 dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, yaitu Dassy Irmawati, M.T. sebagai Ahli 1 dan Umi Rochayati, Dra.M.T. sebagai Ahli 2.

Uji Kelayakan Media dinilai dari enam aspek, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran dan jenis huruf, serta ruang Kosong. Hasil uji kelayakan media dilihat dari tiap aspek dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Kelayakan Media

No	Aspek	Ahli 1	Ahli 2	Rerata
1	Konsistensi	3	3	3
2		4	4	4
3		4	4	4
4		3	4	3.5
	Total Konsistensi			14.5
5	Format	4	3	3.5
6		3	3	3
7		4	4	4
	Total Format			10.5
8	Organisasi	4	3	3.5
9		3	4	3.5
10		4	4	4
11		4	4	4
12		3	4	3.5
	Total Organisasi			18.5
13	Daya Tarik	4	4	4
14		4	4	4
15		4	4	4
16		4	4	4
	Total Daya Tarik			16
17	Ukuran dan Jenis Huruf	4	3	3.5
18		4	3	3.5
19		4	3	3.5
20		4	3	3.5
	Total Ukuran dan Jenis Huruf			14
21	Ruang Kosong	4	4	4
22		4	3	3.5
23		4	3	3.5
	Total Ruang Kosong			11
	Total Seluruh Aspek			84.5

Dari data pada tabel 11 kemudian dapat dianalisa kelayakan modul dari tiap aspek materi. Dari aspek **konsistensi**, modul mendapatkan total skor 14.5 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{14.5}{4} = 3.63$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase konsistensi (\%)} &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.63 - 1}{3} \times 100 = 88\% \end{aligned}$$

Dari aspek **format**, modul mendapatkan total skor 10.5 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{10.5}{3} = 3.50$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase format (\%)} &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.50 - 1}{3} \times 100 = 83\% \end{aligned}$$

Dari aspek **organisasi**, modul mendapatkan total skor 18.5 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{18.5}{5} = 3.70$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase organisasi (\%)} &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.70 - 1}{3} \times 100 = 90\% \end{aligned}$$

Dari aspek **daya tarik**, modul mendapatkan total skor 16 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{16}{4} = 4.00$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase daya tarik } (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{4 - 1}{3} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

Dari aspek **ukuran dan jenis huruf**, modul mendapatkan total skor 14 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{14}{4} = 3.50$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase ukuran dan jenis huruf } (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.5 - 1}{3} \times 100 = 83\% \end{aligned}$$

Dari aspek **ruang kosong**, modul mendapatkan total skor 11 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_a = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{11}{3} = 3.67$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase konsistensi } (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.67 - 1}{3} \times 100 = 89\% \end{aligned}$$

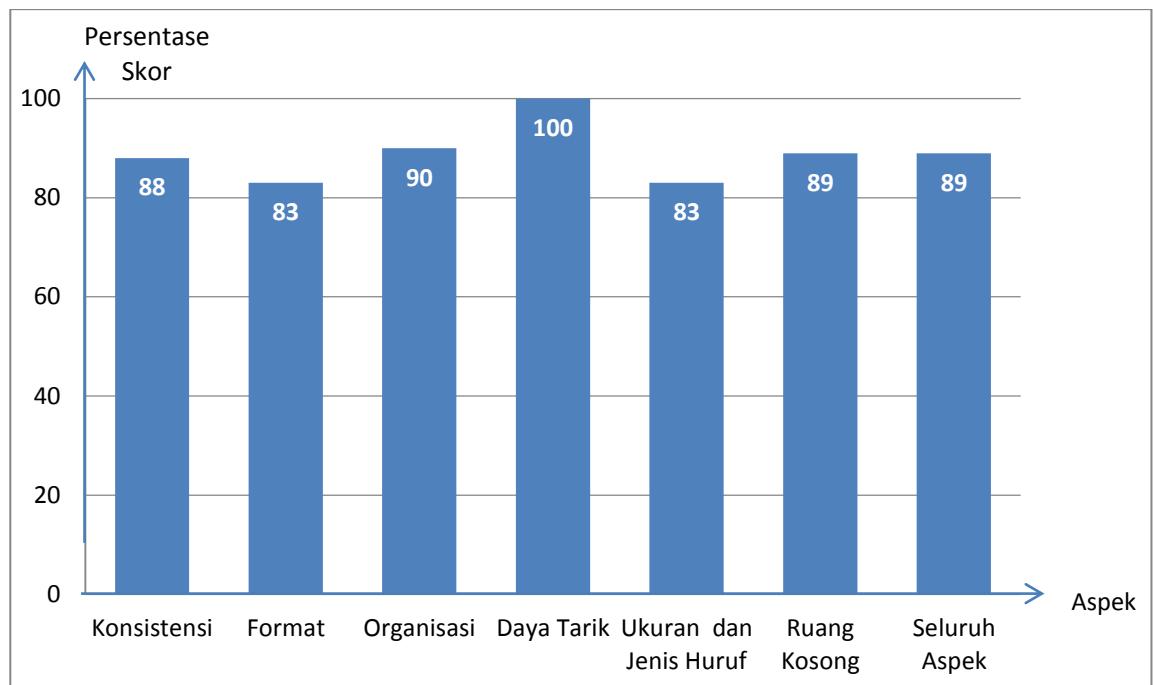
Kemudian dari seluruh aspek media, modul mendapatkan total skor 84.5 sehingga didapat rerata skor aspek ini adalah

$$\bar{x}_t = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{44.5}{23} = 3.67$$

atau jika dikonversi ke dalam persen menjadi

$$\begin{aligned} \text{Persentase konsistensi } (\%) &= \frac{\text{Skor rata-rata} - 1}{3} \times 100 \\ &= \frac{3.67 - 1}{3} \times 100 = 89\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan bisa dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Grafik Penilaian Ahli Media

Dari data-data tersebut kemudian dapat dihitung tingkat kelayakan modul berdasarkan ahli media dengan membandingkan total skor dengan tabel kriteria kategori penilaian ideal. Hasil uji kelayakan bisa dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek	Persentase Skor	Keterangan
1	Konsistensi	88%	Sangat Layak
2	Format	83%	Sangat Layak
3	Organisasi	90%	Sangat Layak
4	Daya Tarik	100%	Sangat Layak
5	Ukuran dan Jenis Huruf	83%	Sangat Layak
6	Ruang Kosong	89%	Sangat Layak
Seluruh aspek		89%	Sangat Layak

Berdasarkan data hasil penelitian dari angket yang telah diberikan ke ahli media, produk modul dinyatakan **sangat layak** untuk pembelajaran.

b. Revisi 1

Terdapat beberapa saran dan masukan dari ahli materi dan media terkait produk modul, yaitu:

- 1) Sumber untuk istilah mikroprosesor dan mikrokontroler kurang jelas.
- 2) Urutan penyampaian materi Arduino disesuaikan dengan batasan materi.
- 3) Bagian Lembar Kerja Siswa pada modul kurang lengkap.
- 4) Kata asing di cetak miring.
- 5) Rujukan pada beberapa gambar dan tabel.

Daftar lengkap revisi 1 bisa dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Daftar Revisi 1 Modul

