

**PENGEMBANGAN SIMULATOR BESERTA MODUL *TRAFFIC LIGHT*
DENGAN *VISUAL BASIC 2010* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK
PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER
KOMPETENSI KEAHlian TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Disusun Oleh :

Dwi Marlina

NIM 13502244007

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010 PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPOSESOR DAN MIKROKONTROLER KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Dwi Marlina

NIM 13502244007

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Juli 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

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

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator beserta Modul
Traffic Light dengan *Visual Basic 2010* pada
Mata Pelajaran Teknik Pemrograman
Mikroposesor dan Mikrokontroler Kompetensi
Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3
Yogyakarta

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 telah lazim.

Yogyakarta, 27 Agustus 2018
Yang menyatakan,



Dwi Marlina
NIM.13502244007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN SIMULATOR BESERTA MODUL *TRAFFIC LIGHT* DENGAN *VISUAL BASIC 2010* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPOSESOR DAN MIKROKONTROLER KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Dwi Marlina

NIM 13502244007

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 7 Agustus 2018.

Nama / Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Muhammad Munir, M.Pd. Ketua Penguji / Pembimbing		28 / 8 / 2018
Drs. Djoko Santoso, M.Pd. Sekretaris		28 / 8 / 2018
Dr. Putu Sudira, M.P. Penguji		27 / 8 / 2018

Yogyakarta, 27 Agustus 2018
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut
untuk kebaikan dirinya sendiri
(Qs. Al-Ankabut: 6)

Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut
oleh manusia ialah menundukan diri sendiri.
(Ibu Kartini)

Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang
harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka
menyukainya atau tidak.
(Aldus Huxley)

Bekerjalah bagaikan tak butuh uang. Mencintailah bagaikan tak pernah disakiti.
Menarilah bagaikan tak seorang pun sedang menonton.
(Mark Twain)

Pendidikan bukanlah suatu proses untuk mengisi wadah yang kosong, akan
tetapi Pendidikan adalah suatu proses menyalakan api pikiran.
(W.B. Yeats)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak Mardiyono dan Ibu Umi Riyanti yang selalu mendidik, mendoakan, mengingatkan, dan selalu mendukung seluruh kegiatan termasuk menyelesaikan skripsi.
2. Akbar Aliyavi dan Nur Imam Prayoga yang telah banyak membantu dalam pembuatan media ini.
3. Akbar, Agus, Erry, Ibnu, Uswa, Wibi (AAEILUW) yang selalu memberikan masukan dan memberikan semangat.
4. Keluarga Pendidikan Teknik Elektronika A 2013 yang telah menjadi teman belajar selama ini.
5. Seluruh Guru SMA Islam 3 Sleman, keluarga baru yang selalu bersemangat mendidik anak-anak penerus bangsa.
6. Beberapa orang yang selalu memberiku inspirasi dan motivasi.
7. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir skripsi ini.

**PENGEMBANGAN SIMULATOR BESERTA MODUL *TRAFFIC LIGHT*
DENGAN *VISUAL BASIC 2010* PADA MATA PELAJARAN TEKNIK
PEMROGRAMAN MIKROPOSESOR DAN MIKROKONTROLER
KOMPETENSI KEAHlian TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

Oleh:
Dwi Marlina
NIM. 13502244007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pengembangan dan menguji tingkat kelayakan simulator *traffic light* dengan visual basic 2010 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengapdosi metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch dengan tahapan: (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4) *Implement*, (5) *Evaluate*. Pengumpulan data meliputi pengujian, pengamatan, dan kuisioner (angket). Obyek penelitian ini adalah simulator *traffic light* dengan visual basic 2010 pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Media pembelajaran ini divalidasi oleh 2 ahli materi, 2 ahli media, dan 32 siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta sebagai subyek uji coba pemakaian. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian ini adalah: (1) Simulator *traffic light* dengan Visual Basic 2010 sebagai media pembelajaran yang tepat digunakan dalam mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler dan dilengkapi dengan modul pembelajaran. (2) Tingkat kelayakan simulator *traffic light* dengan visual basic 2010 berdasarkan hasil uji validasi isi oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 88,05% dengan kategori sangat layak, dan hasil uji validasi konstrak oleh ahli media diperoleh persentase sebesar 86,56% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil ujicoba pemakaian oleh siswa diperoleh persentase sebesar 84,17% dengan kategori sangat layak. Sehingga simulator *traffic light* dengan visual basic 2010 dapat dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

Kata kunci : simulator, *traffic light*, visual basic, media pembelajaran, teknik pemrograman

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini. Sholawat dan salam selalu untuk Rosullulah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Pengembangan Simulator beserta Modul *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta" dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama oleh pihak lain. Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Drs. Muhammad Munir, M.Pd. selaku pembimbing sekaligus Ketua Penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
2. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
3. Dr. Putu Sudira, M.P. selaku Penguji Utama sekaligus Validator Media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Drs. Djoko Santoso, M.Pd. selaku Sekertaris Sidang TAS sekaligus Validator instrument penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.

5. Satriyo Agung Dewanto, M.Pd selaku Validator Ahli Media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
6. Muslikhin, M.Pd dan Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T. selaku Validator ahli materi penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
7. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
8. Drs. B. Sabri selaku kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta beserta para guru dan staf yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS ini. Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Agustus 2018
Penulis,

Dwi Marlina
NIM. 13502244007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6

G. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Pembelajaran	8
2. Metode Pembelajaran	9
3. Media Pembelajaran	11
4. <i>Traffic Light</i>	23
5. <i>Visual Basic</i> 2010.....	24
6. Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler 25	
7. Arduino.....	27
8. LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	32
9. <i>Seven Segment</i>	33
B. Penelitian yang Relevan.....	35
C. Kerangka Pikir	37
D. Pertanyaan Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Model Pengembangan	40
B. Prosedur Pengembangan.....	40
1. Analisis (<i>Analyze</i>)	41
2. Desain (<i>Design</i>).....	41

3. Pengembangan (<i>Develop</i>)	42
4. Implementasi (<i>Implement</i>)	43
5. Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	44
C. Sumber Data	44
1. Sumber Data.....	44
2. Tempat dan Waktu Penelitian	44
3. Objek dan Responden Penelitian.....	44
D. Metode dan Alat Pengumpul Data	45
1. Teknik Pengumpulan data	45
2. Instrumen Penelitian.....	45
3. Validitas dan Reliabilitas	48
E. Teknik Analisis Data	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
A. Hasil Penelitian	53
1. Analisis (<i>Analyze</i>)	53
2. Desain (<i>Design</i>).....	55
3. Pengembangan (<i>Develop</i>)	59
4. Implementasi (<i>Implement</i>)	67
5. Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	78
B. Kajian Produk	78

C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	82
A. Simpulan.....	82
B. Keterbatasan Produk.....	83
C. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Posisi media dalam sistem pembelajaran.....	12
Gambar 2. <i>Architecture AT mega 328</i>	28
Gambar 3. <i>Board Arduino Uno</i>	29
Gambar 4. Kabel <i>USB Arduino Uno</i>	29
Gambar 5. LED	32
Gambar 6. Bentuk <i>Seven Segment</i>	33
Gambar 7. Konfigurasi Pin Seven Segment.....	34
Gambar 8. Blok Diagram Kerangka Pikir.....	38
Gambar 9. Prosedur Pengembangan ADDIE	41
Gambar 10. Rangkaian Elektronik <i>Hardware Simulator Traffic Light</i>	55
Gambar 11. Layout Tampilan Simulator <i>Traffic Light</i> (Blok Input)	56
Gambar 12. Layout Tampilan Simulator <i>Traffic Light</i> (Blok Output)	56
Gambar 13. Detail Rancangan Rangka Simulator <i>Traffic Light</i>	57
Gambar 14. Layout Tampilan pada Program <i>Visual Basic 2010</i>	58
Gambar 15. Perangkat Simulator <i>Traffic Light</i>	60
Gambar 16. Blok Input Simulator <i>Traffic Light</i>	60
Gambar 17. Konektor USB tipe B <i>Receptacle (Socket)</i>	61
Gambar 18. Konektor USB Tipe B <i>Plug</i>	61
Gambar 19. Gambar Konektor DC	61
Gambar 20. <i>Switch On/Off</i>	62
Gambar 21. Blok Output Simulator <i>Traffic Light</i>	63
Gambar 22. Bentuk dan Simbol <i>Light Emiting Diode (LED)</i>	63

Gambar 23. Bentuk <i>Seven Segment</i>	64
Gambar 24. Push Button	64
Gambar 25. Tampilan pada <i>Visual Basic 2010</i>	65
Gambar 26. Modul Simulator <i>Traffic Light</i>	66
Gambar 27. Diagram Persentase Penilaian Ahli Materi.....	70
Gambar 28. Diagram Persentase Penilaian Ahli Media	72
Gambar 29. Persentase Kelayakan Tiap Aspek.....	77
Gambar 30. Hasil Akhir <i>Hardware Simulator Traffic Light</i>	78
Gambar 31. Hasil Akhir Program <i>Software Visual Basic 2010</i>	79
Gambar 32. Hasil Akhir Modul Simulator <i>Traffic Light</i>	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengelompokan media	14
Tabel 2. Isi Silabus Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler	26
Tabel 3. Deskripsi Arduino	30
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi	46
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media	47
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Pengguna (Peserta Didik).....	47
Tabel 7. Tabel interpretasi nilai r	50
Tabel 8. Pedoman Penilaian Skor	51
Tabel 9. Rating Scale	52
Tabel 10. Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran	54
Tabel 11. Data Penilaian Ahli Materi	68
Tabel 12. Persentase Hasil Penilaian Ahli Materi	69
Tabel 13. Data Penilaian Ahli Media.....	71
Tabel 14. Persentase Hasil Penilaian Ahli Madia	72
Tabel 15. Data Hasil Uji Validitas Butir 1	74
Tabel 16. Hasil Perhitungan Validitas Butir Instrumen	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan FT UNY.....	88
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian FT UNY.....	89
Lampiran 3. Surat Izin Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY.....	90
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	91
Lampiran 5. Lembar Observasi Analisis Kebutuhan	92
Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian.....	93
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian.....	94
Lampiran 8. Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	97
Lampiran 9. Surat Permohonan Ahli Materi 1.....	100
Lampiran 10. Surat Permohonan Ahli Materi 2.....	101
Lampiran 11. Surat Permohonan Ahli Media 1	102
Lampiran 12. Surat Permohonan Ahli Media 2	103
Lampiran 13. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Materi 1	104
Lampiran 14. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Materi 2	108
Lampiran 15. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media 1	112
Lampiran 16. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media 2	116
Lampiran 17. Daftar Hadir Peserta Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	120
Lampiran 18. Daftar Hadir Peserta Uji Pemakaian Produk.....	121
Lampiran 19. Lembar Evaluasi Media Oleh Siswa 1	122
Lampiran 20. Lembar Evaluasi Media Oleh Siswa 2	126
Lampiran 21. Hasil Uji Validitas Butir Instrumen	130
Lampiran 22. Tabel Nilai r <i>Product Moment</i>	131

Lampiran 23. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	132
Lampiran 24. Hasil Uji Pemakaian Siswa	133
Lampiran 25. Skema Rangkaian Simulator Traffic Light	136
Lampiran 26. Layout PCB Simulator <i>Traffic Light</i>	137

BAB I **PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 atau dikenal *21st century* menuntut adanya perkembangan teknologi, tidak hanya dalam komunikasi namun juga dalam dunia pendidikan. Pendidikan di Indonesia terdapat empat jenjang atau tahapan, salah satunya adalah pendidikan menengah. Pendidikan menengah terdiri dari pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan (UU No. 20 tahun 2003). Pendidikan kejuruan menghasilkan peserta didik yang kompeten dibidangnya dan siap menghadapi dunia kerja. Kompetensi yang dimiliki peserta didik diperoleh dari keberhasilan proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan dapat dicapai dengan komponen-komponen pembelajaran. Komponen pembelajaran meliputi metode pembelajaran, media pembelajaran, dan lain sebagainya.

Metode pembelajaran merupakan strategi atau teknik guru dalam menyampaikan materi selama proses pembelajaran. Metode pembelajaran terdiri dari berbagai macam, antara lain metode ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, simulasi, dan lain sebagainya. Metode pembelajaran yang digunakan guru akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Adanya suatu metode pembelajaran perlu didukung dengan alat untuk menyampaikan materi yaitu media pembelajaran.

Media pembelajaran digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan selama proses pembelajaran. Media pembelajaran terdapat berbagai macam bentuk, mulai dari media berupa audio, gambar, video, elektronik, model, simulator dan

lain-lain. Bentuk media pembelajaran disesuaikan dengan metode pembelajaran dan materi yang akan diajarkan agar isi dari proses pembelajaran dapat tersampaikan kepada peserta didik dengan baik. Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih dalam penggunaan media pembelajaran yang tepat.

Bulan Agustus 2017 telah dilakukan observasi di SMK Negeri 3 Yogyakarta melalui pengamatan secara langsung dan wawancara. SMK Negeri 3 Yogyakarta merupakan lembaga pendidikan yang memiliki beberapa kompetensi keahlian, salah satunya adalah Teknik Audio Video. Observasi ini dilakukan pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler adalah salah satu mata pelajaran dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video. Materi dari mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler meliputi pengenalan dan penggunaan *IDE (Integrated Development Environment) Visual Basic* 2010.

Observasi pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler melalui pengamatan secara langsung meliputi beberapa aspek yaitu penggunaan media, penggunaan metode pembelajaran, dan sikap siswa. Hasil observasi diketahui bahwa belum adanya suatu media fisik atau *hardware* yang dapat menunjang metode pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran teknik pemrograman adalah simulasi menggunakan *software visual basic*. Namun, guru lebih banyak menyampaikan teori daripada praktik dan fokus peserta didik menjadi terpusat pada guru, seharusnya dalam kurikulum 2013 diterapkan *student centered learning*. Selanjutnya peserta didik menjadi mudah jemu karena kurangnya kegiatan praktikum.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Dodot Yuliantoro guru mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler pada tanggal 24 Agustus 2017, diperoleh keterangan bahwa kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler tidak memenuhi target yang telah direncanakan. Alokasi waktu teori menjadi lebih banyak daripada praktik, berbanding terbalik dengan kurikulum SMK yang memberikan porsi pembelajaran suatu mata pelajaran 70% untuk praktik dan 30% untuk teori. Selain itu, Modul dan jobsheet sebagai acuan praktikum belum tersedia. Sehingga proses pembelajaran di dalam kelas menjadi kurang efektif. Akibatnya materi pembelajaran kurang tersampaikan dan menjadikan wawasan peserta didik terhadap mata pelajaran teknik pemrograman rendah.

Berdasarkan masalah tersebut perlu dirancang sebuah media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler yang sesuai dengan metode pembelajaran dan dapat memberikan pengetahuan serta keterampilan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pemilihan media pembelajaran yang layak digunakan adalah dalam bentuk simulator. Dengan demikian, penulis melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Simulator beserta Modul *Traffic Light* dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta".

B. Identifikasi Masalah

Jika dilihat dari pembahasan pada latar belakang diatas, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran berbentuk fisik atau *hardware* yang dapat menunjang metode pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler di SMK Negeri 3 Yogyakarta belum tersedia.
2. Modul dan *jobsheet* sebagai acuan praktikum belum tersedia.
3. Guru lebih banyak menyampaikan teori sehingga belum menerapkan pembelajaran *student centered*.
4. Peserta didik mudah jemu karena kurangnya kegiatan praktikum teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.
5. Proses pembelajaran mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler di dalam kelas kurang efektif.
6. Wawasan peserta didik terhadap mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler rendah.

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan menjadi efektif, jelas, dan terpusat serta tujuan penelitian dapat tercapai maka permasalahan pada penelitian ini perlu dibatasi. Penelitian ini dilaksanakan terbatas pada pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 serta modul pendukung pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Melihat pembahasan dari latar belakang masalah, identifikasi masalah serta batasan masalah maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan :

1. Simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 seperti apa yang sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta?
2. Bagaimana kelayakan simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 yang sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.
2. Mengetahui tingkat kelayakan simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dan modul simulator. Simulator *traffic light* ini memanfaatkan GUI (*Grapical User Interface*) pada *visual basic* 2010 untuk mengirimkan data pada *hardware traffic light* melalui mikrokontroler Arduino Uno R3.

R3. Berikut merupakan spesifikasi simulator *traffic light* yang dikembangkan:

1. Dimensi Hardware : Panjang = 25 cm, lebar = 25 cm, tinggi = 7 cm
2. Bahan : Akrilik
3. Sumber Daya : 220 VAC
4. Power Supply : 12 VAC
5. Mikrokontroler : Arduino Uno R3
6. Software : *Visual Basic* 2010
7. Modul Simulator : Panduan simulator, materi pelajaran, dan kegiatan belajar
8. CD Simulator : Modul simulator (*softcopy*), *visual basic* (software), dan *driver* Arduino UNO

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai sumbangan dan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya mengenai pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi guru

- 1) Membantu dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan metode pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.
 - 2) Mempermudah dalam proses pembelajaran praktik pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.
 - 3) Mempermudah dalam menjelaskan pemrograman *Visual Basic* pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.
- b. Bagi Peneliti
- Penelitian ini sangat penting bagi peneliti guna meningkatkan wawasan dan pedoman sebagai calon pendidik.
- c. Bagi Peserta Didik
- 1) Menambah tingkat kepahaman peserta didik terkait pemrograman *Visual Basic*.
 - 2) Mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan praktik mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler.
 - 3) Menambah wawasan peserta didik tentang penerapan pemrograman *Visual Basic*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Definisi pembelajaran menurut Dimyati dan Mudjiono (2009: 7) adalah suatu persiapan yang dipersiapkan oleh guru guna menarik dan memberi informasi kepada peserta didik, sehingga dengan persiapan yang dirancang oleh guru dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan. Menurut Moh. Uzer Usman dalam Zainal Arifin Ahmad (2012: 8) pembelajaran sebagai suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional disebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Namun, kegiatan belajar mengajar tidak hanya bersumber dari guru. Seperti yang diungkapkan Sadiman (2003: 7) bahwa pembelajaran merupakan usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah usaha-usaha yang telah direncanakan oleh penyelenggara pendidikan atau oleh pengajar dan terarah pada hasil belajar tertentu. Pembelajaran ada dua macam yaitu pembelajaran bersama pengajar dan tanpa hadirnya pengajar tetapi melalui perencanaan yang disebut dengan belajar

mandiri. Seluruh proses pembelajaran dilakukan untuk mencapai tujuan Pendidikan.

2. Metode Pembelajaran

a. Pengertian Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sudjana (2010: 76) mengemukakan metode pembelajaran adalah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan peserta didik saat berlangsungnya proses pembelajaran. Metode pembelajaran merupakan strategi guru untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai (UU Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Tujuan dan fungsi metode pembelajaran adalah untuk memperjelas konsep dan memperlihatkan cara melakukan suatu proses terjadinya sesuatu (Putra, 2004: 450). Selain itu Paryanto (2010: 171) juga mengatakan bahwa metode pembelajaran harus memancing peserta didik untuk aktif, sehingga terjadi interaksi antara peserta didik dan guru. Marsudi (2016: 16) juga mengemukakan bahwa metode atau strategi pembelajaran diharapkan dapat menumbuhkan dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik agar dapat meraih prestasi hasil belajar yang optimal. Metode pembelajaran memiliki beberapa jenis yaitu metode ceramah, metode diskusi, metode demonstrasi, metode simulasi, dan metode resitasi (Sudjana, 2010: 90).

Metode pembelajaran merupakan cara guru dalam mengatur pembelajaran selama proses pembelajaran dan cara guru dalam menyampaikan materi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pemilihan metode

pembelajaran disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan dan disesuaikan dengan kondisi di dalam kelas termasuk alat dan bahan yang dimiliki untuk pembelajaran.

b. Metode Pembelajaran Simulasi

Metode pembelajaran simulasi menurut Djamarah (2006: 90) adalah metode atau cara penyajian pelajaran dengan meragakan atau mempertunjukkan kepada peserta didik suatu proses, situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari, baik sebenarnya ataupun tiruan yang sering disertai dengan penjelasan lisan. Sudjana (2010: 90) juga berpendapat bahwa metode pembelajaran simulasi adalah metode yang memberikan pembelajaran melalui sebuah kejadian tiruan dari materi yang disampaikan. Selain itu Hamalik (2002: 199) mengemukakan bahwa peserta didik melakukan peranan tertentu sesuai dengan kenyataan yang sesunguhnya. Tujuannya untuk mengembangkan keterampilan – keterampilan interaktif atau keterampilan – keterampilan reaktif dan untuk mengembangkan prosedur – prosedur kognitif dan prinsip – prinsip yang mendasari perilaku keterampilan yang telah didramatisasikan.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, metode simulasi adalah metode yang mengembangkan keterampilan peserta didik karena peserta didik dapat mengetahui sebuah proses secara langsung walaupun hanya dengan media tiruan. Metode simulasi ini dapat membantu peserta didik dalam memperjelas pemahaman mengenai materi pembelajaran. Metode ini menjadikan peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari "Medium" yang secara harfiah berarti "Perantara" atau "Pengantar" yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan (Arsyad, 2011:3). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kata "media" berarti alat atau sarana komunikasi dan kata "pembelajaran" berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.

