

PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS
TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER
KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:
Muhammad Farid Ardiansyah
NIM: 09502244015

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG

Oleh:
Muhammad Farid Ardiansyah
NIM: 09502244015

ABSTRAK

Muatan lokal mikrokontroller yang akan diajarkan pada kelas X jurusan Teknik Audio Video di SMKN 1 Pundong tahun ajaran 2015/2016 yang menggunakan kurikulum KTSP belum memiliki sarana-prasarana yang memadai untuk melakukan praktikum yang menunjang proses belajar mengajar. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan media yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Penelitian ini memiliki tujuan Mengembangkan trainer sistem minimum ATmega16 simulator lampu traffic light untuk pembelajaran kelas X TAV pada muatan lokal mikrokontroller. Kemudian mengetahui kelayakan media ini sehingga dapat membuat trainer yang dapat digunakan secara layak untuk mempermudah dalam mengajarkan materi pembelajaran mikrokontroller pada kelas X TAV.

Tahapan penelitian Adaptasi dari Borg & Gall dengan langkah-langkah pengembangan yaitu Perencanaan, Pengembangan, Validasi Produk dan Evaluasi. Pengujian dilakukan oleh tiga orang ahli materi dan tiga orang ahli media, kemudian dilanjutkan dengan pengujian terhadap tiga puluh peserta didik di kelas X TAV B di SMKN 1 Pundong.

Tingkat kelayakan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light ini dilihat dari 3 aspek, yaitu: aspek Validitas Isi, Validitas Konstruksi dan Uji Pemakaian. Dari data penelitian diperoleh nilai kelayakan dari aspek Validitas Isi oleh Ahli Materi sebesar 81%, Validitas Konstruksi oleh Ahli Media sebesar 84%, dan data kelayakan dari hasil uji coba penggunaan oleh siswa kelas X TAV B sebesar 75%. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light adalah sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Trainer dan Jobsheet, Mikrokontroller

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS
TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER
KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG**

Disusun oleh:

Muhammad Farid Ardiansyah
NIM 09502244015

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

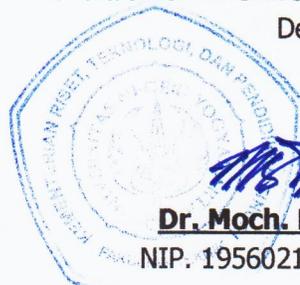
pada tanggal 18 Januari 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Fatchul Arifin, M.T Ketua Penguji/Pembimbing		24/01-2016
Nur Hasanah, M.Cs Sekretaris		20/1/2016
Dr. Priyanto, M.Kom Penguji Utama		20/1/2016

Yogyakarta, Januari 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler
Studi Kasus Traffic Light Pada Muatan Lokal
Mikrokontroler Di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong

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, Januari 2016

Yang menyatakan,

Muhammad Farid Ardiansyah

NIM 09502244015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, adik dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendukung serta memberi suport sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus Traffic Light Pada Muatan Lokal Mikrokontroler Di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua saya dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moral, material dan spiritual.
2. Dr. Fatchul Arifin, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi dan Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian Tugas Akhir Skripsi dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Drs. Slamet, M.Pd, Drs. Muhammad Munir, M.Pd, dan Drs. Suparman, M.Pd selaku validator instrument Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian Tugas Akhir Skripsi dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Totok Sukardiono, M.T., Muslikhin, M.Pd dan Ponco Wali Pranoto, M.Pd selaku dosen pada Progam Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Rustamaji, M.Pd selaku ketua jurusan TAV SMKN 1 Pundong yang telah memberikan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif Tugas Akhir Skripsi dari aspek materi dan media sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Peserta didik kelas X TAV A dan TAV B SMK Negeri Pundong Bantul atas kerjasama dan perhatiannya selama proses pengambilan data penelitian.

6. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Elektronika 2009 kelas D terakhir, terimakasih atas saran dan ilmu yang kalian bagi saat masih bersama.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan atas bantuan dan perhatiannya selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta, Januari 2016
Penulis,

Muhammad Farid Ardiansyah
NIM 09502244015

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	4
G. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Media Pembelajaran	5
2. Pengembangan Media Pembelajaran	13
3. Sistem Minimum Mikrokontroller	19
4. Traffic light pada Perempatan jalan.....	20
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	22
C. Kerangka Pikir.....	23
D. Pertanyaan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25

A. Model Pengembangan	25
B. Prosedur Pengembangan	25
1. Tahap Perencanaan	28
2. Tahap Produksi	28
3. Tahap Validasi Produk	29
4. Tahap Evaluasi	30
C. Sumber Data atau Subyek Penelitian	30
D. Metode Pengumpulan Data	31
E. Instrumen Penelitian	32
F. Teknik Pengukuran Validasi Instrumen	34
G. Teknik Analisa Data	35
1. Data Kuantitatif dan Kualitatif	35
2. Presentase Kelayakan	36
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 37
A. Kajian Produk	37
1. Perencanaan	37
2. Pengembangan Produk	38
3. Validasi Produk	45
4. Evaluasi	45
B. Analisis Dan Deskripsi Data Hasil Penelitian	46
1. Analisis Hasil Uji Validasi Isi dan Konstruk	49
2. Analisis Butir Soal Hasil Uji Coba Instrumen Angket	51
3. Analisis Hasil Penelitian	53
C. Pembahasan Hasil Penelitian	55
1. Hasil Uji Validasi Isi (Content validity)	56
2. Hasil Uji Validasi Konstruk (Construct Validity)	56
3. Hasil Uji Coba Pemakaian	56
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 57
A. Simpulan	57
B. Keterbatasan Produk	58
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	58
D. Saran	58
 DAFTAR PUSTAKA	 59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Blok Kerangka Pikir	23
2. Tahapan Penelitian.....	27
3. Sismin Tampak Atas	39
4. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16.....	40
5. ModulTraffic Light Tampak Atas	40
6. Rangkaian Modul Traffic Light	41
7. IO Tambahan Tampak Atas	42
8. Rangkaian IO Tambahan	42
9. Box Trainer Mikrokontroller Studi KasusTraffic Light	43
10. Box Trainer Atas (modulTraffic Light)	44
11. Box Trainer Bawah (Sismin dan Tempat Kabel).....	44
12. Box Trainer Posisi Terbuka.....	44
13. Diagram Hasil Uji Validasi Isi.....	48
14. Diagram Hasil Uji Validasi Konstruk	50
15. Diagram Hasil Pemakaian Siswa	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Media untuk Ahli Materi.....	32
2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Media untuk Ahli Media	33
3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Media untuk Pengguna (Siswa)	33
4. Aturan Pemberian Skor.....	36
5. Rating Scale	37
6. Penilaian Ahli Materi.....	47
7. Penilaian Ahli Media	50
8. Uji Reliabilitas.....	53
9. Hasil Penilaian Siswa	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Silabus, Jobsheet dan Petunjuk Pengoperasian	61
2. Validasi Instrumen Penelitian	115
3. Hasil Validasi Ahli	127
4. Hasil Respon Peserta Didik.....	151
5. Validitas dan Reliabilitas Respon Peserta Didik.....	171
6. Surat Ijin Penelitian.....	173
7. Dokumentasi	177

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang Masalah

Penerapan kembali Kurikulum Tingkat Satuan Pendidik (KTSP) dari kurikulum 2013 yang akan dilaksanakan pada tahun ajaran 2015/2016 menuntut sekolah mempersiapkan segala hal yang dibutuhkan untuk adaptasi kembali ke Kurikulum Tingkat Satuan Pendidik (KTSP).

Hasil wawancara terhadap ketua jurusan Teknik Audio Video dan salah satu guru pengajar di SMKN 1 Pundong pada hari Jumat, 11 April 2014, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa kelas X tahun ajaran baru 2013-2014 masih baru dalam bidang elektronika terutama pada pelajaran mikrokontroller. Dari hasil observasi di SMKN 1 Pundong siswa jurusan Teknik Audio Video menunjukkan adanya ketertarikan dengan salah satu mata pelajaran yang ada dalam kurikulum 2013, terutama mata pelajaran Mikroprosesor.

Ketua jurusan berpendapat bahwa pelajaran Mikroprosesor ini sangat penting bagi siswa kelas X TAV, perkembangan dunia industri yang sekarang ini menuntut agar siswa SMK mampu mengikuti teknologi terbaru yang telah banyak di digunakan untuk dunia industri maupun untuk aplikasi alat untuk kebutuhan sehari-hari, sehingga dengan adanya pengembalian kurikulum ke KTSP yang belum terdapat mata pelajaran Mikroprosesor maka dibuatlah muatan lokal mikrokontroller

yang diharapkan akan mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami dunia industri maupun keperluan untuk sehari-hari menggunakan teknologi mikrokontroler.

Hasil observasi menunjukkan bahwa di SMKN 1 Pundong belum memiliki sarana-prasarana yang memadai untuk melakukan praktikum guna menunjang proses belajar mengajar muatan lokal mikrokontroler yang akan diajarkan pada kelas X jurusan Teknik Audio Video tahun ajaran 2015/2016 yang menggunakan kurikulum KTSP agar proses belajar mengajar efektif layaknya beberapa mata pelajaran yang lain seperti Menerapkan dasar-dasar Teknik Digital, Memahami Sistem Penguat Suara. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan media yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan diharapkan akan mempermudah para siswa dalam memahami materi pada muatan lokal mikrokontroler.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah:

- 1) Di SMKN 1 Pundong pada tahun ajaran 2015/2016 akan melaksanakan kembali kurikulum KTSP.
- 2) Diadakan muatan lokal mikrokontroler.
- 3) Media untuk praktikum mikrokontroler di SMKN 1 Pundong belum tersedia.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah penelitian ini pada pengembangan trainer sistem minimum ATmega16 pada muatan lokal mikrokontroller di kelas X TAV dan berkonsentrasi pada pembuatan alat praktik simulasi lampu traffic light pada perempatan jalan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan alat praktek atau trainer sistem minimum ATmega16 untuk pembelajaran kelas X TAV pada muatan lokal mikrokontroller.
2. Bagaimana kelayakan media trainer sistem minimum ATmega16 studi kasus traffic light pada muatan lokal mikrokontroller yang dapat digunakan untuk mempermudah praktik pembelajaran mikrokontroller pada kelas X TAV.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan alat praktek atau trainer sistem minimum ATmega16 untuk pembelajaran kelas X TAV pada muatan lokal mikrokontroller. Pengembangan yang dimaksud adalah membuat media berupa trainer atau simulator lampu traffic light pada

perempatan jalan yang berbasis pada sistem minimum mikrokontroller.

2. Mengetahui kelayakan media ini sehingga dapat membuat trainer yang dapat digunakan secara layak untuk mempermudah dalam mengajarkan materi pembelajaran mikrokontroller pada kelas X TAV.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem minimum ATmega16.
2. Downloader ATmega16.
3. Simulator perempatan jalan raya.
4. Rangkaian lampu traffic light empat arah.
5. Rangkaian Input Output.
6. Kabel penghubung.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi guru, penelitian ini memberikan sebuah media baru yang dapat membantu dalam pembelajaran mikrokontroller.
2. Bagi siswa, penelitian ini memberikan media yang dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran mikrokontroller.
3. Bagi dunia pendidikan, penelitian ini adalah wujud kepedulian peneliti dalam memberikan sebuah inovasi dalam dunia pendidikan.

BAB II Kajian Pustaka

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Istilah media sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Beberapa ahli memberikan definisi mengenai pengertian media dalam pembelajaran. Smaldino (Sri Sri Anitah, 2010: 5) mengatakan bahwa media adalah suatu alat komunikasi dan sumber informasi. Heinich & Molenda, dkk (Bambang Warsita, 2008: 125) mengartikan media sebagai alat komunikasi yang membawa pesan dari sumber ke penerima. Asnawir, dkk (2002: 11) mendefinisikan media sebagai segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyampaian informasi. Briggs (Arif Sadiman, dkk, 2010: 6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar.

Bertolak dari berbagai definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk alat dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber kepada penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik sehingga proses belajar terjadi.

b. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Gerlach & Ely (Azhar Arsyad, 2010: 12-14) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

▪ Ciri Fiksatif (Fixative Property)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau obyek. Suatu peristiwa atau obyek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film. Suatu obyek yang telah diambil gambarnya (direkam) dengan kamera atau video kamera dengan mudah dapat direproduksi kapan saja diperlukan. Dengan ciri fiksatif, media memungkinkan suatu rekaman kejadian atau obyek yang terjadi pada satu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

Ciri ini amat penting bagi guru karena kejadian atau obyek yang telah direkam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat. Peristiwa yang kejadiannya hanya sekali (dalam satu dekade atau satu abad) dapat diabadikan dan disusun kembali untuk keperluan pengajaran.

- Ciri Manipulatif (Manipulative Property)

Transformasi suatu kejadian atau obyek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar time-lapserecording. Misalnya, bagaimana proses larva menjadi kepompong kemudian menjadi kupu-kupu dapat dipercepat dengan teknik rekaman fotografi tersebut. Di samping dapat dipercepat, suatu kejadian dapat pula diperlambat pada saat menayangkan kembali hasil suatu rekaman video. Misalnya, proses loncat galah atau reaksi kimia dapat diamati melalui bantuan kemampuan manipulatif dari media. Demikian pula, suatu aksi gerakan dapat direkam dengan foto kamera untuk foto. Pada rekaman gambar hidup (video, motion film) kejadian dapat diputar mundur. Media (rekaman video atau audio) dapat diedit sehingga guru hanya menampilkan bagian-bagian penting/utama dari ceramah, pidato, atau urutan suatu kejadian dengan memotong bagian-bagian yang tidak diperlukan. Kemampuan media dari ciri manipulatif memerlukan perhatian sungguh-sungguh karena apabila terjadi kesalahan dalam pengaturan kembali urutan kejadian atau pemotongan bagian-bagian yang salah, maka akan terjadi pula kesalahan penafsiran yang tentu saja akan membingungkan.

Manipulasi kejadian atau obyek dengan jalan mengedit hasil rekaman dapat menghemat waktu. Proses penanaman dan panen gandum, pengolahan gandum menjadi tepung, dan penggunaan tepung untuk membuat roti dapat dipersingkat waktunya dalam suatu urutan rekaman video atau film yang mampu menyajikan informasi yang cukup bagi siswa untuk mengetahui asal-usul dan proses dari penanaman bahan baku tepung hingga menjadi roti.

- Ciri Distributif (Distributive Property)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu obyek atau kejadian ditransformasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu. Dewasa ini, distribusi media tidak hanya terbatas pada satu kelas atau beberapa kelas pada sekolah-sekolah di dalam suatu wilayah tertentu, tetapi juga media itu misalnya rekaman video, audio, disket komputer dapat disebar ke seluruh penjuru tempat yang diinginkan kapan saja.

Sekali informasi direkam dalam format media apa saja, ia dapat direproduksi dan siap digunakan secara bersamaan di berbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat. Konsistensi informasi yang telah direkam akan terjamin sama atau hampir sama dengan aslinya.

c. Tujuan dan Manfaat Media Pembelajaran

1) Tujuan Media Pembelajaran

Menurut Hujair (2013:5) Ada empat tujuan utama penggunaan media pembelajaran, yaitu:

- Mempermudah proses pembelajaran di kelas.
- Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.
- Menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar.
- Membantu konsentrasi siswa dalam proses pembelajaran.

2) Manfaat Media Pembelajaran

Sudjana dan Rifai dalam Azwar Arsyad (2011:24-25) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- Metode belajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru. Sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.

- Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi juga aktifitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstarikan, memerankan, dan lain-lain.

d. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Hujair (2013:6) pertimbangan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran menjadi pertimbangan utama, karena media yang dipilih harus sesuai dengan:

- 1) Tujuan pengajaran
- 2) Bahan pelajaran
- 3) Metode mengajar
- 4) Tersedia alat yang dibutuhkan
- 5) Pribadi mengajar
- 6) Kondisi siswa; minat dan kemampuan pembelajar
- 7) Situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

Keterkaitan antara media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, materi, metode, dan kondisi pembelajar atau siswa harus menjadi perhatian dan pertimbangan pengajar dalam memilih dan menggunakan media dalam proses pembelajaran. Sehingga media yang digunakan lebih efektif dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajara ntidak dapat berdiri sendiri, tetapi terkait dan atau memiliki hubungan secara timbale balik dengan empat aspek tersebut. Dengan demikian sarana media pembelajaran yang digunakan harus sesuai disesuaikan dengan empat aspek tersebut.

e. Penyusunan

Penyusunan media pembelajaran dilakukan berdasarkan pemilihan media yang sesuai dengan tujuan pengajaran, bahan pelajaran, metode mengajar, tersedia alat yang dibutuhkan, pribadi mengajar, kondisi siswa; minat dan kemampuan pembelajar dan situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

f. Evaluasi dan Revisi

Setelah selesai menyusun media, selanjutnya yang perlu dilakukan adalah evaluasi terhadap media tersebut. Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki.

Komponen untuk meng-evaluasi media mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan (Depdiknas, 2008: 27).

Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain:

- 1) Kesesuaian dengan SK, KD
- 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

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan untuk mengetahui apakah modul telah baik atautkah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Dibuat instrumen evaluasi berdasarkan komponen evaluasi yaitu kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Haryanto (2000:70) mengemukakan, untuk mengevaluasi kriteria media pembelajaran perangkat keras dari segi teknis dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu kriteria umum dan kriteria khusus.

1) Kriteria Umum

- a) Praktis, kuat dan mudah dioprasikan
- b) Memberikan perlindungan keamanan bagi pemakai
- c) Suku cadang mudah didapat
- d) Sumber daya menggunakan bateray (DC) atau listrik (AC)
- e) Power input relatif rendah
- f) Disertai brosur atau buku petunjuk yang memuat cara pengoprasian, maintenance, serta penjelasan teknis
- g) Standar digunakan di Indonesia

h) Mempunyai pelayanan purnajual

2) Kriteria Khusus

Kriteria evaluasi perangkat keras (hardware) media pembelajaran yang bersifat khusus berlaku hanya untuk jenis perangkat keras (hardware) yang bersangkutan. kriteria ini merupakan pedoman bagi penilai media pembelajaran dalam menilai spesifikasi teknis yang dimiliki setiap perangkat keras (hardware) yang akan dinilai.