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi																												
1	Tidak ada sumber yang jelas	Menambahkan sumber untuk pengertian mikroprosesor dan mikrokontroler.																												
2	Bahasan singkat mengenai Arduino Uno diletakkan di pokok bahasan Mikroprosesor dan Mikrokontroler	Bahasan singkat mengenai Arduino Uno diletakkan di pokok bahasan <i>Software Arduino Uno</i>																												
2																														
3	Langkah kerja kurang jelas, tidak ada keselamatan kerja, aspek HOTS (<i>High Order Thinking skill</i>).	Memperjelas langkah kerja, menambahkan keselamatan kerja, menambahkan aspek HOTS.																												
3	<p>E. Pembacaan Input Arduino</p> <p>Untuk lebih memahami penggunaan pin Arduino sebagai melakukan praktik di bawah ini. Alat dan bahan untuk praktik ini adalah:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>2. Arduino Uno</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>3. Resistor 1k ohm</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>4. Resistor 220 ohm</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>5. LED</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>6. Micro switch</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>7. Kabel penghubung</td> <td>secukupnya</td> </tr> </table> <p>Ikutilah langkah-langkah berikut dengan cermat dan hati-hati.</p> <ol style="list-style-type: none"> Buatlah rangkaian sesuai 40. 	1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino	1 buah	2. Arduino Uno	1 buah	3. Resistor 1k ohm	1 buah	4. Resistor 220 ohm	1 buah	5. LED	1 buah	6. Micro switch	1 buah	7. Kabel penghubung	secukupnya	<p>E. Pembacaan Input Arduino</p> <p>Untuk lebih memahami penggunaan pin Arduino sebagai melakukan praktik di bawah ini.</p> <p>A. Alat dan Bahan</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>2. Arduino Uno</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>3. Resistor 1k ohm</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>4. Resistor 220 ohm</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>5. LED</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>6. Micro switch</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>7. Kabel penghubung</td> <td>secukupnya</td> </tr> </table> <p>B. Keselamatan Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> Berdoa sebelum memulai kegiatan. 	1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino	1 buah	2. Arduino Uno	1 buah	3. Resistor 1k ohm	1 buah	4. Resistor 220 ohm	1 buah	5. LED	1 buah	6. Micro switch	1 buah	7. Kabel penghubung	secukupnya
1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino	1 buah																													
2. Arduino Uno	1 buah																													
3. Resistor 1k ohm	1 buah																													
4. Resistor 220 ohm	1 buah																													
5. LED	1 buah																													
6. Micro switch	1 buah																													
7. Kabel penghubung	secukupnya																													
1. Komputer / Laptop dengan aplikasi Arduino	1 buah																													
2. Arduino Uno	1 buah																													
3. Resistor 1k ohm	1 buah																													
4. Resistor 220 ohm	1 buah																													
5. LED	1 buah																													
6. Micro switch	1 buah																													
7. Kabel penghubung	secukupnya																													
4	Terdapat beberapa kata asing yang tidak dicetak miring.	Mencetak miring seluruh kata asing.																												
5	Terdapat beberapa gambar yang belum memiliki rujukan.	Menambahkan rujukan pada gambar.																												

c. Uji Coba Pengembangan

Tahap uji coba pengembangan modul dilakukan dua kali pada pengguna. Uji coba pertama dilakukan untuk mengetahui validitas

dan reliabilitas instrumen yang dilakukan oleh siswa kelas X Teknik Elektronika dan Komunikasi SMK N 2 Depok. Uji coba kedua dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul dan dilakukan oleh siswa kelas X Teknik Audio Video SMK N 2 Depok.

1) Validitas instrumen

Untuk melakukan validitas instrumen, data dihitung menggunakan rumus korelasi *Product momen* untuk menghitung korelasi antara skor tiap butir dengan total skor subyek. Perhitungan dilakukan dengan bantuan SPSS. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan r tabel untuk ($df = 31-2 = 29$) yaitu 0.306. Jika 0.306 lebih kecil dari r hitung maka butir dinyatakan valid, atau bisa dikatakan jika r hitung lebih besar dari **0.306** maka butir dinyatakan valid. Pada tabel berikut terlihat bahwa semua butir dinyatakan **valid**.

Tabel 14. Perhitungan Validitas Instrumen Pengguna

No Butir	r	Validitas	No Butir	r	Validitas
1	0.317	Valid	14	0.337	Valid
2	0.346	Valid	15	0.581	Valid
3	0.309	Valid	16	0.461	Valid
4	0.534	Valid	17	0.480	Valid
5	0.391	Valid	18	0.340	Valid
6	0.427	Valid	19	0.427	Valid
7	0.311	Valid	20	0.384	Valid
8	0.564	Valid	21	0.363	Valid
9	0.342	Valid	22	0.395	Valid
10	0.319	Valid	23	0.367	Valid
11	0.522	Valid	24	0.336	Valid
12	0.330	Valid	25	0.578	Valid
13	0.447	Valid	26	0.435	Valid

(Keterangan: Data lengkap pada lampiran)

2) Reliabilitas instrumen

Reliabilitas dihitung menggunakan rumus alpha dengan menggunakan bantuan software SPSS. Saat dihitung menggunakan SPSS, reliabilitas menunjukkan nilai 0.794 yang sudah melebihi 0.6, sehingga instrumen dinyatakan **reliabel**.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.794	26

Gambar 15. Reliabilitas Instrumen memakai SPSS

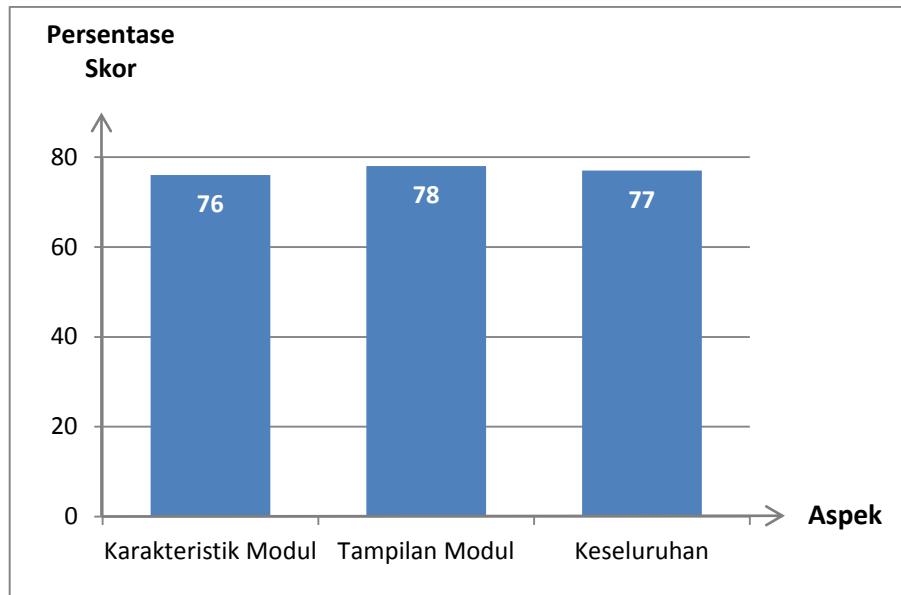
3) Kelayakan modul

Kelayakan modul dihitung menggunakan data dari siswa teknik Audio Video. Penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu karakteristik modul dan tampilan modul. Hasil uji coba pemakaian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 15. Hasil Respon Pengguna pada Tiap Aspek

No	Aspek	Rata-rata	Persentase Rata-rata	Keterangan
1	Karakteristik Modul	3.28	76%	Sangat Layak
2	Tampilan Modul	3.34	78%	Sangat Layak
Total		3.31	77%	Sangat Layak

(Keterangan: Data lengkap pada lampiran)



Gambar 16. Grafik Penilaian Pengguna

d. Revisi 2

Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan komentar dan saran mengenai modul pembelajaran ini. Dari hasil komentar dan saran siswa secara umum bersifat positif, namun ada juga saran perbaikan. Saran-saran tersebut antara lain:

- 1) Tampilannya sudah bagus, membuat belajar lebih mudah dimengerti.
- 2) Modul sudah lumayan lengkap dan rinci dalam penyampaian materi.
- 3) Kunci Jawaban seharusnya hanya dicantumkan pada modul untuk guru. Modul untuk siswa sebaiknya tidak mencantumkan kunci jawaban.

4. Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap penyebaran, peneliti menyebarkan modul pada lingkup jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Depok. Modul yang

disebar akan digunakan oleh guru untuk membantu proses pembelajaran siswa. Modul diserahkan kepada guru pada tanggal 3 Mei 2018.

B. Pembahasan

Pembahasan ditujukan untuk menjawab permasalahan yang diangkat pada rumusan masalah. Hasil dari penelitian ini ada dua macam, yaitu modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dan diketahuinya tingkat kelayakan modul yang telah dibuat.

1. Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Hasil penyusunan modul diwujudkan dalam bentuk cetak untuk mempermudah peserta didik mempelajari materi pada modul. Modul berisi bagian judul, pendahuluan, pembelajaran dan daftar pustaka. Pendahuluan berisi deskripsi singkat tentang modul, petunjuk penggunaan, peta kompetensi modul dan glosarium. Pembelajaran berisi beberapa pokok bahasan, yaitu Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Memori Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Software Pemrograman Arduino, *Input* dan *Output* Digital Arduino serta ADC dan PWM Arduino.

Setiap pokok bahasan pembelajaran memiliki beberapa bagian, yaitu tujuan pembelajaran, peta konsep bahasan, pokok bahasan, penilaian umpan balik dan kunci jawaban. Tujuan pembelajaran dicantumkan pada awal tiap pokok bahasan. Kemudian peta konsep pembelajaran dicantumkan pada halaman berikutnya untuk mempermudah siswa mengerti garis besar isi materi pembelajaran. Pokok bahasan dijelaskan secara rinci disertai ilustrasi pendukung. Selanjutnya siswa dapat mengerjakan soal latihan untuk meningkatkan

pemahaman. Siswa juga bisa mengerjakan evaluasi pada tiap akhir bab dan memeriksa jawabannya dengan menggunakan kunci jawaban yang ada pada halaman akhir modul. Hasil evaluasi mandiri oleh siswa kemudian dijadikan bahan pertimbangan apakah siswa melanjutkan ke pokok bahasan selanjutnya atau tidak.