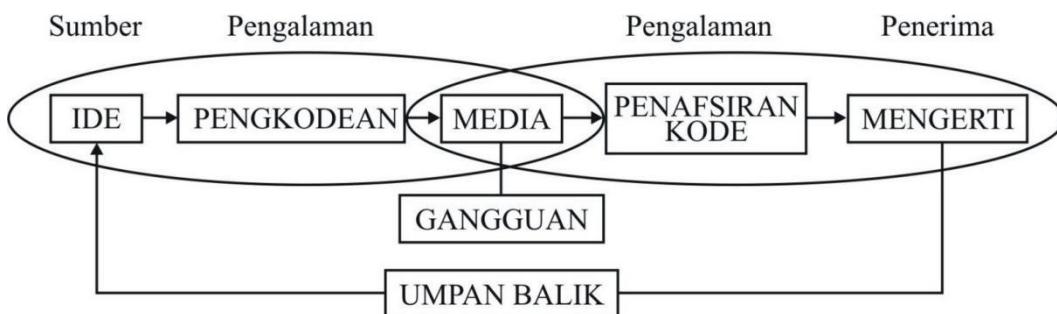
Gerlach dan Ely (dalam Mulyono, 2003: 27) menyatakan media pembelajaran dapat diartikan secara luas dan sempit. Secara luas, media diartikan sebagai setiap orang, materi atau peristiwa yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dalam arti sempit, media pembelajaran adalah sarana non personal yang digunakan oleh guru untuk mendukung proses belajar mengajar agar mencapai kompetensi. Gagne dan Briggs (dalam Azhar Arsyad, 2011: 4) mengemukakan media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi pembelajaran di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar. Senada dengan Gagne dan Briggs, Pujiriyanto (2012: 26) berpendapat bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dan informasi, serta mengandung materi instruksional dalam proses pembelajaran sehingga dapat merangsang peserta didik untuk belajar. Sukoco, dkk (2014: 217) juga berpendapat bahwa media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran akan menghasilkan kompetensi yang diharapkan peserta didik. Sedangkan Wulandari, dkk (2015: 375) mengemukakan

lingkungan dapat berupa model, metode, strategi, media, dan atau sarana yang dibutuhkan untuk memfasilitasi proses belajar peserta didik.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu bentuk sarana yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik sehingga terjadi proses belajar yang berkualitas dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

b. Peran dan Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Criticos (dalam Daryanto, 2010: 4) media merupakan salah satu komponen komunikasi yang berperan sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Fungsi sebuah media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru (Arsyad, 2011: 15). Gambar 1 menunjukkan posisi media dalam sistem pembelajaran.



Gambar 1. Posisi media dalam sistem pembelajaran.

(Sumber: Daryanto, 2010:7)

Selain memiliki peran dan fungsi, manfaat media pembelajaran telah didefinisikan oleh Kemp dan Dayton (dalam Daryanto, 2010: 5), diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
- 2) Pembelajaran menjadi lebih menarik
- 3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
- 4) Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
- 5) Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan
- 6) Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan
- 7) Sikap positif peserta didik terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan
- 8) Peran guru mengalami perubahan ke-arah positif.

Perkembangan teknologi pendidikan menuntut pemanfaatan berbagai media pembelajaran sebagai sarana atau peralatan untuk mencapai tujuan pendidikan. Dunia pendidikan saat ini tidak lepas dari media pembelajaran, di mana metode ceramah dalam sistem pembelajaran secara konvensional dirubah dengan sistem yang lebih mengedepankan keaktifan peserta didik dalam pemanfaatan media pembelajaran. Terlebih dalam kegiatan pembelajaran yang mengutamakan keterampilan sangat membutuhkan peran media pembelajaran. Proses pembelajaran yang memanfaatkan media pembelajaran menjadi lebih efektif karena dapat memperbesar motivasi peserta didik untuk belajar dan meningkatkan kualitas kompetensi yang dicapai.

c. Jenis Media Pembelajaran

Jenis media pembelajaran menurut Majid (2007: 174) terbagi menjadi 4 jenis, yaitu :

- 1) Visual yang terdiri atas bahan cetak (printed) seperti antara lain handout, buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, leaflet, wallchart, foto atau gambar dan non cetak (non printed), seperti model atau maket.
- 2) Audio seperti kaset, radio piringan hitam dan compact disc audio
- 3) Audio visual seperti video compact disc dan film.
- 4) Multimedia interaktif (interacative teaching material) seperti CAI (Computer Assisted Intruction), compact disc (CD) multimedia pembela jaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (web based learning materials).

Sedangkan Anderson (1994: 23) mengelompokkan media menjadi sepuluh golongan sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokan media.

No	Golongan Media	Contoh
1.	Audio	Kaset audio, siaran radio, CID, telepon
2.	Cetak	Buku pelajaran, modul, brosur, leaflet, gambar
3.	Audio cetak	Kaset audio yang dilengkapi bahan tertulis
4.	Proyeksi visual diam	Overhead transparansi (OHT), film bingkai (slide)
5.	Proyeksi audio visual diam	Film bingkai (slide) bersuara
6.	Visual gerak	Film bisu
7.	Audio visual gerak	Film gerak bersuara, video NCD, televisi
8.	Obyek fisik	Benda nyata, model, specimen
9.	Manusia dan lingkungan	Guru, pustakawan, laboran
10.	Komputer	CAI (pembelajaran berbantuan komputer) dan CBI (pembelajaran berbasis komputer)

Jenis media pembelajaran apabila ditinjau dari kesiapan pengadaan media pembelajaran menurut Sadiman (2003: 81) dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu :

- 1) Media Jadi

Media jadi yaitu media yang sudah merupakan komoditi perdagangan dan terdapat di pasaran luas dalam keadaan siap pakai.

2) Media Rancangan

Media rancangan yaitu media yang perlu dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk maksud dan tujuan pembelajaran tertentu (media by design).

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dirangkum beberapa jenis media pembelajaran yang dapat mendukung proses pembelajaran adalah media visual, media audio, media audio visual, multimedia, dan media obyek fisik.

d. Kriteria Media Pembelajaran

Pemilihan suatu media pembelajaran membutuhkan kriteria-kriteria yang harus dimiliki. Menurut Daryanto (2013: 35) pemilihan media pembelajaran meliputi :

- 1) Sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai.
- 2) Sesuai dengan tingkat peserta didik.
- 3) Ketersediaan bahan.
- 4) Biaya pengadaan.
- 5) Kualitas/mutu teknik.

Mendukung pernyataan di atas Arsyad (2011: 75-76) mengatakan kriteria dalam pemilihan media pembelajaran yang baik harus memperhatikan hal berikut ini:

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- 2) Isi dari media harus tepat untuk mendukung materi pelajaran.
- 3) Praktis, luwes dan bertahan.

- 4) Guru terampil menggunakannya.
- 5) Pengelompokan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

Kriteria media pembelajaran digunakan dalam memilih media pembelajaran yang tepat. Banyaknya jenis media pembelajaran tidak semuanya dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, kriteria yang harus ada dalam media pembelajaran adalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, mendukung materi pelajaran, mempermudah guru dalam menjelaskan materi, sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, dan memenuhi persyaratan teknis.

e. Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada. Pengembangan media pembelajaran bertujuan agar peserta didik lebih termotivasi sehingga perhatian terhadap materi akan meningkat. Jenis media pembelajaran yang dikembangkan adalah :

- 1) Media Obyek (*Simulator Traffic Light*)

Pengembangan media obyek sebagai media pembelajaran bertujuan agar peserta didik dapat memahami materi pembelajaran. Anderson (1994: 181) menyatakan obyek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik.

Penggunaan media obyek dalam proses belajar secara kognitif untuk mengajarkan pengenalan kembali dan/atau pembedaan akan rangsangan yang relevan; secara afektif dapat mengembangkan sikap positif terhadap pekerjaan sejak awal latihan; sedangkan secara psikomotorik, memberikan latihan atau untuk menguji penampilan dalam menangani alat, perlengkapan dan materi pekerjaan. Miarso (2004: 458) juga mengungkapkan bahwa media obyek dapat digunakan sebagai alat untuk menyampaikan materi ajar dari guru ke siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa.

Tahapan untuk mengembangkan media ini disesuaikan dengan model pengembangan yang digunakan. Model pengembangan merupakan tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan. Model pengembangan yang diadopsi dalam melakukan penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch (2009: 30), yaitu terdiri dari lima langkah :

a) *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis adalah suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik dengan melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah, dan melakukan analisis tugas. Oleh karena itu, output yang akan dihasilkan adalah berupa identifikasi kesenjangan, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan atas kebutuhan.

b) *Design* (Desain)

Tahap desain merupakan tindak lanjut dari tahap analisis. Pada tahap ini dilakukan penyusunan desain produk yang akan dikembangkan sesuai dengan

hasil pada tahap analisis. Desain produk yang dibuat disesuaikan dengan identifikasi kebutuhan peserta didik.

c) *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan kegiatan membuat, membeli, dan memodifikasi. Kegiatan dalam tahap ini meliputi memilih, menentukan metode, media serta strategi pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam menyampaikan materi atau substansi program. Dalam melakukan langkah pengembangan ada dua tujuan yang perlu dicapai yaitu:

- Memproduksi, membeli, atau merevisi bahan ajar yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.
- Memilih media atau kombinasi media terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

d) *Implement* (Implementasi)

Implementasi adalah langkah untuk menerapkan produk yang telah dikembangkan. Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan disusun sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan.

e) *Evaluate* (Evaluasi)

Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap produk yang telah diimplementasikan. Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui sikap peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan dan peningkatan kompetensi dalam diri siswa, yang merupakan dampak dari keikutsertaan dalam program pembelajaran.

a) Media Cetak (Modul Pembelajaran)

Menurut Ibrahim dan Syaodih (2010: 115-119) Istilah media cetak biasanya diartikan sebagai bahan yang diproduksi melalui percetakan profesional, seperti buku, majalah, dan modul. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, sesuai usia dan tingkat pengetahuan agar dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik (Andi Prastowo, 2012: 106). Modul dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas (Daryanto, 2013: 1). Pandangan serupa juga dikemukakan oleh Sukiman (2011: 131) yang menyatakan bahwa modul adalah bagian kesatuan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas modul dapat didefinisikan sebagai bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis dan terencana untuk membantu peserta didik secara individual menguasai tujuan belajarnya. Modul juga bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik dapat belajar di rumah secara berkelompok maupun sendiri, sehingga dapat mengurangi keragaman daya tangkap belajar peserta didik melalui kegiatan belajar mandiri.

Penulisan modul dilakukan dengan prosedur sebagai berikut (Depdiknas, 2008: 12-16):

a) Analisis kebutuhan modul

Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis kompetensi untuk menentukan jumlah dan judul modul yang dibutuhkan dalam mencapai suatu kompetensi tertentu.

b) Penyusunan draf

Penyusunan draf merupakan proses pengorganisasian materi pembelajaran dari satu kompetensi atau sub kompetensi ke dalam satu kesatuan yang sistematis.

c) Validasi

Validasi adalah proses permintaan persetujuan pengesahan terhadap kelayakan modul. Validasi ini dilakukan oleh ahli materi. Tujuan dilakukannya validasi adalah mengetahui kelayakan terhadap modul yang telah dibuat.

d) Uji coba modul

Uji coba modul dilakukan setelah draf modul selesai direvisi dengan masukan dari validator. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh masukan dari peserta didik untuk menyempurnakan modul.

f. Evaluasi Media Pembelajaran

Evaluasi media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dan memastikan media pembelajaran yang dibuat telah mencapai tujuan yang ditetapkan. Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) mengemukakan komponen dalam melakukan evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan dengan rincian sebagai berikut :

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- 1) Kesesuaian dengan silabus
- 2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- 3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- 4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- 5) Manfaat untuk penambahan wawasan

6) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

Komponen Kebahasaan antara lain mencakup:

- 1) Keterbacaan
- 2) Kejelasan informasi
- 3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
- 4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Komponen Penyajian antara lain mencakup:

- 1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- 2) Urutan sajian
- 3) Pemberian motivasi, daya tarik
- 4) Interaksi (pemberian stimulus dan respond)
- 5) Kelengkapan informasi

Komponen Kegrafikan antara lain mencakup:

- 1) Penggunaan font; jenis dan ukuran
- 2) Lay out atau tata letak
- 3) Ilustrasi, gambar, foto
- 4) Desain tampilan

Menurut Walker dan Hess (1984: 206) dalam Arsyad (2011: 175-176)

komponen mengevaluasi media pembelajaran yang berdasarkan kualitas sebagai berikut:

- 1) Kualitas isi dan tujuan meliputi a) ketepatan, b) kepentingan, c) kelengkapan, d) keseimbangan, e) minat atau perhatian, d) keadilan, dan e) kesesuaian dengan situasi siswa.

- 2) Kualitas instruksional meliputi a) memberikan kesempatan belajar, c) memberikan bantuan untuk belajar, c) kualitas memotivasi, d) fleksibilitas instruksionalnya, e) hubungan dengan program pembelajaran lainnya, f) kualitas tes dan penilainnya, dan g) dapat memberikan dampak bagi guru dan pengajarannya.
- 3) Kualitas teknis meliputi a) keterbacaan, b) mudah digunakan, c) kualitas tampilan/tayangan, d) kualitas pengelolaan dan programnya, dan e) kualitas pendokumentasiannya

Kriteria evaluasi media pembelajaran di atas selanjutnya dapat dibuat instrumen penilaian yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat dikatakan layak bila memenuhi kriteria yang meliputi kelayakan isi, kebahasaan, sajian, kegrafikan, mutu instruksional, dan mutu teknis.

g. Simulator

Simulator adalah sebuah media yang digunakan untuk mendukung metode pembelajaran simulasi. Anderson (1994: 183) menjelaskan bahwa dalam latihan simulasi siswa bekerja dengan model tiruan alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) definisi Simulator adalah 1) program yg berfungsi untuk menyimulasikan suatu peralatan, tetapi kerjanya lebih lambat daripada keadaan yang sebenarnya; 2) alat untuk melakukan simulasi; alat yang dapat menyimulasikan.

Peran simulator dalam proses pembelajaran adalah sebagai media pembelajaran yang dapat membantu jalannya metode pembelajaran simulasi. Kriteria simulator yang baik sama halnya dengan kriteria sebuah media pembelajaran. Tingkat kelayakan sebuah simulator juga harus memenuhi kriteria dalam mengevaluasi sebuah media pembelajaran.

4. *Traffic Light*

Menurut UU No. 22 Tahun 2009 dalam Pasal 1 lampu lalu lintas atau alat pemberi isyarat lalu lintas atau (APILL) adalah Perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan / atau kendaraan dipersimpangan atau pada ruas jalan. Lampu lalu lintas mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan. Lampu ini menjadi isyarat kendaraan harus berjalan atau berhenti secara bergantian.

Trafic light (lampu lalu lintas) menggunakan warna - warna yang telah diakui secara universal; untuk menandakan berhenti adalah warna merah, hati-hati yang ditandai dengan warna kuning, dan hijau yang berarti dapat berjalan. Urutan warna lampu lalu lintas memiliki suatu urutan yang persis bagi orang-orang yang menderita buta warna.

Media pembelajaran simulator *traffic light* pada mata pelajaran teknik pemrograman dapat memberikan pengetahuan kepada peserta didik materi penerapan pemrograman *visual basic* terhadap suatu sistem atau piranti yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu dengan adanya media

pembelajaran berbentuk hardware suatu simulator *traffic light* menjadikan peserta didik lebih tertarik untuk belajar.

5. ***Visual Basic 2010***

Pengertian *visual basic* menurut Sunyoto (2007:1) yaitu *visual basic* adalah program untuk membuat aplikasi *microsoft windows* secara cepat dan mudah yang berbasis grafis (*GUI-Grapical User Interface*). Sedangkan Stefano (2014:2) mengemukakan bahwa *visual basic* merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan *Intergrated Development Environment* (IDE) visual untuk membuat program perangkat lunak berbasis operasi *Microsoft Windows* menggunakan model pemrograman (COM). Irmawati dan Indrihapsari (2014:1) juga mengemukakan bahwa Microsoft Visual Basic merupakan perangkat lunak yang dapat dijalankan di windows xp, vista,windows 7, atau sistem operasi yang umumnya digunakan di perkantoran. Selain itu, menurut Kusrini (2007 : 1) *visual Basic* adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. *visual basic* merupakan salah satu development tool untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *windows*. *Visual Basic* merupakan bahasa pemrograman komputer yang mendukung pemrograman berorientasi objek (*OOP-Object Oriented Programming*).

Sifat bahasa pemrograman *visual basic* adalah *eventdriven*, artinya program akan terjadi jika ada respon dari pemakai berupa *event*/kejadian tertentu (tombol diklik, mouse ditekan dan lain-lain). Saat *event* terjadi maka kode yang berhubungan dengan event akan dijalankan. Dalam *visual basic*, pembuatan

aplikasi dimulai dengan memperkirakan kebutuhan, merancang tampilan dan selanjutnya diikuti dengan pembuatan kode untuk program tersebut.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *visual basic* adalah suatu bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi dalam sistem operasi *windows* yang berbasis grafis (*GUI-Graphical User Interface*) dan mendukung pemrograman berorientasi objek (*OOP-Object Oriented Programming*) serta memiliki sifat bahasa pemrograman *eventdriven*.

6. Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler adalah salah satu mata pelajaran dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video. Materi dari mata pelajaran teknik pemrograman meliputi pengenalan dan penggunaan *IDE (Integrated Development Environment) Visual Basic 2010*.

Isi silabus dari mata pelajaran Teknik Pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler terdiri dari 2 Kompetensi Dasar (KD) yang masing-masing berisi indikator dan materi pokok yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik. Tabel 2 merupakan isi dari silabus mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video.

Tabel 2. Isi Silabus Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok
3.1. Menerapkan bahasa pemrograman Visual Basic	3.1.1. Mengenal Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (<i>Integrated Development Enviroment-IDE</i>) bahasa <i>Visual Basic</i> . 3.1.2. Menjelaskan bagaimana memulai menggunakan Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (<i>Integrated Development Enviroment-IDE</i>) bahasa <i>Visual Basic</i> 3.1.3. Memahami konsep dasar bahasa <i>Visual Basic</i> 3.1.4. Memahami program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (<i>Integrated Development Enviroment-IDE</i>) bahasa <i>Visual Basic</i>. • Memulai menggunakan Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (<i>Integrated Development Enviroment-IDE</i>) bahasa <i>Visual Basic</i> • Konsep dasar bahasa <i>Visual Basic</i>
4.1. Membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa pemrograman Visual Basic	4.1.1. Membuat program menggunakan Integrated Development Enviroment (IDE) 4.1.2. Melakukan percobaan dan menerapkan penggunaan Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (<i>Integrated Development Enviroment-IDE</i>) bahasa <i>Visual Basic</i> 4.1.3. Melakukan percobaan menggunakan konsep dasar bahasa pemrograman bahasa visual basic 4.1.4. Membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa <i>Visual Basic</i>	<ul style="list-style-type: none"> Flow Chart Pemrograman • Pengenalan instruksi dalam bahasa pemrograman dengan <i>Visual Basic</i> • Pemrograman dengan <i>Visual Basic</i>
4.2. Menerapkan program aplikasi dengan bahasa	4.2.1. Memahami saluran input (port input) pada computer/laptop dari Port Serial /dan USB	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Serial Port / dan USB • Pemrograman aplikasi pada Input/Output

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok
pemrograman <i>Visual Basic</i> untuk keperluan input/output pada port USB/serial pada Komputer	4.2.2. Memahami saluran output (port output) pada Port serial/dan USB 4.2.2. Membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa <i>Visual Basic</i> untuk keperluan input/output pada computer/laptop.	Komputer dengan bahasa <i>Visual Basic</i> <ul style="list-style-type: none"> Penerapan program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i> untuk eksekusi Input/Output melalui Serial Port/USB yang divisualisasikan dengan menggunakan bantuan alat deretan LED (Light Emitting Diode)

7. Arduino

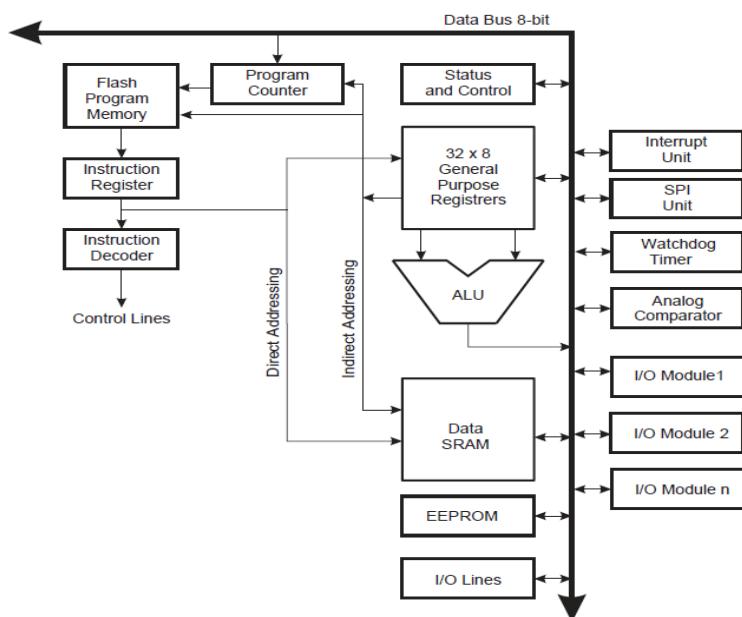
Pengertian arduino menurut Sulaiman (2012:1), arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino.