2. Pengembangan Media Pembelajaran

a. Media obyek (trainer)

Menurut Anderson (1994:181), 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 perbedaan 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. Tiga teknik latihan menggunakan media obyek (Anderson, 1994:183) yaitu:

- 1) Latihan simulasi, dalam latihan ini siswa bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.
- 2) Latihan menggunakan alat, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata.
- 3) Latihan kerja, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan obyek-obyek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata.

Simulasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:842) adalah metode pelatihan yang memeragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya. Latihan menggunakan alat atau latihan kerja bisa disamakan dengan praktikum. Praktikum dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:698) adalah bagian dari pengajaran, yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori.

Untuk mengembangkan media ini digunakan beberapa model pengembangan. Model pengembangan merupakan tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan. Beberapa model pengembangan yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan, salah satunya menurut Sukmadinata (2010:57), yaitu terdiri dari tiga langkah,

studi pendahuluan (mengkaji teori dan mengamati produk atau kegiatan yang ada), melakukan pengembangan produk atau program kegiatan baru dan terakhir menguji atau memvalidasi produk atau program kegiatan yang baru.

Terdapat tiga model pengembangan, yaitu model prosedural, konseptual, dan teoritik. Penelitian ini menggunakan model prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media adalah sebagai berikut:

1) Perencanaan, yang meliputi:

- ❖ Perumusan tujuan yang ingin dicapai (need analysis).
- ❖ Penetapan kriteria keberhasilan dan jenis-jenis instrumen yang akan digunakan untuk menilai ketercapaian hasil.
- ❖ Merancang pengembangan produk awal dan uji lapangan yang akan dilakukan, penentuan subjek, rancangan uji coba (quasi experiment), waktu dan lama pelaksanaan, personalia, fasilitas yang diperlukan, jadwal kegiatan, dan estimasi biaya.

2) Studi eksplorasi, meliputi 2 bagian:

- ❖ Kajian literatur tentang produk yang akan dikembangkan dan kajian terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan berkenaan dengan pengembangan produk.

- ❖ Kajian tentang situasi lapangan, berkenaan dengan kondisi lembaga, jumlah dan keadaan mahasiswa, sarana, serta praktek pembelajaran yang berlaku sekarang.
- 3) Pengembangan bentuk awal produk yang dilakukan oleh orang-orang yang memiliki keahlian tentang produk yang akan dikembangkan dan mampu mengembangkan produk tersebut sampai dengan dihasilkannya bentuk awal yang diinginkan dan memerlukan review serta perbaikan yang berlangsung berkali-kali.
 - 4) Validasi, terdapat dua aspek yang diperhatikan, yaitu: aspek produk (kejelasan petunjuk penggunaan, keterbacaan, sistematika materi, kualitas tampilan gambar dan sebagainya) dan aspek instruksional (misalnya kejelasan kompetensi yang akan dicapai, kejelasan petunjuk belajar, kemudahan memahami materi, keluasan dan kedalaman materi, ketepatan urutan penyajian, interaktifitas, ketepatan evaluasi, kejelasan umpan balik, dan sebagainya). Validasi produk dapat dilakukan melalui:
 - ❖ Validasi Ahli (Expert Judgement), responden para ahli bidang terkait dengan produk yang dikembangkan, untuk me-review produk awal, sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan awal.

❖ Uji lapangan ialah uji penggunaan produk yang dikembangkan terhadap subjek yang menjadi sasaran. Subjek hendaknya representatif dan sesuai dengan ruang lingkup penelitian.

5) Instrument Pengumpulan dan Analisis Data.

6) Revisi model dan perangkat pembelajaran berdasarkan validasi.

b. Media cetak

Menurut Ibrahim dan Nana Syaodih (2010:115-119) Istilah media cetak biasanya diartikan sebagai bahan yang diproduksi melalui percetakan profesional, seperti buku, majalah, modul dan job sheet. Sebenarnya masih ada bahan cetak lain yang dapat digolongkan kedalam istilah cetak, seperti tulisan/bagan/gambar yang difoto kopi atau hasil produksi sendiri.

Media cetak dalam Pembelajaran Pemrograman mikrokontroller yang dimaksud pada penelitian ini merupakan media cetak yang berisi prosedur pengoperasian trainer serta memuat materi dan tugas yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya dan termasuk kedalam jenis media cetak Job sheet.

Menurut Leighbody dan Kidd (1996:123), suatu Jobsheet yang lengkap mempunyai komponen sebagai berikut :

- 1) Lay out dan nomor kode dari Job sheet tersebut
- 2) Tujuan atau obyektif dari pekerjaan yang akan dibuat
- 3) Tabel alat, perlengkapan dan bahan-bahan yang digunakan
- 4) Langkah-langkah kerja (steps of doing) yang akan diikuti untuk menyelesaikan pekerjaan
- 5) Keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam bekerja
- 6) Evaluasi terhadap hasil pekerjaan oleh peserta didik sendiri
- 7) Gambar kerja dari Job sheet tersebut.

Sedangkan model Job sheet yang dikembangkan oleh

Dit.PSMK Depdikbud (1998: 1-9), memuat:

- 1) Pendahuluan
- 2) Tujuan
- 3) Alat dan Bahan
- 4) Kesehatan dan Keselamatan Kerja
- 5) Langkah kerja yang meliputi:
 - Persiapan
 - Proses
 - Penyelesaian akhir
- 6) Gambar Kerja

Pada dasarnya komponen-komponen kedua model Job sheet di atas dapat disederhanakan menjadi urutan sebagai berikut:

- 1) Lay out dan nomor kode dari Job sheet tersebut
- 2) Pendahuluan
- 3) Tujuan atau obyektif dari pekerjaan yang akan dibuat
- 4) Alat dan Bahan dilengkapi dengan gambar
- 5) Keselamatan kerja (safety) yang harus diperhatikan dalam bekerja
- 6) Gambar kerja lengkap dengan ukurannya
- 7) Langkah kerja (steps of doing) yang meliputi:
 - Persiapan
 - Proses dilengkapi dengan gambar
 - Penyelesaian akhir dilengkapi dengan gambar

- 8) Evaluasi terhadap hasil pekerjaan atau produk oleh guru dan peserta didik sendiri berupa tabel penilaian. (Juknis Uji Kompetensi Kejuruan, Depdiknas dan BSNP, 2011)

Ada beberapa keuntungan pembelajaran dengan menggunakan Job sheet sebagai alat bantu pengajaran ketrampilan yaitu:

- 1) Dapat mengurangi penjelasan yang tidak perlu atau penjelasan yang berulang-ulang sehingga dapat menghemat waktu
- 2) Memungkinkan instruktur untuk mengajar suatu grup peserta didik yang mengerjakan tugas yang berbeda
- 3) Dapat membangkitkan kepercayaan diri kepada peserta didik untuk membentuk kebiasaan bekerja (workshop)
- 4) Karena instruksi-instruksi pengajaran lebih banyak diberikan dalam bentuk tertulis dan gambar-gambar,
- 5) Penggunaan Job sheet dalam pengajaran praktek dapat meningkatkan prestasi belajar.

3. Sistem Minimum Mikrokontroller

(Ardi Winoto, 2010: 47-48) Sistem minimum mikrokontroller merupakan sebuah rangkaian yang digunakan untuk menjalankan chip mikrokontroller. Chip AVR ATmega dilengkapi dengan osilator internal sehingga, untuk menghemat biaya tidak perlu menggunakan kristal/resonator eksternal untuk sumber clock CPU.

Sistem minimum AVR ATmega sangat sederhana dimana hanya menghubungkan VCC dan AVCC ke +5V dan GND dan AGND ke ground tanpa memakai kristal, dan pin reset diambangkan (tidak dihubungkan apa-apa) chip sudah siap bekerja normal.

4. Traffic Light pada Perempatan Jalan

Lampu lalu lintas (menurut UU no. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan: alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (zebra cross), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

Lampu lalu lintas telah diadopsi di hampir semua kota didunia ini. Lampu ini menggunakan warna yang diakui secara universal; untuk menandakan berhenti adalah warna merah, hati-hati yang ditandai dengan warna kuning, dan hijau yang berarti dapat berjalan.

Tujuan adanya lampu lalu lintas:

- 1) Menghindari hambatan karena adanya perbedaan arus jalan bagi pergerakan kendaraan.
- 2) Memfasilitasi persimpangan antara jalan utama untuk kendaraan dan pejalan kaki dengan jalan sekunder sehingga kelancaran arus lalu lintas dapat terjamin.
- 3) Mengurangi tingkat kecelakaan yang diakibatkan oleh tabrakan karena perbedaan arus jalan.

Jenis lampu lalu lintas:

- 1) Berdasarkan cakupannya:
 - Lampu lalu lintas terpisah
pemasangannya didasarkan pada suatu tempat persimpangan saja tanpa mempertimbangkan persimpangan lain.
 - Lampu lalu lintas terkoordinasi
pemasangannya mempertimbangkan beberapa persimpangan yang terdapat pada arah tertentu.
 - Lampu lalu lintas jaringan
pemasangannya mempertimbangkan beberapa persimpangan yang terdapat dalam suatu jaringan dalam satu kawasan.
- 2) Berdasarkan cara pengoperasiannya
 - Fixed time *traffic* signal
 - Actuated *traffic* signal

B. Kajian Penelitian yang Relevan

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

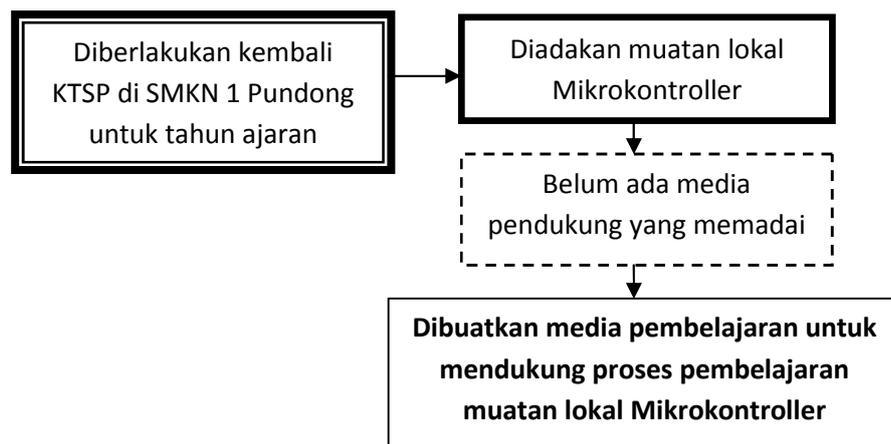
- 1) Didik Bayu Saputro (Didik 2012) dalam skripsinya yang berjudul "Trainer Mikrokontroller ATmega16 Sebagai Media Pembelajaran Di SMK N 2 Pengasih" menghasilkan produk layak pakai dengan skor kelayakan menurut ahli materi diperoleh 85.04%, menurut ahli media 84,71% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 86.68%.
- 2) Dwi Budi Rahayu (Dwi 2012) dalam skripsinya yang berjudul "Media Pembelajaran Trainer Elektronika Dasar untuk Mata Pelajaran Elektronika Dasar" menghasilkan produk layak pakai dengan skor kelayakan menurut ahli materi diperoleh 89,58%, oleh ahli media diperoleh 87,08% dan uji pemakaian oleh siswa diperoleh 83,04%.
- 3) Reza Anggara Putra (Reza 2014) dalam skripsinya yang berjudul "Pengembangan Trainer Elektronika Dasar Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika Di SMK Sunan Drajat Lamongan" menghasilkan produk layak pakai dengan rata-rata hasil rating dinyatakan baik sebesar 83.75%, Kemampuan siswa dalam menggunakan media trainer dan jobsheet dikategorikan baik dengan rata-rata hasil penilaian kinerja siswa sebesar 78.75%. Respon siswa pada keseluruhan aspek yang terdapat didalam media trainer dan

jobsheet mendapat respon positif dengan rata-rata hasil rating sebesar 88.33% dikategorikan sangat baik.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, peneliti semakin yakin dan terarah dalam proses pengembangan media pembelajaran Traffic Light. Dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip desain instruksional dan kualitas dari media pembelajaran, diharapkan pembelajaran Traffic Light yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, pembelajaran Traffic Light juga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan meningkatkan daya serap siswa terhadap materi pelajaran.

C. Kerangka Pikir

Kerangka berfikir dapat lebih jelas dilihat dalam bentuk blok diagram seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok kerangka Pikir

Pemecahan masalah yang timbul dari teori diatas bisa disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Diberlakukannya kembali KTSP pada kelas X TAV di SMKN 1 Pundong pada tahun ajaran 2015/2016 yang membuat adanya muatan lokal mikrokontroller. Dan dalam proses tersebut dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai agar siswa dapat belajar dengan mandiri.
- 2) Kemandirian siswa dalam pembelajaran praktik mikrokontroller perlu didukung dengan media pembelajaran yang tepat guna dan mudah dipahami siswa.
- 3) Media praktik atau trainer dalam pembelajaran praktik Mikrokontroller sangat berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar muatan lokal mikrokontroller.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

“Apakah Media Pembelajaran Trainer Mikrokontroller studi kasus traffic light sesuai dengan muatan lokal mikrokontroller di kelas X TAV SMKN 1 Pundong?”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan R&D (Research and Development). Pengertian penelitian pengembangan seperti yang dikatakan Borg & Gall (Punaji Setyosari, 2010: 194-195) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, dan lain-lain (Nana Syaodih Sukmadinata, 2010: 164). Dalam penelitian ini, produk yang akan dikembangkan adalah trainer mikrokontroler yang dapat digunakan sebagai media pendukung dalam praktik pembelajaran mikroprosesor baik untuk pembelajaran mandiri maupun pembelajaran di kelas.

B. Prosedur Pengembangan

Untuk menghasilkan media interaktif sebagai alat praktik yang baik maka diperlukan langkah-langkah prosedural yang sesuai. Model prosedural ini berupa urutan langkah-langkah yang dapat diikuti secara bertahap. Bambang Warsita (2008: 226-227) mengatakan bahwa secara garis besar langkah penelitian dan pengembangan yang dikembangkan

terdiri dari tiga tahapan besar, yaitu: (1) tahap perancangan, (2) tahap produksi, dan (3) tahap evaluasi.

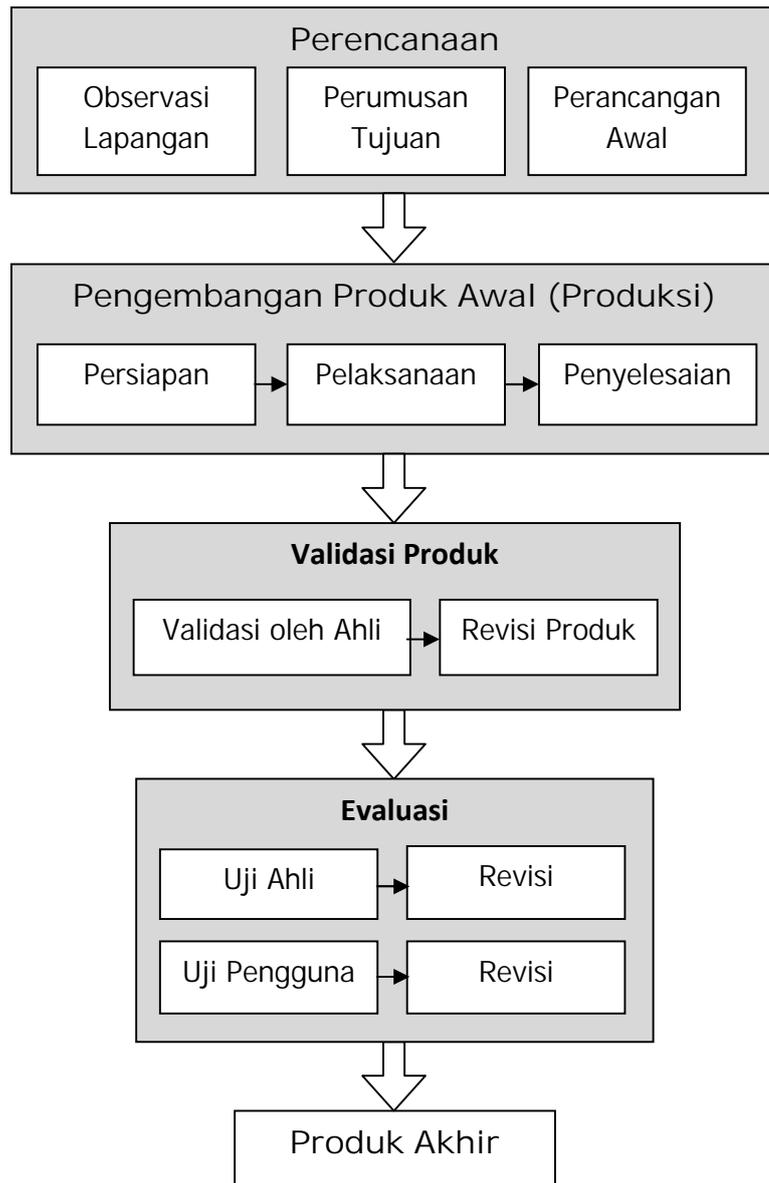
Sedangkan Borg & Gall (Punaji Setyosari, 2010: 205-207) menggariskan langkah-langkah umum yang dapat diikuti untuk menghasilkan suatu produk sebagai berikut :

1. Melakukan penelitian dan pengumpulan informasi awal.
2. Melakukan perencanaan yaitu merumuskan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan langkah-langkah pembelajaran.
3. Mengembangkan format produk awal yakni perumusan butir-butir materi, menganalisis indikator, dan perumusan alat ukur keberhasilan.
4. Melakukan uji lapangan permulaan.
5. Melakukan revisi terhadap produk utama.
6. Melakukan uji lapangan.
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional.
8. Melakukan uji coba lapangan.
9. Melakukan revisi terhadap produk akhir.
10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk.

Model di atas bukan merupakan prosedur baku yang harus diikuti. Berdasarkan tahapan-tahapan yang dikemukakan oleh Borg & Gall dan Bambang Warsita tersebut, peneliti mengadaptasi dengan mengambil bagian-bagian sesuai dengan kebutuhan penelitian. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Muhammad Adri (2006) bahwa ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam memilih model, yaitu model

tersebut memiliki bentuk yang sederhana, lengkap, dapat diterima dan diterapkan, terjangkau dalam pembelajaran secara umum dan sudah teruji.