2. Tingkat Kelayakan Modul

a. Tingkat Kelayakan Modul menurut Ahli Materi

Hasil uji kelayakan materi ditinjau dari tiga aspek, yaitu *self instruction*, *self contained* dan *user friendly*. Aspek *self instruction* mendapatkan persentase skor 86% sehingga masuk kategori **sangat layak**. Pada aspek *self contained* modul mendapatkan persentase skor 81% sehingga masuk kategori **sangat layak**. Terakhir, dari aspek *user friendly* modul mendapatkan persentase skor 85% sehingga masuk kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan dari sisi materi, modul mendapatkan persentase skor 85% dan dinyatakan **sangat layak** digunakan untuk pembelajaran.

b. Tingkat Kelayakan Modul menurut Ahli Media

Hasil uji kelayakan media ditinjau dari enam aspek, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran dan jenis huruf, serta ruang kosong. Dari aspek konsistensi, modul mendapatkan persentase skor 88% sehingga masuk kategori **sangat layak**. Pada aspek format modul mendapatkan persentase skor 83% yang berarti masuk kategori **sangat layak**. Dari aspek organisasi modul mendapatkan persentase skor 90% dan masuk dalam kategori **sangat layak**. Untuk kategori daya tarik, modul mendapatkan

persentase skor 100% sehingga masuk kategori **sangat layak**.

Sedangkan dari aspek ukuran dan jenis huruf modul mendapat persentase skor 83% sehingga masuk kategori **sangat layak**.

Terakhir, dari aspek ruang kosong modul mendapatkan persentase skor 89% yang berarti masuk dalam kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan dari sisi media, modul mendapatkan persentase skor 89% dan dinyatakan **sangat layak** digunakan untuk pembelajaran.

c. Tingkat Kelayakan Modul menurut Pengguna

Hasil uji kelayakan menurut pengguna ditinjau dari dua aspek, yaitu karakteristik modul dan tampilan modul. Dari aspek karakteristik modul, modul mendapatkan persentase skor 76% sehingga masuk kategori **sangat layak**. Pada aspek tampilan modul mendapatkan rata-rata skor 78% yang berarti masuk kategori **sangat layak**. Secara keseluruhan menurut pengguna, modul mendapatkan rata-rata skor 77% dan dinyatakan **sangat layak** digunakan untuk pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler SMK N 2 Depok dikembangkan menggunakan model pengembangan *4-D Model*. Modul berisi materi Struktur Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Memori Mikroprosesor dan Mikrokontroler, Software Pemrograman Arduino, *Input* dan *Output* Digital Arduino serta ADC dan PWM Arduino. Modul pembelajaran dikemas dalam bentuk cetak. Format pembelajaran modul menggunakan sistem pembelajaran mandiri (*self instructional*) yang di dalamnya memuat uraian materi, soal latihan, soal evaluasi, kunci jawaban dan umpan balik sebagai bahan penilaian mandiri bagi peserta didik.
2. Kelayakan Modul Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler SMK N 2 Depok telah dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Depok. Modul mendapatkan rata-rata skor 3.54 (85%) dari ahli materi dan dinyatakan **sangat layak** untuk digunakan. Ahli media memberikan rata-rata skor 3.67 (89%) dan masuk kategori **sangat layak** digunakan untuk pembelajaran. Sementara menurut pengguna modul mendapatkan rata-rata skor 3.31 (77%) sehingga **layak** digunakan untuk pembelajaran.

B. Keterbatasan Penelitian dan Produk

Penelitian memiliki keterbatasan yaitu hanya sampai pada tahap pengujian kelayakan modul saja. Modul yang dibuat belum sampai pada tahap pengujian keefektifan penggunaannya. Selain itu materi yang dibahas dalam modul juga hanya dibatasi untuk semester dua untuk KD 3.10 sampai 4.13.

C. Saran

Penelitian yang dilakukan tidak terlepas dari keterbatasan peneliti, maka saran untuk penelitian di masa yang akan datang adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui tingkat efektivitas modul terhadap hasil belajar siswa.
2. Muatan materi modul hendaknya dibuat untuk satu semester penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Martubi. (2009). Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Lanjut melalui Pembelajaran Menggunakan Modul dan Lembar Kerja dengan Soal Latihan Berjenjang. *JPTK*, 85-102.
- Mendikbud. (2013). *Permendikbud nomor 70 tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum SMK*. Dipetik Oktober 7, 2016, dari BSNP Indonesia: <http://bsnp-indonesia.org/2013/06/20/permendikbud-tentang-kurikulum-tahun-2013/>
- Mustafa, Z. (2009). *Mengurai Variabel Hingga Instrumenasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, Rahardi, A., & Lasmono, S. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Putra, N. (2013). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Setiawan, B., & R., P. W. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran PLC pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Kendali Elektronik DENGAN I/O Berbantuan PLC Dan Komputer Di Smk Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 425-431.
- Sujarweni, V. W., & Endrayanto, P. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Suparman, A. (2012). *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Suparno, S. a. (2017). Developing Students' Worksheets Applying Soft Skill-Based Scientific Approach for Improving Building Engineering Students' Competencies in Vocational High Schools. *American Institute of Physics*, 020010-1 - 020010-7.
- Thiagarajan, Shivasailan, & Other. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana Univercity.
- Tiwan. (2010). Penerapan Modul Pembelajaran Bahan Teknik sebagai Upaya Peningkatan Proses Pembelajaran Di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. *JPTK*, 255-280.
- Yuwono, K. T., & Suprapto, S. (2011). Pengembangan Modul Praktikum Mikrokontroler (AVR) menggunakan Perangkat Lunak Proteus Professional V7.5 Sp3. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 22-42.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Instrumen Penelitian

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP : 19630512 198901 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Setia Budinugroho
NIM : 125022410115
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Modul Bahasa Pemrograman dan
Teknik Mikrokontroler Kelas X Program Keahlian
Teknik Audio Video SMKN 2 Depok, Sleman

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

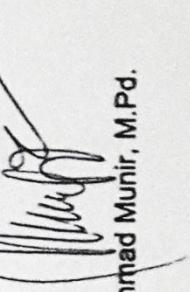
Yogyakarta, 21 Februari 2018
Validator,

Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP: 19630512 198901 1 001

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Setia Budinugroho
Judul TAS : Pengembangan Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler Kelas X Program Keahlian Teknik Audio
Video SMKN 2 Depok, Sleman

No.	Variabel	Saran/ Tanggapan
	Hasil Survey	
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 21 Februari 2018
Validator,

Drs. Muhammad Munir, M.Pd.

LEMBAR EVALUASI MODUL AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MODUL
BAHASA PEMPROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : AGUS SUGIHARTO M.ENG.
INSTANSI : SMK NEGERI 2 DEPOK



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD.	✓			
2	Materi pembelajaran mudah dipelajari.	✓			
3	Materi pembelajaran disajikan secara runtut.	✓			
4	Penggunaan ilustrasi gambar pada materi pembelajaran sudah sesuai.	✓			
5	Ilustrasi gambar yang digunakan membuat materi lebih mudah dipahami.	✓			
6	Penggunaan tabel pada materi pembelajaran sudah sesuai.	✓			
7	Tabel yang digunakan memperjelas ini materi.	✓			
8	Soal – soal latihan dan evaluasi sesuai dengan materi yang dipelajari.	✓			
9	Soal latihan membantu penguasaan materi.	✓			
10	Materi pada modul dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif.		✓		
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		✓		
12	Bahasa yang digunakan sudah baik dan benar.		✓		
13	Rangkuman materi sesuai dengan pokok pembelajaran.	✓			
14	Rangkuman materi bisa dipahami dengan jelas.	✓			
15	Soal evaluasi mampu mengukur kemampuan siswa.		✓		
16	Tersedia kunci jawaban untuk tiap soal.	✓			
17	Terdapat umpan balik untuk nilai evaluasi siswa.		✓		
18	Materi sesuai dengan kompetensi dasar.	✓			
19	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓			
20	Materi dalam modul sudah lengkap tanpa harus mencari materi tambahan.		✓		
21	Terdapat evaluasi untuk mengukur kemampuan siswa.	✓			
22	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.		✓		
23	Urutan pemaparan materi mudah dipahami.	✓			
24	Pemaparan materi menggunakan istilah yang umum digunakan.	✓			

B. Komentar dan Saran:

- Perlu pertambahan pada Job sheet / L-KS. yaitu:
1. Alat & Bahan yang digunakan
 2. Memuat K3
 3. Langkah kerja secara mutut dan jelas
 4. Mengacu pada HOTS (4C).
 5. Menekankan pada Pengembangan Pendidikan Karakter
 6. Mewasiat Literasi

C. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta, 2 Mei 2018.