Menurut Santosa (2012:1), arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Berdasarkan dua definisi yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang

didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*.

Uno Arduino board berbasis mikrokontroler pada AT mega 328. *Board* ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input *analog*, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 2. *Architecture* AT mega 328

Gambar 2 merupakan arsitektur AT Mega 328, AT Mega 328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler AT mega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk

kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerjadan *parallelism*. Arsitektur AT Mega 328 Gambar diatas merupakan dasar dari Arduino Uno.



Gambar 3. *Board Arduino Uno*

Gambar 3 merupakan board Arduino Uno yang digunakan sebagai otak dari media pembelajaran *traffic light*.



Gambar 4. Kabel *USB Arduino Uno*

Gambar 4 adalah kabel USB yang digunakan untuk menghubungkan arduino dengan catu daya ataupun PC untuk mendownloadkan program kedalam arduino uno. Arduino Uno tersebut memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

- a. 1,0 pin out: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan

Arduino karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya.

b. Deskripsi Arduino Uno

Tabel 3. Deskripsi Arduino

Mikrokontroler	At mega 328
Operasi Voltage	5 V
Input Voltage	7-12 V (Rekomendasi)
Input Voltage	6-20 V (limits)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
Boot loader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 Mhz

c. Catu daya : *Un oArduino* dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1 mm ke dalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*. *Board* dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 volt.

d. Memori

AT mega 328 ini memiliki 32KB dengan 0,5KB digunakan untuk *loadingfile*. Ia juga memiliki 2KB dari SRAM dan 1KB dari EEPROM

e. I/O

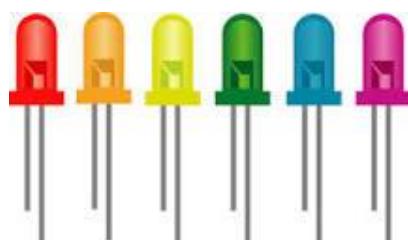
Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pin Mode(), digital Write(), dan digital Read(). Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 KΩ.

- f. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan nuntuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip AT mega 8 U 2 USB-to-Serial TTL.
- g. Eksternal Interupsi : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat attach Interrupt() fungsi untuk rincian.
- h. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan analogWrite() fungsi.
- i. SPI : 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
- j. LED : 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah nilai RENDAH, LED mati. Uno memiliki 6 input analog, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara default sistem mengukur dari tanah sampai 5 volt.
- k. TWI : A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi.
- l. Aref : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analog Reference()*.
- m. Reset.

8. LED (*Light Emitting Diode*)

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube.

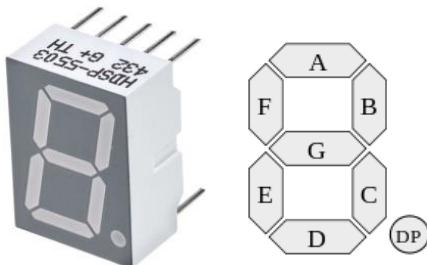


Gambar 5. LED

Gambar 5 merupakan LED warna yang digunakan untuk menampilkan output warna pada lampu *traffic light*. LED yang digunakan berjenis LED *super bright* berwarna hijau, merah, dan biru. Cara kerja LED hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu Kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). LED yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya.

9. *Seven Segment*

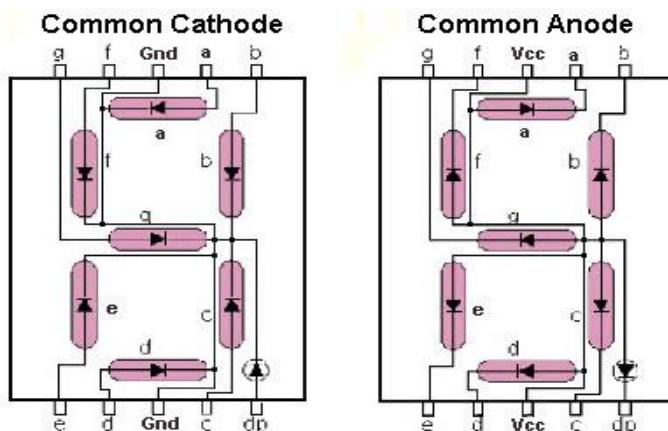


Gambar 6. Bentuk *Seven Segment*

Seven Segment adalah komponen elektronika yang dapat menampilkan angka desimal melalui kombinasi-kombinasi segmennya. Angka yang dapat ditampilkan mulai dari angka dari 0 sampai 9. *Seven segment* menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai penerangannya terdapat 2 jenis, diantaranya adalah *seven segment common cathode* dan *seven segment common anode*. Berikut adalah penjelasan masing-masing jenis *seven segment*.

- a. *Seven segment common cathode*, kaki katoda pada semua segmen LED adalah terhubung menjadi 1 Pin, sedangkan kaki anoda akan menjadi input untuk masing-masing segmen LED. Kaki katoda yang terhubung menjadi 1 Pin ini merupakan terminal negatif (-) atau ground sedangkan signal kendali (*Control Signal*) akan diberikan kepada masing-masing kaki anoda segmen LED.
- b. *Seven segment common anode*, kaki anoda pada semua segmen LED adalah terhubung menjadi 1 Pin, sedangkan kaki katoda akan menjadi input untuk masing-masing segmen LED. Kaki anoda yang terhubung menjadi 1 Pin ini akan diberikan tegangan positif (+) dan signal kendali (*Control Signal*) akan diberikan kepada masing-masing kaki katoda segmen LED.

Konfigurasi pin seven segment common cathode dan common anode seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Konfigurasi Pin Seven Segment

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang penelitian yang menggunakan media sebagai penunjang proses praktik pembelajaran di SMK dari peneliti sebelumnya. Berikut adalah hasil penelitian yg relevan:

1. Muhammad Farid Ardiansyah (2016) telah melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan *Trainer Mikrokontroler* Studi Kasus *Traffic Light* Pada Muatan Lokal Mikrokontroler Kelas X TAV SMKN 1 Pundong". Hasil penelitian menunjukkan nilai kelayakan dari aspek Validitas Isi oleh Ahli Materi sebesar 81%, Validitas Konstruk oleh Ahli Media sebesar 84%, dan data kelayakan dari hasil uji coba penggunaan oleh peserta didik kelas X TAV B sebesar 75%. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran trainer mikrokontroler studi kasus traffic light adalah sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Dinni Nur Fatma (2013) telah melakukan penelitian dengan judul "Simulator *Traffic Light* Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Perakitan Dan Pengoperasian Sistem Kendali di SMKN 2 Yogyakarta". Hasil penelitian menunjukan (1) Hasil penilaian uji kelayakan media sangat layak, (2) Pengujian perbedaan rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok sebesar 0,048 sehingga rata-rata hasil belajar kedua kelompok berbeda secara signifikan, (3) Pengujian perbedaan rata-rata minat belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebesar 0,27 sehingga minat belajar kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan.

3. Nurul Chamzah (2015) telah melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Trainer Pengendali *Traffic Light* Jarak Jauh Memanfaatkan Koneksi *SMS Gateway* Berbasis Atmega16 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Di Smkn 2 Bojonegoro". Hasil penelitian menunjukkan (1) Penilaian terhadap jobsheet dinyatakan sangat layak dengan hasil rating sebesar 90.42%, dengan rincian aspek perwajahan dan tata letak mendapatkan nilai 90%, pada aspek ilustrasi mendapat nilai 86.25% dan aspek isi mendapat nilai 95%. (2) penilaian terhadap trainer dinyatakan sangat layak dengan hasil rating sebesar 93%, dengan rincian aspek kesesuaian media dengan materi pelajaran mendapat nilai 95%, Pada aspek Ergonomis mendapat nilai 92%, Pada aspek rangkaian mendapat nilai 90% dan pada aspek dimensi mendapat nilai 95%. (3) respon siswa terhadap media pembelajaran dinyatakan sangat baik dengan hasil rating sebesar 85.78%, dengan rincian aspek kemenarikan media dari segi desain mendapat nilai 86.28%, aspek kesesuaian dengan materi pelajaran mendapat nilai 91.93%, aspek kemudahan dalam pemahaman mendapat nilai 81.05%, dan aspek kemudahan dalam pengoprasiand mendapat nilai 83.87%.

Berdasarkan penelitian di atas, pengembangan simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran teknik pemrograman Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta semakin terarah. Pengembangan media pembelajaran ini diharapkan layak digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran ini

mampu menambah wawasan peserta didik dan mempermudah dalam mencapai tujuan pendidikan.

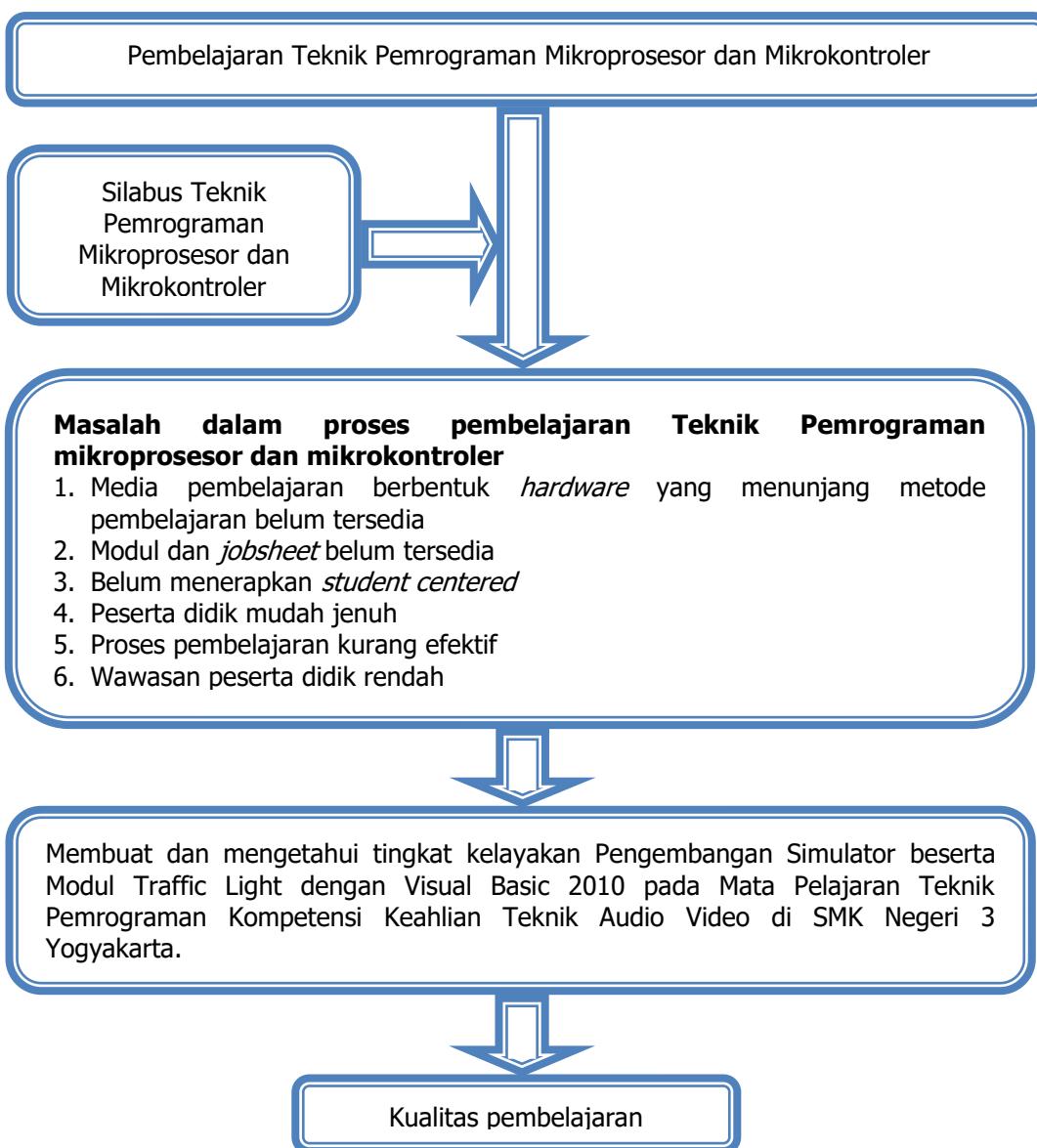
C. Kerangka Pikir

Teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler adalah salah satu mata pelajaran dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta. Materi dari mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler meliputi pengenalan dan penggunaan *IDE (Integrated Development Environment) Visual Basic* 2010. Terdapat komponen-komponen pembelajaran yang harus diperhatikan selama proses pembelajaran diantaranya adalah metode pembelajaran dan media pembelajaran. Media pembelajaran perlu disesuaikan dengan metode pembelajaran agar dapat mendukung metode yang digunakan selama proses pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler akan menyajikan materi yang berisi sesuai dengan silabus yaitu menerapkan bahasa pemrograman *visual basic*. Adanya media pembelajaran yang tepat, peserta didik dapat lebih memahami isi materi dan lebih termotivasi dalam menambah wawasan terkait materi pembelajaran. Selain itu, fokus peserta didik akan terpusat pada proses pembelajaran dan peserta didik tidak akan mudah jemu.

Masalah tersebut menjadi landasan dalam pengembangan media pembelajaran simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 guna meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Uji kelayakan dilakukan agar media

pembelajaran sesuai dengan tujuan pemecahan masalah. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat menunjang keberhasilan belajar siswa pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Blok diagram kerangka pikir penelitian pengembangan ini dapat terlihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Blok Diagram Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Uraian pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah-langkah mengembangkan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta?
2. Bagaimana desain pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta?
3. Bagaimana kelayakan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta dari aspek ahli materi?
4. Bagaimana kelayakan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta dari aspek ahli media?
5. Bagaimana pendapat responden (peserta didik) terhadap simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta?

BAB III

METODE PENELITIAN

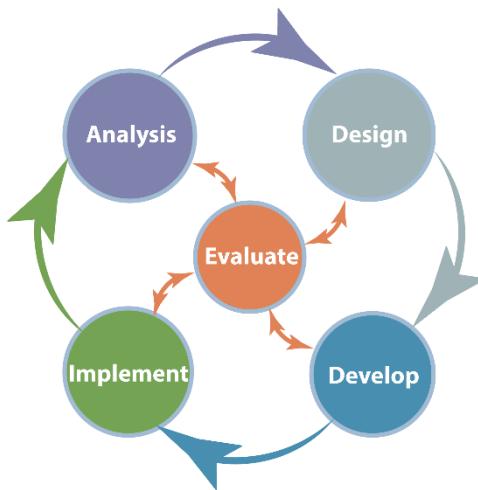
A. Model Pengembangan

Metode penelitian pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 adalah penelitian Research and Development (R & D). Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010, dan menghasilkan media pembelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

Model dalam penelitian pengembangan penelitian ini mengikuti model pengembangan yang diadaptasi dari model desain instruksional ADDIE yang meliputi tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*) dan evaluasi (*evaluate*).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). ADDIE dikembangkan oleh Dick dan Carry (Endang Mulyatiningsih, 2012:200) untuk merancang sistem pembelajaran. Prosedur penelitian pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Prosedur Pengembangan ADDIE

Berikut ini adalah tahapan prosedur pengembangan ADDIE (Endang Mulyatiningsih, 2012:200), antara lain :

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk menemukan suatu potensi dan masalah. Dalam penelitian ini dilakukan analisis kebutuhan, identifikasi masalah, dan analisis tugas melalui observasi dan wawancara untuk mendapatkan potensi dan masalah pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

2. Desain (*Design*)

Tahap kedua dari model ADDIE adalah tahap design atau perancangan. Tahap desain menghasilkan rancangan kerja baru atau produk baru. Produk yang akan dihasilkan dalam pengembangan media pembelajaran ini berbentuk *hardware* dan *software*. *Hardware* media pembelajaran ini berupa serangkaian elektronik yang terdiri dari Arduino Uno, LED, IC 74HC95, seven segment dan

resistor. Sedangkan *software* yang dihasilkan berupa tampilan menggunakan visual basic 2010.

Pada tahap ini mulai dirancang simulator *traffic light* sebagai media pembelajaran yang akan dikembangkan sesuai hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, tahap perancangan dilakukan dengan menentukan unsur - unsur yang diperlukan dalam simulator *traffic light* seperti penyusunan gambar rangkaian, desain layout rangkaian, bentuk simulator *traffic light*, hingga desain tampilan simulator *traffic light*. Selain itu juga dirancang desain dan susunan materi modul pembelajaran yang disesuaikan dengan simulator *traffic light*. Peneliti juga mengumpulkan referensi yang akan digunakan dalam mengembangkan simulator *traffic light* dan materi dalam modul pembelajaran.

Peneliti juga menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menilai simulator *traffic light* yang dikembangkan. Instrumen disusun dengan memperhatikan aspek penilaian media pembelajaran. Instrumen yang disusun berupa lembar angket respon.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Pada tahap ini pengembangan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 serta modul pembelajaran dilakukan sesuai dengan rancangan. Hasil dari tahap pengembangan meliputi 3 produk yaitu *hardware* simulator *traffic light*, program *software visual basic* 2010, dan modul simulator *traffic light*.

4. Implementasi (*Implement*)

Setelah dilakukan pengembangan, simulator *traffic light* tersebut akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Pada proses validasi, validator menggunakan instrumen yang sudah disusun pada tahap sebelumnya. Validasi dilakukan untuk menilai validitas isi dan konstruk. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validator diminta memberikan penilaian terhadap simulator *traffic light* yang dikembangkan berdasarkan butir aspek kelayakan simulator *traffic light* serta memberikan saran dan komentar berkaitan dengan simulator *traffic light* yang nantinya akan digunakan sebagai patokan revisi perbaikan dan penyempurnaan simulator *traffic light*. Validasi dilakukan hingga pada akhirnya simulator *traffic light* dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan analisis data terhadap hasil penilaian simulator *traffic light* yang didapatkan dari validator. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kevalidan simulator *traffic light*. Selanjutnya, simulator *traffic light* di implementasikan secara terbatas pada sekolah yang ditunjuk sebagai tempat penelitian. Pada tahap ini, simulator *traffic light* yang telah dikembangkan diterapkan sebagai media pembelajaran di dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. Setelah proses pembelajaran selesai, peserta didik mengisi kuesioner yang telah diberikan oleh peneliti. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data terkait dengan kelayakan simulator *traffic light*. Selain itu, peserta didik juga diminta memberi komentar sebagai masukan sesuai tanggapan peserta didik.

5. Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap evaluasi pada model ADDIE didefinisikan sebagai sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan pengukuran terhadap ketercapaian pengembangan produk dalam proses pembelajaran. Dalam tahap evaluasi, data-data yang diperoleh dari tahap implementasi dianalisis untuk diketahui ketersesuaian dengan kebutuhan pembelajaran serta memperbaiki kekurangan produk. Selanjutnya, jika telah dinyatakan layak maka simulator *traffic light* dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran di kelas.

C. Sumber Data

1. Sumber Data

Sumber data pada proses penelitian ini adalah data primer. Data primer diperoleh dari hasil penelitian kelayakan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic 2010* oleh ahli matari, ahli media, dan peserta didik.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2018 sampai dengan Juni 2018 dengan tempat pengambilan data di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

3. Objek dan Responden Penelitian

a. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video.

b. Responden Penelitian

Responden dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X kompetensi keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpulan data

Metode pengumpulan data adalah langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi dengan menggunakan alat pengumpul data. Alat pengumpul data adalah instrumen atau perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket atau kuesioner.

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2016:199). Kuesioner dalam penelitian ini akan ditujukan kepada ahli media, ahli materi dan juga untuk peserta didik. Hasil data yang diperoleh dari kuesioner berupa kuantitatif dengan menggunakan skala *likert* yang digunakan untuk mengukur sikap, persepsi, dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kuesioner ditujukan untuk menilai kelayakan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 yang dikembangkan.

2. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner. Kuesioner adalah beberapa pernyataan tertulis yang diberikan kepada responden. Kuesioner

ini menggunakan skala *likert 5* skala yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju, dan sangat setuju. Kuesioner disusun sesuai dengan peran dan posisi responden yang meliputi : kuesioner untuk ahli materi, kuesioner untuk ahli media, dan kuesioner untuk pengguna atau peserta didik.