Tahapan penelitian dalam pengembangan pembuatan media pembelajaran sistem minimum traffic light dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar2. Tahapan Penelitian
Adaptasi dari Borg & Gall (Punaji Setyosari, 2009: 189)

Masing-masing tahapan tersebut dapat diuraikan dalam penjelasan di bawah ini.

1. Tahap Perencanaan

Tahap awal dalam proses pengembangan media pembelajaran sistem minimum traffic light ini adalah tahap perencanaan. Tahap perencanaan ini terdiri dari tiga kegiatan yaitu observasi lapangan, perumusan tujuan, dan perancangan media pembelajaran sistem minimum traffic light.

Analisis kebutuhan merupakan kegiatan yang melibatkan informasi dari sumber terkait untuk mengetahui kesenjangan antara keadaan yang seharusnya terjadi (ideal) dengan keadaan senyatanya (reality). Apabila kesenjangan tersebut dianggap sebagai sesuatu masalah yang memerlukan pemecahan maka kesenjangan tersebut dianggap sebagai suatu kebutuhan.

Hasil yang diperoleh dari analisis kebutuhan dalam konteks pembelajaran adalah kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran yang potensial untuk disampaikan melalui media dan bahan belajar tertentu. Kompetensi dasar inilah yang akan menjadi acuan dalam pembuatan media pembelajaran sistem minimum traffic light yang tepat untuk mencapai kompetensi dasar tersebut.

2. Tahap Produksi

Pada tahap ini diproduksi media pembelajaran sistem minimum traffic light dilakukan berdasarkan tahap perencanaan yang dilakukan sebelumnya. Tahap produksi terdiri dari kegiatan persiapan,

pelaksanaan produksi dan penyelesaian yang akan menghasilkan bentuk awal dari media pembelajaran sistem minimum traffic light.

Pada kegiatan persiapan akan dilakukan pengumpulan bahan media pembelajaran sistem minimum traffic light yang akan diproduksi. Pengumpulan bahan merupakan kegiatan pengumpulan bahan berupa PCB, IC, resistor, kapasitor, soket, kabel dan lain-lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan produksi.

Pada kegiatan pelaksanaan, objek-objek yang telah dikumpulkan kemudian disusun berdasarkan flowchart yang telah dirancang sebelumnya. Dalam kegiatan ini objek yang telah terkumpul baik berupa PCB, IC, resistor, kapasitor, soket, kabel dirangkai menjadi satu kesatuan agar memiliki bentuk dan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya pada kegiatan penyelesaian dilakukan pembentukan media pembelajaran sistem minimum traffic light yang siap digunakan. Media pembelajaran sistem minimum traffic light dihasilkan dari tahap produksi ini menjadi rancangan produk awal untuk dievaluasi.

3. Tahap Validasi Produk

Tahap ini merupakan tahap awal untuk menentukan apakah ada revisi atau tidak dari dosen pembimbing untuk perihal pembuatan produk dan instrumen penilaian produk yang digunakan sebagai acuan angket penilaian yang akan di uji kan kepada ahli yang lebih berkompeten dibidangnya.

4. Tahap Evaluasi

Setelah disusun produk awal media pembelajaran sistem minimum traffic light, kemudian dilakukan uji ahli. Uji ahli dalam tahapan ini merupakan proses validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi ahli materi dan ahli media dijadikan pertimbangan untuk melakukan revisi produk awal media pembelajaran sistem minimum traffic light.

Produk awal yang telah direvisi berdasarkan penilaian ahli kemudian akan diujicobakan kepada siswa sebagai pengguna. Dalam ujicoba terbatas ini akan diambil beberapa orang siswa untuk mengetahui tanggapan dan kendala-kendala yang dihadapi siswa dalam menggunakan produk yang dimaksud. Berdasarkan hasil pengkajian terhadap data hasil uji coba dilakukan perbaikan (revisi) akhir sehingga diperoleh media pembelajaran sistem minimum traffic light yang sudah fit (layak).

C. Sumber Data atau Subyek Penelitian

Sumber data pada penelitian ini diperoleh dari ahli media (dosen ahli media pembelajaran), ahli materi (dosen Pembelajaran Mikrokontroler), dan uji coba media pembelajaran yang diterapkan kepada siswa kelas X SMKN 1 Pundong Bantul Yogyakarta. Ahli media dan ahli materi masing-masing terdiri dari dua orang ahli.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari kuesioner penilaian oleh ahli media, ahli materi dan subjek uji coba lapangan.

D. Metode Pengumpulan Data

Terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkenaan dengan validitas dan reliabilitas instrumen dan kualitas pengumpulan data berkenaan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Oleh karena itu, instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya belum tentu dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel apabila instrumen tersebut tidak digunakan secara tepat dalam pengumpulan datanya (Sugiyono, 2011: 137).

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan wawancara (interview), kuesioner (angket), observasi (pengamatan). Sedangkan pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner (angket).

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan responden. Kuesioner dapat berupa pertanyaan atau pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos atau internet (Sugiyono, 2011: 142).

Dalam penelitian ini, instrumen berupa angket yang digunakan berupa pertanyaan-pertanyaan terbuka. Angket tersebut disebarkan

kepada para ahli dan pengguna untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada pengembangan media pembelajaran praktik Mikrokontroler ini menggunakan kuesioner yang dibuat menjadi tiga kelompok besar yang digunakan untuk mengevaluasi media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu: (1) instrumen uji kelayakan untuk ahli materi (2) instrumen uji kelayakan untuk ahli media pembelajaran dan (3) instrumen uji pengguna.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1	Kelayakan Isi	a. Kesesuaian dengan SK, KD	1,2,3
		b. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	5
		c. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	8
		d. Kebenaran substansi materi	4
		e. Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	6
		f. Kesesuaian dengan nilai-nilai, moralitas, sosial	7
2	Kebahasaan	a. Keterbacaan	9,10,11
		b. Kejelasan informasi	12,15
		c. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	13
		d. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	14
3	Sajian	a. Kejelasan tujuan	16
		b. Urutan penyajian	17,18
		c. Pemberian motivasi	19
		d. Interaktivitas (stimulus dan respond)	21
		e. Kelengkapan informasi	20

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1	Kriteria Umum	a. Praktis, kuat, dan mudah dioperasikan	1,2,3
		b. Keamanan	4,5
		c. Suku cadang	6
		d. Sumber daya	7
		e. Power input	8
		f. Brosur petunjuk pengoperasian	9
		g. Standar untuk digunakan di Indonesia	10
2	Kriteria Khusus	a. Spesifikasi teknis	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Pengguna (Siswa)

No	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1	Penyajian Materi	a. Kejelasan tujuan pembelajaran	2
		b. Urutan sajian	1,3
		c. Pemberian motivasi	4,5
		d. Kelengkapan informasi	6
		e. Interaksi	7
2	Kebahasan	a. Keterbacaan	8,9
		b. Kejelasan Informasi	10
3	Kegrafikan	a. Penggunaan font (jenis dan ukuran)	11
		b. Lay out, tata letak	12,13
		c. Ilustrasi, grafis, gambar, foto	14
		d. Desain tampilan	15
4	Manfaat	a. Ketertarikan menggunakan media	16
		b. Kemudahan belajar	17,18,19
		c. Peningkatan motivasi	20

F. Teknik Pengukuran Validasi Instrumen

Instrumen yang baik tentunya harus memenuhi syarat validitas. Validitas berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2011: 121).

Penentuan validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan angket yang disusun untuk menjaring data. Untuk jenis instrumen penelitian berupa angket, penentuan validitas dilakukan secara teoritis atau sekedar meminta justifikasi (kritik, saran, dan perbaikan) atas kisi-kisi dan butir instrumen yang telah disusun oleh peneliti kepada dosen ahli yang terkait (Estu Miyarso, 2009: 87). Sebelum digunakan untuk menjaring data, terlebih dahulu instrumen dikonsultasikan kepada ahli instrumen (expert judgment) untuk mendapatkan kualitas instrumen yang baik. Dalam hal ini expert judgment dilakukan dengan meminta bantuan dosen pembimbing skripsi dan dosen ahli materi untuk memeriksa kisi-kisi dan butir instrumen yang akan digunakan untuk menjaring data.

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas isi dan konstruk instrumen penelitian oleh para ahli (Expert Judgement) dalam bidang materi dan media, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu di SMKN 1 Pundong. Uji validitas dan reliabilitas instrument oleh pengguna kelas X TAV A SMKN 1 Pundong menggunakan rumus korelasi produk momen dengan bantuan software IBM SPSS Statistics 23.

Apabila koefisien validitas dan reliabilitas telah diketahui, kemudian diinterpretasikan dengan sebuah patokan. Untuk menginterpretasikan koefisien alpha menurut Suharsimi Arikunto (2009:245) digunakan kategori sebagai berikut:

- 1) 0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi
- 2) 0,600 – 0,799 = Tinggi
- 3) 0,400 – 0,599 = Cukup
- 4) 0,200 – 0,399 = Rendah
- 5) 0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini teknik analisis data menggunakan statistic deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2013:147). Data yang didapat dari angket tertutup uji pengguna kemudian diinterpretasikan kedalam analisis deskriptif dengan tambahan data angket terbuka yang di isi oleh siswa-siswi kelas X TAV B SMKN 1 Pundong.

1. Data Kuantitatif dan Kualitatif

Data yang telah diperoleh melalui angket oleh ahli media, ahli materi dan pengguna yang dalam penelitian kali ini adalah siswa kelas X TAV B SMKN 1 Pundong akan diubah menjadi nilai kuantitatif.

Tabel 4. Aturan Pemberian Skor

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

Dari data yang telah dikumpulkan, kita hitung skor rata – ratanya dengan rumus :

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

Keterangan :

\bar{X} : Skor rata-rata

$\sum X$: Jumlah skor

N : Jumlah penilai

2. Presentase Kelayakan

Selanjutkan dari data yang diperoleh baik dari ahli media, ahli materi maupun pengguna diubah menjadi nilai kualitatif berupa prosentase kelayakan dengan rumus sebagai berikut:

$$Presentase\ Kelayakan = \frac{jumlah\ skor\ yang\ didapat}{jumlah\ skor\ yang\ diharapkan} * 100\%$$

Jika nilai presentase kelayakan telah didapat kemudian di dirubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala pengukuran Rating Scale.

Tabel 5. Rating Scale

No.	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	81% 100%	Sangat Layak
2	61% 80%	Layak
3	41% 60%	Cukup Layak
4	21% 40%	Tidak Layak
5	0% 20%	Sangat Tidak Layak

Menurut Sugiyono (2012:141) "Dengan Rating Scale data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif".

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kajian Produk

Produk ini dibuat supaya dapat diterapkan di sekolah dan bias digunakan sebagai alat praktik; pendamping proses pembelajaran siswa. Fokus pembuatan produk adalah sebagai alat pendamping proses pembelajaran yang dapat berguna dan bermanfaat, selain itu menambah wawasan bagi penulis tentunya. Maka dari itu untuk mencapai target, proses yang pengembangan yang dilakukan menggunakan tahapan penelitian adaptasi dari Borg & Gall (punajiSetyoaji, 2009: 189) sebagaiberikut:

1. Perencanaan

Langkah pertama adalah perencanaan yang meliputi:

a. Observasi lapangan

Langkah pertama ini meliputi studi lapangan, studi pustaka, dan analisis kebutuhan. Yang dilaksanakan di SMK N 1 Pundong, Perpustakaan dan juga sumber-sumber dari internet yang mendukung.

b. Perumusan Tujuan

Perumusan untuk tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- Mengembangkan alat praktek atau trainer sistem minimum mikrokontroller untuk pembelajaran kelas X TAV pada muatan lokal mikrokontroller. Pengembangan yang dimaksud adalah

membuat media berupa trainer atau simulator lampu traffic light pada perempatan jalan yang berbasis pada sistem minimum mikrokontroller.

- Mengetahui kelayakan media ini sehingga dapat membuat trainer yang dapat digunakan secara layak untuk mempermudah dalam mengajarkan materi pembelajaran Mikrokontroller pada kelas X TAV.

c. Perancangan

Perancangan dilakukan berdasarkan masalah yang didapat dari observasi lapangan guna mewujudkan tujuan-tujuan yang telah ditentukan dan sesuai kebutuhan penelitian. Dalam hal ini yang dirancang adalah media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light.

2. Pengembangan Produk

a. Persiapan

Persiapan untuk pembuatan media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light adalah sebagai berikut:

1) Persiapan alat:

- Gergaji kayu
- Palu
- Gunting
- Cutter
- Amplas
- Obeng
- Solder
- Atractor
- Multimeter

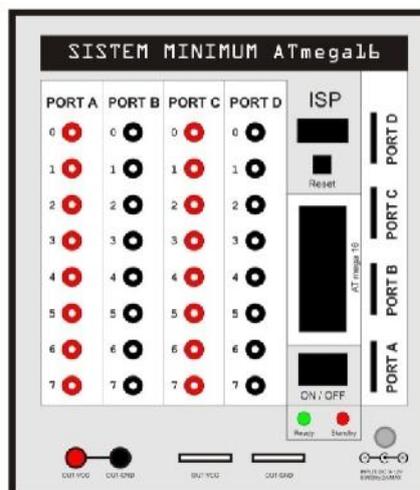
2) Persiapan bahan:

- Multiplex 6mm
- Akrilik 5mm
- Kain Pelapis
- Paku
- Lem kayu
- Timah solder
- PCB titik
- Jack Banana
- Kontra Banana
- Push Button
- Saklar On/Off
- 7 Segment
- LED merah, kuning, hijau
- IC ATmega16
- IC LM7805
- Dioda
- Cristal
- Capacitor
- Resistor
- Transistor
- Kabel
- Spacer

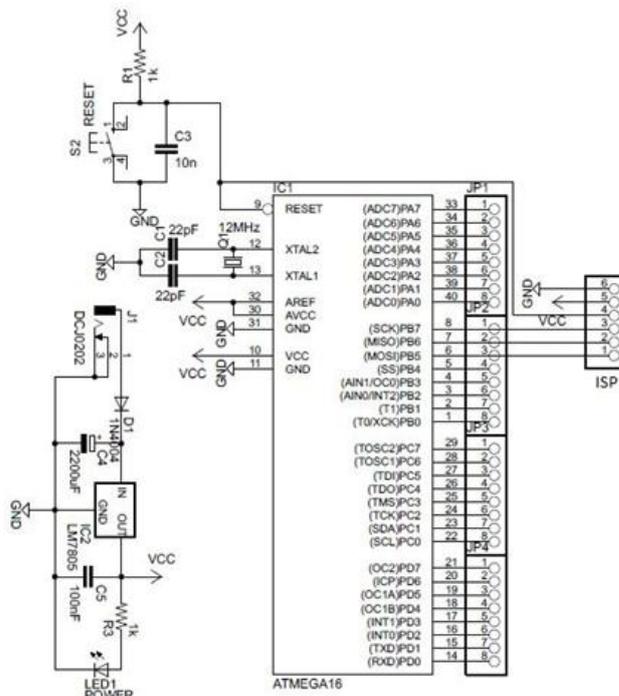
b. Pelaksanaan

1) Pembuatan Sismin ATmega16

Tampilan atas sismin ATmega16 terbuat dari akrilik dan di laser menggunakan mesin dengan ukur yang di desain sebelumnya menggunakan software Corel Draw dengan tampilan atas seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Sismin Tampak Atas

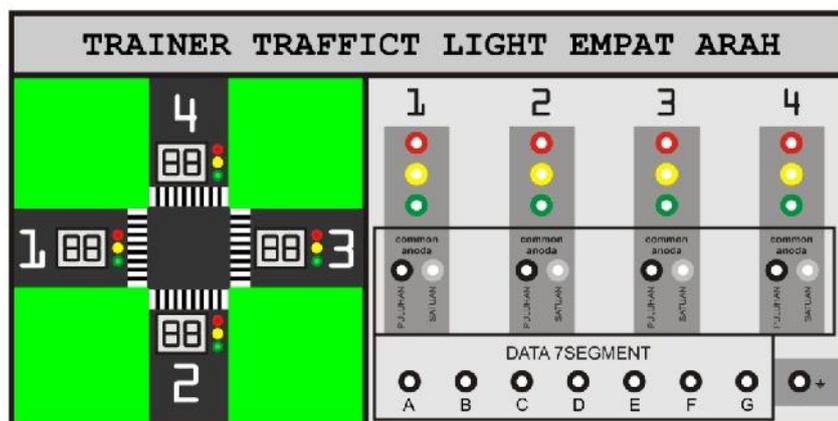


Gambar 4. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16

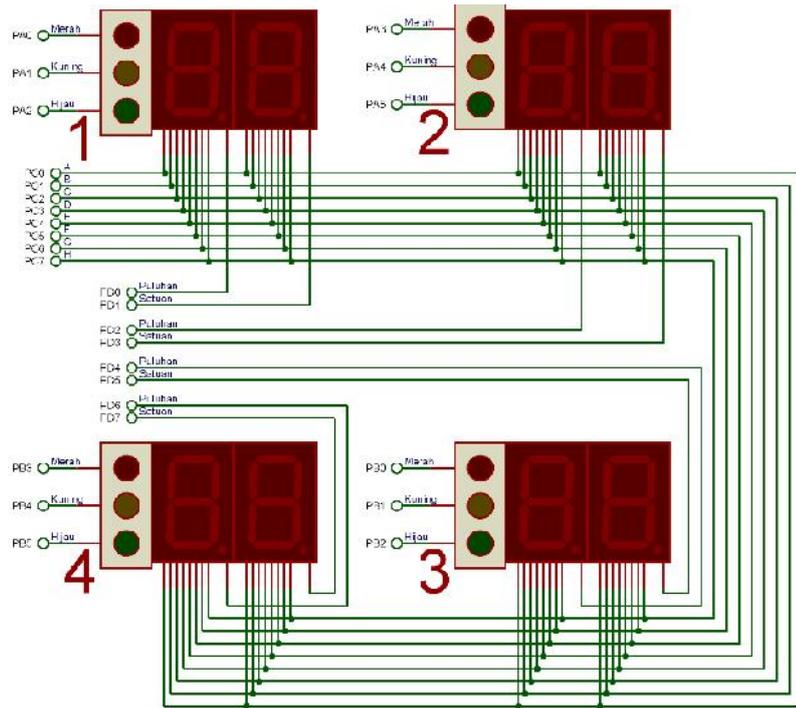
Setelah terbuat tampilan untuk atasnya tinggal merangkai bagian dalam sesuai dengan rangkaian seperti Gambar 4.