Ahli Materi

Agus Sugiharto M.Eng.
NIP: 19680801 199412 1 002

LEMBAR EVALUASI MODUL

AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MODUL
BAHASA PEMROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : MUHAMMAD IZZUDIN M., M.CS.
INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- TS : Tidak Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD.	✓			
2	Materi pembelajaran mudah dipelajari.		✓		
3	Materi pembelajaran disajikan secara runtut.	✓			
4	Penggunaan ilustrasi gambar pada materi pembelajaran sudah sesuai.		✓		
5	Ilustrasi gambar yang digunakan membuat materi lebih mudah dipahami.		✓		
6	Penggunaan tabel pada materi pembelajaran sudah sesuai.	✓			
7	Tabel yang digunakan memperjelas isi materi.	✓			
8	Soal – soal latihan dan evaluasi sesuai dengan materi yang dipelajari.		✓		
9	Soal latihan membantu penguasaan materi.		✓		
10	Materi pada modul dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif.		✓		
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		✓		
12	Bahasa yang digunakan sudah baik dan benar.		✓		
13	Rangkuman materi sesuai dengan pokok pembelajaran.	✓			
14	Rangkuman materi bisa dipahami dengan jelas.	✓			
15	Soal evaluasi mampu mengukur kemampuan siswa.		✓		
16	Tersedia kunci jawaban untuk tiap soal.	✓			
17	Terdapat umpan balik untuk nilai evaluasi siswa.	✓			
18	Materi sesuai dengan kompetensi dasar.	✓			
19	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.				
20	Materi dalam modul sudah lengkap tanpa harus mencari materi tambahan.		✓		
21	Terdapat evaluasi untuk mengukur kemampuan siswa.		✓		
22	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	✓			
23	Urutan pemaparan materi mudah dipahami.		✓		
24	Pemaparan materi menggunakan istilah yang umum digunakan.		✓		

B. Komentar dan Saran:

- Perbaikan istilah Mikroprosesor dan mikro kontroler modern.
ditambahi contoh yang jelas
- Tambahi urutan materi mulai dari Mikro prosessor, mikrokontroler Arduino sampai dengan teknologi terkini dengan tetapi melihat urutan kpd
- Berdasarkan Arduino Uno dr Gnd. sesuai dengan kapitasitas materi dan informasi spesifikasi yang sesuai / detail

C. Kesimpulan

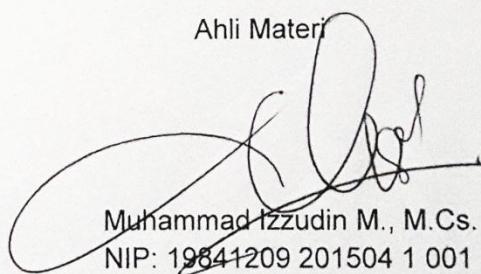
Perangkat pembelajaran berupa Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta, 27 April 2010

Ahli Materi



Muhammad Izzudin M., M.Cs.
NIP: 19841209 201504 1 001

LEMBAR EVALUASI MODUL

AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MODUL
BAHASA PEMROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : MUSLIKHN, S.PD., M.PD.
INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD.	✓			
2	Materi pembelajaran mudah dipelajari.	✓			
3	Materi pembelajaran disajikan secara runtut.		✓		
4	Penggunaan ilustrasi gambar pada materi pembelajaran sudah sesuai.	✓			
5	Ilustrasi gambar yang digunakan membuat materi lebih mudah dipahami.	✓			
6	Penggunaan tabel pada materi pembelajaran sudah sesuai.		✓		
7	Tabel yang digunakan memperjelas isi materi.		✓		
8	Soal – soal latihan dan evaluasi sesuai dengan materi yang dipelajari.		✓		
9	Soal latihan membantu penguasaan materi.	✓			
10	Materi pada modul dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif.		✓		
11	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.		✓		
12	Bahasa yang digunakan sudah baik dan benar.	✓			
13	Rangkuman materi sesuai dengan pokok pembelajaran.	✓			
14	Rangkuman materi bisa dipahami dengan jelas.		✓		
15	Soal evaluasi mampu mengukur kemampuan siswa.		✓		
16	Tersedia kunci jawaban untuk tiap soal.		✓		
17	Terdapat umpan balik untuk nilai evaluasi siswa.	✓			
18	Materi sesuai dengan kompetensi dasar.	✓			
19	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.		✓		
20	Materi dalam modul sudah lengkap tanpa harus mencari materi tambahan.		✓		
21	Terdapat evaluasi untuk mengukur kemampuan siswa.		✓		
22	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.		✓		
23	Urutan pemaparan materi mudah dipahami.	✓			
24	Pemaparan materi menggunakan istilah yang umum digunakan.	✓			

B. Komentar dan Saran:

terlalu banyak mba. perlu diperbaiki agar nyaman

nama juga & akhir web & footer punya

C. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- 2 Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta, 23/4/2028

Ahli Materi



Muslikhin, S.Pd., M.Pd.
NIP: 19850101 201404 1 001

LEMBAR EVALUASI MODUL AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN MODUL
 BAHASA PEMROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER
 KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
 SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : UMI ROCHAYATI, DRA.M.T.
INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Format halaman konsisten.		✓		
2	Format huruf konsisten.	✓			
3	Spasi antar paragraf konsisten.	✓			
4	Spasi antar huruf konsisten.	✓			
5	Format halaman proporsional dengan ukuran kertas.		✓		
6	Penggunaan kertas secara vertikal atau horizontal sudah tepat.		✓		
7	Penegasan pada bagian yang penting (penebalan, cetak miring) sudah tepat.	✓			
8	Peta konsep cakupan materi sudah informatif.		✓		
9	Daftar isi memudahkan pencarian informasi.	✓			
10	Daftar tabel memudahkan pencarian informasi.	✓			
11	Daftar gambar memudahkan pencarian informasi.	✓			
12	Susunan antar bab, unit dan paragraf sudah baik	✓			
13	Gambar, bentuk, dan ukuran huruf pada sampul serasi.	✓			
14	Ilustrasi sampul menunjukkan isi materi pembelajaran.	✓			
15	Terdapat penggunaan cetak huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian yang penting.	✓			
16	Huruf yang digunakan pada modul mudah dibaca.	✓			
17	Penggunaan jenis huruf sesuai dengan materi.		✓		
18	Ukuran dan jenis huruf pada sampul sudah sesuai.		✓		
19	Ukuran dan jenis huruf antara judul, sub judul dan penyampaian materi sudah sesuai.		✓		
20	Penggunaan huruf kapital sudah tepat.		✓		
21	Penggunaan teks atau gambar untuk mengisi ruang kosong sudah tepat.	✓			
22	Jarak spasi antar paragraf sudah tepat.		✓		
23	Jarak spasi antar huruf sudah tepat.		✓		

B. Komentar dan Saran:

Sudah baik

C. Kesimpulan

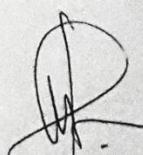
Perangkat pembelajaran berupa Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler ini dinyatakan *):

- 1. Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi
- 3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta, 25 April 2018

Ahli Media



Umi Rochayati, Dra.M.T.
NIP: 19630528 198710 2 001

LEMBAR EVALUASI MODUL

AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN MODUL
BAHASA PEMROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : DESSY IRMAWATI, M.T.
INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Format halaman konsisten.		✓		
2	Format huruf konsisten.	✓			
3	Spasi antar paragraf konsisten.	✓			
4	Spasi antar huruf konsisten.	✓	✓		
5	Format halaman proporsional dengan ukuran kertas.	✓			
6	Penggunaan kertas secara vertikal atau horizontal sudah tepat.		✓		
7	Penegasan pada bagian yang penting (penebalan, cetak miring) sudah tepat.	✓			
8	Peta konsep cakupan materi sudah informatif.	✓			
9	Daftar isi memudahkan pencarian informasi.		✓		
10	Daftar tabel memudahkan pencarian informasi.	✓			
11	Daftar gambar memudahkan pencarian informasi.	✓			
12	Susunan antar bab, unit dan paragraf sudah baik		✓		
13	Gambar, bentuk, dan ukuran huruf pada sampul serasi.	✓			
14	Ilustrasi sampul menunjukkan isi materi pembelajaran.	✓			
15	Terdapat penggunaan cetak huruf tebal, miring garis bawah atau warna pada bagian yang penting	✓			
16	Huruf yang digunakan pada modul mudah dibaca.	✓			
17	Penggunaan jenis huruf sesuai dengan materi.	✓			
18	Ukuran dan jenis huruf pada sampul sudah sesuai.	✓			
19	Ukuran dan jenis huruf antara judul, sub judul dan penyampaian materi sudah sesuai.	✓			
20	Penggunaan huruf kapital sudah tepat.	✓			
21	Penggunaan teks atau gambar untuk mengisi ruang kosong sudah tepat.	✓			
22	Jarak spasi antar paragraf sudah tepat.	✓			
23	Jarak spasi antar huruf sudah tepat.	✓			

B. Komentar dan Saran:

Hal 2 tidak ada, ~~Hal 6~~ ada Hal Bab tdk dituliskan, dst.
Judul "Peta Materi Mikrosensor Mikontroler" dipindah
Kata asing dicetak miring.
Tabel & gambar belum ada rujukan dipergelaskan.