Menurut Sugiyono (2016:149) yang digunakan dalam mempermudah penyusunan instrumen atau alat pengumpul data adalah adanya matriks pengembangan instrumen atau biasa disebut kisi-kisi instrumen. Kisi – kisi instrumen penilaian untuk ahli materi, ahli media, dan peserta didik pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan silabus	1
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	2
		Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	3
		Kebenaran substansi materi	4
		Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5
2.	Kebahasaan	Keterbacaan	6
		Kejelasan informasi	7, 8
		Kesesuaian kaidah bahasa Indonesia	9, 10
		Penggunaan Bahasa efektif dan efisien	11
3.	Penyajian	Kejelasan tujuan	12
		Urutan penyajian	13, 14
		Pemberian motivasi	15
		Interaktivitas (stimulus dan respond)	16, 17
		Kelengkapan informasi	18

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1.	Kualitas Teknis	Tata letak komponen	1, 2
		Warna	3, 4
		Ukuran dan bentuk tulisan	5, 6
		Keterbacaan	7, 8, 9
		Kinerja Rangkaian	10, 11
		Kemudahan pengoperasian	12, 13, 14
		Praktis dan aman	15, 16
2.	Kualitas Instruksional	Merangsang kegiatan belajar siswa	17, 18
		Mempermudah proses pembelajaran	19, 20

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Pengguna (Peserta Didik)

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1.	Kualitas Teknis	Tata letak komponen	1
		Warna	2, 3
		Ukuran dan bentuk tulisan	4, 5
		Keterbacaan	6, 7
		Kinerja rangkaian	8, 9
		Kemudahan pengoperasian	10, 11, 12
		Praktis dan aman	13, 14
2.	Kualitas Materi	Kejelasan materi	15, 16, 17
		Kelengkapan media cetak (modul)	18
		Kesesuaian dengan situasi siswa	19, 20, 21
3.	Kualitas Instruksional	Merangsang kegiatan belajar siswa	22, 23
		Mempermudah proses pembelajaran	24, 25

Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli materi berisi tingkat kelayakan media dari sisi validasi isi. Validasi isi adalah membandingkan kesesuaian media

dengan materi mata pelajaran teknik pemrograman. Kisi-kisi instrumen penilaian untuk ahli media berisi tingkat kelayakan media dari sisi validasi konstrak. Validasi konstrak adalah membandingkan kesesuaian media terhadap mutu teknis media. Sedangkan Kisi-kisi instrumen penilaian untuk pengguna merupakan gabungan dari tingkat kelayakan media dari sisi validasi isi dan validasi konstrak.

3. Validitas dan Reliabilitas

Validitas dan reliabilitas instrumen merupakan hal yang utama dalam pengumpulan data. Sugiyono (2016:173) Instrumen yang valid dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dan instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang sama untuk mengukur beberapa kali obyek yang sama. Hasil data penelitian yang valid dan reliabel diperoleh dari instrumen yang valid dan reliabel. Berikut ini merupakan proses pengujian instrumen:

a. Uji Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2012:125) untuk menguji validitas konstrak, dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikontruksi mengenai aspek-aspek yang akan diukur dengan derlandaskan teori tertentu, selanjutnya dilakukan konsultasi dengan ahli mengenai instrumen yang telah disusun. Uji validitas instrumen untuk pengguna dilakukan secara 2 tahapan, yaitu melalui ahli dan responden yang bersifat homogeny dengan subjek penelitian. Hasil dari responden tersebut akan dikorelasi dengan teknik mengkorelasikan skor butir (X) dan skor total (Y). Untuk menganalisis item, korelasi yang digunakan untuk uji hubungan antar sesama data interval adalah

korelasi (r) *product moment* dari Pearson. Rumus untuk mencari korelasi *product moment* yang termuat dalam Sugiyono (2015: 255) adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\}\{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

n = Banyaknya Pasangan data X dan Y.

$\sum X$ = Total Jumlah dari Variabel X.

$\sum Y$ = Total Jumlah dari Variabel Y.

$\sum X^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X.

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y.

$\sum XY$ = Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y.

Penelitian ini dilakukan uji validitas konstruk instrumen penelitian dengan mengonsultasikannya kepada para ahli dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu teknik pemrograman di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Hasil uji validitas instrumen berupa butir-butir instrumen yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian, sedangkan butir instrument yang gugur (tidak valid) tidak digunakan.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Syarat lainnya yang juga harus diperhatikan dalam pengujian pengembangan instrumen adalah dengan melakukan uji reliabilitas instrumen. Pengujian reliabilitas instrumen pada penelitian ini dilakukan untuk melihat konsistensi dari instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Arikunto (2010: 154) menyatakan reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat

pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Pada penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen ditekankan dengan menggunakan rumus alpha. Rumus alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 0 atau 1. Rumus alpha dalam Arikunto (2010: 196) yaitu:

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

Dimana:

r_i = Reliabilitas Instrumen

k = mean kuadrat antara subjek

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = variasi total

Setelah koefisien reliabilitas dikeahui, selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kategori menurut Arikunto (2010: 276) yaitu dalam Tabel 7. Perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*.

Tabel 7. Tabel interpretasi nilai r

Besarnya nilai r	Interpretasi
Antara 0,800 sampai dengan 1,00	Tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Cukup
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Agak Rendah
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
Antara 0,000 sampai dengan 0,200	Sangat Rendah

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif sesuai prosedur pengembangan yang dilakukan. Langkah-langkah analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 8. Pedoman Penilaian Skor

Data kualitatif	Skor
STS (Sangat Tidak Setuju)	1
TS (Tidak Setuju)	2
CS (Cukup Setuju)	3
S (Setuju)	4
SS (Sangat Setuju)	5

2. Menghitung skor rata-rata menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :
 \bar{X} = skor rata-rata
 \sum = jumlah skor
 N = jumlah penilai

3. Persentase kelayakan

Data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan pengguna diubah menjadi nilai kualitatif berupa persentase kelayakan dengan rumus sebagai berikut :

$$Presentasi\ Kelayakan = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Jika nilai persentase kelayakan telah didapat kemudian data dirubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan skala pengukuran *Rating Scale* seperti dalam Tabel 9.

Tabel 9. Rating Scale

No.	Skala dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	$81\% \leq 100\%$	Sangat Layak
2	$61\% \leq 80\%$	Layak
3	$41\% \leq 60\%$	Cukup Layak
4	$21\% \leq 40\%$	Tidak Layak
5	$0\% \leq 20\%$	Sangat Tidak Layak

Dalam penilaian pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 beserta modul ini, penilaian ditentukan dengan kategori layak. Jadi, jika rata-rata penilaian oleh ahli materi dan ahli media, serta hasil uji penggunaan media oleh peserta didik dan guru menunjukkan hasil akhir diatas 61%, maka pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 sebagai media pembelajaran pada penelitian ini dikategorikan layak digunakan dalam proses pembelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dilaksanakan berdasarkan prosedur yang diadaptasi dari metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) yang dikembangkan oleh Dick dan Carry (Endang Mulyatiningsih, 2012:200). Adapun tahapan yang telah dilaksanakan meliputi (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, (5) evaluasi. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hasil penelitian setiap tahap.

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap pertama dalam pengembangan simulator *Traffic Light* dengan *Visual Basic* 2010 ini, terlebih dahulu dilakukan analisis kebutuhan serta identifikasi masalah melalui observasi dan wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Berdasarkan hasil observasi maupun wawancara yang dilakukan kepada bapak Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T. selaku guru mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran di dalam kelas belum optimal karena belum adanya suatu media fisik atau *hardware* yang dapat menunjang pembelajaran. Hal ini membuat guru lebih banyak menyampaikan teori sehingga berdampak pada motivasi belajar peserta didik.

Tahapan berikutnya menganalisis kebutuhan yang dilakukan mengacu pada kurikulum 2013 kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video, terkait

dengan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditentukan dalam silabus mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler seperti Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran

Kompetensi	Materi Pembelajaran	Identifikasi Kebutuhan
Kompetensi Dasar 4.2. Menerapkan program aplikasi dengan bahasa pemrograman <i>Visual Basic</i> untuk keperluan input/output pada port USB/serial pada Komputer Indikator 4.2.1. Memahami saluran input (port input) pada computer/laptop dari Port Serial /dan USB 4.2.2. Memahami saluran output (port output) pada Port serial/dan USB 4.2.2. Membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa <i>Visual Basic</i> untuk keperluan input/output pada computer/laptop.	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Serial Port / dan USB Pemrograman aplikasi pada Input/Output Komputer dengan bahasa <i>Visual Basic</i> Penerapan program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i> untuk eksekusi Input/Output melalui Serial Port/USB yang divisualisasikan dengan menggunakan bantuan alat deretan LED (Light Emitting Diode) 	Hardware <ul style="list-style-type: none"> Arduino Uno R3 LED (<i>Light Emitting Diode</i>) <i>Seven Segment</i> Rangka box simulator <i>traffic light</i> Software <ul style="list-style-type: none"> Aplikasi <i>Visual Basic 2010</i>; Aplikasi <i>Arduino IDE</i>.

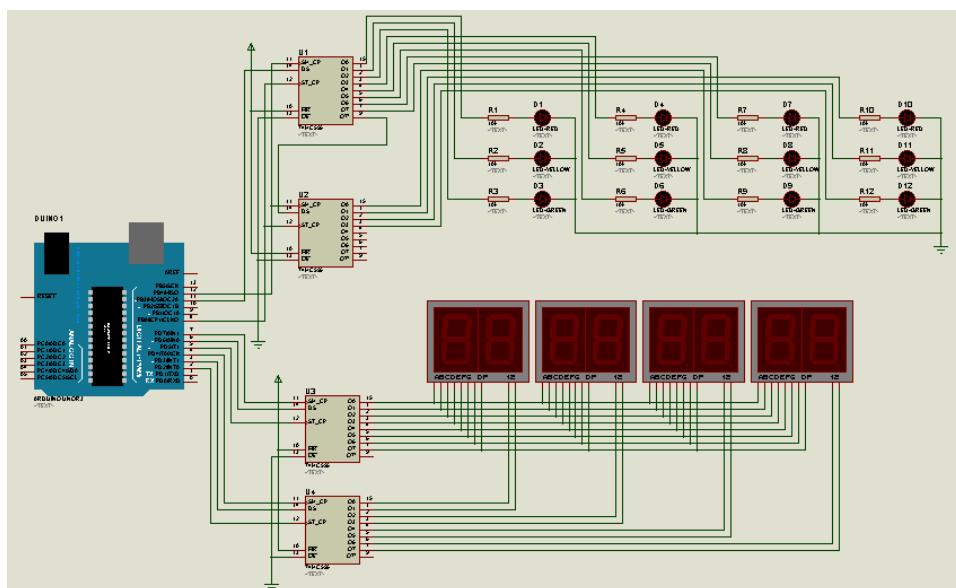
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan media pembelajaran pada Tabel 10, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler sangat penting untuk kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Media Pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010. Pengembangan media pembelajaran meliputi dua aspek yaitu media obyek (*hardware*) dan modul.

2. Desain (*Design*)

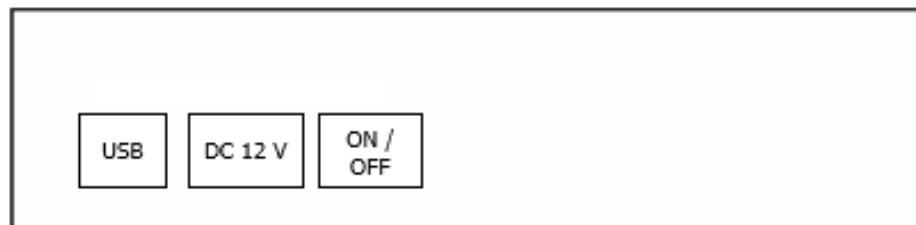
Tahap kedua dari model ADDIE adalah tahap design atau perancangan. Tahap desain menghasilkan rancangan kerja baru atau produk baru. Produk yang akan dihasilkan dalam pengembangan media pembelajaran ini berbentuk *hardware* dan *software* serta modul pembelajaran. *Hardware* media pembelajaran ini berupa serangkaian elektronik yang terdiri dari Arduino Uno, LED, seven segment dan resistor. Sedangkan *software* yang dihasilkan berupa tampilan menggunakan visual basic 2010.

a. *Hardware (Simulator Traffic Light)*

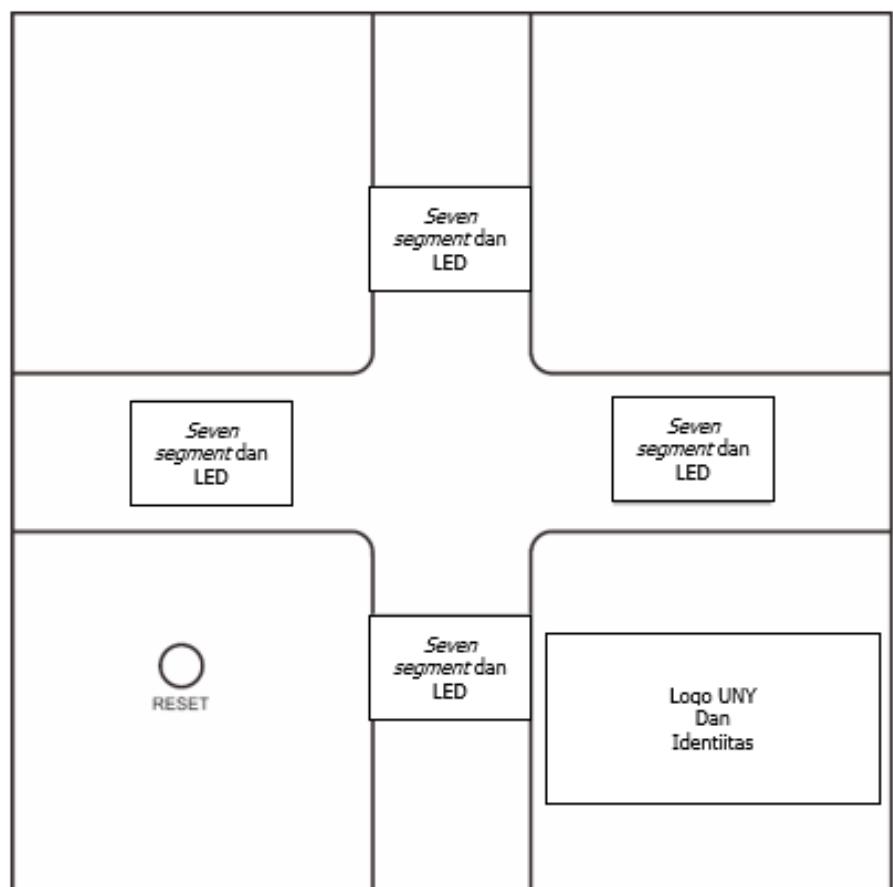
Desain atau perancangan pada simulator *traffic light* meliputi desain tampilan simulator, rancangan tata letak elektronik yang terdiri dari Arduino Uno, LED, seven segment dan resistor. Perancangan dimulai dengan membuat rangkaian elektronik yang ada pada simulator *traffic light*. Hasil rancangan rangkaian elektronik ditunjukkan pada Gambar 10.



Langkah berikutnya adalah merancang tampilan simulator *traffic light*. Perancangan layout tampilan dilakukan berdasarkan diskusi dengan guru mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Gambar 11 dan Gambar 12 merupakan layout tampilan simulator *traffic light*.

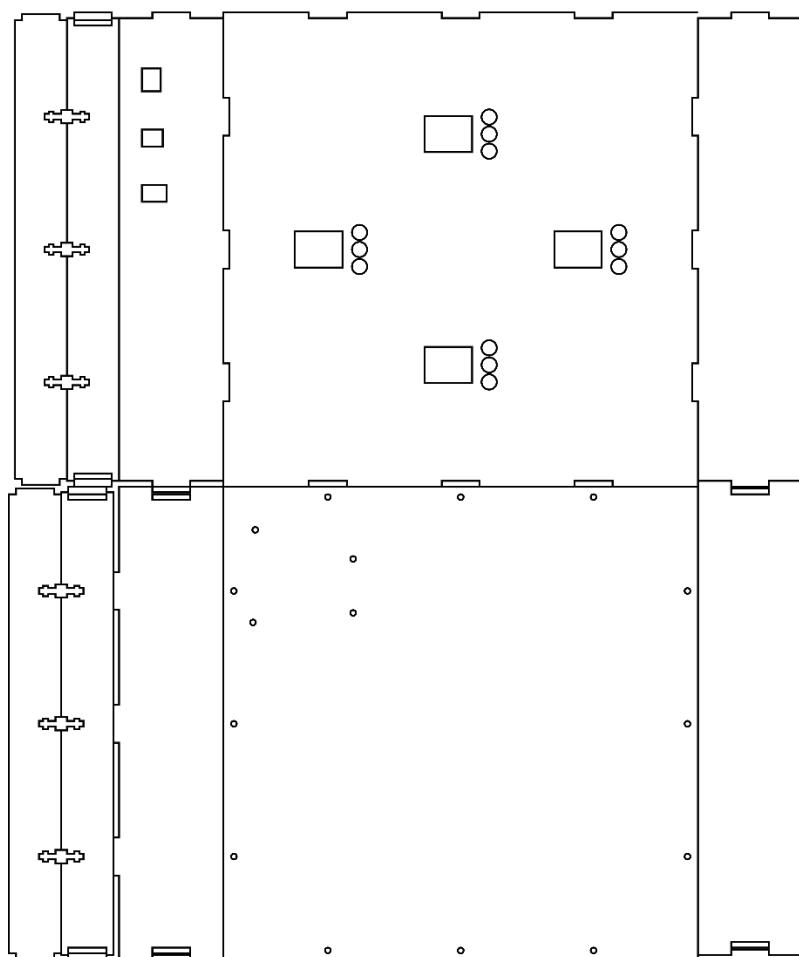


Gambar 11. Layout Tampilan Simulator *Traffic Light* (Blok Input)



Gambar 12. Layout Tampilan Simulator *Traffic Light* (Blok Output)

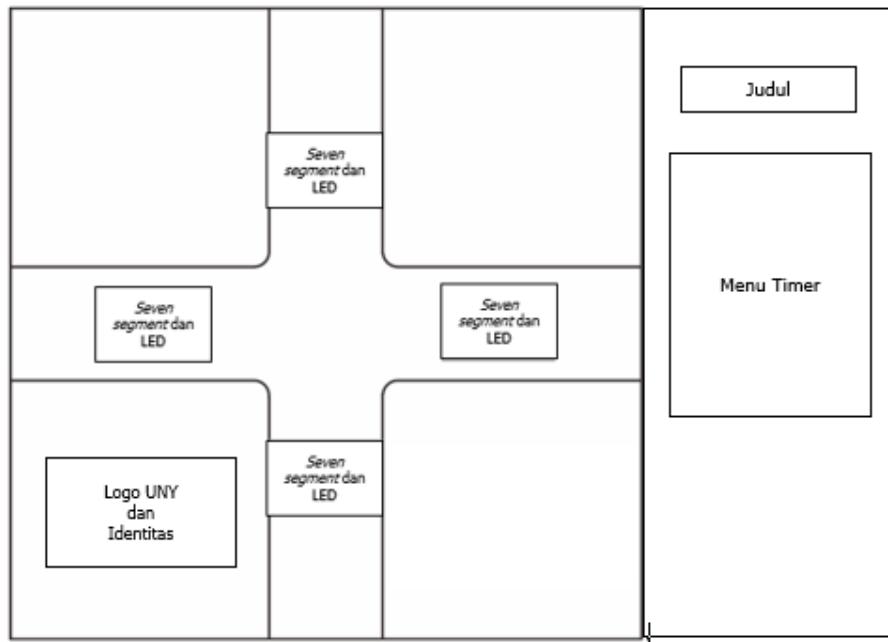
Selanjutnya dari desain tampilan diatas diwujudkan rancangan rangka simulator *traffic light*. Rangka dibuat dengan bahan akrilik 3mm berwarna putih. Desain rangka akan dipotong menggunakan teknik laser. Gambar 13 menunjukkan desain rangka secara detail.



Gambar 13. Detail Rancangan Rangka Simulator *Traffic Light*

b. **Software (Program Visual Basic 2010)**

Program *visual basic* 2010 difungsikan sebagai inputan program timer pada simulator *traffic light* melalui pengiriman data dengan serial port. Tampilan dalam program *visual basic* 2010 disesuaikan dengan tampilan pada simulator *traffic light*. Berikut ini adalah rancangan tampilan pada program *visual basic* 2010.



Gambar 14. Layout Tampilan pada Program *Visual Basic 2010*

c. Modul Pembelajaran (**Modul Simulator *Traffic Light***)

Modul simulator traffic light digunakan sebagai panduan peserta didik dalam melaksanaakan kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Selain itu, modul ini digunakan sebagai pendamping media pembelajaran simulator *traffic light*. Ruang lingkup modul ini meliputi materi tentang membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan menerapkan program aplikasi dengan bahasa pemrograman *Visual Basic* untuk keperluan *input / output* pada port USB / serial pada komputer. Modul ini terbagi dalam 4 bab dengan garis besar sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan
Membahas mengenai tujuan, ruang lingkup, dan sistematika modul.
2. Bab 2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Menjelaskan mengenai bagian-bagian dari perangkat keras (*hardware*) dari simulator *traffic light* yaitu sistem minimum, blok input, dan blok output.

3. Bab 3 Perangkat Lunak (*Software*)

Menjelaskan mengenai instalasi *visual basic* 2010, Pengenalan pemrograman *visual basic* 2010, bagian-bagian *visual basic* 2010 simulator *traffic light*, dan cara penggunaan *visual basic* 2010 simulator *traffic light*, serta *software arduino*.