2) Pembuatan modul Traffic light

Hampir sama dengan sismin, modul traffic light dibuat menggunakan akrilik yang dilaser menggunakan mesin dengan ukuran yang di desain sebelumnya menggunakan software Corel Draw dengan tampilan atas pada Gambar 5.



Gambar 5. Modul Traffic Light Tampak Atas



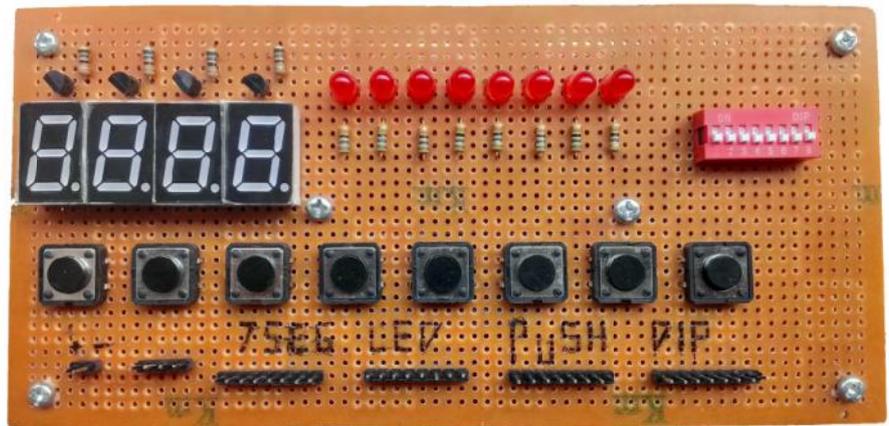
Gambar 6. Rangkaian Modul Traffic light

Setelah terbuat tampilan untuk atasnya tinggal merangkai bagian dalam sesuai dengan rangkaian pada Gambar 6.

3) Pembuatan IO tambahan

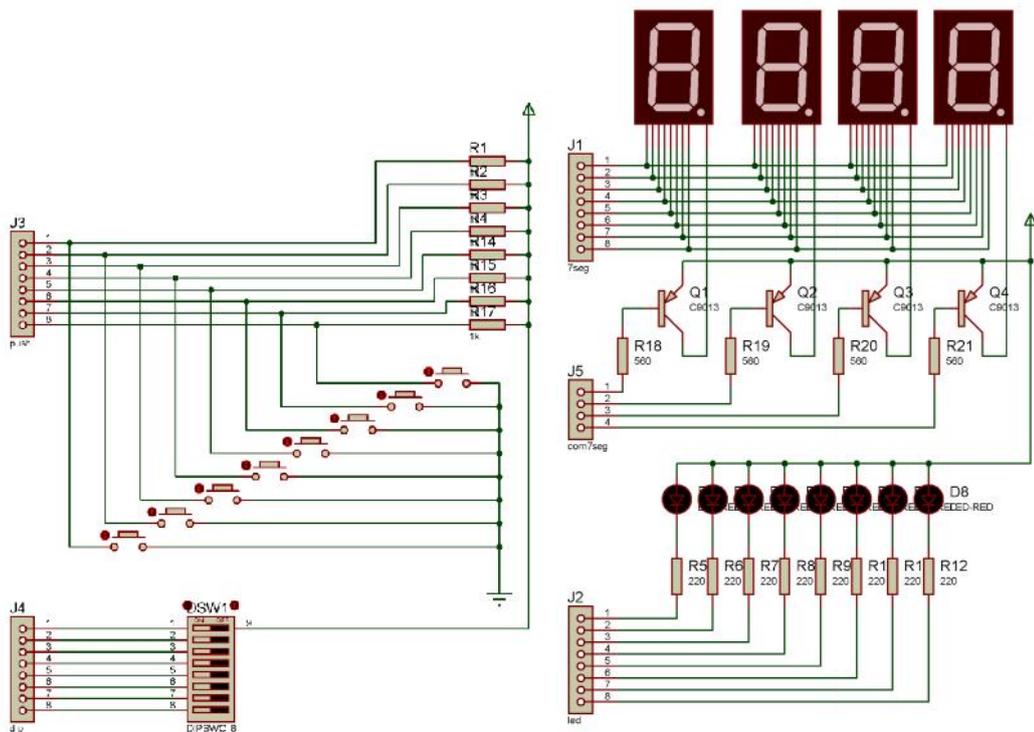
Pembuatan IO tambahan adalah hasil dari revisi yang dilakukan oleh salah satu ahli materi guna melengkapi materi yang terkait dengan proses penelitian yang diambil oleh penulis.

Pembuatannya hampir sama dengan modul sismin ataupun traffic light, yaitu merangkai tampilan atas dahulu sesuai dengan tata letak seperti pada gambar yang telah dibuat sebelumnya seperti Gambar 7.



Gambar 7. IO Tambahan Tampak Atas

Setelah terbuat tampilan atas, lalu rangkai dan hubungkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian IO Tambahan

4) Pembuatan Box



Gambar 9. Box Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic light

Box atau tempat pembungkus untuk alat penelitian yang dibuat oleh penulis menggunakan multiplex dan dilapisi kain waterproff sehingga meminimalisir masuknya air kedalam alat tersebut, untuk tampak luar berbentuk kotak persegi panjang dengan dimensi 41cm x 21cm x 10cm dengan tampilan seperti pada Gambar 9.

c. Penyelesaian

Tahap penyelesaian dilakukan dengan merangkai sistem minimum dan modul traffic light kedalam case yang telah dibuat sebelumnya, tak lupa menambahkan pengaman sudut dan pengunci case. Dan berikut ini adalah hasil akhir dari media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light:



Gambar 10. Box Trainer Atas (modul Traffict Light)



Gambar 11. Box Trainer Bawah (Sismin dan Tempat Kabel)



Gambar 12. Box Trainer Posisi Terbuka

3. Validasi Produk

Validasi produk dilakukan oleh dosen pembimbing terhadap produk media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light guna mengetahui kelayakan media sebelum kemudian di uji validasi isi dan konstruk oleh dosen dan guru yang berkompeten dibidangnya.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk melihat ketercapaian tujuan pembuatan produk media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light. Pada tahap pembuatan produk dapat diketahui bahwa media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light dapat berfungsi dengan baik.

Untuk analisis tingkat kelayakan media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light berdasarkan tabel 5 Rating Scale menempati kategori layak. Dengan rincian sebagai berikut:

- a. Validitas isi oleh ahli materi memperoleh skor rata-rata 81% dan masuk pada kategori sangat layak.
- b. Validitas konstruk oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 84% dan masuk pada kategori sangat layak.
- c. Hasil uji coba pemakaian siswamemperoleh skor rata-rata 75% dan masuk pada kategori layak.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa produk media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light mampu memenuhi tujuan dari pengembangan produk.

Selain data yang diperoleh diatas, penulis juga memperoleh data sekunder melalui wawancara yang dilakukan terhadap guru pengampu mata pelajaran dan siswa. Dari hasil wawancara diperoleh kesimpulan bahwa siswa sangat tertarik dengan adanya media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light yang ditandai dengan antusiasme siswa dalam praktik menggunakan media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light dan banyaknya pertanyaan yang mendukung dalam proses pembelajaran. Selain itu guru juga merasa terbantu dengan adanya media tersebut, dan pernyataan ketua jurusan Audio Vidio Pak Rustamaji, M. Pd menyatakan bahwa "sekiranya bila diperbolehkan agar media tersebut setelah selesai digunakan dalam proses Skripsi untuk di hibahkan ke pihak sekolahan guna dipergunakan sebagai media pembelajaran kedepanya".

B. Analisis Dan Deskripsi Data Hasil Penelitian

Setelah produk media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi instrumen yang digunakan sebagai alat ukur

penelitian baik itu instrumen untuk uji materi, uji media, maupun untuk uji penggunaan di ujikan terlebih dahulu kepada dosen ahli instrumentasi, proses validasi instrumen dilakukan oleh tiga dosen ahli instrumentasi yaitu: Drs. Slamet, M.Pd, Drs. Muhammad Munir, M.Pd, dan Drs. Suparman, M.Pd yang menyatakan bahwa instrumen yang akan digunakan sebagai alat ukur penelitian tersebut layak digunakan dengan perbaikan.

Setelah dilakukan perbaikan terhadap instrumen yang digunakan sebagai alat ukur penelitian maka dilakukan uji validasi isi dan konstruk yang datanya secara rinci dapat disajikan sebagai berikut:

1. Analisis Hasil Uji Validasi Isi dan Konstruk

Dari hasil uji validasi isi (ahli materi) dan uji validasi konstruk (ahli media) yang dilakukan dapat dijelaskan melalui perhitungan sebagai berikut:

a. Uji Validasi Isi (Ahli Materi)

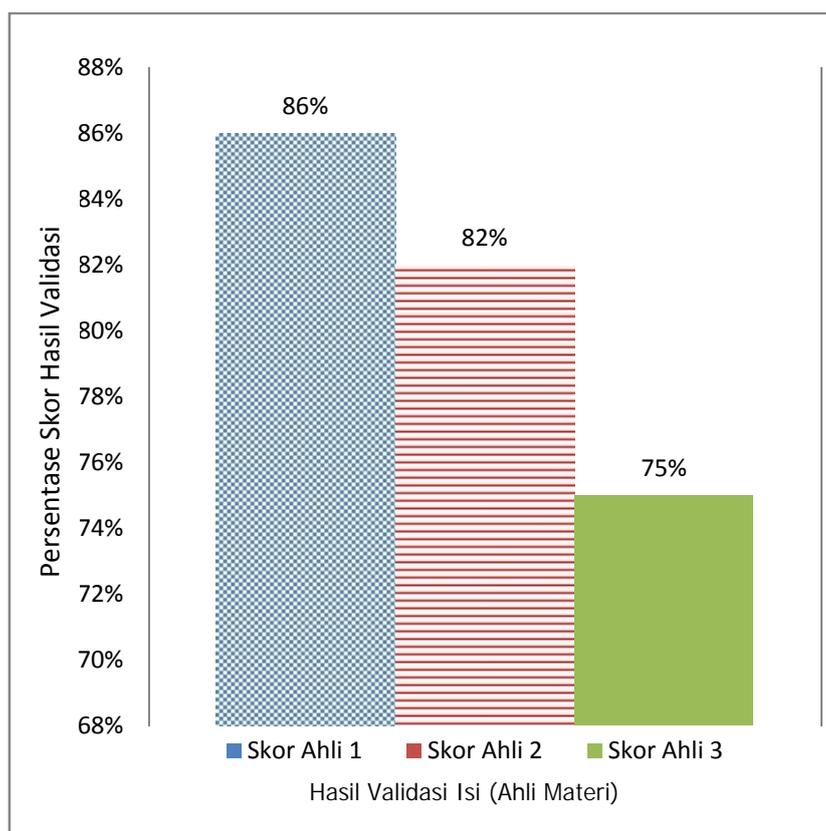
Uji Validasi Isi dilakukan oleh dosen dan guru yang berkompeten dibidangnya. Data yang diperoleh disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Nomor Instrumen	Skor Maksimal	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Skor Ahli 3
Kelayakan Isi	1	5	4	5	4
	2	5	5	5	3
	3	5	5	4	4
	4	5	5	4	3
	5	5	4	4	4
	6	5	3	5	5
	7	5	4	4	3
	8	5	4	5	4

Tabel 6. Penilaian Ahli Materi

Kebahasaan	9	5	5	4	4
	10	5	5	4	4
	11	5	5	4	4
	12	5	3	4	4
	13	5	4	3	4
	14	5	5	4	4
	15	5	4	4	4
Sajian	16	5	5	4	4
	17	5	5	4	3
	18	5	2	3	4
	19	5	5	4	3
	20	5	5	4	3
	21	5	3	4	4
Jumlah		105	90	86	79
Rerata			4,29	4,10	3,76
Persentase			86%	82%	75%
Rerata Persentase			81%		



Gambar 13. Diagram Hasil Uji Validasi Isi

Dari hasil olah data diperoleh persentase kelayakan yang ditinjau dari aspek kualitas materi yang didapat dari tiga ahli materi, yaitu ahli materi 1 sebesar 86%, ahli materi 2 sebesar 82%, dan ahli materi 3 sebesar 75%.

Perolehan nilai rata-rata persentase keseluruhan yang ditinjau dari aspek kualitas materi dari tiga ahli materi mendapatkan skor 81% dan menurut tabel 5 Rating Scale menempati pada posisi Sangat Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

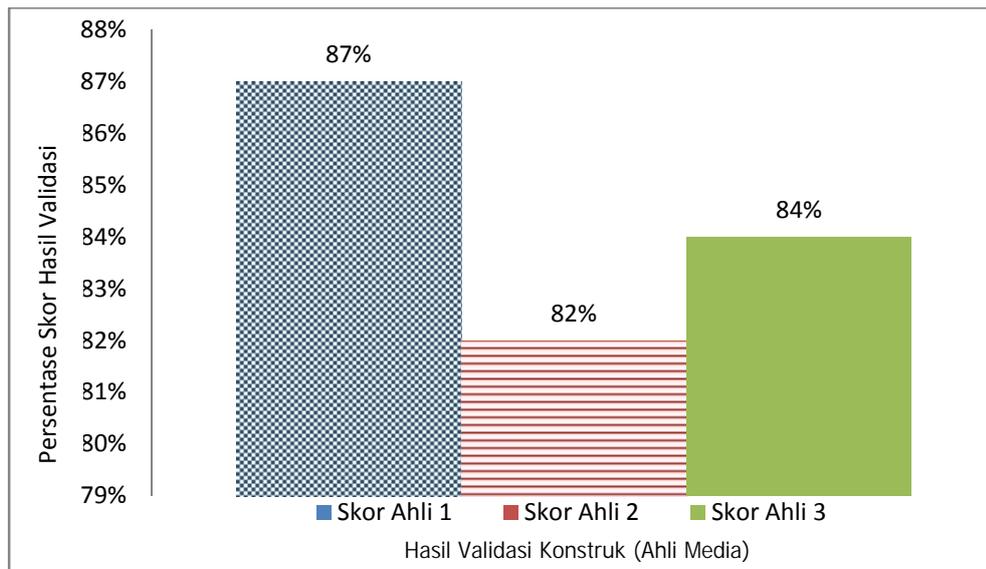
Untuk revisi yang dilakukan dari hasil saran ahli uji validasi isi Bapak Muslikhin, M.Pd adalah dengan menambah contoh demonstrasi atau simulasi project traffic light yang sudah jadi dan umumnya banyak digunakan untuk menambah motivasi siswa dan memperbaiki tata tulis sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Serta saran dari ahli validasi isi Bapak Totok Sukardiyono, M.T adalah dengan memperbaiki silabus agar sesuai dengan trainer yang dibuat, lalu melengkapi RPP dan jobsheet untuk satu kompetensi dasar.

b. Uji Validasi Konstruksi (Ahli Media)

Uji Validasi Konstruksi dilakukan oleh dosen dan guru yang berkompeten dibidangnya. Penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu kriteria umum dan khusus. Data yang diperoleh disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	Nomor Instrumen	Skor Maksimal	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Skor Ahli 3
Kriteria Umum	1	5	5	4	5
	2	5	4	5	5
	3	5	5	4	5
	4	5	5	4	5
	5	5	3	3	4
	6	5	5	4	4
	7	5	4	4	4
	8	5	5	4	3
	9	5	2	4	2
	10	5	5	4	4
Kriteria Khusus	11	5	4	5	5
	12	5	5	4	4
	13	5	5	4	5
	14	5	5	5	5
	15	5	4	4	4
	16	5	4	4	4
	17	5	4	4	4
	18	5	5	4	4
	19	5	5	4	4
	20	5	3	4	4
Jumlah		100	87	82	84
Rerata			4,35	4,1	4,2
Persentase			87%	82%	84%
Rerata Persentase			84%		



Gambar 14. Diagram Hasil Uji Validasi Konstruk

Dari hasil olah data diperoleh persentase kelayakan yang ditinjau dari aspek kualitas media yang didapat dari tiga ahli materi, yaitu ahli media 1 sebesar 87%, ahli media 2 sebesar 82%, dan ahli media 3 sebesar 84%.

Perolehan nilai rata-rata persentase keseluruhan yang ditinjau dari aspek kualitas materi dari tiga ahli media mendapatkan skor 84,3% dan menurut tabel 5 Rating Scale menempati pada posisi Sangat Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

Untuk revisi media yang dilakukan adalah menambah label judul pada media, dari saran yang diberikan oleh bapak Muslikhin, M.Pd dan Ponco Wali Pranoto, M.Pd, sedangkan saran yang diberikan oleh bapak Rustamaji, M.Pd adalah dengan melengkapi petunjuk penggunaan yang ada di jobsheet agar tidak perlu repot membuat buku petunjuk penggunaan.

2. Analisis Butir Soal Hasil Uji Coba Instrumen Angket

Sebelum instrumen angket dan tes diberikan pada kelas yang diambil sebagai sampel, terlebih dahulu dilakukan uji coba kepada kelas yang bukan sampel yaitu kelas X TAV A sebagai kelas uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah butir pertanyaan dalam angket dan soal telah memenuhi kriteria yang baik atau belum. Adapun yang digunakan dalam pengujian angket meliputi validitas dan reliabilitas angket.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item-item pertanyaan atau soal. Item pertanyaan yang tidak valid tidak digunakan dalam penelitian. Item yang valid berarti item tersebut dapat mempresentasikan materi terpilih. Berdasarkan perhitungan uji validitas butir pertanyaan dengan menggunakan persamaan r_{xy} menggunakan Software IBM SPSS Statistics 23 diperoleh dua butir soal yang tidak valid karena r hitung kurang dari r tabel sebesar 0,361 yaitu butir soal 1 dengan r hitung 0,177 dan butir soal 12 dengan r hitung 0,189. Dan untuk data hasil perhitungan dari Software IBM SPSS Statistics 23 dapat dilihat pada lampiran.