C. Kesimpulan

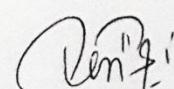
Perangkat pembelajaran berupa Modul Bahasa Pemrograman dan Teknik Mikrokontroler ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta, 26 April 2010

Ahli Media



Dessy Irmawati, M.T.
NIP: 19791214 201012 2 002

Lampiran 4. Validitas Instrumen

NIS	Nomor Pertanyaan																										Jml
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
16899	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	73
16900	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	84
16901	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	81
16902	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	77
16903	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	93
16904	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	77
16905	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	87
16906	3	4	2	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	4	3	3	87
16907	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	86
16908	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	88
16909	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	92
16910	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	78
16912	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	80
16913	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	4	3	4	4	3	87
16914	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	87
16915	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	4	2	3	80
16916	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	80
16917	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	93
16918	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	95
16919	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	85
16920	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	88

NIS	Nomor Pertanyaan																										Jml	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
16921	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	86	
16922	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	78
16923	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	89	
16924	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	86	
16925	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	2	2	3	4	4	3	2	87	
16926	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	97	
16927	2	3	3	3	4	2	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	82	
16928	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	86	
16929	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	81	
16930	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	80	
r	0.32	0.35	0.31	0.53	0.39	0.43	0.31	0.56	0.34	0.32	0.52	0.33	0.45	0.34	0.58	0.46	0.48	0.34	0.43	0.38	0.36	0.40	0.37	0.58	0.44			
Ket	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			

Reliabilitas = 0.794 (Reliabel)

Keterangan:

V : Valid

T : Tidak Valid

Hasil Perhitungan Validitas dengan SPSS

		Total	
p1	Pearson Correlation	.317*	
	Sig. (1-tailed)	.041	
	N	31	
p2	Pearson Correlation	.346*	
	Sig. (1-tailed)	.028	
	N	31	
p3	Pearson Correlation	.309*	
	Sig. (1-tailed)	.045	
	N	31	
p4	Pearson Correlation	.534**	
	Sig. (1-tailed)	.001	
	N	31	
p5	Pearson Correlation	.391*	
	Sig. (1-tailed)	.015	
	N	31	
p6	Pearson Correlation	.427**	
	Sig. (1-tailed)	.008	
	N	31	
p7	Pearson Correlation	.311*	
	Sig. (1-tailed)	.044	
	N	31	
p8	Pearson Correlation	.564**	
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	31	
p9	Pearson Correlation	.342*	
	Sig. (1-tailed)	.030	
	N	31	
p10	Pearson Correlation	.319*	
	Sig. (1-tailed)	.040	
	N	31	
p11	Pearson Correlation	.522**	
	Sig. (1-tailed)	.001	
	N	31	
p12	Pearson Correlation	.330*	
	Sig. (1-tailed)	.035	
	N	31	
p13	Pearson Correlation	.447**	
	Sig. (1-tailed)	.006	
	N	31	
p14	Pearson Correlation	.337*	
			Total
p14	Sig. (1-tailed)	.032	
	N	31	
p15	Pearson Correlation	.581**	
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	31	
p16	Pearson Correlation	.461**	
	Sig. (1-tailed)	.005	
	N	31	
p17	Pearson Correlation	.480**	
	Sig. (1-tailed)	.003	
	N	31	
p18	Pearson Correlation	.340*	
	Sig. (1-tailed)	.031	
	N	31	
p19	Pearson Correlation	.427**	
	Sig. (1-tailed)	.008	
	N	31	
p20	Pearson Correlation	.384*	
	Sig. (1-tailed)	.016	
	N	31	
p21	Pearson Correlation	.363*	
	Sig. (1-tailed)	.023	
	N	31	
p22	Pearson Correlation	.395*	
	Sig. (1-tailed)	.014	
	N	31	
p23	Pearson Correlation	.367*	
	Sig. (1-tailed)	.021	
	N	31	
p24	Pearson Correlation	.336*	
	Sig. (1-tailed)	.032	
	N	31	
p25	Pearson Correlation	.578**	
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	31	
p26	Pearson Correlation	.435**	
	Sig. (1-tailed)	.007	
	N	31	

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

LEMBAR EVALUASI MODUL

PENGEMBANGAN MODUL
PROGRAMMIKROPROSESOR & MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS SISWA

NAMA : TRI WAHYU KARTIKA NINGRUM
NIS : 16895



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Tujuan pembelajaran pada awal bab membuat saya mengetahui garis besar isi materi.	✓			
2	Materi pembelajaran mudah dipelajari.	✓			
3	Contoh dan ilustrasi gambar membuat materi lebih mudah dipahami.	✓			
4	Soal latihan membuat penguasaan materi lebih mudah.	✓			
5	Materi pembelajaran membuat saya berpikir kreatif.	✓			
6	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.	✓			
7	Rangkuman materi membuat pemahaman materi lebih mudah	✓			
8	Soal evaluasi membantu saya mengukur kemampuan saya.	✓			
9	Materi yang saya butuhkan untuk pelajaran Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler termuat dalam modul ini.	✓			
10	Modul ini dapat digunakan secara mandiri.	✓			
11	Terdapat evaluasi untuk mengukur kemampuan saya.	✓			
12	Materi yang disampaikan menambah pengetahuan saya.	✓			
13	Urutan permaparan materi mudah dipahami.	✓			
14	Pemaparan materi menggunakan istilah yang umum.	✓			
15	Format huruf dan halaman konsisten.	✓			
16	Jarak antar paragraf dan huruf konsisten.	✓			
17	Ukuran dan format halaman sudah serasi dan enak dilihat.	✓			
18	Peta konsep pada awal bab membuat proses pemahaman materi lebih mudah.	✓			

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
19	Daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar memudahkan saya memakai modul ini.		✓		
20	Pergantian antar bab dan paragraf sudah serasi dan enak dipandang.		✓		
21	Sampul modul menarik.	✓			
22	Huruf yang digunakan mudah terbaca.	✓			
23	Penggunaan jenis huruf yang berbeda untuk materi dan kode program membuat modul lebih mudah dipelajari.	✓			
24	Penggunaan huruf kapital memperjelas penyampaian materi.		✓		
25	Penggunaan teks atau gambar untuk mengisi ruang kosong sudah serasi.		✓		
26	Jarak spasi antar huruf dan paragraf sudah serasi.		✓		

B. Komentar (boleh tidak diisi):

Menurut saya buku (modul) nya sudah bagus, menarik, dan mudah dipahami.