4. Kegiatan Belajar

Membahas materi mengenai komponen dasar dalam simulator *traffic light* yaitu pemrograman *LED*, fungsi *timer* pada *seven segment*, komunikasi *visual basic*, serta pemrograman simulator *traffic light*. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, teori dasar, alat dan bahan, keselamatan kerja, gambar tampilan, langkah kerja, dan Tugas.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Pada tahap ini pengembangan simulator *traffic light* serta modul pembelajaran dilakukan sesuai dengan rancangan. Hasil pengembangan media pembelajaran ini berbentuk *hardware* dan *software* serta modul pembelajaran. Berikut ini adalah pemaparan masing-masing tahap pengembangan.

a. *Hardware (Simulator Traffic Light)*

Simulator *traffic light* merupakan hasil pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler dikhkususkan pada penerapan program aplikasi dengan bahasa

pemrograman *Visual Basic* untuk keperluan *input / output* pada port USB / serial pada komputer.



Gambar 15. Perangkat Simulator *Traffic Light*

Simulator *traffic light* terdiri dari 2 bagian yaitu blok input dan blok output.

Berikut ini pemaparan masing-masing blok pada simulator *traffic light*.

1) Blok Input



Gambar 16. Blok Input Simulator *Traffic Light*

Bagian blok input dari *hardware* simulator *traffic light* adalah sebagai berikut :

a) USB Tipe B

USB kepanjangan dari *Universal Serial Bus*. USB merupakan salah satu peralatan I/O (*Input/Output*). Komunikasi pada USB dilakukan secara serial.

Komunikasi serial membutuhkan kabel yang lebih sedikit daripada dengan komunikasi paralel, sehingga lebih murah, dan lebih mudah diterapkan sehingga dapat dipasang atau dikonfigurasi ulang dengan memasang atau melepas kabel ketika PC bekerja. USB Tipe B ini memiliki bentuk yang berbeda dengan USB tipe lain yaitu berbentuk persegi pada bagian luarnya. Tampilan konektor dan konfigurasi pin konektor USB Tipe B *Receptacle (Socket)* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Konektor USB tipe B *Receptacle (Socket)*

Sedangkan tampilan dan konfigurasi pin pada konektor USB Tipe B Plug dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Konektor USB Tipe B *Plug*

b) Konektor DC 12 V



Gambar 19. Gambar Konektor DC

Gambar 19 di atas menunjukkan konektor DC plug dan konektor DC socket. Konektor berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektronika ke

rangkaian elektronika lainnya ataupun untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. Pada umumnya, Konektor terdiri Konektor *Plug (male)* dan Konektor *Socket (female)*. DC Connector adalah Konektor yang diperuntukan kabel yang menghantarkan arus listrik DC. DC Connector pada umumnya berbentuk Silinder dan memiliki polaritas Positif dan Negatif. Konektor Arus DC ini banyak ditemukan di Adaptor seperti Adaptor Laptop, Adaptor Telepon dan lain sebagainya.

c) *Switch On/Off*

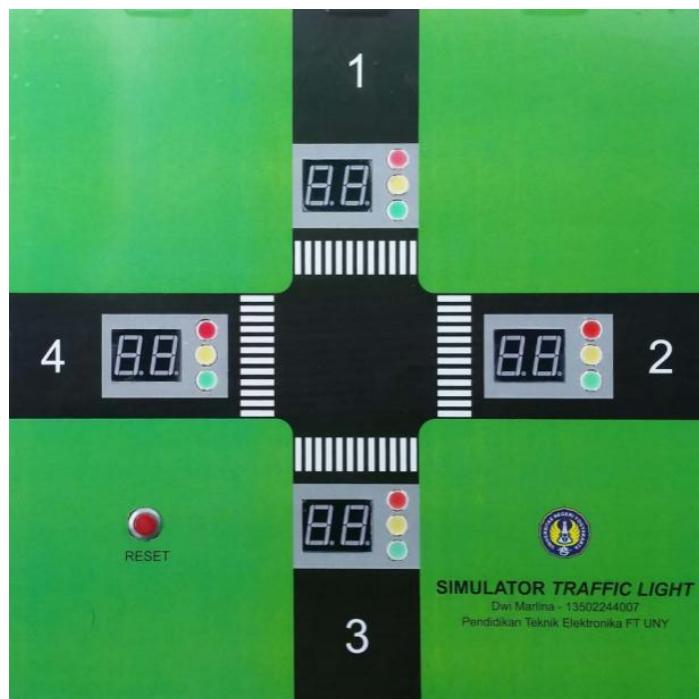


Gambar 20. *Switch On/Off*

Switch (saklar) berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu *On* dan *Off* (1 dan 0). Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button switch mempunyai 2 tipe kontak yaitu *NO (Normally Open)* dan *NC (Normally Close)*.

- *NO (Normally Open)*, merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Ketika tombol saklar ditekan, kondisi kontak akan menjadi tertutup (*Close*) dan mengalirkan arus listrik.
- *NC (Normally Close)*, merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Ketika tombol saklar push button ditekan, kondisi kontak ini akan menjadi terbuka (*Open*), sehingga memutus aliran arus listrik.

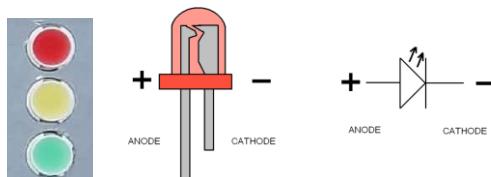
2) Blok Output



Gambar 21. Blok Output Simulator *Traffic Light*

Bagian output dari *hardware simulator traffic light* adalah sebagai berikut :

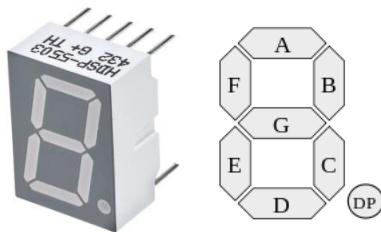
a) LED



Gambar 22. Bentuk dan Simbol *Light Emitting Diode (LED)*

Keluaran dari simulator *traffic light* yang pertama adalah LED untuk menampilkan lampu lalu lintas. LED singkatan dari *Light Emitting Diode*. LED sejenis dengan dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. LED yaitu komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju dari Anoda menuju ke Katoda. Gambar 22 menunjukkan bentuk dan simbol dari LED.

b) *Seven Segment*



Gambar 23. Bentuk *Seven Segment*

Seven Segment adalah komponen elektronika yang dapat menampilkan angka desimal melalui kombinasi-kombinasi segmennya. Angka yang dapat ditampilkan mulai dari angka dari 0 sampai 9. *Seven segment* menggunakan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai penerangannya terdapat 2 jenis, diantaranya adalah *seven segment common cathode* dan *seven segment common anode*. Simulator *traffic light* ini menggunakan *seven segment common anode*, yaitu kaki anoda pada semua segmen LED adalah terhubung menjadi 1 Pin, sedangkan kaki katoda akan menjadi input untuk masing-masing segmen LED. Kaki anoda yang terhubung menjadi 1 Pin ini akan diberikan tegangan positif (+) dan signal kendali (*Control Signal*) akan diberikan kepada masing-masing kaki katoda segmen LED.

c) *Push Button*



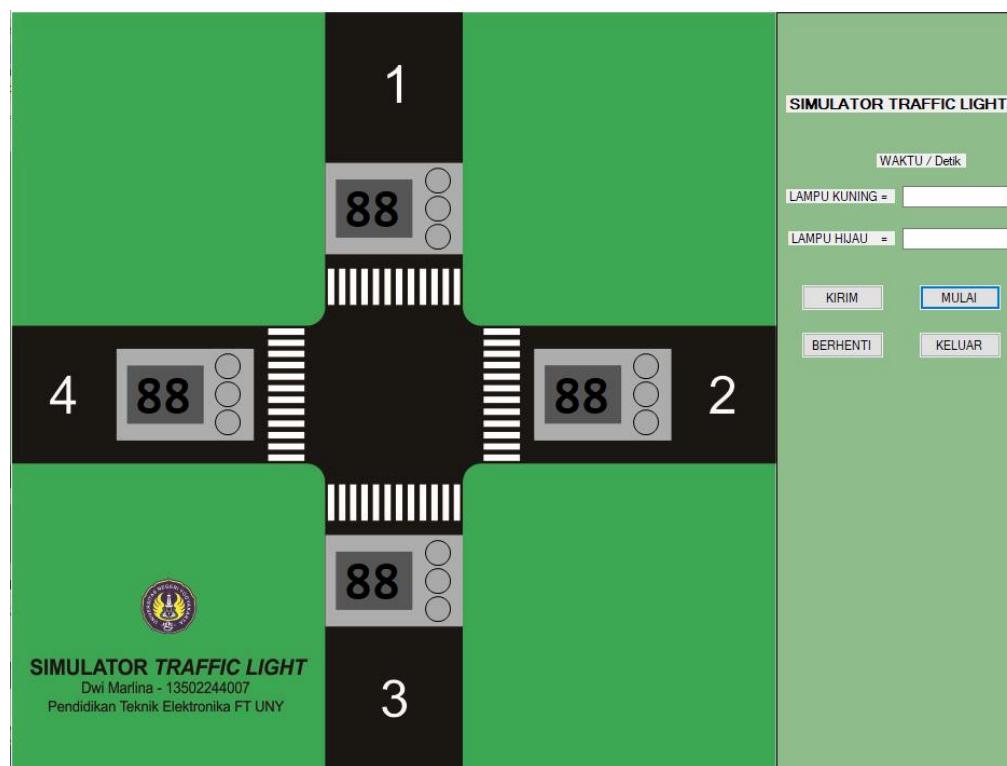
Gambar 24. Push Button

Push Button yang berada pada blok output digunakan sebagai tombol reset. *Push Button* fungsinya sama dengan *switch* yaitu untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. *Push button* ini sifatnya *momentary* atau

sementara karena ada spring (per) di dalam , dimana ketika tombol ini di tekan maka akan bernilai 1 (*ON*), tetapi ketika dilepas maka kembali ke posisi semula dan bernilai 0 (*OFF*).

b. *Software (Program Visual Basic 2010)*

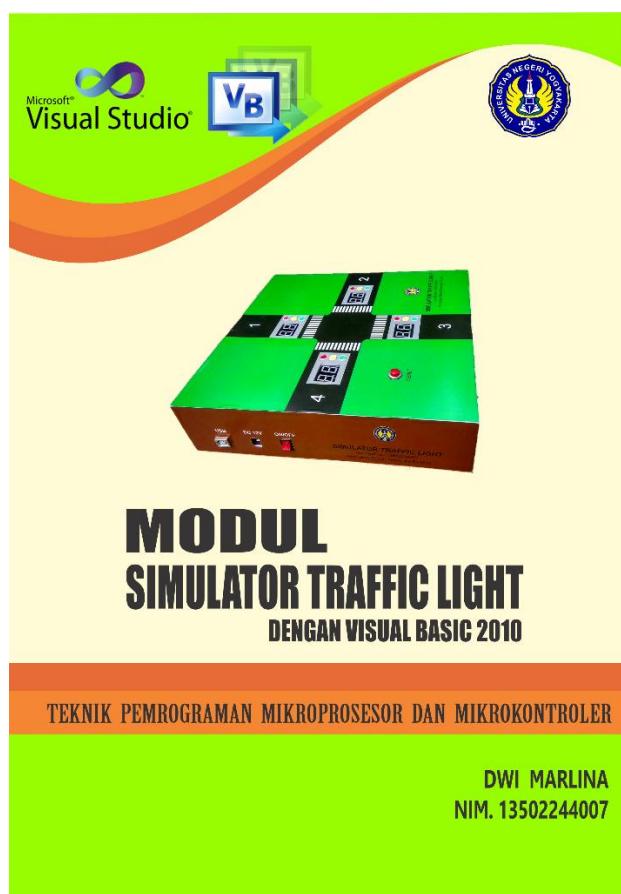
Program *visual basic* 2010 difungsikan sebagai inputan program timer pada simulator *traffic light* melalui pengiriman data dengan serial port. Gambar 25 menunjukkan tampilan pada program *visual basic* 2010 yang telah disesuaikan dengan tampilan pada *hardware* simulator *traffic light*. Selain *visual basic* 2010, pengembangan media ini juga membutuhkan *software Arduino IDE* yang digunakan untuk menulis instruksi – instruksi pemograman dan menjadikannya sebuah code program di dalam system minimum Arduino Uno yang ada dalam *hardware* simulator *traffic light*.



Gambar 25. Tampilan pada *Visual Basic* 2010

c. Modul Pembelajaran (Modul Simulator *Traffic Light*)

Modul simulator traffic light digunakan sebagai panduan peserta didik dalam melaksanaakan kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Selain itu, modul ini digunakan sebagai pendamping media pembelajaran simulator *traffic light*. Materi dalam modul ini meliputi komponen dasar dalam simulator *traffic light* yaitu pemrograman *LED*, fungsi *timer* pada *seven segment*, komunikasi visual basic, serta pemrograman simulator traffic light. Masing – masing materi dilengkapi dengan tujuan, teori dasar, alat dan bahan, keselamatan kerja, gambar tampilan, langkah kerja, dan Tugas. Gambar 26 merupakan tampilan modul simulator *traffic light*.



Gambar 26. Modul Simulator *Traffic Light*

4. Implementasi (*Implement*)

Pada tahap implementasi, simulator *traffic light* diterapkan sebagai media pembelajaran di dalam kelas X mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data hasil validasi dan data hasil uji coba. Pengujian dilakukan menggunakan instrument penelitian berupa angket untuk mendapatkan penilaian dari ahli dan responden (siswa). Berikut adalah penjabaran analisis data masing-masing hasil pengujian.

a. Analisis Data Hasil Validasi Ahli

Validasi Ahli meliputi uji validasi isi (*content validity*) oleh ahli materi dan uji validasi konstrak (*construct validity*) oleh ahli media. Ahli materi merupakan seorang yang memahami materi pembelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Sedangkan ahli media merupakan seorang yang ahli dalam media pembelajaran. Ahli materi dan ahli media yang menguji adalah Dosen Pendidikan Teknik Elektronika dan Guru Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta.

Tahapan untuk mendapatkan validasi dari para ahli, yang pertama adalah demo unjuk kerja simulator *traffic light* dengan langkah kerja sesuai modul pendamping yaitu modul simulator *traffic light*. Selanjutnya para ahli mengisi angket tingkat kelayakan media pembelajaran. Dalam angket tersebut para ahli dapat memberikan saran atau masukan yang membangun untuk perbaikan pada media pembelajaran jika diperlukan.

1) Hasil Uji Validasi Isi (*Content Validity*)

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli materi terhadap materi pembelajaran sesuai dengan angket. Penilaian ditinjau dari tiga aspek meliputi kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian. Data penilaian ahli materi disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Data Penilaian Ahli Materi

No	Apek Penilaian	Nomor Butir	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor	
1	Kelayakan Isi	1	5	5	4	4,5	
		2	5	5	4	4,5	
		3	5	5	4	4,5	
		4	5	5	5	5	
		5	5	4	5	4,5	
Jumlah		25	24	22	23		
2	Kebahasaan	6	5	4	4	4	
		7	5	5	4	4,5	
		8	5	5	4	4,5	
		9	5	4	4	4	
		10	5	4	4	4	
		11	5	5	4	4,5	
Jumlah		30	27	24	25,5		
3	Penyajian	12	5	3	4	3,5	
		13	5	4	5	4,5	
		14	5	5	5	5	
		15	5	4	4	4	
		16	5	4	5	4,5	
		17	5	4	5	4,5	
		18	5	5	4	4,5	
Jumlah		35	29	32	30,5		
Jumlah Total						79	

Data penilaian oleh ahli materi dalam uji validitas isi (*content validity*) di atas dilakukan perhitungan untuk memperoleh persentase kelayakan media pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

- a) Mencari rerata skor

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{24}{5} = 4,80$$

- b) Mencari persentase

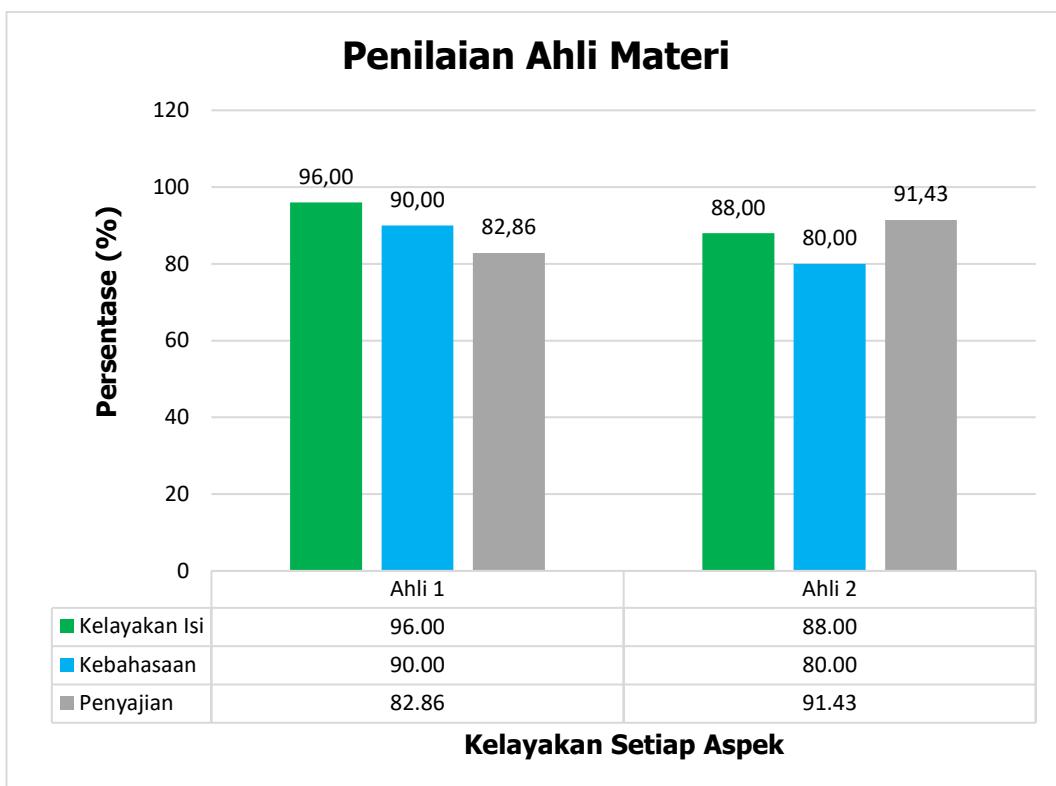
$$persentase kualitas (\%) = \frac{skor kenyataan}{skor yang diharapkan} \times 100\%$$

$$persentase kualitas (\%) = \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

Tabel 12. Persentase Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Maks	Persentase (%)
Ahli 1					
1	Kelayakan Isi	4,80	24	25	96,00
2	Kebahasaan	4,50	27	30	90,00
3	Penyajian	4,14	29	35	82,86
Persentase Rerata Ahli 1					89,62
Ahli 2					
1	Kelayakan Isi	4,40	22	25	88,00
2	Kebahasaan	4,00	24	30	80,00
3	Penyajian	4,57	32	35	91,43
Persentase Rerata Ahli 2					86,48

Berdasarkan Tabel 12 maka persentase kelayakan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dari dua ahli materi ditinjau dari kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian disajikan dalam diagram batang pada Gambar 27.



Gambar 27. Diagram Persentase Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 27 diperoleh data kelayakan rata-rata aspek kelayakan isi dari dua ahli sebesar 92%. Data kelayakan rata-rata aspek kebahasaan sebesar 85%. Sedangkan data kelayakan rata-rata aspek penyajian sebesar 87,14%.

Penilaian ahli materi dari tiga aspek diperoleh data kelayakan sebesar 88,05%. Dari perolehan data kelayakan yang didapat dari ahli materi, maka simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dikategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler di SMK Negeri 3 Yogyakarta berdasarkan Tabel 9 *rating scale*.