Data tersebut melibatkan 30 orang siswa di kelas X TAV A di SMKN 1 Pundong dengan menggunakan instrumen pertanyaan yang telah di uji oleh ahli materi dan media sebelumnya dan menempati kategori layak digunakan untuk penelitian.

b. Uji Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya melakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas dilakukan bersamaan dengan uji validitas dan menggunakan subjek yang sama yaitu 30 orang siswa di kelas X TAV A di SMKN 1 Pundong. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan.

Tabel 8. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,803	18

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas butir pertanyaan dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics 23 diperoleh nilai Koefisien Alpha(Croncbach's Alpha) sebesar 0,803 yang dapat dilihat pada tabel 8.

Setelah didapat nilai reliabilitas dari instrumen yang telah di ujikan kemudian dibandingkan dengan tingkat koefisien korelasi. Berdasarkan perbandingan dengan kategori menurut Suharsimi Arikunto (2009:245) masuk dalam kategori Sangat Tinggi yaitu di level 1 pada koefisien korelasi 0,800 – 1,000.

Setelah dilakukan semua pengujian pada instrumen maka diperoleh 18variabel pertanyaan yang memenuhi kriteria yang selanjutnya akan digunakan untuk penelitian.

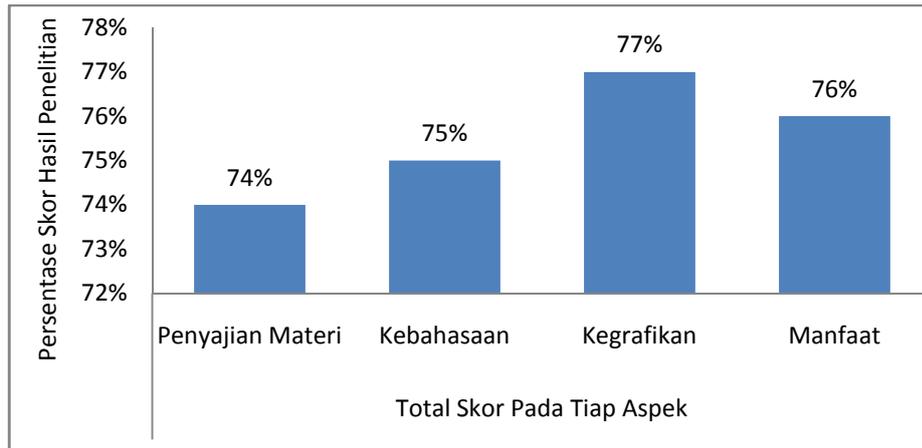
3. Analisis Hasil Penelitian

Setelah diketahui nilai validitas dan reliabilitas intrumen, maka dilakukan pengambilan data yang sesungguhnya. Berdasarkan data yang diperoleh inilah nantinya dapat diketahui tingkat kelayakan media pembelajaran sistem minimum traffic light.

Pengambilan data dilakukan pada 31 siswa kelas X TAV B SMKN 1 Pundong pada jam pelajaran praktik muatan lokal mikrokontroller. Dengan data yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pemakaian Siswa

Siswa	Total Skor Pada Tiap Aspek			
	Penyajian Materi	Kebahasaan	Kegrafikan	Manfaat
1	25	9	12	19
2	24	14	17	19
3	24	13	16	20
4	21	10	14	19
5	22	9	16	21
6	20	9	17	20
7	26	14	15	23
8	24	13	16	19
9	16	7	11	11
10	24	12	15	23
11	21	10	16	16
12	21	10	13	16
13	21	10	16	20
14	23	11	17	18
15	22	12	14	20
16	21	10	15	15
17	24	12	18	21
18	20	12	18	17
19	23	11	15	19
20	24	11	17	20
21	21	14	16	18
22	22	11	14	20
23	24	11	13	15
24	22	14	18	25
25	17	9	12	17
26	20	12	18	17
27	23	12	15	18
28	26	13	18	20
29	21	11	16	17
30	24	12	17	19
31	21	9	15	24
Total	687	347	480	586
Persentase	74%	75%	77%	76%
Rerata Persentase	75%			



Gambar 14. Diagram Hasil Pemakaian Siswa

Dari hasil olah data diperoleh skor rata-rata yang ditinjau dari uji pemakaian yang dilakukan oleh 31 siswa kelas X TAV B SMKN 1 Pundong memperoleh persentase rata-rata kelayakan sebesar 75 % dan menurut tabel 5Rating Scale menempati pada posisi Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran trainer berbasis sistem minimum ATmega 16 studi kasus traffic light maka dilakukan penilaian dengan cara Expert Judgment menggunakan instrumen penelitian yang telah disiapkan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari segi validasi isi (Content validity) dan validasi konstruk (Construct Validity). Hasil penilaian inilah yang menjadi patokan kelayakan media digunakan pada muatan lokal Mikrokontroler di SMKN 1 Pundong, Bantul.

Tingkat kelayakan media menggunakan penilaian dengan skor tertinggi adalah 5 dan skor terendah adalah 1. Hasil penilaian dari para

ahli media dan materi kemudian diubah menjadi nilai kualitatif berdasarkan tabel kriteria penilaian ideal. Berikut ini adalah hasil kelayakan media pembelajaran yang didapat:

1. Hasil Uji Validasi Isi (Content validity)

Uji validasi dilakukan oleh 3 ahli materi yang berkompeten di bidangnya. Dari hasil olah data kualitatif diperoleh skor rata-rata yang ditinjau dari aspek kualitas materi dari tiga ahli materi mendapatkan skor 81% dan menurut tabel 5Rating Scale menempati pada posisi Sangat Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

2. Hasil Uji Validasi Konstruk (Construct Validity)

Uji validasi konstruk ini berupa angket penilaian media pembelajaran dan dilakukan oleh 3 ahli media yang berkompeten di bidangnya. Dari hasil olah data kualitatif diperoleh skor rata-rata yang ditinjau dari aspek kualitas media dari tiga ahli media mendapatkan skor 84% dan menurut tabel 5Rating Scalemenempati pada posisi Sangat Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

3. Hasil Uji Coba Pemakaian

Pengujian dilakukan pada siswa kelas X TAV B SMKN 1 Pundong, Bantul. Dari hasil olah data kualitatif diperoleh skor rata-rata 75% dan menurut tabel 5Kriteria Rating Scalemenempati pada posisi Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Pundong.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light di kelas X TAV SMKN 1 Pundong, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light di ini menggunakan metode dengan tahapan:
 - a. Perencanaan, merancang produk media diatas kertas.
 - b. Produksi, proses pembuatan produk media beserta item-item pendukung yang digunakan dalam proses pengembangan.
 - c. Validasi, dilakukan oleh ahli untuk mengetahui apakah ada revisi atau tidak dalam proses pembuatan produk media.
 - d. Evaluasi, melihat kembali keetercapaian tujuan pembuatan produk media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light.
2. Tingkat kelayakan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light ini dilihat dari 3 aspek, yaitu: aspek Validitas Isi, Validitas Konstruk dan Uji Pemakaian. Dari data penelitian diperoleh 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 siswa kelas X TAV B sebesar 75%. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus

traffic light adalah sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Keterbatasan Produk

Media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light dibuat berdasarkan kompetensi dasar dari silabus yang ada pada sekolah SMKN 1 Pundong Bantul. Sehingga jika media tersebut digunakan di sekolah lain kemungkinan membutuhkan penyesuaian ulang dan tidak menutup kemungkinan adanya perombakan yang signifikan.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Dalam tahap pengembangan selanjutnya perlu dilakukan survei yang lebih luas terlebih dahulu terhadap subyek dan tempat yang akan digunakan penelitian, sehingga alat bisa digunakan untuk semua kalangan.

D. Saran

Dari hasil penelitian ini, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan banyak penelitian skripsi yang menghasilkan produk jadi dan tepat guna bagi siswa maupun masyarakat.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran trainer mikrokontroller studi kasus traffic light.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ronald.H. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan media Video Pembelajaran*. Jakarta : Grafindo Pers.
- Ardi Winoto. (2010). *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung:Informatika.
- Arif Sadiman, dkk. (2010). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asnawir, dkk. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Azhar Arsyad. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bambang Warsita. (2008). *Teknologi Pembelajaran, landasan dan aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2004). *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Depdiknas: Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Etin Solihatin & Raharjo. (2009). *Coperatif Learning-Analysis Model Pembelajaran IPS*. Jakarta: Bumi Kasara.
- Estu Miyarso. (2009). “*Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran Sinematografi*”. Tesis tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana-UNY.
- Kustandi, Cecep dan Sutjipto, Bambang (2011). *Media Pembelajaran: Manual and Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Leighbody, G.B., & Kidd, D.M. (1996). *Method of Teaching Shop and Technical Subject*.p. 123. New York: Delmar Publisher.
- Moeliono, Anton M.(1989). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Mulyatiningsih, Endang. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Punaji Setyosari. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Predana Media Group
- Sri Anitah. (2010). *Media Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, Syaodih Nana. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan 2009 (UU No. 22 Tahun 2009). Jakarta: Visimedia.

Winarno, dkk. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media.

LAMPIRAN 1

- Silabus

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK I PUNDONG
 PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK AUDIO VIDEO
 MATA/PELAJARAN : MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER
 KELAS/SEMESTER : X / I
 STANDAR KOMPETENSI : MEMAHAMI SISTEM MIKROKONTROLLER
 KODE : 064.KK.19
 DURASI PEMELAJARAN : 32 JAM x 45 MENIT

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	KARAKTER BANGSA DAN BUDAYA JAWA	KKM	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
							TM	PS	PI	
1. Menjelaskan arsitektur mikrokontroller	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan perkembangan revolusi sirkuit terpaduan mikroprosesor (teknologi semikonduktor). ▪ Menjelaskan perkembangan mikroprosesor dan interpretasi data hasil pengukuran ▪ Menjelaskan perbedaan spesifikasi Mikroprosesor ▪ Memahami macam-macam komponen sistem mikroprosesor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perkembangan revolusi sirkuit terpaduan mikroprosesor (teknologi semikonduktor). ▪ Perkembangan evolusi teknologi mikroprosesor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E ▪ Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan dan observasi ▪ Tes lisan 	Teliti dan cermat	82	15	35 (70)	-	1. Microprocessor Design Principles and Practices With VHDL, Enoch O. Hwang, 2004

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	KARAKTER BANGSA DAN BUDAYA JAWA	KKM	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
							TM	PS	PI	
2. Melakukan pengorganisasian memori	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merencanakan sistem mikroprosesor meliputi bus, memory map dan address decoder, memori, pheriper al input-output. ▪ Mendesain dan membuat sirkuit diubah menjadi tata letak komponen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Macam-macam komponen sistem mikroprosesor ▪ Rencana sistem mikroprosesor meliputi bus, memory map dan address decoder, memori, pheriper al input-output. ▪ Mendesain sirkuit diubah menjadi tata letak komponen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan dan observasi ▪ Tes lisan 	Teliti	81	10	10 (20)	-	1. Microprocessor Design Principles and Practices With VHDL, Enoch O. Hwang, 2004
3. Memahami bahasa pemrograman CVAVR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan instruksi bahasa pemrograman CVAVR ▪ Menuliskan kode bahasa pemrograman C dengan benar ▪ Membuat program aplikasi sederhana dengan bahasa C untuk keperluan input/output pada komputer/laptop. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengenalan instruksi bahasa pemrograman C ▪ Pemrograman aplikasi pada Input/Output dengan bahasa C 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar 5E ▪ Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan dan observasi ▪ Tes lisan 	Teliti dan cermat	81	10	5 (10)	-	1. Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR., Ardi Winoto, 2010 2. Mikrokontroler ATMEL AVR, Syahban Rangkuti, 2011

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	KARAKTER BANGSA DAN BUDAYA JAWA	KKM	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
							TM	PS	PI	
4. Memahami fungsi chip mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan fungsi chip mikrokontroler ▪ Menyebutkan contoh aplikasi chip mikrokontroler ▪ Mensimulasikan contoh rangkaian aplikasi mikrokontroler ▪ Mensimulasikan contoh program aplikasi mikrokontroler 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fungsi chip mikrokontroler pada aplikasi sederhana (running LED, counter, timer, pheriperai input-output) ▪ pembelajaran software aplikasi Proteus ▪ pembelajaran software aplikasi CVAVR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pembelajaran diskusi ▪ Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) ▪ Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) <p>Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan dan observasi ▪ Tes lisan 	Teliti dan cermat	81	10	10	-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR., Ardi Winoto, 2010 2. Mikrokontroller ATMEL AVR, Syahban Rangkuti, 2011

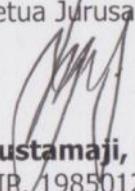
Keterangan

TM : Tatap Muka

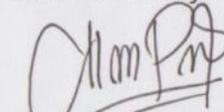
PS : Praktek di Sekolah (1 jam praktik di sekolah setara dengan 2 jam tatap muka)

PI : Praktek di Industri (1 jam praktik di Du/ Di setara dengan 4 jam tatap muka)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Audio Video


Rustamaji, M.Pd
NIP. 19850120 201001 1 009

Bantul, 07 Agustus 2015
Guru Mata Pelajaran


Dewi Pitasari, S.Pd
NIP.

LAMPIRAN 2

- Jobsheet

SMKN 1 PUNDONG

Pengenalan Chip Mikrokontroller

Jobsheet #1

Muatan Lokal Mikrokontroller

Oleh: Muhammad Farid Ardiansyah

Dibuat untuk melengkapi proses pembuatan skripsi dengan judul
"Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light
Pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong"

	JOBSHEET #1			
	Pengenalan Chip Mikrokontroller			
	Semester I	SMKN 1 Pundong	Jam: 2 x 45 Menit	
	No. 1	Revisi:	Tgl: Hal 1 dari 13	

I. KOMPETENSI DASAR

1. Memahami fungsi chip mikrokontroler

II. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktikum ini, siswa dapat:

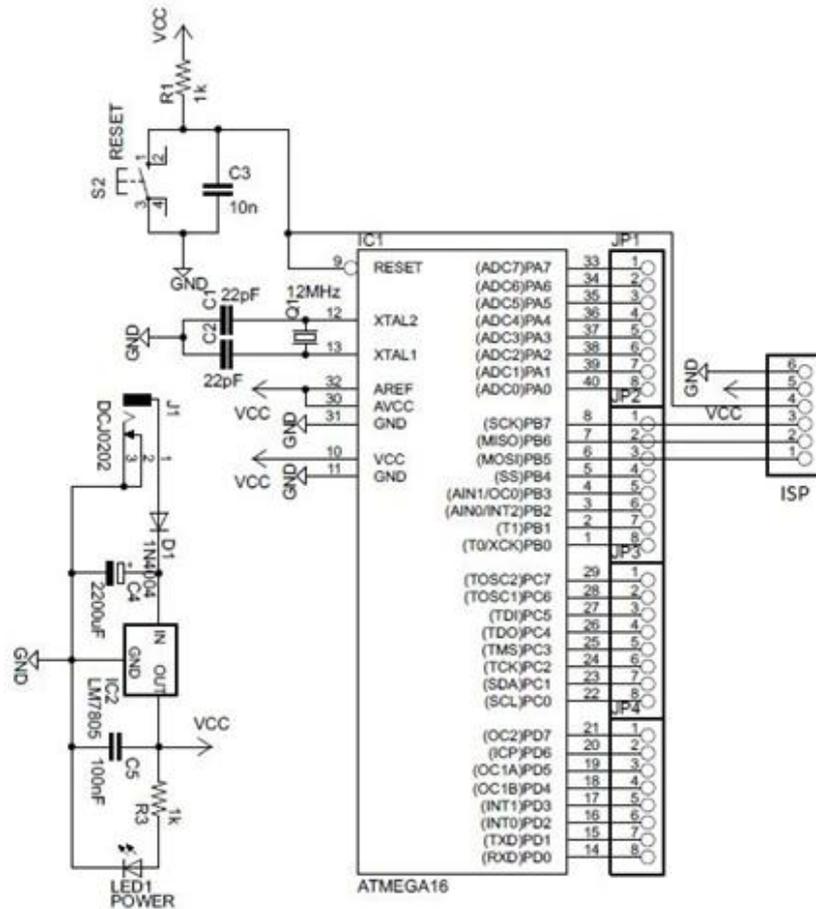
1. Menjelaskan fungsi chip mikrokontroler
2. Menyebutkan contoh aplikasi chip mikrokontroler

III. URAIAN MATERI

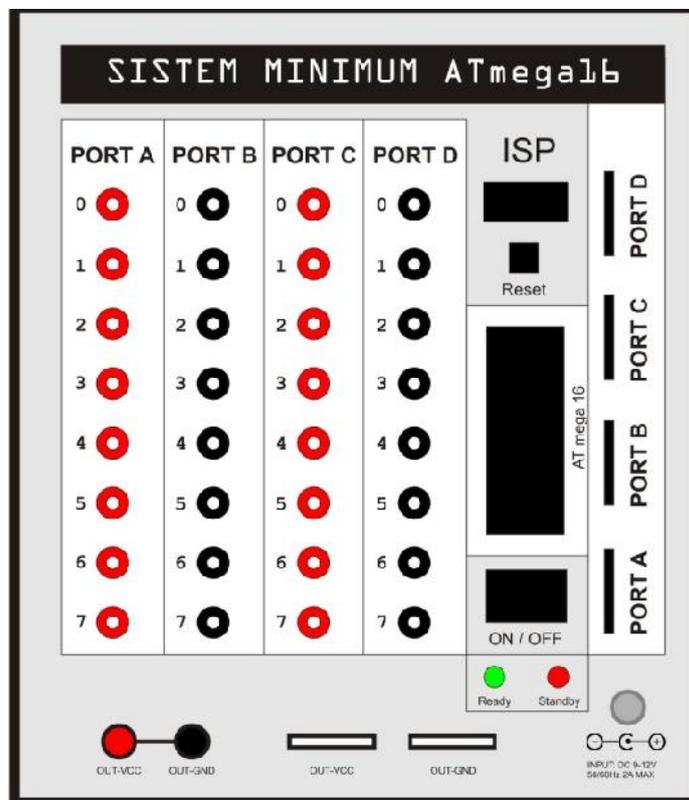
1. Hardware

a. Sistem Minimum

Blok Sistem minimum yang menggunakan IC ATmega16A PU dan interface untuk koneksi input-output menggunakan kontra banana warna merah dan hitam, dilengkapi juga dengan output VCC dan Ground yang juga menggunakan kontra banana dan disediakan juga input-output dengan pin sisir dan output VCC dan Ground menggunakan PIN sisir sebagai pelengkap agar pengguna bisa mengaplikasikan sistem minimum tidak hanya dengan trainer traffic light. ISP menggunakan Port 10 PIN, reset menggunakan push botton standart, saklar On-Off yang dilengkapi LED indikator Merah (standby) sebagai tanda jika blok sistem minimum sudah ada tegangan yang masuk, sedangkan LED hijau menandakan bahwa blok sistem minimum ready atau siap untuk menyalakan program yang terdapat di dalam IC.