Yogyakarta, 3 Mei 2018

Siswa

Turik

(Tri Wahyu Kartika Ningrum)

LEMBAR EVALUASI MODUL

PENGEMBANGAN MODUL
PROGRAMMIKROPROSESOR & MIKROKONTROLER
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

IDENTITAS SISWA

NAMA : ARI AGUSTINUS
NIS : 16872



PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda cek (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- TS : Tidak Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

A. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
1	Tujuan pembelajaran pada awal bab membuat saya mengetahui garis besar isi materi.	✓			
2	Materi pembelajaran mudah dipelajari.	✓			
3	Contoh dan ilustrasi gambar membuat materi lebih mudah dipahami.	✓			
4	Soal latihan membuat penguasaan materi lebih mudah.	✓			
5	Materi pembelajaran membuat saya berpikir kreatif.	✓			
6	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.	✓			
7	Rangkuman materi membuat pemahaman materi lebih mudah.	✓			
8	Soal evaluasi membantu saya mengukur kemampuan saya	✓			
9	Materi yang saya butuhkan untuk pelajaran Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler termuat dalam modul ini.	✓			
10	Modul ini dapat digunakan secara mandiri.		✓		
11	Terdapat evaluasi untuk mengukur kemampuan saya.	✓			
12	Materi yang disampaikan menambah pengetahuan saya.	✓			
13	Urutan pemaparan materi mudah dipahami.	✓			
14	Pemaparan materi menggunakan istilah yang umum.	✓			
15	Format huruf dan halaman konsisten.	✓			
16	Jarak antar paragraf dan huruf konsisten.	✓			
17	Ukuran dan format halaman sudah serasi dan enak dilihat.	✓			
18	Peta konsep pada awal bab membuat proses pemahaman materi lebih mudah.	✓			

No.	Aspek Penilaian	SS	S	TS	STS
19	Daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar memudahkan saya memakai modul ini.		✓		
20	Pergantian antar bab dan paragraf sudah serasi dan enak dipandang.	✓			
21	Sampul modul menarik.	✓			
22	Huruf yang digunakan mudah terbaca.	✓			
23	Penggunaan jenis huruf yang berbeda untuk materi dan kode program membuat modul lebih mudah dipelajari.	✓			
24	Penggunaan huruf kapital memperjelas penyampaian materi.	✓			
25	Penggunaan teks atau gambar untuk mengisi ruang kosong sudah serasi.	✓			
26	Jarak spasi antar huruf dan paragraf sudah serasi.	✓			

B. Komentar (boleh tidak diisi):

Menurut saya bagian "Kunci Jawaban" dan penjelasan dalam Modul Pengajaran dan Pembelajaran karena kunci jawaban cukup jauh dari anak penulisannya kunci jawaban pada saat mulai. Kunci jawaban yang dimulai oleh

Agus Surya

Untuk anak yang bugar dan cermati cukup menarik.

Cerita tentang Alengku secara berkelanjutan untuk memahami kergosongan sesama pkm.

Yogyakarta, 5 Mei 2018

Siswa

Jenita
NIP. 14.

Tabel Tabulasi Penilaian Pengguna

NIS	Aspek																									
	Karakteristik Modul														Tampilan Modul											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
16867	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3
16868	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3
16869	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
16870	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	2	3
16872	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16873	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	3
16874	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3
16875	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	4
16876	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3
16877	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3
16878	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3
16879	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3
16880	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3
16881	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3
16882	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3
16883	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3
16884	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3
16885	3	4	4	2	3	4	3	2	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	3
16886	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3
16887	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3
16888	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3
16889	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3

NIS	Aspek																									
	Karakteristik Modul														Tampilan Modul											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
16890	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
16891	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3
16892	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
16893	3	2	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3
16894	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3
16895	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3
16896	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3
16897	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
16898	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
Rata-rata	3.26	3.13	3.55	3.10	3.10	3.32	3.61	3.35	3.29	3.19	3.32	3.45	3.19	3.06	3.39	3.32	3.61	3.23	3.61	3.23	3.10	3.55	3.39	3.32	3.19	3.10
	Rata-rata Karakteristik Modul = 3.28														Rata-rata Tampilan Modul = 3.34											
Rata-rata seluruh aspek = 3.31																										

Lampiran 6. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 28/PEKA/PB/II/2018**

**TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir Skripsi (TAS) mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi (TAS) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

PERTAMA : Mengangkat Saudara :

Nama	:	Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP	:	19720508 199802 1 002
Pangkat/Golongan	:	Penata, III/c
Jabatan Akademik	:	Lektor Kepala

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Tugas Akhir Skripsi (TAS) :

Nama	:	Setia Budinugroho
NIM	:	12502241015
Prodi Studi	:	Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Skripsi/TA	:	PENGEMBANGAN MODUL TEKNIK MIKROPROSESOR KELAS X KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO SMKN 2 DEPOK, SLEMAN

- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 14 Februari 2018.

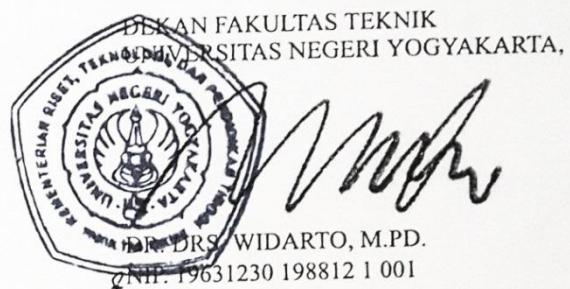
SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
5. Mahasiswa yang bersangkutan;

Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di
Pada tanggal

: Yogyakarta
: 14 Februari 2018



Lampiran 7. Surat Izin Penelitian dari DISDIKPORA DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 1 Maret 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/2456/Kesbangpol/2018
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan
Olahraga DIY
di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 166/UN34.15/LT/2018
Tanggal : 28 Februari 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal: "PENGEMBANGAN MODUL BAHASA PEMROGRAMAN DAN TEKNIK MIKROKONTROLER KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO SMKN 2 DEPOK, SLEMAN" kepada.

Nama : SETIA BUDINUGROHO
NIM : 12502241015
No.HP/Identitas : 085291617271/3302112712940002
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMKN 2 Depok, Sleman
Waktu Penelitian : 1 Maret 2018 s.d 31 Mei 2018
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian di maksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 8. Lembar Disposisi dari SMK

LEMBAR DISPOSISI			
X	KODE	No. Urut	Tgl. Penyelesaian
nelikan	070	0220	21/3/18
Angkas : Ijin Penelitian n. Setia Budinugroho			
Surat	Tanggal	Nomor	Lamp. :
mas	2018-3/0	2469	-
an / Diteruskan a :	Informasi / Instruksi		
1. MKS 1 2. Srijono 3. KPK TAV Mohon Bantuan De 23/3/2018	Harap Difasilita' mas UPS TAV M		

Lampiran 9. Nilai Evaluasi Belajar Siswa

ANALISIS HASIL EVALUASI BELAJAR

Paket Keahlian : 20
 Jenis Evaluasi : 32
 Tingkat / Semester : Dasar Pemrograman Visual Basic

No	Nama	Soal Uraian					Nilai Akhir	Tercapai (%)	Tuntas (Ya/Tidak)
		1	2	3	4	5			
1	AJENG ZAHRA FAIRUSSALMA	13	13	4	21	5	56	56%	Tidak
2	ALFIAN JATI NURUL FIKRI	15	13	18	21	8	75	75%	Ya
3	AMELIA	5	5	0	5	5	20	20%	Tidak
4	ANGILBERT FEBY DIAN EKA RISDIYANTI	7	8	4	5	0	24	24%	Tidak
5	ANNISA NUR NAFISA	13	4	4	4	4	29	29%	Tidak
6	ANNISA NURAINI	13	8	4	10	3	38	38%	Tidak
7	ARDHYA ROCKY DIRGANTARA JINGGA	13	7	4	12	3	39	39%	Tidak
8	ARFIDA DWI NANDA	12	14	15	14	3	58	58%	Tidak
9	DEVHA SONATHA BUNGSU	10	15	20	26	12	83	83%	Ya
10	DWI RAHAYUNING WIDYATI	10	6	5	9	6	36	36%	Tidak
11	DYAH AYU SETYA HULU	14	8	7	10	6	45	45%	Tidak
12	EGA AYU WULANDARI	11	8	6	6	5	36	36%	Tidak
13	ERNA ANJAR WATI	10	8	6	5	0	29	29%	Tidak
14	FADILAH ANNISA DIANTI	10	6	6	6	6	34	34%	Tidak
15	FAUZAN NUR NOVIANTO	14	12	5	0	5	36	36%	Tidak
16	HALEN JUVENTINA	14	14	5	5	5	43	43%	Tidak
17	ISNANTO TRIS GUNAWAN	13	8	7	0	0	28	28%	Tidak
18	ISTANUROAINI HABIBAH	13	8	3	0	3	27	27%	Tidak
19	MUHAMMAD MALIK WIJAYA	5	15	21	6	10	57	57%	Tidak
20	MUHAMMAD RAGIL AGHANI	10	13	6	14	6	49	49%	Tidak
21	NADILA JULIA PUTRI	14	15	18	17	4	68	68%	Tidak
22	NIKEN JUNI ANISA PUTRI	14	13	5	21	5	58	58%	Tidak
23	NITA SRI ISTIQOMAH	11	6	4	5	3	29	29%	Tidak
24	NUR INDRY SEPTIANI	10	7	5	4	4	30	30%	Tidak
25	OKTOVA NUGROHO	10	15	19	28	20	92	92%	Ya
26	PUTRI YULIANI	10	8	4	4	4	30	30%	Tidak
27	RADITA OKTAVIA LESTIANA	14	12	5	21		52	52%	Tidak
28	RAHMAN MAULANA JUNDIKA	13	13	18	26	18	88	88%	Ya
29	RIFKI YOGA PRADANA	14	14	7	20	7	62	62%	Tidak
30	TASYA IDA AYU SETYANINGTYAS	13	14	5	15	5	52	52%	Tidak
31	TITIN NUR ARIFAH	13	8	6	6	6	39	39%	Tidak
32	WAHYUNI SETYO DEWI	13	14	12	8	4	51	51%	Tidak
Jumlah		374	332	258	354	175	47	47%	Tidak