2) Hasil Uji Validasi Konstrak (*Construct Validity*)

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli media terhadap simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 sesuai dengan angket. Penilaian ditinjau dari dua aspek meliputi kualitas teknis dan kualitas instruksional. Data penilaian ahli media disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Data Penilaian Ahli Media

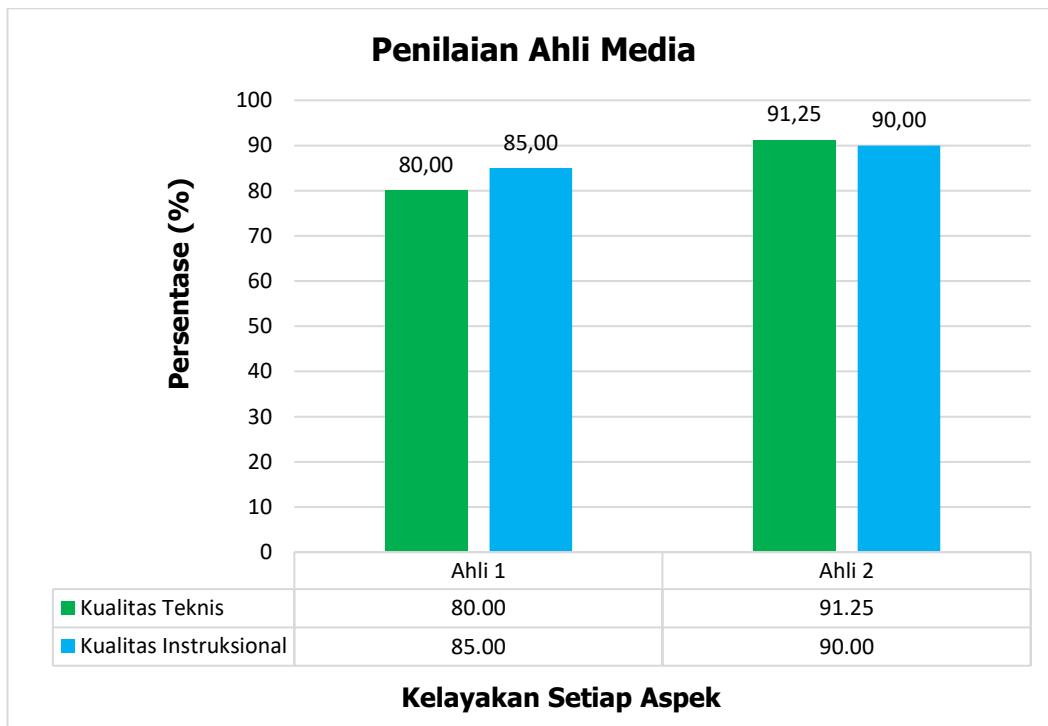
No	Apek Penilaian	Nomor Butir	Skor Maks	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1	Kualitas Teknis	1	5	4	4	4
		2	5	4	4	4
		3	5	4	4	4
		4	5	4	4	4
		5	5	4	4	4
		6	5	4	5	4,5
		7	5	4	5	4,5
		8	5	4	4	4
		9	5	4	4	4
		10	5	5	5	5
		11	5	4	5	4,5
		12	5	4	5	4,5
		13	5	3	5	4
		14	5	4	5	4,5
		15	5	4	5	4,5
		16	5	4	5	4,5
Jumlah		80	64	73	68,5	
2	Kualitas Instruksional	17	5	4	5	4,5
		18	5	4	4	4
		19	5	4	4	4
		20	5	5	5	5
	Jumlah	20	17	18	17,5	
Jumlah Total						86

Perhitungan persentase kelayakan media pembelajaran dari hasil uji konstrak menggunakan rumus yang sama seperti pada uji validasi isi.

Tabel 14. Persentase Hasil Penilaian Ahli Madia

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Maks	Persentase (%)
Ahli 1					
1	Kualitas Teknis	4,00	64	80	80,00
2	Kualitas Instruksional	4,25	17	20	85,00
Persentase Rerata Ahli 1					82,50
Ahli 2					
1	Kualitas Teknis	4,56	73	80	91,25
2	Kualitas Instruksional	4,5	18	20	90,00
Persentase Rerata Ahli 2					90,63

Berdasarkan Tabel 14 maka persentase kelayakan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dari dua ahli media ditinjau dari kualitas teknis dan kualitas instruksional disajikan dalam diagram batang pada Gambar 28.



Gambar 28. Diagram Persentase Penilaian Ahli Media

Berdasarkan Gambar 28 diperoleh data kelayakan rata-rata aspek kualitas teknis dari dua ahli sebesar 85,63%. Sedangkan data kelayakan rata-rata aspek kualitas instruksional sebesar 87,50%.

Penilaian ahli media dari dua aspek diperoleh data kelayakan sebesar 86,56%. Dari perolehan data kelayakan yang didapat dari ahli media, maka simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dikategorikan **sangat layak** untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler di SMK Negeri 3 Yogyakarta berdasarkan Tabel 8 pedoman konversi nilai.

b. Analisis Data Hasil Uji Coba Pemakaian

Uji pemakaian dilakukan oleh siswa kelas X dan kelas XI kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Sebelum melakukan pengujian pemakaian kepada siswa, terlebih dahulu menguji butir instrument yang akan digunakan untuk menilai media secara keseluruhan.

1) Uji Validitas Butir Instrumen

Instrument yang telah divalidasi oleh ahli (*judgement expert*) selanjutnya dilakukan uji validitas per butir pertanyaan. Hal ini untuk mengetahui valid tidaknya setiap butir instrument sebelum digunakan pada ujicoba pemakaian. Ada tiga aspek yang di uji dalam instrument untuk responden (siswa) meliputi kualitas teknis, kualitas materi, dan kualitas instruksional. Uji validitas butir instrument dilaksanakan pada kelas XI kompetensi keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta yang berjumlah 30 siswa. Hasil pengujian validitas butir instrument ditujukan pada Tabel 15.

Tabel 15. Data Hasil Uji Validitas Butir 1

Responden	X	Y	XY	X²	Y²
1	4	105	420	16	11025
2	5	117	585	25	13689
3	4	100	400	16	10000
4	4	107	428	16	11449
5	4	108	432	16	11664
6	4	108	432	16	11664
7	4	117	468	16	13689
8	5	123	615	25	15129
9	4	100	400	16	10000
10	5	107	535	25	11449
11	4	109	436	16	11881
12	4	103	412	16	10609
13	4	117	468	16	13689
14	4	106	424	16	11236
15	5	117	585	25	13689
16	5	107	535	25	11449
17	4	103	412	16	10609
18	4	107	428	16	11449
19	4	122	488	16	14884
20	5	112	560	25	12544
21	4	103	412	16	10609
22	4	101	404	16	10201
23	4	110	440	16	12100
24	5	111	555	25	12321
25	4	107	428	16	11449
26	4	107	428	16	11449
27	4	114	456	16	12996
28	4	100	400	16	10000
29	4	105	420	16	11025
30	4	91	364	16	8281
Σ	127	3244	13770	543	352228

Dari Tabel 15 dapat diambil nilai sebagai berikut:

$$\Sigma X = 127 \quad \Sigma X^2 = 543$$

$$\Sigma Y = 3244 \quad \Sigma Y^2 = 352228$$

$$\Sigma XY = 13770 \quad n = 30$$

Valid tidaknya butir 1 dapat diketahui dengan cara mengorelasikan skor butir (X) dengan skor total (Y). Berikut perhitungannya:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\}\{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{30 \times 13770 - 127 \times 3244}{\sqrt{\{30 \times 543 - (127)^2\}\{30 \times 352228 - (3244)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,421$$

Kriteria yang digunakan untuk uji validitas butir instrumen apabila **r_{hitung}** (**r_{xy}**) lebih dari sama dengan **r_{Tabel}**, maka butir instrumen dianggap valid. Berdasarkan data **r_{Tabel}** dengan taraf signifikansi 5% sebesar 0,361. Dari perhitungan diatas nilai **r_{hitung}** adalah 0,421 sehingga butir 1 dinyatakan **valid** karena $0,421 \geq 0,361$. Tabel 16 merupakan hasil perhitungan tiap butir instrumen.

Tabel 16. Hasil Perhitungan Validitas Butir Instrumen

Butir	Rhitung	Rtabel	Keterangan	Butir	Rhitung	Rtabel	Keterangan
1	0,421	0,361	Valid	15	0,505	0,361	Valid
2	0,596	0,361	Valid	16	0,684	0,361	Valid
3	0,501	0,361	Valid	17	0,534	0,361	Valid
4	0,671	0,361	Valid	18	0,516	0,361	Valid
5	0,408	0,361	Valid	19	0,647	0,361	Valid
6	0,546	0,361	Valid	20	0,519	0,361	Valid
7	0,493	0,361	Valid	21	0,739	0,361	Valid
8	0,709	0,361	Valid	22	0,392	0,361	Valid
9	0,391	0,361	Valid	23	0,387	0,361	Valid
10	0,388	0,361	Valid	24	0,494	0,361	Valid
11	0,546	0,361	Valid	25	0,458	0,361	Valid
12	0,500	0,361	Valid				
13	0,543	0,361	Valid				
14	0,577	0,361	Valid				

2) Uji Reabilitas Instrumen

Pengujian reabilitas instrumen dilakukan untuk mengukur hasil data apakah akan sama jika diujikan pada waktu yang berbeda pada objek yang sama.

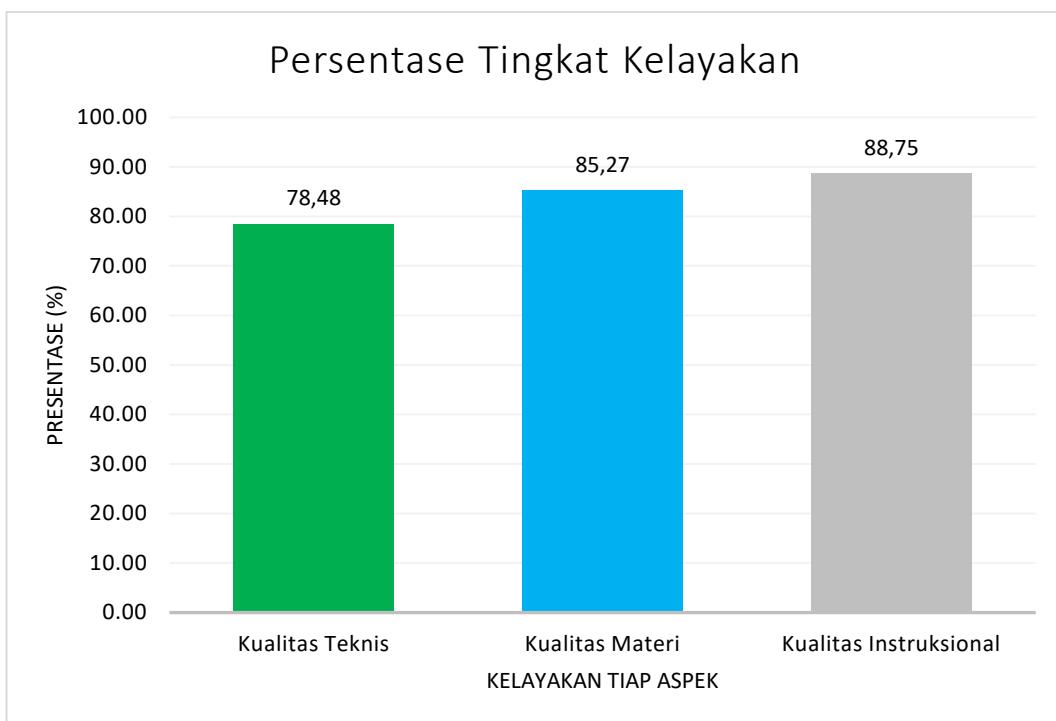
Pengujian reabilitas menggunakan rumus alpha dengan hasil sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right\} \rightarrow r_i = \frac{25}{(25-1)} \left\{ 1 - \frac{7,14}{48,1} \right\} \rightarrow r_i = 0,89$$

Hasil perhitungan 0,89 menunjukkan bahwa berdasarkan Tabel interpretasi nilai r maka reabilitas instrumen termasuk **tinggi** sehingga dapat dipercaya ketika digunakan.

3) Hasil Uji Pemakaian Siswa

Kegiatan uji pemakaian dilakukan oleh siswa dengan cara mempraktikkan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 sesuai dengan modul. Uji pemakaian dilaksanakan pada kelas X TAV SMK Negeri 3 Yogyakarta yang berjumlah 32 siswa. Penilaian simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 ditinjau dari 3 aspek yaitu aspek kualitas teknis, aspek kualitas materi teknis, dan aspek kualitas instruksional yang dapat dilihat pada lampiran 24. Berdasarkan lampiran tersebut aspek kualitas teknis diperoleh persentase 78,48% dengan kategori layak, aspek kualitas materi diperoleh persentase 85,27% dengan kategori sangat layak, dan aspek kualitas instruksional diperoleh persentase 88,75% dengan kategori sangat layak. Persentase kelayakan digambarkan dalam diagram batang berikut:



Gambar 29. Persentase Kelayakan Tiap Aspek

Nilai rata-rata dan persentase kelayakan ditinjau dari tiap siswa dapat dilihat pada lampiran 24. Berdasarkan lampiran tersebut, diperoleh hasil persentase uji pemakaian simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 dengan nilai rata-rata 84,17%. Hal ini berarti simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 **sangat layak** digunakan pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

5. Evaluasi (*Evaluate*)

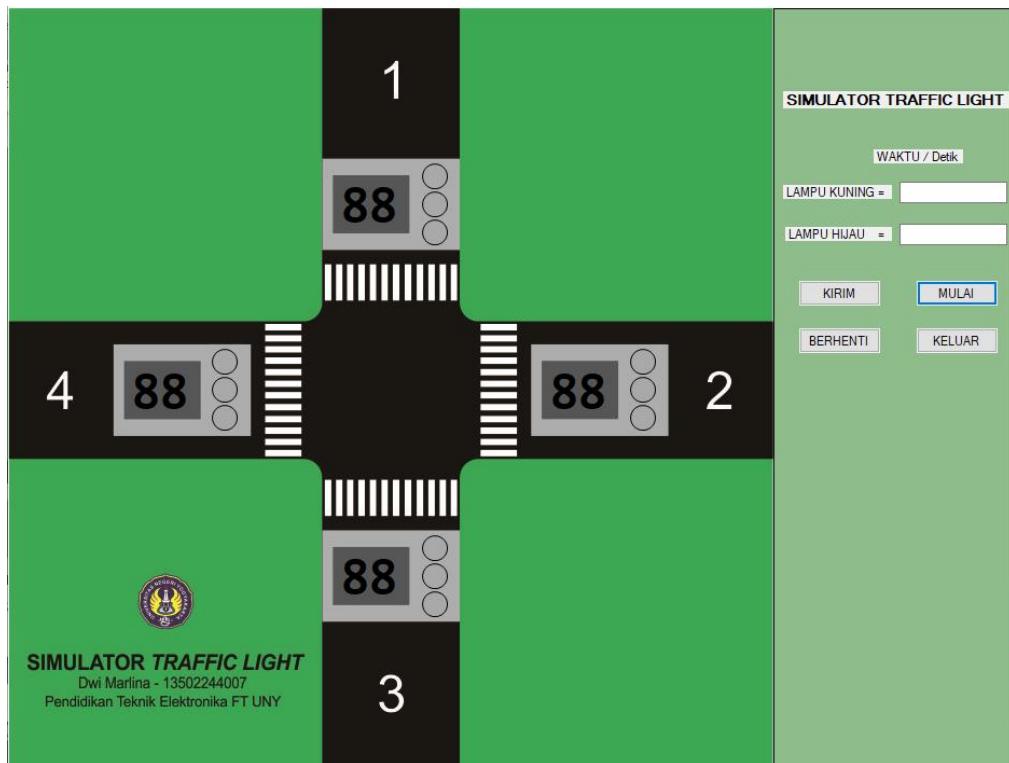
Hasil analisis data pada tahap implementasi menunjukkan bahwa tingkat kelayakan dalam uji pemakaian simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 adalah sangat layak. Oleh karena itu, hasil evaluasi dalam pengembangan ini adalah simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 layak diimplementasikan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

B. Kajian Produk

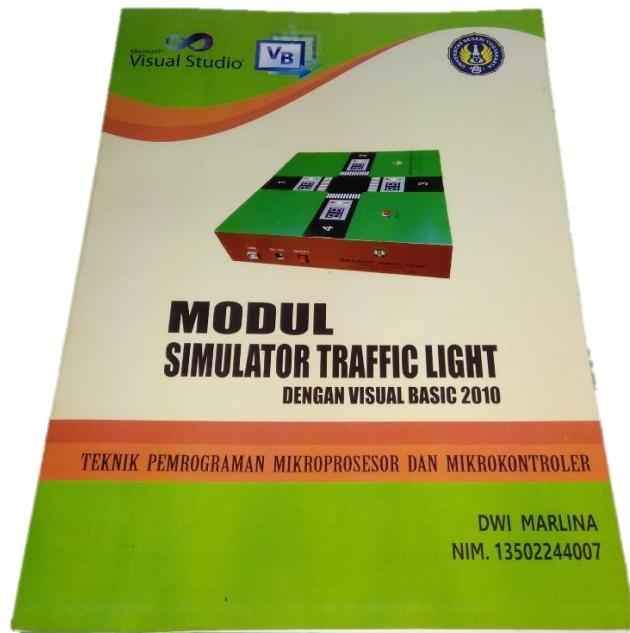
Produk akhir dari pengembangan media pembelajaran ini adalah hardware simulator *traffic light*, program *software visual basic* 2010, dan modul simulator *traffic light* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Hasil akhir produk dapat dilihat pada gambar 30, 31, dan 32.



Gambar 30. Hasil Akhir *Hardware Simulator Traffic Light*



Gambar 31. Hasil Akhir Program *Software Visual Basic 2010*



Gambar 32. Hasil Akhir Modul Simulator *Traffic Light*

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ditujukan untuk menjawab tujuan penelitian sesuai dengan hasil yang diperoleh.

- 1. Menghasilkan pengembangan simulator beserta modul *Traffic Light* dengan *Visual Basic 2010* pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.**

Penggunaan media pembelajaran terkait dengan menerapkan program aplikasi bahasa pemrograman *visual basic* untuk keperluan input/output pada port USB/serial pada komputer pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler masih sangat minim ditambah belum adanya modul pendukung media pembelajaran yang memadai. Pengembangan yang dibuat berupa simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010* yang menitikberatkan pada komunikasi data menggunakan serial port untuk keperluan input/output. Simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010* dilengkapi dengan modul yang memiliki beberapa bagian diantaranya (1) Pendahuluan, (2) Perangkat Keras (*Hardware*), (3) Perangkat Lunak (*Software*), (4) Kegiatan Belajar yang meliputi pemrograman *LED*, fungsi *timer* pada *seven segment*, komunikasi visual basic, serta pemrograman simulator traffic light.

- 2. Mengetahui tingkat kelayakan simulator beserta modul *Traffic Light* dengan *Visual Basic 2010* pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.**

Uji tingkat kelayakan media pembelajaran dilakukan pada kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta. Hasil pengujian kelayakan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 mendapatkan persentase kelayakan sebesar 84,17%. Sehingga tingkat kelayakan simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 berada pada kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta.

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan

Penelitian Pengembangan (*Research and Development*) simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta dapat disimpulkan.

1. Pengembangan media pembelajaran simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler dapat dikembangkan dalam empat percobaan yang dijabarkan di dalam modul antara lain: (1) pemrograman *LED*; (2) pemrograman fungsi *timer* pada *seven segment*; (3) pemrograman komunikasi visual basic; dan (4) pemrograman simulator traffic light.
2. Kelayakan simulator beserta modul *traffic light* dengan *visual basic* 2010 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta berdasarkan hasil uji validitas isi (*content validity*) oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 88,05% (sangat layak), uji validitas konstrak (*construct validity*) yang dilakukan oleh ahli media memperoleh persentase sebesar 86,56% (sangat layak), dan uji pemakaian oleh siswa kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta memperoleh persentase sebesar 84,17% (sangat layak).

B. Keterbatasan Produk

Adapun keterbatasan produk dalam simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 meliputi.

1. Dalam produk program *visual basic* belum tersedia menu reset yang terhubung dengan *hardware* simulator.
2. Menu dalam program *visual basic* belum tersedia menu yang digunakan untuk mengatasi kemacetan *traffic* pada satu arah tertentu.
3. Belum tersedia program yang dapat mendeteksi COM Port Arduino yang dapat terhubung secara otomatis dengan program *visual basic*.

C. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan lebih lanjut pada simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010.

1. Disediakan menu reset dalam *visual basic* yang terhubung dengan *hardware* simulator agar lebih praktis saat akan mereset waktu *countdown traffic light*.
2. Ditambahkan menu dalam program *visual basic* yang digunakan untuk mengatasi kemacetan *traffic* pada satu arah tertentu.
3. Ditambahkan program yang dapat mendeteksi COM Port Arduino yang dapat terhubung secara otomatis dengan program *visual basic* agar lebih mudah digunakan sebagai media pembelajaran saat program dijalankan dengan komputer yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z A. (2012). *Perencanaan Pembelajaran dari Desain Sampai Implementasi*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.
- Anderson, R. (1994). *Selecting and Developing Media for Instruction*. (Y. Miarso, & dkk, Trans.) Jakarta: Rajawali.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artanto, D. (2012). *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: Gramedia
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Athens: Springer.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Daryanto. (2013). *Strategi dan Tahapan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.
- Dimyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Djamarah, Bahri, S dan Zain, A. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hamalik, O. (2002). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Haryanto. (2000). *Evaluasi Media Instruksional*. Yogyakarta: UNY.
- Ibrahim, R. & Sukmadinata, N S. (2010). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Irmawati, D dan Indrihapsari, Y. (2014). "Sistem Informasi Kearsipan Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan". Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Volume 22, Nomor 2, Oktober 2014.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. [online]. Tersedia di <http://kbbi.web.id/>. Diakses 09 Desember 2016

Kho, D. (2015). *LED (Light Emitting Dioda) dan cara kerjanya*. Diakses dari : <http://teknikelektronika.com/> pada 01 November 2016, jam 11.50.

Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Edisi 2004. *Tentang: Landasan, Program dan Pengembangan*. Jakarta: Direktorat Dikmenjur.

Kurniadi, A. (2002). *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0*. Jakarta: Elex Media.

Kusrini. (2007). *Tuntutan praktis membangun sistem informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.

Majid, A. (2007). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Marsudi. (2016). "Penerapan Model Konstruktivistik dengan Media File Gambar 3D untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Hasil Belajar". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Volume 22, Nomor 1, Mei 2016.