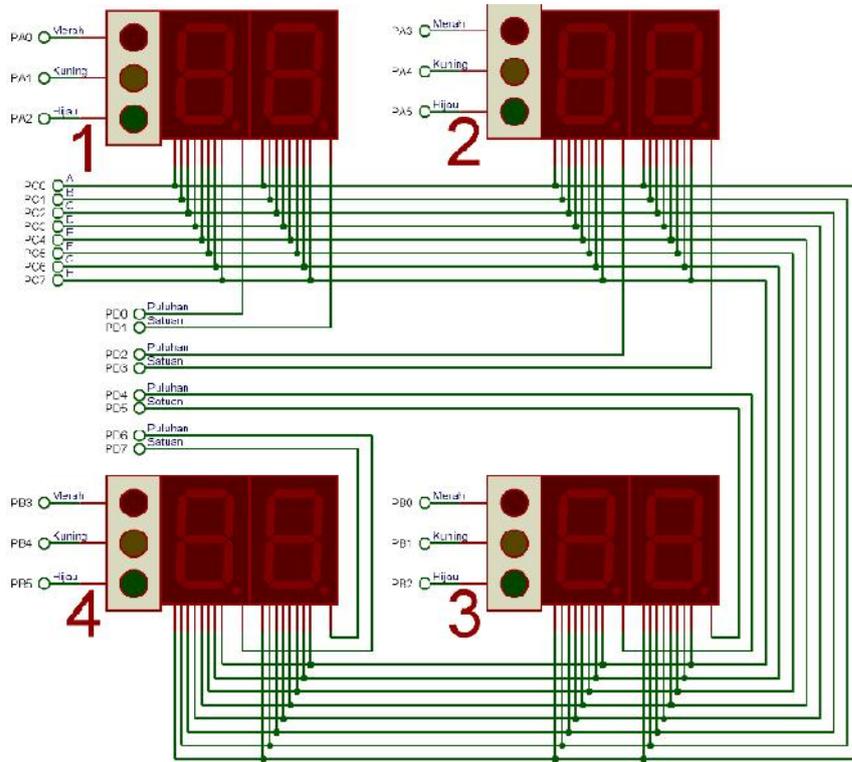


Gambar 1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16

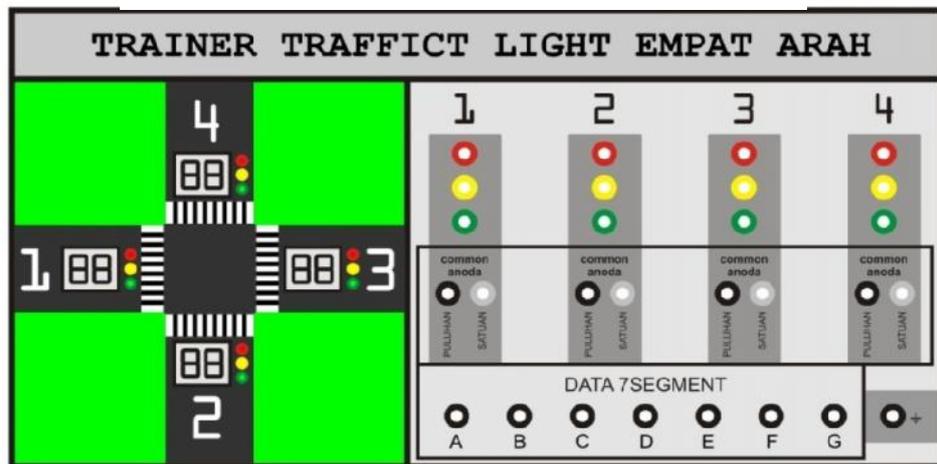


Gambar 2. Sismin Tampak Atas

b. TrainerTraffic Light



Gambar 3. Rangkaian Modul Traffic Light



Gambar 4. Modul Traffic Light Tampak Atas

Trainer Traffic Light sebagai output dari sistem minimum yang sudah di program untuk menampilkan sistem Traffic Light, di desain sedemikian rupa menggunakan komponen 7Segment dan LED warna

merah, kuning dan hijau yang di hubungkan dengan sistem minimum menggunakan banana plug jack.

c. USB ISP



Gambar 5. ATMEL USB ISP

ATMEL USB ISP V.2 yang merupakan Downloader atau alat yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan Mikroprocessor guna memasukkan program yang telah dibuat sebelumnya di komputer kedalam IC

Mikroprocessor. Mendukung format .hex hasil compile-an dari CVAVR, WinAVR, dll. Kompatibel dengan Windows XP, Windows Vista, Windows 7 baik 32bit maupun 64bit. Tidak membutuhkan catudaya tambahan dari luar dan mampu menyuplai langsung sistem minimum mikrokontroller dengan interface 10 PIN. Support Mikrokontroller :AVR (ATTINY, ATMEGA) MCS51 (AT89S51, AT89S52).

d. Jack Banana Plug



Gambar 6. Jack Banana Plug

Jack Banana Plug merupakan salah satu jenis jack atau konektor untuk menghubungkan perangkat satu dengan yang lain. Dan Jack Banana Plug harus berpasangan dengan

Kontra Banana yang digunakan pada blok komponen sistem minimum dan trainer traffic light. Komponen ini digunakan sebagai penghubung antara sistem minimum dengan trainer traffic light.

2. Software

a. Pembuat Program (CVAVR)

Jika belum mempunyai software nya bisa di unduh:

<http://goo.gl/49TtxX>

Setelah instalasi selesai maka akan muncul seperti gambar 7.



CodeVisionAVR (CVAVR) Adalah compiler untuk bahasa pemrograman C Yang nantinya digunakan untuk memprogram mikrokontroler

Gambar 7. Icon CodeVisionAVR (CVAVR)

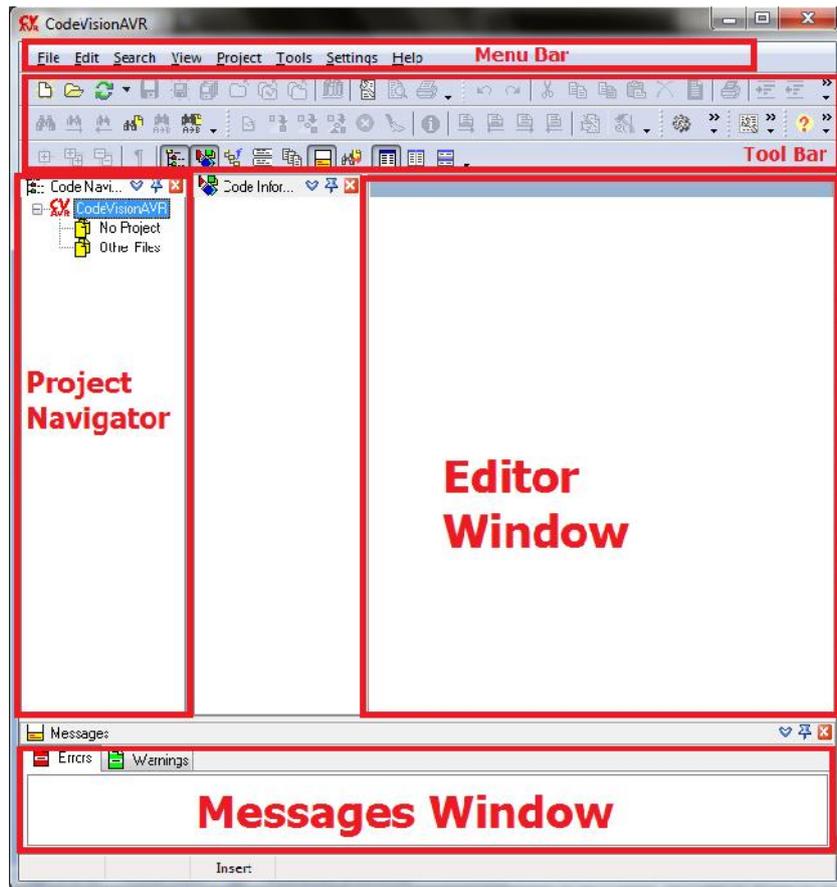
Kita buka Start – All Program – CodeVisionAVR - CodeVisionAVR C Compiler Evaluation



Gambar 8. Startup CodeVisionAVR (CVAVR)

CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-compiler C, Integrated Development Environment (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seriAVR. Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded.

CodeVisionAVR juga mempunyai Automatic Program Generator bernama CodeWizardAVR, yang mengizinkan Anda untuk menulis, dalam hitungan menit, semua instruksi yang diperlukan untuk membuat beberapa fungsi-fungsi tertentu. Dengan fasilitas ini mempermudah paraprogrammer pemula untuk belajar pemrograman mikrokontroler menggunakan CVAVR. Secara garis besar bagian-bagian CVAVR dapat diuraikan seperti gambar 9.



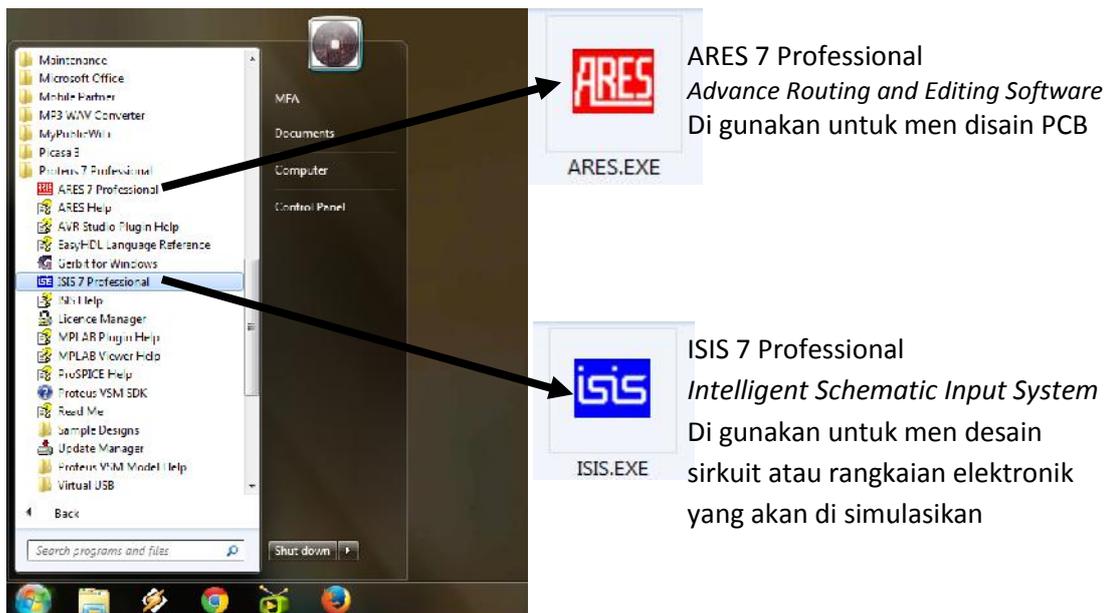
Gambar 9. Start Menu CodeVisionAVR (CVAVR)

b. Pembuat Simulator (Proteus ISIS)

Jika belum mempunyai software nya bisa di unduh:

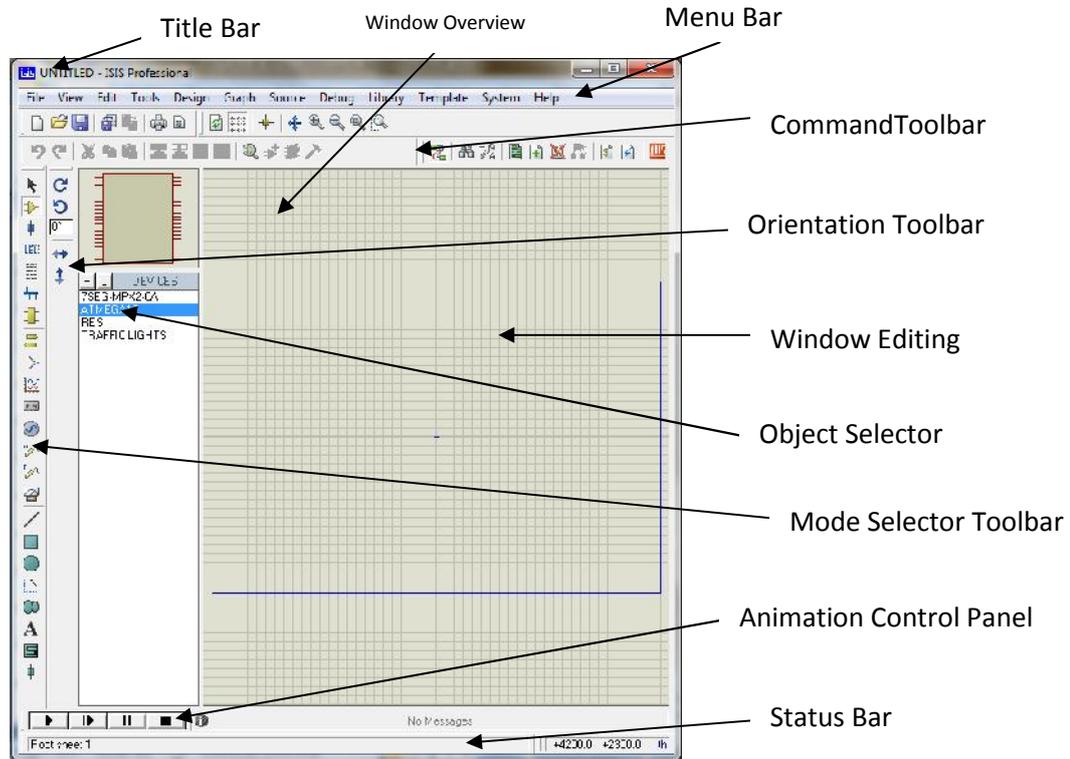
<http://goo.gl/m8J55v>

Setelah instalasi selesai maka akan muncul seperti gambar 10.



Gambar 10. Icon Proteus ISIS

Kita buka Start –All Program – Proteus 7 Professional - ISIS 7 Professional
 Screen layout pada ISIS Proteus berisibeberapaelemen dasar berikut:



Gambar 11. Start Menu Proteus ISIS

Title Bar

Title bar berada pada posisi yang paling atas dalam *screen layout* ISIS Proteus. *Title bar* berisi informasi mengenai nama file yang sedang aktif dan juga menunjukkan apakah animasi simulasi sedang berjalan atau tidak.

Menu Bar

Menu bar berada tepat di bawah *title bar* dan merupakan menu utama dari ISIS, karena pada *menu bar* terdapat perintah dari hampir seluruh fungsi yang ada pada ISIS Proteus. Dalam *menu bar* terdapat beberapa menu utama yaitu File, View, Edit, Tools Design, Graph, Source, Debug, Library, Template, System dan Help

Toolbars

Sama seperti program aplikasi berbasis sistem operasi Microsoft Windows yang lainnya, program ISIS juga menyediakan fasilitas untuk mengakses dengan cepat perintah tertentu melalui ikon-ikon yang terdapat pada *toolbar*. *Toolbar* yang disediakan ISIS ada tiga jenis yaitu *Command Toolbar*, *Mode Selector Toolbar* dan *Orientation Toolbar*.

Command Toolbar

Command toolbar berada pada bagian atas *screen layout* dan merupakan akses alternatif dari menu bar. Pada *command toolbar* terdapat 4 *subtoolbar* lagi yaitu File, View, Edit dan Design.

Mode Selector Toolbar

Mode Selector Toolbar dilokasikan pada sudut kiri bawah dari *screen layout*. Ada 3 jenis *mode selector toolbar* yang disediakan oleh ISIS yaitu Main Modes, Gadget, 2D Graphics. *Mode toolbar* tidak dapat disembunyikan dan fungsinya tidak terdapat pada menu bar.

Orientation Toolbar

Orientation toolbar berguna untuk menampilkan dan mengontrol arah rotasi dan refleksi objek yang diletakkan pada lembar kerja. Komponen yang akan diubah arahnya harus diseleksi atau ditandai terlebih dahulu sebelum diubah arahnya. Komponen yang telah dipilih tersebut akan berubah warnanya, biasanya berwarna merah. Proses penyeleksian komponen dikenal dengan istilah *Tag*.

Window Editing

Window editing mempunyai daerah atau area yang paling besar pada *screen layout* ISIS. *Window editing* akan menampilkan lembar kerja yang menjadi tempat untuk menggambar, mengedit dan menyimulasikan skematik

rangkaian. *Window editing* bisa di-redraw (refresh) dengan menggunakan perintah Redraw yang berada pada menu View.

Window Overview

Window overview berada pada bagian kiri atas dari *screen layout* ISIS, tepatnya berada di samping kiri atas *window editing* dan di atas *object selector*. *Window overview* biasanya berfungsi untuk merepresentasikan objek atau komponen yang terdapat pada *window editing*.

Object Selector

Object selector berada di sisi kiri *window editing* dan di bawah *window overview*. *Object selector* biasanya digunakan untuk menyimpan berbagai jenis komponen, terminal, generator, graph dan objek yang lainnya sebelum diletakkan pada *window editing*.

Animation Control Panel

Kontrol panel animasi berada pada di sudut kiri bawah *screen layout*. Kontrol panel animasi berguna untuk menjalankan dan menghentikan simulasi rangkaian.