Keterangan :

- Seorang siswa tuntas belajar jika telah menguasai bahan (ketercapaian belajar) = 75%
- Seorang siswa tidak tuntas belajar jika telah menguasai bahan (ketercapaian belajar) < 75%
- Kelas disebut tuntas belajar apabila ketercapaian belajarnya 75%
- Kelas disebut tidak tuntas belajar apabila ketercapaian belajarnya < 75%
- Jumlah siswa : 32 orang
- Tidak tuntas 28 Orang
- Tuntas 4 Orang
- Ketuntasan kelas secara klasikal : $(4/32) \times 100\% = 12,5\%$

Kesimpulan :

- Perlu perbaikan individu untuk siswa nomor : 1,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 ,24,26,27,29,30,31,32

Lampiran 10. Hasil Wawancara

Hasil Wawancara dengan Guru Mapel

Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kompetensi dasar apa yang sebagian besar siswa belum mencapainya dalam pembelajaran?	Kompetensi dasar yang menyangkut pemrograman. Kurangnya pemahaman tersebut berdampak pada banyak siswa yang mendapat nilai di bawah KKM pada mid semester.
2	Apakah sudah ada bahan ajar yang dapat mendukung tercapainya KD tersebut ?	Belum ada, buku yang dibagikan oleh pemerintah tidak sesuai dengan KD pada silabus.
3	Bahan ajar seperti apa yang dibutuhkan siswa untuk mencapai kompetensi dasar yang belum tercapai?	Bahan ajar buku atau modul yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Materi yang dimuat juga harus mudah dipelajari oleh siswa.
4	Seperti apa spesifikasi yang dibutuhkan pada bahan ajar tersebut?	Bahan ajar dicetak agar siswa mudah dalam menggunakan. Bahan ajar memuat uraian materi, soal latihan dan pembahasan, serta evaluasi agar siswa dapat belajar secara mandiri. Materi juga harus mengacu pada silabus yang digunakan.

KURIKULUM 2013

SILABUS Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler KELAS X



SMK NEGERI 2 DEPOK
Teknik Audio Video

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR & MIKROKONTROLER

Kelas : X

Kompetensi Inti*

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2: Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik elektronika Daya dan Komunikasi pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- KI 4: Melaksana Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik elektronika Daya dan Komunikasi Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Memahami teknik pemecahan masalah matematis	3.1.1. Memahami ciri-ciri algoritma. 3.1.2. Memahami cara membaca algoritma. 3.1.3. Memahami cara membuat algoritma.	- Ciri-ciri algoritma. - Cara membaca algoritma. - Cara membuat algoritma	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	2 2	
4.1. Membuat urutan pemecahan	4.1.1. Menggunakan ciri-ciri algoritma untuk mengidentifikasi algoritma.					

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler I

- * Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
masalah dengan menggunakan simbol-simbol tertentu	4.1.2. Membaca algoritma. 4.1.3. Membuat algoritma.		Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik		
3.2. Menerapkan penggunaan bahasa pemrograman dalam menyelesaikan masalah	3.2.1. Memahami flowchart dan kegunaannya. 3.2.2. Memahami pseudocode dan cara menggunakananya.	- Pengertian flowchart, cara membuat flowchart. - Pengertian pseudocode, cara membuat pseudocode.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	2	2
4.2. Membuat program dalam menyelesaikan masalah dengan beberapa macam jenis bahasa pemrograman	4.2.1. Membuat flowchart suatu algoritma. 4.2.2. Membuat pseudocode dari suatu algoritma.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik		
3.3. Membedakan program aplikasi sederhana dengan menggunakan konstanta, variabel, operator dan perintah input/output di komputer	3.3.1. Memahami konstanta dan kegunaanya di program. 3.3.2. Memahami variabel, jenis-jenis variabel dan kegunaannya di dalam program. 3.3.3. Memahami jenis dan fungsi operator yang digunakan dalam suatu program dan cara menggunakananya.	- Pengertian, fungsi dan cara penggunaan konstanta. - Pengertian, jenis, fungsi dan cara penggunaan tiap variabel. - Pengertian, jenis,	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	4	4

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler2

- * Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen Explore, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.3.4. Memahami perintah input/ output yang digunakan dalam suatu program.	fungsi dan cara penggunaan tiap operator.	Learning - TBL).	- Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik		
4.3. Membuat program aplikasi sederhana dengan menggunakan konstanta, variabel, operator dan perintah input/output di komputer	4.3.1. Membuat program sederhana dengan menggunakan konstanta. 4.3.2. Membuat program sederhana dengan menggunakan berbagai jenis variabel. 4.3.3. Membuat program sederhana dengan menggunakan berbagai operator. 4.3.4. Membuat program sederhana dengan menggunakan perintah input/ output.	- Pengertian, fungsi dan cara penggunaan tiap perintah input/ output pada program.				
3.4. Menerapkan program aplikasi sederhana dengan menggunakan control statemen, dan perintah input/output di layar monitor (open loop)	3.4.1. Memahami berbagai jenis perintah control statement dalam pemrograman dan perbedaannya. 3.4.2. Memahami berbagai struktur perintah control statement dalam pemrograman.	- Jenis-jenis control statement. - Struktur tiap jenis control statement. - Contoh penggunaan control statement dalam program.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomotorik (keterampilan) - Afektif (Sikap) Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	4 4	
4.4. Mendemonstrasikan program aplikasi sederhana dengan menggunakan control statemen, dan perintah	4.4.1. Menjelaskan berbagai jenis control statement dalam pemrograman dan perbedaannya. 4.4.2. Membuat program menggunakan perintah control statement dalam pemrograman.					

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler3

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
input/output di layar monitor (open loop)						
3.5. Menerapkan program aplikasi sederhana yang menggunakan proses pengulangan (close loop)	3.5.1. Menjelaskan berbagai jenis perintah pengulangan dalam pemrograman. 3.5.2. Memahami berbagai struktur perintah pengulangan dalam pemrograman.	- Jenis-jenis pengulangan. - Struktur tiap jenis pengulangan. - Contoh penggunaan pengulangan dalam program.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	4	
4.5. Mendemonstrasikan program aplikasi sederhana yang menggunakan proses pengulangan (close loop)	4.5.1. Menjelaskan berbagai jenis pengulangan dalam pemrograman dan perbedaannya. 4.5.2. Membuat program menggunakan perintah control statement dalam pemrograman.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	4	
3.6. Menentukan program aplikasi yang menggunakan penempatan kursor di layar monitor dan perintah input/output	3.6.1. Memahami kode program untuk mengatur output pada layar monitor. 3.6.2. Memahami kode program untuk membaca input dari user.	- Kode program untuk mengatur output pada layar monitor. - Kode program untuk membaca input user.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	4	
4.6. Mendemonstrasikan program aplikasi yang menggunakan	4.6.1. Mengatur output pada layar monitor menggunakan kode program. 4.6.2. Membaca input user menggunakan kode program.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara)	4	

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler 4

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
penempatan kursor di layar monitor dan perintah input/output, dan perintah input/output di layar				- Praktik		
3.7. Menjelaskan penggunaan sub program dalam program aplikasi	3.7.1. Memahami pengertian dan fungsi sub program. 3.7.2. Memahami struktur sub program tanpa parameter dan cara menggunakannya. 3.7.3. Memahami struktur sub program dengan parameter input dan cara penggunaannya. 3.7.4. Memahami struktur sub program dengan parameter output dan cara penggunaannya. 3.7.5. Memahami struktur sub program dengan parameter input dan output serta cara penggunaannya.	- Pengertian dan fungsi dari sub program. - Struktur umum sub program. - Struktur sub program dengan parameter input serta cara penggunaan. - Struktur sub program dengan parameter output serta cara penggunaan.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap) Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	6	
4.7. Merancang program yang penggunaan sub program dalam program aplikasi digital	4.7.1. Menjelaskan pengertian dan fungsi dari sub program. 4.7.2. Membuat sub program tanpa parameter. 4.7.3. Membuat sub program dengan parameter input. 4.7.4. Membuat sub program dengan parameter output.	- Struktur sub program dengan parameter input dan output serta cara penggunaan.			6	