Miarso, Y. (2004). *Menyemai benih teknologi pendidikan*. Jakarta: Kencana

Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Mulyono. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rhineka Cipta.

Paryanto. (2010). "Penerapan Metode Pembelajaran Kolaboratif Tipe Group Investigation Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Teori Pemesinan Dasar". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Volume 19, Nomor 2, Oktober 2010.

Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Pujiriyanto. (2012). *Teknologi untuk Pengembangan Media & Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.

Republik Indonesia (2003). Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara RI Tahun 2003, No. 11. Sekretariat Negara. Jakarta.

Republik Indonesia. (2009). Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 4. Sekretariat Negara. Jakarta.

- Sadiman, A. (2003). *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Stefano. (2014). *Cara Membangun Sistem Informasi Menggunakan VB.Net dan Komponen Dxperience*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sudjana, N. (2010). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* . Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Insan Madani.
- Sukoco, Sutiman dan Wakid, M. (2014). "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Volume 22, Nomor 2, Oktober 2014.
- Sunyoto, A. (2007). *Pemrograman Database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL 2000*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wulandari, B, Suparman, Santoso, D, dan Mukhlisin. (2015). "Pengembangan Trainer Equalizer Grafis dan Parametris Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio". *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Volume 22, Nomor 4, Oktober 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan FT UNY

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 43/ELK/Q-I/III2017
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang : 1. Bawa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bawa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

M E M U T U S K A N

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Muhammad Munir, M.Pd
Bagi mahasiswa :
Nama/No.Mahasiswa : **Dwi Marlina /13502244007**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika/ Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Skripsi : *Pengembangan Simulator Traffik Light dengan Visual Basic 2010 pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta*

Kedua : Dosen pembimbing diserahi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Tanda Tangan : 2 Maret 2017

Dr. H. Mardiyanto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian FT UNY

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 249/UN34.15/LT/2018 26 Maret 2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

Yth . 1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
 3. Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Yogyakarta

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

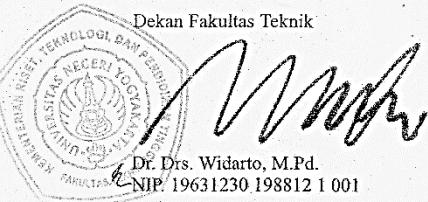
Nama	:	Dwi Marlina
NIM	:	13502244007
Program Studi	:	Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Tugas Akhir	:	PENGEMBANGAN SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010 PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian	:	1 April - 31 Mei 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



Lampiran 3. Surat Izin Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 28 Maret 2018

Nomor :070/3523

Lamp :-

Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.

Kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/3727/Kesbangpol/2018 tanggal 26 Maret 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

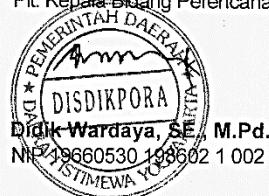
Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN SIMULATOR TRAFFIC LIGHT
DENGAN VISUAL BASIC 2010 PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPOSESOR DAN
MIKROKONTROLLER KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK
AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA
Lokasi : SMK Negeri 3 Yogyakarta
Waktu : 1 April 2018 s.d 31 Mei 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Plt. Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi



Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA
Jl. RW. Monginsidi No. 2 Yogyakarta Telp. (0274) 513503 Fax (0274) 582322
Laman : <http://smkn3jogja.sch.id> EMAIL : humas@smkn3jogja.sch.id Kode Pos 55233

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 /650

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Drs. B. Sabri
NIP	:	19630830 198703 1 003
Jabatan	:	Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa

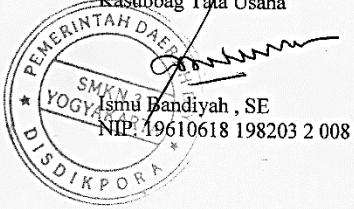
Nama	:	Dwi Marlina
NIM	:	13502244007
Universitas	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Prodi	:	Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas	:	Teknik

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian dengan judul " Pengembangan Simulator Traffic Light Dengan Visual Basic 2010 Pada Mata Pelajaran Teknik Pemograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta "

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 24 April 2018

An.Kepala Sekolah
Kasubbag Tata Usaha


PEMERINTAH DAERAH
SMK Negeri 3 YOGYAKARTA
Ismi Bandiyah, SE
NIP. 19610618 198203 2 008
DISDIKpora

Lampiran 5. Lembar Observasi Analisis Kebutuhan

HASIL OBSERVASI
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNIK PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER
KOMPETENSI KEAHlian TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

A. Tujuan Observasi

Untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran di kelas pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler difokuskan pada penggunaan media pembelajaran.

B. Tabel Aspek yang Diamati

No	Aspek yang diamati	Jenis	Ya	Tidak	Keterangan
1	Penggunaan Media	a. Papan Tulis	✓		
		b. Buku		✓	
		c. Slide presentasi	✓		
		d. Komputer	✓		
		e. Visual basic 2010	✓		Ada 5 dari 30 Komputer
		f. Modul / Jobsheet		✓	
		g. Media objek (hardware / perangkat keras)		✓	
		h. Lain – lain			
2	Penggunaan Metode Mengajar	a. Ceramah	✓		
		b. Tanya jawab	✓		
		c. Diskusi		✓	
		d. Kerja kelompok		✓	
		e. Pemberian tugas	✓		
		f. Lain – lain			
3	Sikap siswa	a. Aktif		✓	
		b. Pasif	✓		

Yogyakarta, 24 Agustus 2017

Guru Mata Pelajaran

Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.
NIP. 19670718 199501 1 001

Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 benda

Kepada Yth,
Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light Dengan Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikropresesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat, mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

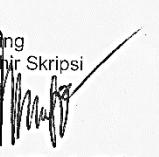
Yogyakarta, 29 Maret 2018
Pemohon,

Dwi Marlina
NIM. 13502244007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

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

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

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

Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI (UNTUK AHLI MATERI)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP : 19580422 198403 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama
mahasiswa:
Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2..... April 2018

Validator,

Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

Catatan:

- Beritanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN
PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI
(UNTUK AHLI MEDIA)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Djoko Santoso, M.Pd.

NIP : 19580422 198403 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Marlina

NIM : 13502244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

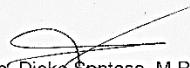
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light Dengan Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,² April 2018
Validator,


Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

Catatan:

- Beritanda ✓

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN
PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI
(UNTUK SISWA)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP : 19580422 198403 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama
mahasiswa:
Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light Dengan Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi tersebut
dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

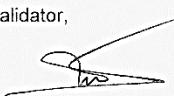
Yogyakarta, ...²..... April 2018
Validator,


Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

Catatan:
 Beritanda ✓

Lampiran 8. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No.	Saran/Tanggapan
	<p>perbaikan media agan satu bagian</p>
	Komentar Umum/Lain-lain:

Yogyakarta, ...2.... April 2018
Validator,

Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580422 198403 1 002

**HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI
(UNTUK AHLI MEDIA)**

Nama Mahasiswa : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

No.	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain-lain:

Yogyakarta, April 2018

Validator,

Drs. Djoko Santoso, M.Pd.

NIP. 19580422 198403 1 002

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI
(UNTUK SISWA)

Nama Mahasiswa : Dwi Marlina

NIM : 13502244007

Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

No.	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain-lain:

Yogyakarta,2..... April 2018

Validator,

Drs. Djoko Santoso, M.Pd.

NIP. 19580422 198403 1 002

Lampiran 9. Surat Permohonan Ahli Materi 1

Hal : Permohonan Ahli Materi Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 benda

Kepada Yth,

Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.

Guru Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video

Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini
saya :

Nama : Dwi Marlina

NIM : 13502244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikropresesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi media pembelajaran beserta modul simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) draf instrumen penelitian TAS, dan (3) media pembelajaran beserta modul simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Maret 2018

Pemohon

Dwi Marlina

NIM. 13502244007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

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

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

Muhammad Munir, M.Pd
NIP. 19680512 198901 1 001

Lampiran 10. Surat Permohonan Ahli Materi 2

Hal : Permohonan Ahli Materi Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 benda

Kepada Yth,
Muslikhin, S.Pd., M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : Dwi Marlina

NIM : 13502244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

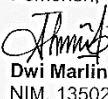
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikropresesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi media pembelajaran beserta modul simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) draf instrumen penelitian TAS, dan (3) media pembelajaran beserta modul simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Maret 2018

Pemohon,

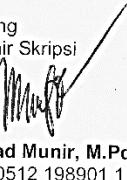

Dwi Marlina
NIM. 13502244007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


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

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Muhammad Munir, M.Pd
NIP. 19680512 198901 1 001

Lampiran 11. Surat Permohonan Ahli Media 1

Hal : Permohonan Ahli Media Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 benda

Kepada Yth,
Dr. Putu Sudira, M.P.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini
saya :

Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light Dengan Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikropresesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Media untuk memvalidasi media pembelajaran simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) draf instrumen penelitian TAS, dan (3) media pembelajaran simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

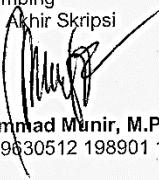
Yogyakarta, April 2018
Pemohon,

Dwi Marlina
NIM. 13502244007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika

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

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi

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

Lampiran 12. Surat Permohonan Ahli Media 2

Hal : Permohonan Ahli Media Tugas Akhir Skripsi
Lampiran : 1 benda

Kepada Yth,
Satriyo Agung Dewanto, S.T., S.Pd.T., M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

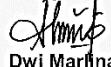
Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : Dwi Marlina
NIM : 13502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Simulator *Traffic Light* Dengan *Visual Basic 2010* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikropresesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Media untuk memvalidasi media pembelajaran simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) draf instrumen penelitian TAS, dan (3) media pembelajaran simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 20 Maret 2018

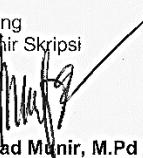
Pemohon,

Dwi Marlina
NIM. 13502244007

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720503 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


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

Lampiran 13. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Materi 1

LEMBAR EVALUASI
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010
UNTUK AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic 2010</i> Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta
Materi Pokok	: Program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i>
Sasaran Program	: Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta
Peneliti	: Dwi Marlina
Evaluator	: Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.
Jabatan	: Guru Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai Ahli Materi tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak/ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :

STS = Sangat tidak setuju S = Setuju

TS = Tidak setuju SS = Sangat setuju

CS = Cukup Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic 2010</i> sudah sesuai dengan silabus					√

B. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
Kelayakan Isi						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan silabus					✓
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan kebutuhan peserta didik.					✓
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan kebutuhan bahan ajar.					✓
4.	Konsep materi modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan bahan ajar.					✓
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 dapat memperjelas materi bahan ajar.				✓	
Kebahasaan						
6.	Tulisan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah terbaca.				✓	
7.	Istilah yang digunakan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah dipahami.					✓
8.	Simbol yang digunakan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah jelas.					✓
9.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				✓	
10.	Bahasa yang digunakan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 tidak menimbulkan				✓	

	penafsiran ganda.				
11.	Cara penggunaan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 pada modul pendukung sudah jelas.				✓
Penyajian					
12.	Tujuan modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah jelas.		✓		
13.	Materi yang telah disusun pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah urut.			✓	
14.	Tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah runtut.				✓
15.	Pemberian motivasi pada siswa dalam modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah tepat.			✓	
16.	Siswa dapat lebih interaktif saat menggunakan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 beserta modul pendukung.			✓	
17.	Siswa dapat lebih komunikatif saat menggunakan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 beserta modul pendukung.			✓	
18.	Informasi yang disajikan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah lengkap.				✓

C. Komentar dan Saran

1. Tujuan mohon di buat posisi untuk memperbaik
2. Mohon diberikan kunci jawaban untuk tugas

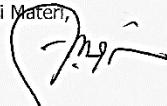
D. Kesimpulan

Simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
 Dapat digunakan dengan perbaikan
 Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 6 April 2018

Ahli Materi,



Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.
NIP. 19670718 199501 1 001

Lampiran 14. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Materi 2

LEMBAR EVALUASI					
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010					
UNTUK AHLI MATERI					
Judul Penelitian	: Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic 2010</i> Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta				
Materi Pokok	: Program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i>				
Sasaran Program	: Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta				
Peneliti	: Dwi Marlina				
Evaluator	: Muslikhin, S.Pd., M.Pd.				
Jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika				

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai Ahli Materi tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak/ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :

STS = Sangat tidak setuju	S = Setuju
TS = Tidak setuju	SS = Sangat setuju
CS = Cukup Setuju	

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic 2010</i> sudah sesuai dengan silabus					√

B. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
Kelayakan Isi						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan silabus					✓
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan kebutuhan peserta didik.				✓	
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan kebutuhan bahan ajar.					✓
4.	Konsep materi modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan bahan ajar.					✓
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 dapat memperjelas materi bahan ajar.				✓	
Kebahasaan						
6.	Tulisan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah terbaca.				✓	
7.	Istilah yang digunakan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah dipahami.				✓	
8.	Simbol yang digunakan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah jelas.					✓
9.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.					✓
10.	Bahasa yang digunakan pada modul					✓

	pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 tidak menimbulkan penafsiran ganda.				
11.	Cara penggunaan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 pada modul pendukung sudah jelas.			✓	
Penyajian					
12.	Tujuan modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah jelas.			✓	
13.	Materi yang telah disusun pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah urut.			✓	
14.	Tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah runtut.			✓	
15.	Pemberian motivasi pada siswa dalam modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah tepat.			✓	
16.	Siswa dapat lebih interaktif saat menggunakan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 beserta modul pendukung.			✓	
17.	Siswa dapat lebih komunikatif saat menggunakan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 beserta modul pendukung.				✓
18.	Informasi yang disajikan pada modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah lengkap.				✓

C. Komentar dan Saran

Perangkat yang dibuat untuk dicobanya di lapangan.

Lampu pada jalur A dan jalur B terlihat
berfungsi dengan sempurna

D. Kesimpulan

Simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010* pada mata pelajaran

Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dinyatakan:

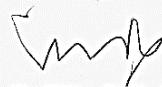
Dapat digunakan tanpa perbaikan

Dapat digunakan dengan perbaikan

Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 5 April 2018

Ahli Materi,



Muslikhin, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19850101 201404 1 001

Lampiran 15. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media 1

LEMBAR EVALUASI					
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010					
UNTUK AHLI MEDIA					
Judul Penelitian	: Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic 2010</i> Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta				
Materi Pokok	: Program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i>				
Sasaran Program	: Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta				
Peneliti	: Dwi Marlina				
Evaluator	: Dr. Putu Sudira, M.P.				
Jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika				

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai Ahli Media tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak/ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :

STS = Sangat tidak setuju	S = Setuju
TS = Tidak setuju	SS = Sangat setuju
CS = Cukup Setuju	

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic 2010</i> memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami guru.					✓

B. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
Kualitas Teknis						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami guru.				✓	
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami siswa.				✓	
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki kombinasi warna tulisan dengan latar belakang yang sesuai.				✓	
4.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki komposisi warna yang menarik perhatian siswa untuk belajar.				✓	
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan ukuran tulisan yang konsisten.				✓	
6.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan jenis huruf yang sesuai.				✓	
7.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki penempatan tulisan yang terlihat jelas.				✓	
8.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan memiliki tulisan yang mudah dibaca.				✓	
9.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki ukuran komponen yang terlihat jelas.				✓	
10.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.					✓

11.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah memenuhi materi Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.				✓	
12.	Peyambungan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 ke PC menggunakan kabel USB tipe B dapat dilakukan dengan mudah.				✓	
13.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dapat mempermudah penggunaan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010.			✓		
14.	simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat digunakan dengan mudah.			✓		
15.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan tegangan kerja 12 VDC sehingga aman digunakan dalam pembelajaran.			✓		
16.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan aman digunakan dalam pembelajaran.			✓		
Kualitas Instruksional						
17.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memberikan kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori pemrograman mikrokontroler.			✓		
18.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 membantu siswa dalam mempelajari Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.			✓		
19.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan siswa dalam memahami materi.			✓		

20.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan guru dalam menyampaikan materi.								<input checked="" type="checkbox"/>
-----	---	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

C. Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....

D. Kesimpulan

Simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
 Dapat digunakan dengan perbaikan
 Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, April 2018

Ahli Media

Dr. Putu Sudira, M.P.
 NIP. 19641231 198702 1 063



Lampiran 16. Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media 2

LEMBAR EVALUASI					
SIMULATOR <i>TRAFFIC LIGHT</i>DENGAN <i>VISUAL BASIC</i> 2010					
UNTUK AHLI MEDIA					
Judul Penelitian	: Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic</i> 2010 Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta				
Materi Pokok	: Program aplikasi dengan bahasa <i>Visual Basic</i>				
Sasaran Program	: Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta				
Peneliti	: Dwi Marlina				
Evaluator	: Satriyo Agung Dewanto, S.T., S.Pd.T., M.Pd.				
Jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika				

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai Ahli Media tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bapak/ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda " ✓ " pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :

STS = Sangat tidak setuju	S = Setuju
TS = Tidak setuju	SS = Sangat setuju
CS = Cukup Setuju	

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami guru.					✓

B. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	CS	S	SS
Kualitas Teknis						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami guru.				✓	
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami siswa.				✓	
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki kombinasi warna tulisan dengan latar belakang yang sesuai.				✓	
4.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki komposisi warna yang menarik perhatian siswa untuk belajar.				✓	
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan ukuran tulisan yang konsisten.				✓	
6.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan jenis huruf yang sesuai.				✓	
7.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki penempatan tulisan yang terlihat jelas.				✓	
8.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan memiliki tulisan yang mudah dibaca.				✓	
9.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki ukuran komponen yang terlihat jelas.				✓	
10.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.					✓

11.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah memenuhi materi Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.				✓
12.	Peyambungan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 ke PC menggunakan kabel USB tipe B dapat dilakukan dengan mudah.				✓
13.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dapat mempermudah penggunaan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010.				✓
14.	simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat digunakan dengan mudah.				✓
15.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan tegangan kerja 12 VDC sehingga aman digunakan dalam pembelajaran.				✓
16.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan aman digunakan dalam pembelajaran.				✓
Kualitas Instruksional					
17.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memberikan kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori pemograman mikrokontroler.				✓
18.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 membantu siswa dalam mempelajari Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.			✓	
19.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan siswa dalam memahami materi.			✓	

20.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan guru dalam menyampaikan materi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-----	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------

C. Komentar dan Saran

Lihat catatan

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Simulator *traffic light* dengan *visual basic* 2010 pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 3 April 2018

Ahli Media,



Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.

NIP. 19820826 201504 1 003

Lampiran 17. Daftar Hadir Peserta Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

**DAFTAR HADIR PESERTA UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS
INSTRUMEN PENELITIAN UNTUK SISWA
KELAS XI AV 1
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

NO	NO INDUK	NAMA	JK	TANDA TANGAN
1	AV.1616986	ABDUL ROCHIM	L	1 <i>[Signature]</i>
2	AV.1616987	AHMAD ROHMADI	L	2 <i>[Signature]</i>
3	AV.1616988	AISYAH SUKMA WARDANI	P	3 <i>[Signature]</i>
4	AV.1616989	ALBI FEBITA AYUNI	P	4 <i>[Signature]</i>
5	AV.1616990	ALDO RENANDA SATRIA AGUNG	L	5 <i>[Signature]</i>
6	AV.1616991	ALIF NAFIANTORO	L	6 <i>[Signature]</i>
7	AV.1616992	ALVIN FAJAR AULIA	P	7 <i>[Signature]</i>
8	AV.1616993	ANGELIA ANGGIETI PUTRI	P	8 <i>[Signature]</i>
9	AV.1616994	ANJELI AFIANA	P	9 <i>[Signature]</i>
10	AV.1616995	ARDAN SETYAWAN	L	10 <i>[Signature]</i>
11	AV.1616996	ARISTA RAHAYU	P	11 <i>[Signature]</i>
12	AV.1616997	ARUM NASTITI	P	12 <i>[Signature]</i>
13	AV.1616998	ARYA AHMAD YASIN	L	13 <i>[Signature]</i>
14	AV.1616999	AYU ROSSA WULANDARI	P	14 <i>[Signature]</i>
15	AV.1617000	AZKA MANGGALA AGNI	L	15 <i>[Signature]</i>
16	AV.1617001	BAGAS PRASETYO	L	16 <i>[Signature]</i>
17	AV.1617002	BAGUS RIZQI PUTRA	L	17 <i>[Signature]</i>
18	AV.1617003	BRAMANTIA YUDHANINGRAT	L	18 <i>[Signature]</i>
19	AV.1617005	DEWANGGA IRVAN HERUDHANTO	L	19 <i>[Signature]</i>
20	AV.1617006	DIAN VERY PRATAMA	L	20 <i>[Signature]</i>
21	AV.1617007	DIANA SUKIRMAN	P	21 <i>[Signature]</i>
22	AV.1617009	ELYA DINARATHI	P	22 <i>[Signature]</i>
23	AV.1617010	FAHRUR FIRMANSYAH	L	23 <i>[Signature]</i>
24	AV.1617011	FATIKA DETA APRILLIA	P	24 <i>[Signature]</i>
25	AV.1617012	FAUZAN AGUSTI FAJARIYADI	L	25 <i>[Signature]</i>
26	AV.1617013	FERI ARDIANTO	L	26 <i>[Signature]</i>
27	AV.1617014	FIKA AZALEA GIRIDANI	P	27 <i>[Signature]</i>
28	AV.1617015	FIRLI FERDIANSYAH	L	28 <i>[Signature]</i>
29	AV.1617016	GUNARTI	P	29 <i>[Signature]</i>
30	AV.1617017	IRFAN ANTONO ARDIANSYAH	L	30 <i>[Signature]</i>

Yogyakarta, 19 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.