IV. ALAT DAN BAHAN

1. Media pembelajaran sistem minimum traffic light
2. Komputer / Laptop
3. Software CodeVisionAVR
4. Software Proteus 7 Professional

V. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum melaksanakan praktikum.
2. Ambilah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum dengan hati-hati.
3. Tempatkan alat dan bahan pada tempat yang aman.
4. Lakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.
5. Kembalikan alat dan bahan ketempat semula setelah melaksanakan praktikum.

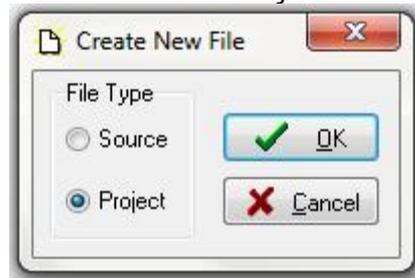
VI. LANGKAH KERJA

Lakukanlah langkah-langka kerja yang disertai gambar dibawah ini.

1. Membuat program

Untuk memulai menulis program didalam software CVAVR terlebih dahulu melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

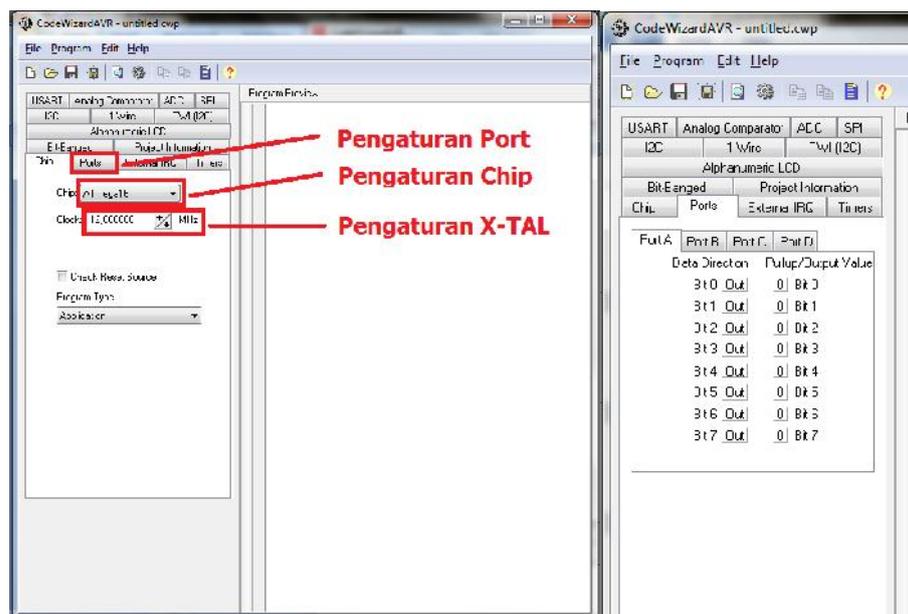
1) File →New→Pilih Project



2) Selanjutnya akan muncul window konfirmasi menggunakan AGP CodeWizardAVR→Yes



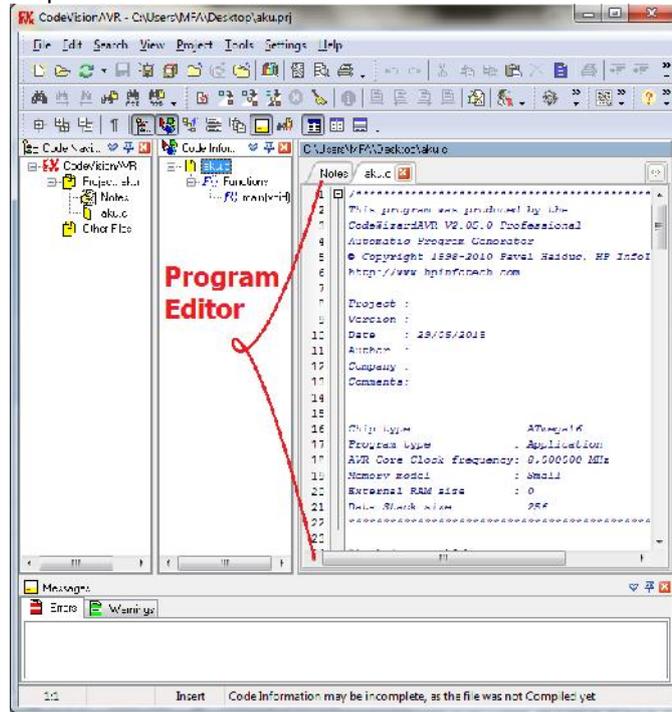
3) Window CodeWizardAVR digunakan untuk pengaturan Chip, Clock, Data Direction PORT, DII sesuai dengan fungsi yang di inginkan.



- 4) Setelah selesai dengan pengaturan pada CodeWizardAVR pilih Program→Generate, Save and exit

(catatan: pemberian nama file sebanyak 3x; dengan nama file yang sama; hindari kalimat yang panjang, capital dan spasi)

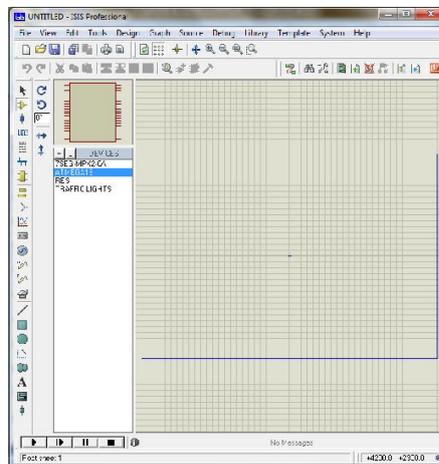
- 5) Selesai pemberian nama file, akan muncul windows utama editor program seperti berikut



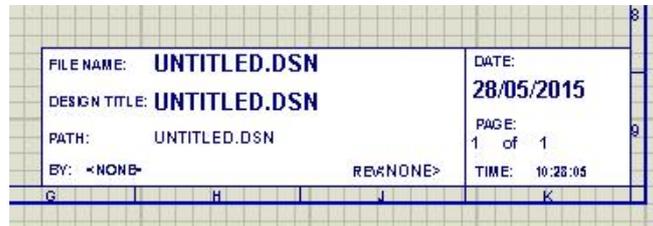
2. Membuat rangkaian simulasi

- 1) Melalui Start | Program | Proteus7 Professional | ISIS7 Profesioanal.

- 2) Setelah program dijalankan maka tampil screen layout ISIS pertama kali:

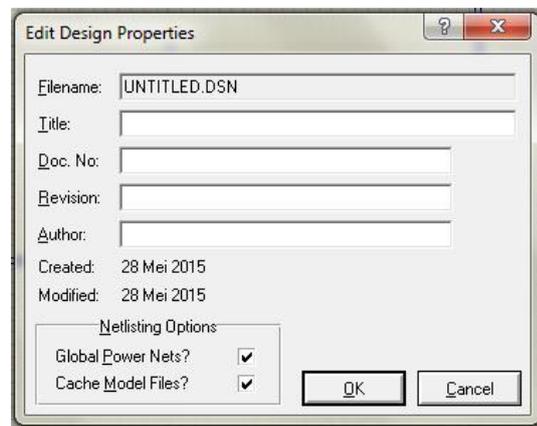


- 3) Membuat Title Block, File|NewDesign. Kemudian pilihlah lembar kerja Landscape A4 kemudian klik OK.



Pada title block intinya berisi informasi yang berkaitan dengan desain skematik rangkaian yang sedang aktif. Properti pada title block dapat diisi sesuai dengan kebutuhan desain skematik rangkaian yang dirancang.

Untuk dapat mengedit properti title block, klik menu Design| EditDesign Properties. Pada kotak isianTitle ketikkan judul rangkaian sesuai dengan keinginan, misalnya UNTITLED. Pada kotak Author ketikkan nama Anda. Kotak isian



Doc.No: biasanya diisi dengan nomor dokumen. Anda dapat mengisi kotakyang lainnya sesuai kebutuhan. Setelah kotak isian selesai dilakukan maka klik OK.

VII. BAHAN DISKUSI

1. Bagaimana pendapat kalian tentang pembelajaran praktik sistem mikrokontroller?
2. Apakah ada kekurangan dari pembelajaran praktik sistem mikrokontroller?
3. Identifikasi kemungkinan program apa yang dapat dibuat dan dimanfaatkan dari pembelajaran praktik sistem mikrokontroller?

VIII. ANALISIS HASIL

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SMKN 1 PUNDONG

Simulasi Contoh Rangkaian LED

Jobsheet #2

Muatan Lokal Mikrokontroller

Oleh: Muhammad Farid Ardiansyah

Dibuat untuk melengkapi proses pembuatan skripsi dengan judul
"Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light
Pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong"

	JOBSHEET #2			
	Simulasi Contoh Rangkaian LED			
	Semester I	SMKN 1 Pundong	Jam: 2 x 45 Menit	
	No. 1	Revisi:	Tgl:	

I. KOMPETENSI DASAR

1. Memahami fungsi chip mikrokontroler

II. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktikum ini, siswa dapat:

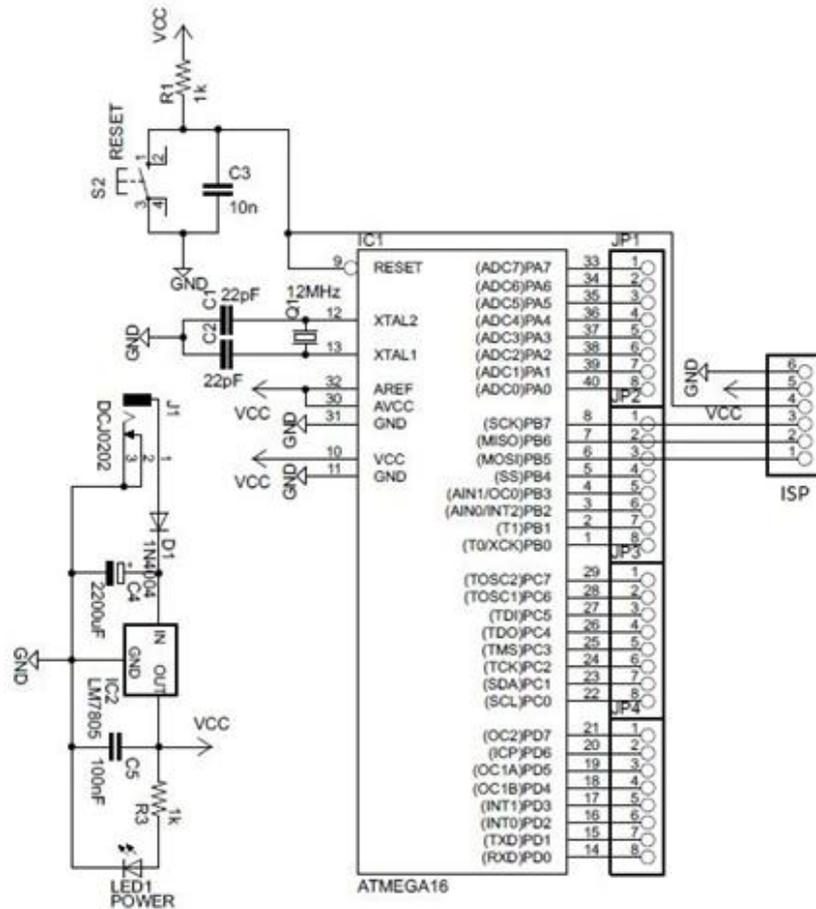
1. Mensimulasikan contoh rangkaian aplikasi mikrokontroler.
2. Mensimulasikan contoh program aplikasi mikrokontroler.

III. URAIAN MATERI

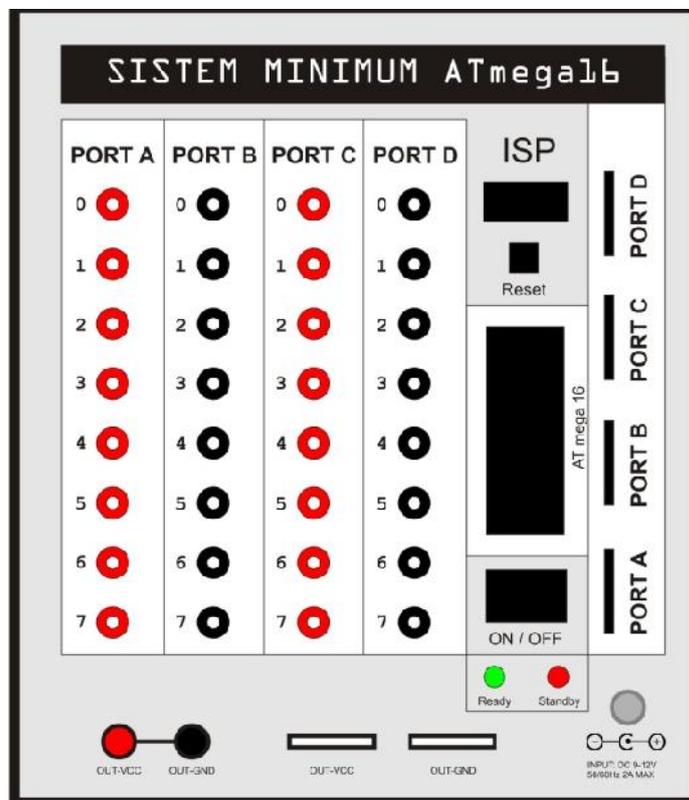
1. Hardware

a. Sistem Minimum

Blok Sistem minimum yang menggunakan IC ATmega16A PU dan interface untuk koneksi input-output menggunakan kontra banana warna merah dan hitam, dilengkapi juga dengan output VCC dan Ground yang juga menggunakan kontra banana dan disediakan juga input-output dengan pin sisir dan output VCC dan Ground menggunakan PIN sisir sebagai pelengkap agar pengguna bisa mengaplikasikan sistem minimum tidak hanya dengan trainer traffic light. ISP menggunakan Port 10 PIN, reset menggunakan push botton standart, saklar On-Off yang dilengkapi LED indikator Merah (standby) sebagai tanda jika blok sistem minimum sudah ada tegangan yang masuk, sedangkan LED hijau menandakan bahwa blok sistem minimum ready atau siap untuk menyalakan program yang terdapat di dalam IC.

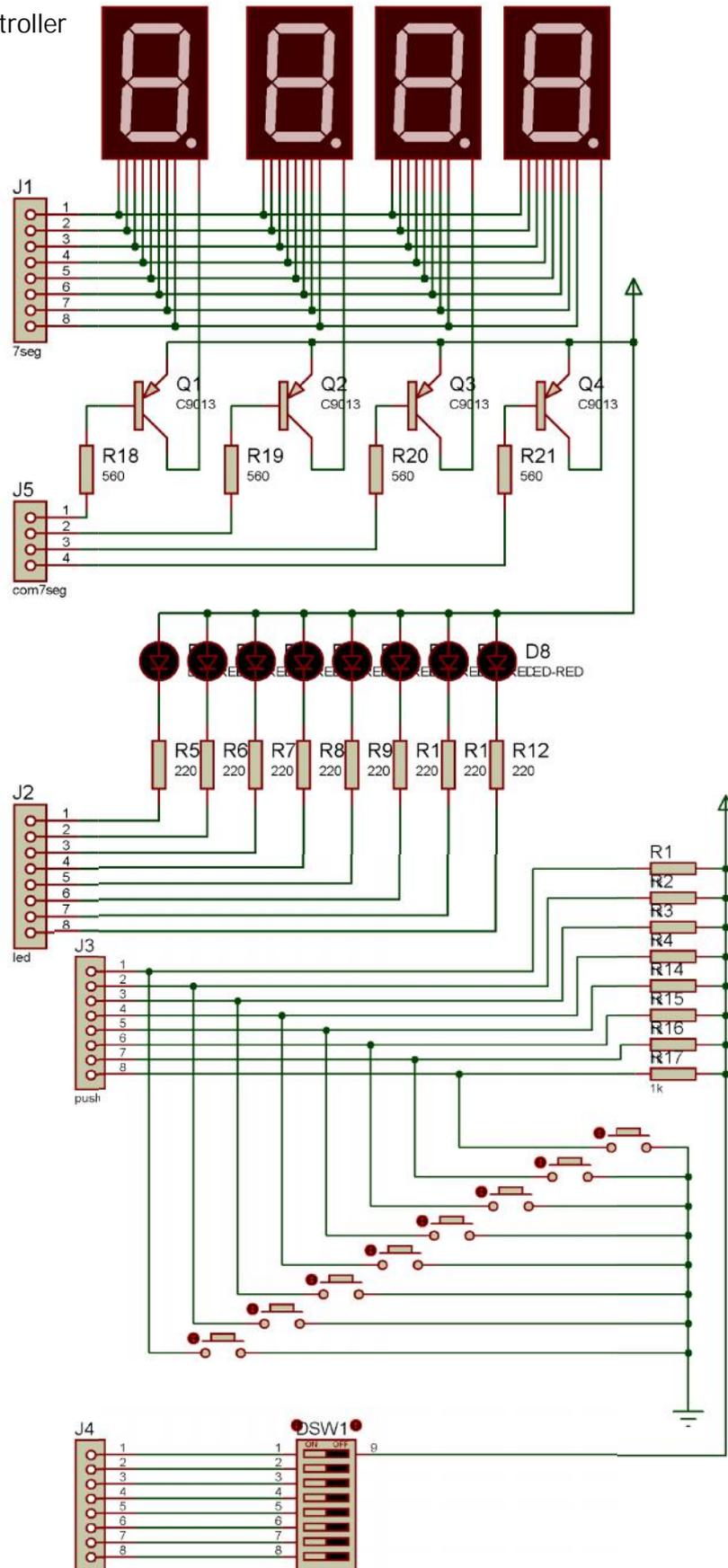


Gambar 1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16



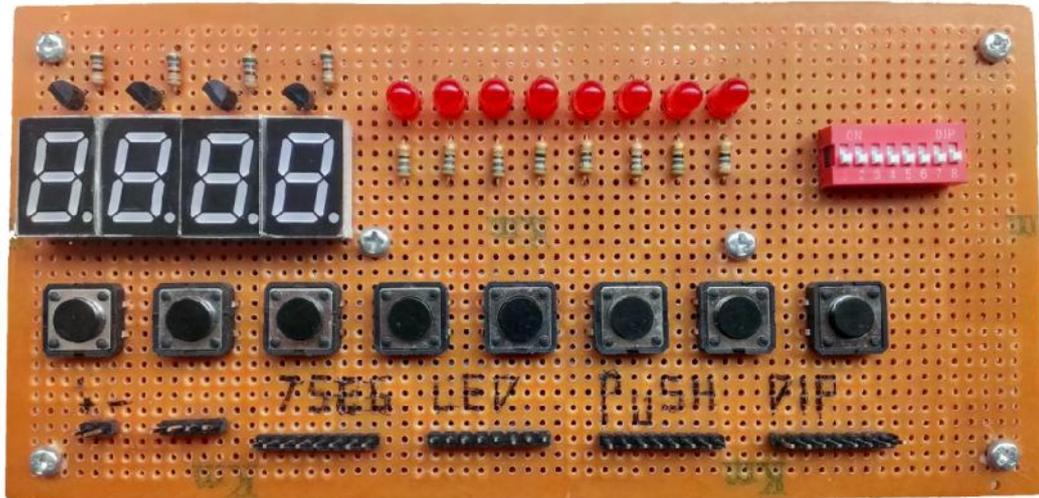
Gambar 2. Sismin Tampak Atas

b. controller



Gambar 3. Rangkaian Kontroler

Komponen Controller adalah bagian yang digunakan sebagai input ataupun output dari sistem minimum ATmega16. Bagian-bagiannya antara lain terdapat empat 7segmen,delapan buah LED, delapan push button dan switch dip.