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler5

* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen, Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	4.7.5. Membuat sub program dengan parameter input dan output.					
3.8. Menerapkan program dengan teknik penggunaan variabel array	3.8.1. Mengenal array dan fungsinya. 3.8.2. Memahami cara membuat array (satu dan dua dimensi). 3.8.3. Memahami cara mengakses array (satu dan dua dimensi).	- Pengenalan array dan fungsinya. - Cara membuat array - Menginisialisasi array, menyimpan data dalam array, dan mengambil data dari array.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan)	6	
4.8. Membuat program dengan teknik penggunaan variabel array	4.8.1. Menjelaskan fungsi array (satu dan dua dimensi). 4.8.2. Membuat array (satu dan dua dimensi) dalam suatu program. 4.8.3. Mengakses dan menggunakan array (satu dan dua dimensi) dalam suatu program.		- Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	6	
3.9. Memahami prinsip membuat program grafik	3.9.1. Memahami cara membuat program dengan tampilan grafik. 3.9.2. Memahami cara mengubah tampilan grafik program berdasarkan data dari user.	- Membuat program tampilan grafik pada aplikasi tertentu. - Mengubah tampilan grafik berdasarkan input user.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan)	4	
4.9. Mendemonstrasikan membuat program grafik	4.9.1. Membuat program dengan tampilan grafik. 4.9.2. Mengubah tampilan grafik program berdasarkan data dari user.		- Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	4	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.10. Memahami Arsitektur Mikroprosesor dan Mikrokontroler	3.10.1. Memahami komponen dalam mikroprosesor. 3.10.2. Memahami berbagai arsitektur mikroprosesor dan perbedaan di antara arsitektur tersebut. 3.10.3. Memahami komponen dalam mikrokontroler. 3.10.4. Memahami berbagai arsitektur mikrokontroler dan berbagai perbedaan di antara arsitektur tersebut. 3.10.5. Memahami perbedaan mikroprosesor dan mikrokontroler.	- Komponen dalam mikroprosesor. - Arsitektur mikroprosesor. - Komponen dalam mikrokontroler. - Arsitektur mikrokontroler. - Perbedaan mikroprosesor dan mikrokontroler.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap) Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	6	
4.10. Membuat blok diagram Arsitektur Mikroprosesor dan Mikrokontroler	4.10.1. Menjelaskan komponen dalam mikroprosesor. 4.10.2. Menjelaskan berbagai arsitektur mikroprosesor dan perbedaannya. 4.10.3. Menjelaskan komponen dalam mikrokontroler. 4.10.4. Menjelaskan berbagai arsitektur mikrokontroler dan perbedaannya. 4.10.5. Menjelaskan perbedaan utama antara mikroprosesor dan mikrokontroler.				6	
3.11. Memahami organisasi memori Mikroprosesor dan	3.11.1. Memahami jenis memori sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 3.11.2. Memahami perbedaan dan fungsi dari tiap jenis memori dalam sistem mikroprosesor dan mikrokontroler.	- Jenis memori dalam sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. - Perbedaan dan	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik	6	

Silabus Pemrograman Mikroprosesor & Mikrokontroler7

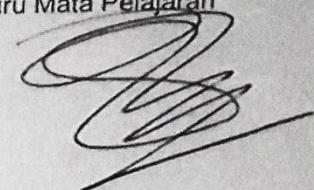
* Untuk kolom "Pembelajaran" diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
mikrokontroler	3.11.3. Memahami kegunaan tiap jenis memori pada sistem mikroprosesor dan mikrokontroler.	fungsi jenis memori mikroprosesor dan mikrokontroler.	- Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	(keterampilan) - Afektif (Sikap)		
4.11. Memilah organisasi memori Mikroprosesor dan mikrokontroler	4.11.1. Menjelaskan jenis memori sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 4.11.2. Menjelaskan perbedaan dan fungsi dari tiap jenis memori dalam sistem mikroprosesor dan mikrokontroler. 4.11.3. Menjelaskan kegunaan tiap jenis memori pada sistem mikroprosesor dan mikrokontroler.	- Kegunaan tiap jenis memori pada sistem mikroprosesor dan mikrokontroler		Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	6	
3.12. Mengaplikasikan software Mikroprosesor dan mikrokontroler	3.12.1. Memahami fungsi dari bagian-bagian sebuah software untuk memrogram mikroprosesor dan mikrokontroler. 3.12.2. Memahami cara menulis kode dan memprogramkan kode ke mikroprosesor dan mikrokontroler menggunakan software.	- Fungsi dari tiap bagian software memrogram mikroprosesor dan mikrokontroler. - Cara penggunaan software (menulis kode, save, load, upload, dsb).	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	8	
4.12. Melakukan pemrograman software Mikroprosesor dan mikrokontroler	4.12.1. Menggunakan menu dan toolbar software mikroprosesor dan mikrokontroler sesuai dengan fungsinya. 4.12.2. Menulis kode program serta memprogram mikroprosesor dan mikrokontroler memakai software.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	8	
3.13. Menerapkan perintah input dan output port	3.12.1. Memahami berbagai perintah untuk membaca input (analog dan digital) dalam mikrokontroler.	- Kode program input (analog dan digital) dalam suatu	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif	8	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	3.12.2. Memahami perintah untuk mengatur output (analog dan digital) dalam mikrokontroler.	mikrokontroler. - Kode program output (analog dan digital) dalam suatu mikrokontroler.	(Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	(pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)		
4.13. Mengontrol input dan output port	4.13.1. Menerapkan perintah membaca input (analog dan digital) dalam program mikrokontroler. 4.13.2. Menerapkan perintah mengatur output (analog dan digital) dalam program mikrokontroler.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	8	
3.14. Menganalisis letak kesalahan pada program input output	3.14.1. Memahami cara menganalisis kesalahan pada suatu program mikrokontroler. 3.14.2. Memahami fungsi dari suatu program mikrokontroler. 3.14.3. Memahami cara memperbaiki kesalahan pada suatu program mikrokontroler.	- Cara menganalisis program mikrokontroler. - Cara mengetahui fungsi suatu program. - Cara memperbaiki kesalahan program.	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL). - Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik (keterampilan) - Afektif (Sikap)	4	
4.14. Menyempurnakan program pada input/output port	4.14.1. Menganalisis kesalahan pada suatu program mikrokontroler. 4.14.2. Menjabarkan fungsi dari suatu program mikrokontroler. 4.14.3. Memperbaiki kesalahan pada suatu program mikrokontroler.			Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	4	
3.15. Mengevaluasi letak kesalahan pada program input output	3.15.1. Memahami cara mengevaluasi kesalahan pada program mikrokontroler. 3.15.2. Memahami cara memodifikasi suatu program mikrokontroler.	- Cara mengevaluasi kesalahan program mikrokontroler. - Cara memodifikasi program	- Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning - PrBL).	Aspek penilaian siswa meliputi: - Kognitif (pengetahuan) - Psikomorik	4	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.15. Memodifikasi letak kesalahan pada program input output	4.15.1. Mengevaluasi kesalahan pada program mikrokontroler. 4.15.2. Memodifikasi suatu program mikrokontroler.	mikrokontroler.	- Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning - TBL).	(keterampilan) - Afektif (Sikap) Jenis Penilaian - Tulis - Lisan (Wawancara) - Praktik	4	

Yogyakarta, 30 Februari 2018
 Guru Mata Pelajaran



Agus Sugiharto S.Pd., M.Eng.
 NIP. 19680801 199412 1 002

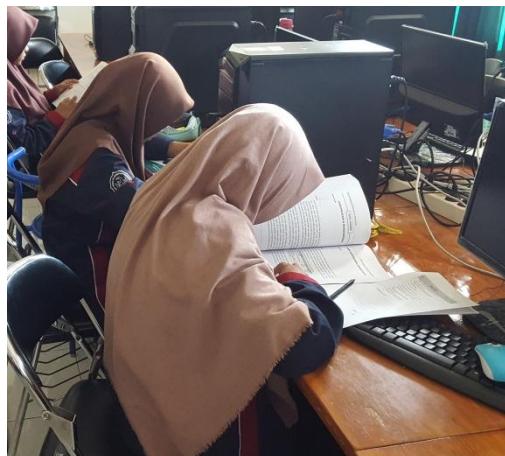
Untuk kolom 'Pembelajaran' diisi dengan pendekatan pembelajaran [bisa lebih dari satu]. Misalnya pendekatan kontekstual, portofolio, kolaboratif, belajar aktif, penyelesaian masalah. Setiap pendekatan dilengkapi dengan mengamati, menanya, eksperimen, Explorere, asosiasi, komunikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pendekatan.

Silabus Teknik Mikroprosesor 10

Lampiran 12. Dokumentasi



(Pembagian Modul dan Angket)



(Siswa Mengisi Angket)