NIP. 19670718 199501 1 001

Lampiran 18. Daftar Hadir Peserta Uji Pemakaian Produk

**DAFTAR HADIR PESERTA UJI PEMAKAIAN PRODUK
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010
KELAS X AV 1
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

NO	NO INDUK	NAMA	JK	TANDA TANGAN
1	AV.1717623	Abdat Abdiel Ghony	L	1 <i>[Signature]</i>
2	AV.1717624	ADAM RIFQI HAMDI	L	2 <i>[Signature]</i>
3	AV.1717625	Aji Pangestu	L	3 <i>[Signature]</i>
4	AV.1717626	AKBAR IBRAHIM	L	4 <i>[Signature]</i>
5	AV.1717627	ALDHI FEBRIANTO	L	5 <i>[Signature]</i>
6	AV.1717628	ANGGA SAPUTRA	L	6 <i>[Signature]</i>
7	AV.1717629	ANISA WINARTO	P	7 <i>[Signature]</i>
8	AV.1717630	ARSHA FADHILAH	L	8 <i>[Signature]</i>
9	AV.1717631	Bagus Adi Surya	L	9 <i>[Signature]</i>
10	AV.1717632	BAYU TRI PRASETIO WIBOWO	L	10 <i>[Signature]</i>
11	AV.1717633	BERNARDUS MARIO KASWOROJATI	L	11 <i>[Signature]</i>
12	AV.1717634	BIMANTARA PUTRA NUGRAHA	L	12 <i>[Signature]</i>
13	AV.1717635	BINTANG ADI PRASETYANTO	L	13 <i>[Signature]</i>
14	AV.1717636	CAHYO JATMIKO	L	14 <i>[Signature]</i>
15	AV.1717637	Ervin Krisdiyantoro	L	15 <i>[Signature]</i>
16	AV.1717638	FARID FAHRUROZI	L	16 <i>[Signature]</i>
17	AV.1717639	Firdaus Aminulloh P	L	17 <i>[Signature]</i>
18	AV.1717640	GANGSA RIZHANDIKA	L	18 <i>[Signature]</i>
19	AV.1717641	GILANG SYAIFULLAH	L	19 <i>[Signature]</i>
20	AV.1717642	HILMI AKMAL ROZAN	L	20 <i>[Signature]</i>
21	AV.1717643	ILHAM NUR KHANAFI	L	21 <i>[Signature]</i>
22	AV.1717644	Indrawan Prasetyo Adi	L	22 <i>[Signature]</i>
23	AV.1717645	Irfanda Zulfan N	L	23 <i>[Signature]</i>
24	AV.1717646	JEFRI PRIMA PUTRA	L	24 <i>[Signature]</i>
25	AV.1717647	Jehezkiel Ari	L	25 <i>[Signature]</i>
26	AV.1717648	JULIAN KUNCORO KINAM	L	26 <i>[Signature]</i>
27	AV.1717649	KAHFI SHOBARY QOLBU PRASETYO P	L	27 <i>[Signature]</i>
28	AV.1717650	KIKKY IVAN ALVARO	L	28 <i>[Signature]</i>
29	AV.1717651	Lanang Gludux P	L	29 <i>[Signature]</i>
30	AV.1717652	LILO TRI KUNCORO	L	30 <i>[Signature]</i>
31	AV.1717653	MUTIARA	P	31 <i>[Signature]</i>
32	AV.1717654	NABILLA DINDA MURTI	P	32 <i>[Signature]</i>

Yogyakarta, 23 April 2018

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

[Signature]

Dodot Yuliantoro, S.Pd., M.T.
NIP. 19670718 199501 1 001

Lampiran 19. Lembar Evaluasi Media Oleh Siswa 1

LEMBAR EVALUASI
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010
UNTUK SISWA

Mata Pelajaran	:	Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler
Judul Penelitian	:	Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic 2010</i> Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta
Sasaran Program	:	Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta
Peneliti	:	Dwi Marlina
Evaluatur	:	Atsha Fadhilah
Kelas / No. Absen	:	X AV1 108

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat saudara sebagai pengguna tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.
2. Mohon saudara memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda " √ " pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan saudara.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :
STS = Sangat tidak setuju S = Setuju
TS = Tidak setuju SS = Sangat setuju
KS = Kurang Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic 2010</i> memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami.					√

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
Kualitas Tampilan						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami.				✓	
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki kombinasi warna tulisan dengan latar belakang yang sesuai.			✓		
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki komposisi warna yang menarik.				✓	
4.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan ukuran tulisan yang konsisten.					✓
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan jenis huruf yang sesuai.				✓	
6.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan memiliki tulisan yang mudah dibaca.					✓
7.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki ukuran komponen yang terlihat jelas.					✓
8.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.					✓
9.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan materi Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.				✓	
10.	Penyambungan kabel pada soket simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 dapat dilakukan dengan mudah.					✓
11.	Peyambungan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 kabel USB tipe B dapat dilakukan dengan mudah.					✓

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
12.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat digunakan dengan mudah.				✓	
13.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan tegangan kerja 12 VDC sehingga aman digunakan dalam pembelajaran.				✓	
14.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan aman digunakan dalam pembelajaran.					✓
Kualitas Materi						
15.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah dipahami.					✓
16.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disertai dengan simbol yang jelas.					✓
17.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disertai dengan gambar yang jelas.				✓	
18.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disusun secara lengkap.				✓	
19.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan langkah kerja yang mudah dipahami.					✓
20.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan materi yang mencukupi kebutuhan dalam belajar.					✓
21.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan prosedur keselamatan kerja mudah dipahami siswa.				✓	

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
Kualitas Instruksional						
22.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memberikan kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori pemrograman mikrokontroler.					✓
23.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menarik perhatian dalam pembelajaran.					✓
24.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan dalam memahami materi.					✓
25.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mempermudah dalam proses pembelajaran.					✓

C. Komentar dan Saran

Mudah di pahami perbelajarannya, menarik, memotivasi.
Saran: Semoga t lebih di kembangkan ke depannya.....

.....
.....
.....

Yogyakarta, 23 April 2018

Siswa

(...Aisha Fadhlillah..)

Lampiran 20. Lembar Evaluasi Media Oleh Siswa 2

LEMBAR EVALUASI
SIMULATOR TRAFFIC LIGHT DENGAN VISUAL BASIC 2010
UNTUK SISWA

Mata Pelajaran	:	Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler
Judul Penelitian	:	Pengembangan Simulator <i>Traffic Light</i> dengan <i>Visual Basic 2010</i> Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta
Sasaran Program	:	Siswa Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 3 yogyakarta
Peneliti	:	Dwi Marlina
Evaluator	:	Julian K. Kinam
Kelas / No. Absen	:	XAVI 126

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat saudara sebagai pengguna tentang simulator *traffic light* dengan *visual basic 2010*.
2. Mohon saudara memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda " √ " pada kolom yang tersedia, sesuai keyakinan saudara.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 5 (lima) tingkatan yaitu :
STS = Sangat tidak setuju S = Setuju
TS = Tidak setuju SS = Sangat setuju
KS = Kurang Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
1	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic 2010</i> memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami.					√

B. Aspek Penilaian

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
Kualitas Tampilan						
1.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki pengaturan tata letak komponen yang mudah dipahami.			✓		
2.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki kombinasi warna tulisan dengan latar belakang yang sesuai.					✓
3.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki komposisi warna yang menarik.				✓	
4.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan ukuran tulisan yang konsisten.					✓
5.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan jenis huruf yang sesuai.					✓
6.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan memiliki tulisan yang mudah dibaca.				✓	
7.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memiliki ukuran komponen yang terlihat jelas.				✓	
8.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik.				✓	
9.	Unjuk kerja simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 sudah sesuai dengan materi Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler.					✓
10.	Penyambungan kabel pada soket simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 dapat dilakukan dengan mudah.					✓
11.	Peyambungan simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 kabel USB tipe B dapat dilakukan dengan mudah.				✓	

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
12.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan dapat digunakan dengan mudah.				✓	
13.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menggunakan tegangan kerja 12 VDC sehingga aman digunakan dalam pembelajaran.					✓
14.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 secara keseluruhan aman digunakan dalam pembelajaran.					✓
Kualitas Materi						
15.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mudah dipahami.					✓
16.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disertai dengan simbol yang jelas.					✓
17.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disertai dengan gambar yang jelas.				✓	
18.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 disusun secara lengkap.					✓
19.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan langkah kerja yang mudah dipahami.				✓	
20.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan materi yang mencukupi kebutuhan dalam belajar.				✓	
21.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menyajikan prosedur keselamatan kerja mudah dipahami siswa.					✓

No	Aspek Penilaian	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
Kualitas Instruksional						
22.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memberikan kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori pemrograman mikrokontroler.				✓	
23.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 menarik perhatian dalam pembelajaran.					✓
24.	Simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 memudahkan dalam memahami materi.					✓
25.	Modul pendukung simulator <i>traffic light</i> dengan <i>visual basic</i> 2010 mempermudah dalam proses pembelajaran.					✓

C. Komentar dan Saran

Untuk kualitas tampilan pada Simulator Trafic light Sudah Sangat Memuaskan dan memudahkan kami dalam memahami Simulator tsbt. Dan untuk materi dalam modul juga Sudah Sangat Jelas dan tidak membingungkan untuk kami. ^_ Salam Mr. kinam

Yogyakarta, 23. April 2018

Siswa



(..... Julian K. Kinam)

Lampiran 21. Hasil Uji Validitas Butir Instrumen

Responden	Butir Item X																				Y ^a		
	Kualitas Teknis										Kualitas Materi												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	105		
2	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	117		
3	4	4	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	11025		
4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13689		
5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100000		
6	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107		
7	4	5	4	4	5	4	5	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	108		
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	117		
9	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	100		
10	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	100000		
11	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107		
12	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10881		
13	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	10609		
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10609		
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	13689		
16	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107		
17	4	2	4	5	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	103		
18	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	10609		
19	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	117		
20	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	117		
21	4	4	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	103		
22	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10201		
23	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107		
24	5	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	12321		
25	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	111		
26	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11449		
27	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	107		
28	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100000		
29	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105		
30	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	91		
TX	127	136	125	122	130	124	135	130	138	133	124	129	135	124	128	132	130	126	130	129	133		
[ΣX]²	16129	18496	15625	14884	16900	16641	15326	18225	16920	19044	17669	15376	16641	18225	15376	16384	17424	16900	16641	19044	17424	17689	
Ray	0.4211412	0.59593	0.50057	0.67088	0.4093	0.5464	0.4933	0.7088	0.3911	0.3884	0.5436	0.5302	0.5432	0.5767	0.5054	0.5336	0.5165	0.6466	0.5119	0.791	0.387	0.4944	0.4584
Rtabel	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361	
Status	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 22. Tabel Nilai r *Product Moment*

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 23. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Responden	Butir Item X														Kualitas Materi							Kualitas Instruksional			Y	χ^2
	Kualitas Teknis							Kualitas Materi																		
	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105	11025
2	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	117	13689
3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	10000
4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	108	11664
6	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	108	11664
7	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	117	13689
8	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	123	15129
9	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	100	10000
10	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
11	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	109	11881
12	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	103	10609
13	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	117	13689
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106	11236
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	117	13689
16	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
17	4	4	2	4	5	5	3	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	103	10609
18	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
19	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	122	14884
20	5	4	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	112	12544
21	4	4	4	2	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	103	10609
22	4	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	101	10201
23	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	110	12100
24	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	111	12221
25	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
26	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	107	11449
27	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	114	12996
28	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	10000
29	4	4	5	4	4	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105	11025
30	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	91	8281
ΣX	127	130	125	122	130	124	135	130	138	133	124	129	135	124	128	130	125	126	130	129	138	132	133			
ΣX^2	543	624	533	502	572	567	524	617	580	642	597	522	561	615	520	554	588	570	531	524	572	565	644	588	597	3244
σ^2_x	0.179	0.249	0.406	0.196	0.289	0.41	0.382	0.317	0.556	0.24	0.246	0.316	0.21	0.25	0.249	0.262	0.24	0.222	0.339	0.16	0.289	0.343	0.307	0.24	0.246	352228
$\Sigma \sigma^2_x$	7.14																									
r_{II}	48.12																									

RELIABILITAS TINGGI

ANALISIS UJI PEMAKAIAN

Lampiran 24. Hasil Uji Pemakaian Siswa

Responden	Skor			Presentase (%)				
	Kualitas Teknis	Kualitas Materi	Kualitas Instruksional	Total	Kualitas Teknis	Kualitas Materi	Kualitas Instruksional	Total
1	62	30	17	109	88.57	85.71	85.00	86.43
2	49	27	18	99	70.00	77.14	90.00	79.05
3	57	32	19	113	81.43	91.43	95.00	89.29
4	55	32	18	110	78.57	91.43	90.00	86.67
5	50	26	17	98	71.43	74.29	85.00	76.90
6	57	27	20	109	81.43	77.14	100.00	86.19
7	55	28	16	104	78.57	80.00	80.00	79.52
8	57	32	20	114	81.43	91.43	100.00	90.95
9	58	30	17	110	82.86	85.71	85.00	84.52
10	57	28	18	108	81.43	80.00	90.00	83.81
11	49	31	17	102	70.00	88.57	85.00	81.19
12	53	28	17	102	75.71	80.00	85.00	80.24
13	58	35	20	118	82.86	100.00	100.00	94.29
14	45	32	17	99	64.29	91.43	85.00	80.24
15	57	32	16	110	81.43	91.43	80.00	84.29
16	58	30	17	110	82.86	85.71	85.00	84.52
17	54	29	16	103	77.14	82.86	80.00	80.00
18	54	30	16	104	77.14	85.71	80.00	80.95
19	55	30	19	109	78.57	85.71	95.00	86.43
20	59	28	20	111	84.29	80.00	100.00	88.10
21	52	28	18	102	74.29	80.00	90.00	81.43
22	52	28	17	101	74.29	80.00	85.00	79.76
23	51	27	17	99	72.86	77.14	85.00	78.33
24	57	32	17	111	81.43	91.43	85.00	85.95
25	55	32	18	109	78.57	91.43	90.00	86.67
26	57	32	19	113	81.43	91.43	95.00	89.29
27	57	30	19	111	81.43	85.71	95.00	87.38
28	58	30	18	110	82.86	85.71	90.00	86.19
29	52	29	17	103	74.29	82.86	85.00	80.71
30	53	33	19	109	75.71	94.29	95.00	88.33
31	55	28	16	104	78.57	80.00	80.00	79.52
32	60	29	18	111	85.71	82.86	90.00	86.19
Total	1758	955	508	3425	78.48	85.27	88.75	84.17

Lampiran 25. Dokumentasi



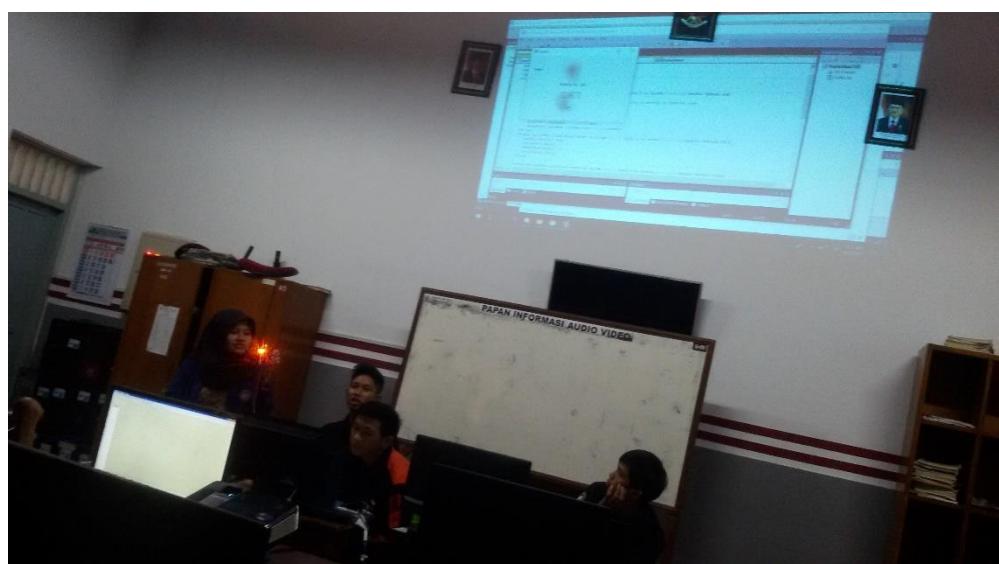
Uji validitas dan reliabilitas di Kelas XI TAV SMKN 3 Yogyakarta



Demonstrasi simulator traffic light dalam proses pembelajaran



Siswa mempraktikkan kegiatan belajar dalam modul simulator *traffic light*

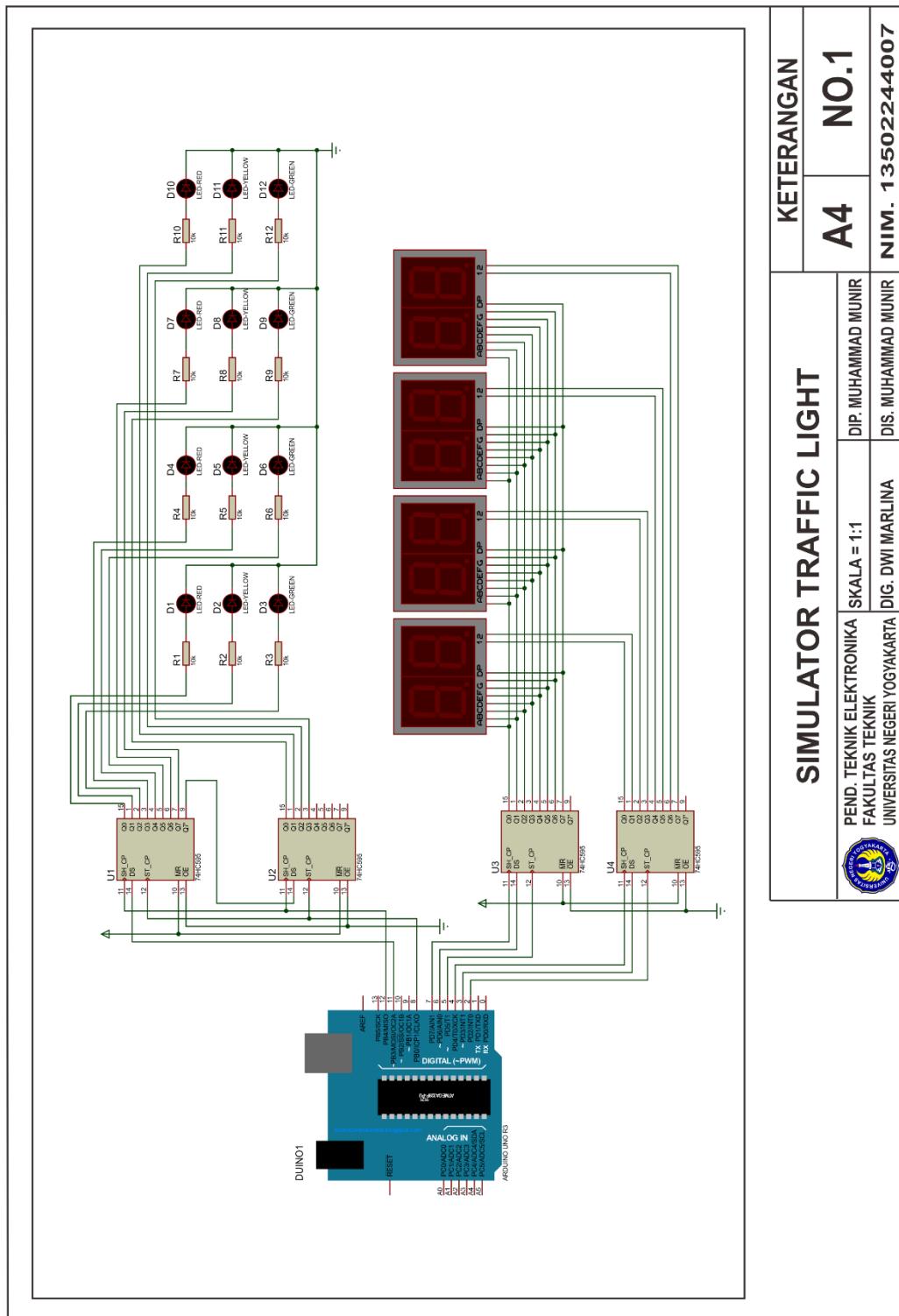


Siswa mempresentasikan hasil pemrograman



Siswa mengisi angket penilaian simulator *traffic Light*

Lampiran 25. Skema Rangkaian Simulator Traffic Light



Lampiran 26. Layout PCB Simulator *Traffic Light*