Gambar 4. Kontroler tampak atas

c. USB ISP



Gambar 5. ATMEL USB ISP

ATMEL USB ISP V.2 yang merupakan Downloader atau alat yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan Mikroprocessor guna memasukkan program yang telah dibuat sebelumnya di komputer kedalam IC Mikroprocessor. Mendukung format .hex hasil compile-an dari CAVR, WinAVR, dll. Kompatibel dengan Windows XP, Windows Vista, Windows 7 baik 32bit maupun 64bit. Tidak membutuhkan catudaya tambahan dari luar dan mampu menyuplai langsung sistem minimum mikrokontroller dengan interface 10 PIN. Support Mikrokontroller :AVR (ATTINY, ATMEGA) MCS51 (AT89S51, AT89S52).

d. Konektor



Untuk menghubungkan sistem minimum ATmega16 dengan controller menggunakan pin sisir dengan kabel pelangi seperti pada gambar 6.

Gambar 6. Konektor

2. Software

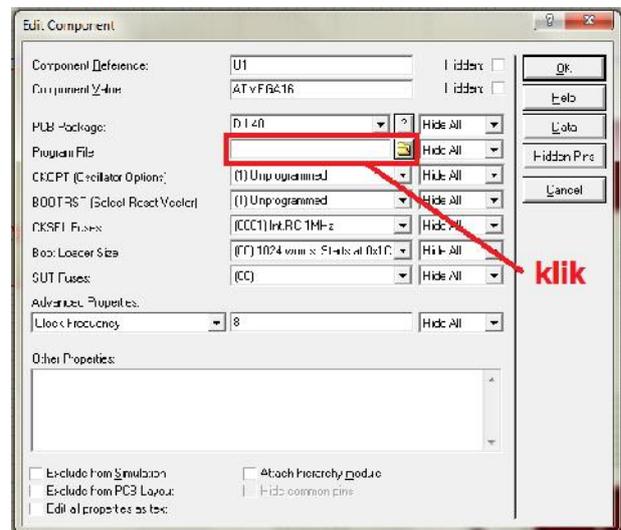
a. Pembuat Program (CVAVR)

Perangkat lunak CodeVision AVR yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

b. Pembuat Simulator (Proteus ISIS)

Perangkat lunak Proteus ISIS yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

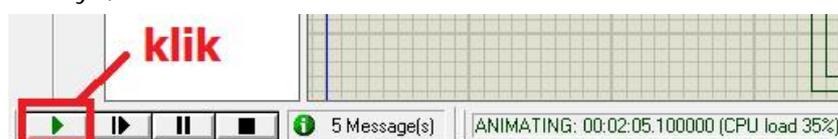
Untuk mensimulasikan rangkaian kita klik IC 2x



Gambar 7. IC Properties

lalu akan muncul tampilan seperti gambar 7.

Klik pada Program File, lalu cari file .hex yang telah disediakan sebelumnya, Setelah selesai klik OK.



Gambar 8. Animation Control

Klik tombol play pada Animation Control Panel

Jika dirasa hasil simulasi tidak sesuai dengan yang di inginkan atau error, pertama periksa kembali sambungan rangkaian pada ISIS Proteus, jika rangkaian sudah sesuai maka dilanjutkan mengecek program yang dibuat di CVAR sebelumnya, periksa kembali penulisan program dan detail nya.

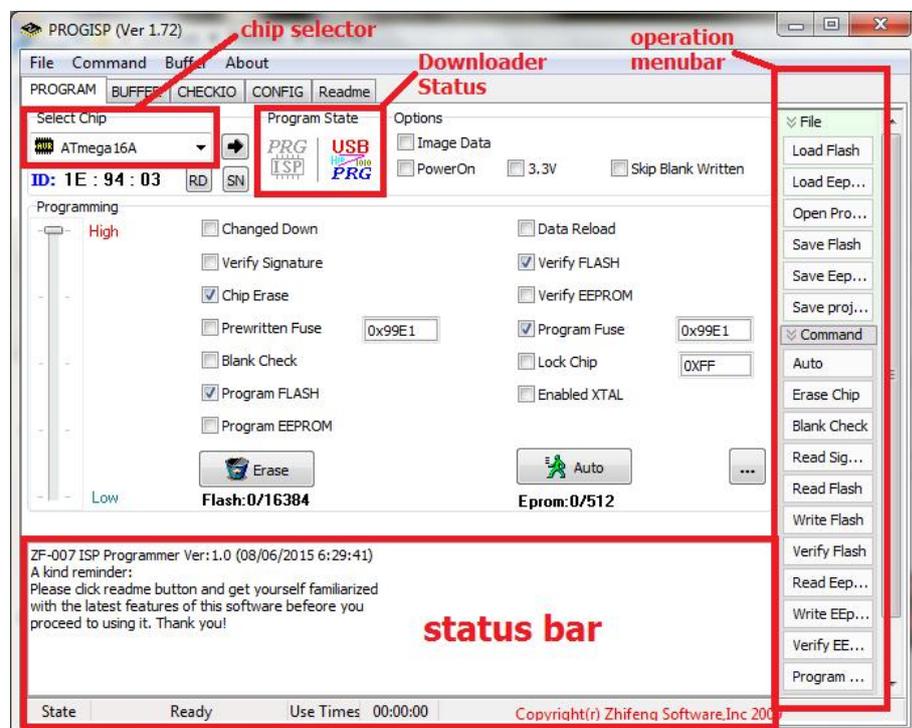
c. Program downloader (ProgISP)



Gambar 9. Icon Prog ISP

ProgISP adalah sebuah program ISP Programmer yang digunakan untuk memprogram semua jenis chip AVR dan USBasp programmer, dapat digunakan untuk offline download dan juga pemrograman bertegangan tinggi.

ProgISP merupakan program offline, jadi tidak perlu instalasi seperti program-program sebelumnya, hanya perlu mengunduh dari internet dan meng-ekstak ke komputer, lalu buka file progisp.exe dan akan muncul tampilan seperti gambar 10.



Gambar 10. Prog ISP

IV. ALAT DAN BAHAN

1. Media pembelajaran sistem minimum traffic light
2. Komputer / Laptop
3. Software CodeVisionAVR
4. Software Proteus 7 Professional

V. KESELAMATAN KERJA

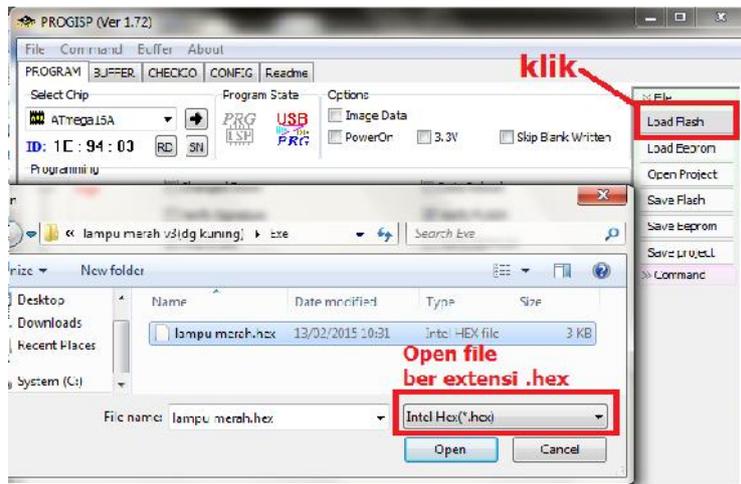
1. Berdoalah sebelum melaksanakan praktikum.
2. Ambilah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum dengan hati-hati.
3. Tempatkan alat dan bahan pada tempat yang aman.
4. Lakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.
5. Kembalikan alat dan bahan ketempat semula setelah melaksanakan praktikum.

VI. LANGKAH KERJA

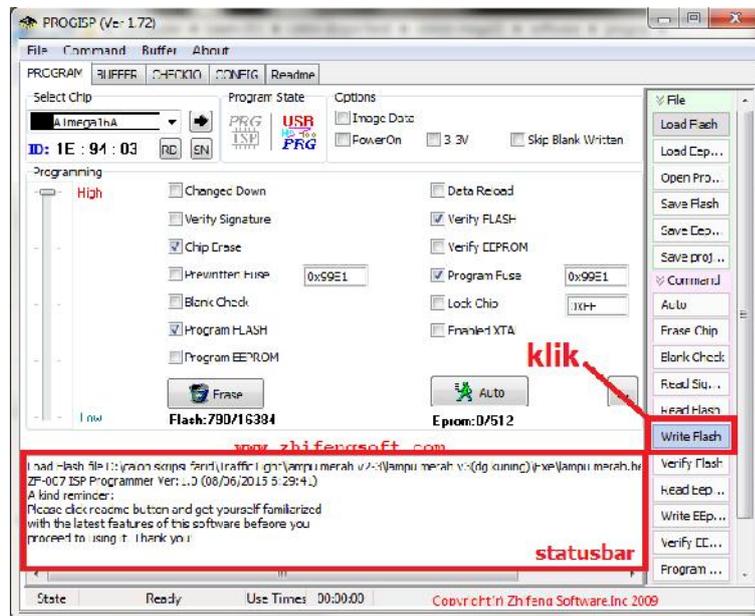
Lakukanlah langkah-langkah kerja dibawah ini.

1. Membuat program
 - 1) Pada pembuatan program kali pertama ini hanya melakukan copy-paste program yang sudah disediakan oleh guru pembimbing masing-masing.
 - 2) Untuk praktik kali ini menggunakan dua program yaitu:
 - a. running LED
 - b. push-LED hidup.
 - 3) Buka kedua file program tersebut menggunakan CodeVision AVR, lalu analisis cara kerja program tersebut dan tuliskan pada lembar terakhir.
2. Membuat rangkaian simulasi
 - 1) Pada pembuatan rangkaian simulasi kali pertama ini hanya melakukan copy-paste file rangkaian yang sudah disediakan oleh guru pembimbing.
 - 2) Simulasikan rangkaian tersebut menggunakan program yang sudah disediakan sebelumnya.
 - 3) Download program kedalam IC yang sesungguhnya,

Buka program Prog ISP 1.7.2, sambungkan blok sistem minimum dengan komputer/laptop menggunakan USBISP Downloader yang telah disediakan, dan biarkan driver ter-install dengan sendirinya.



Jika sudah kita masukkan file yang telah dibuat dengan CVAVR sebelumnya untuk di download kedalam IC, klik "Load Flash"



Setelah proses memasukkan file berhasil, maka di status bar akan memperlihatkan keterangan. Setelah "Load Flash" kita klik "Write Flash" untuk mendownload file tersebut kedalam IC.

Jika sudah muncul pesan "Successfully Done" dalam statusbar tanda proses pemrograman berhasil.

- 4) Analisis kedua rangkaian simulasi tersebut apakah bekerja dengan baik atau ada kendala dan tuliskan pada lembar terakhir.

VII. BAHAN DISKUSI

1. Jelaskan, tersusun dari kode apa sajakah program running LED?
2. Jelaskan, tersusun dari kode apa sajakah program running push-LED hidup?
3. Apa perbedaan dari program running LED dengan push-LED hidup?

VIII. ANALISIS HASIL

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SMKN 1 PUNDONG

Simulasi Contoh Rangkaian Count-Down

Jobsheet #3

Muatan Lokal Mikrokontroller

Oleh: Muhammad Farid Ardiansyah

Dibuat untuk melengkapi proses pembuatan skripsi dengan judul
"Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light
Pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong"

	JOBSHEET #3			
	Simulasi Contoh Rangkaian Counting Down			
	Semester I	SMKN 1 Pundong	Jam: 2 x 45 Menit	
	No. 1	Revisi:	Tgl:	

I. KOMPETENSI DASAR

1. Memahami fungsi chip mikrokontroler

II. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktikum ini, siswa dapat:

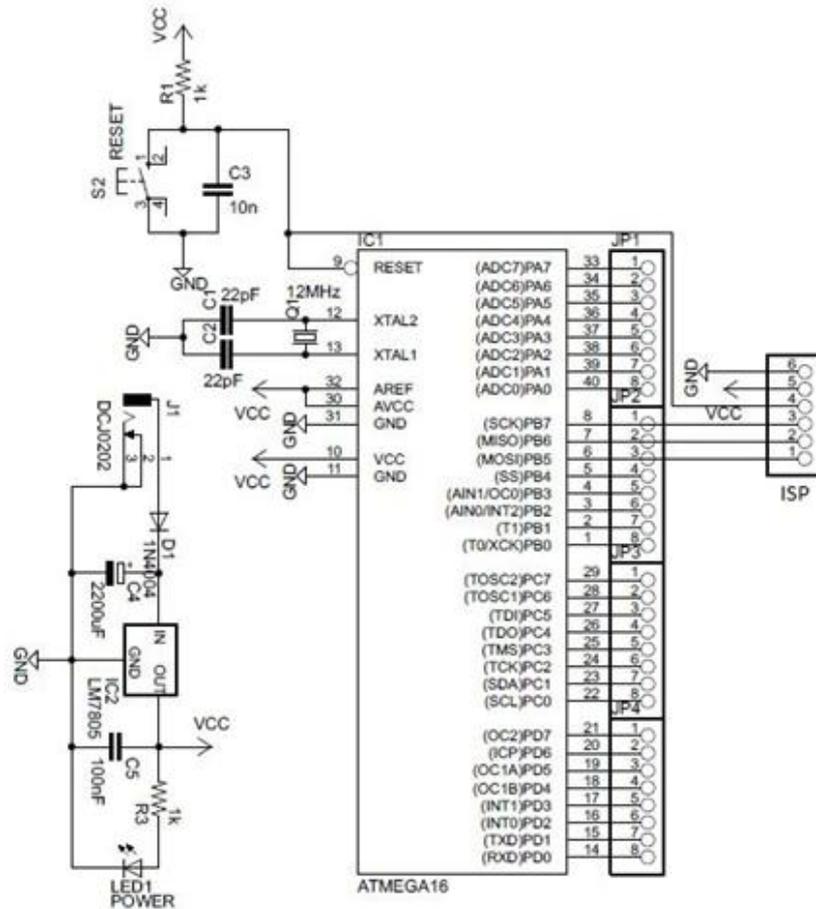
1. Mensimulasikan contoh rangkaian aplikasi mikrokontroller.
2. Mensimulasikan contoh program aplikasi mikrokontroller.

III. URAIAN MATERI

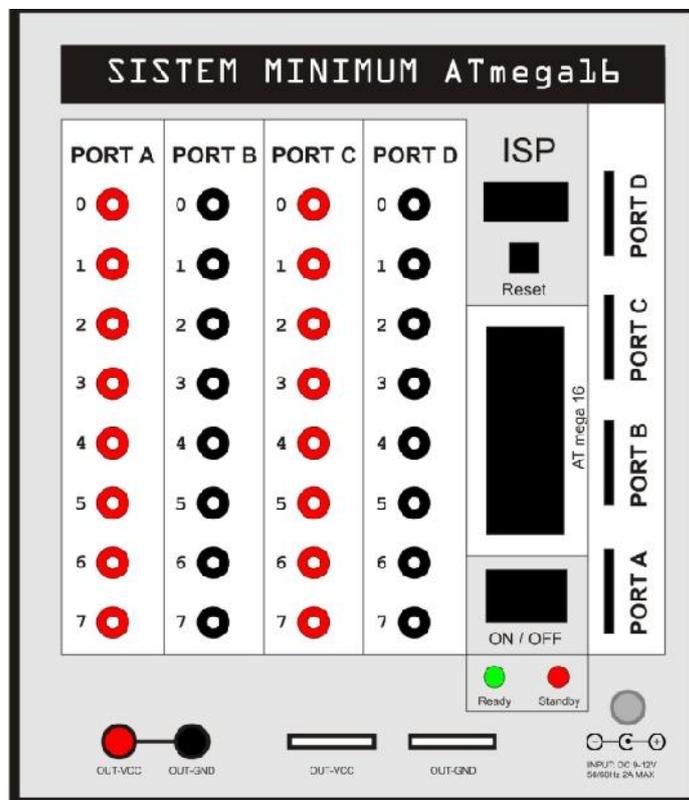
1. Hardware

a. Sistem Minimum

Blok Sistem minimum yang menggunakan IC ATmega16A PU dan interface untuk koneksi input-output menggunakan kontra banana warna merah dan hitam, dilengkapi juga dengan output VCC dan Ground yang juga menggunakan kontra banana dan disediakan juga input-output dengan pin sisir dan output VCC dan Ground menggunakan PIN sisir sebagai pelengkap agar pengguna bisa mengaplikasikan sistem minimum tidak hanya dengan trainer traffic light. ISP menggunakan Port 10 PIN, reset menggunakan push botton standart, saklar On-Off yang dilengkapi LED indikator Merah (standby) sebagai tanda jika blok sistem minimum sudah ada tegangan yang masuk, sedangkan LED hijau menandakan bahwa blok sistem minimum ready atau siap untuk menyalakan program yang terdapat di dalam IC.

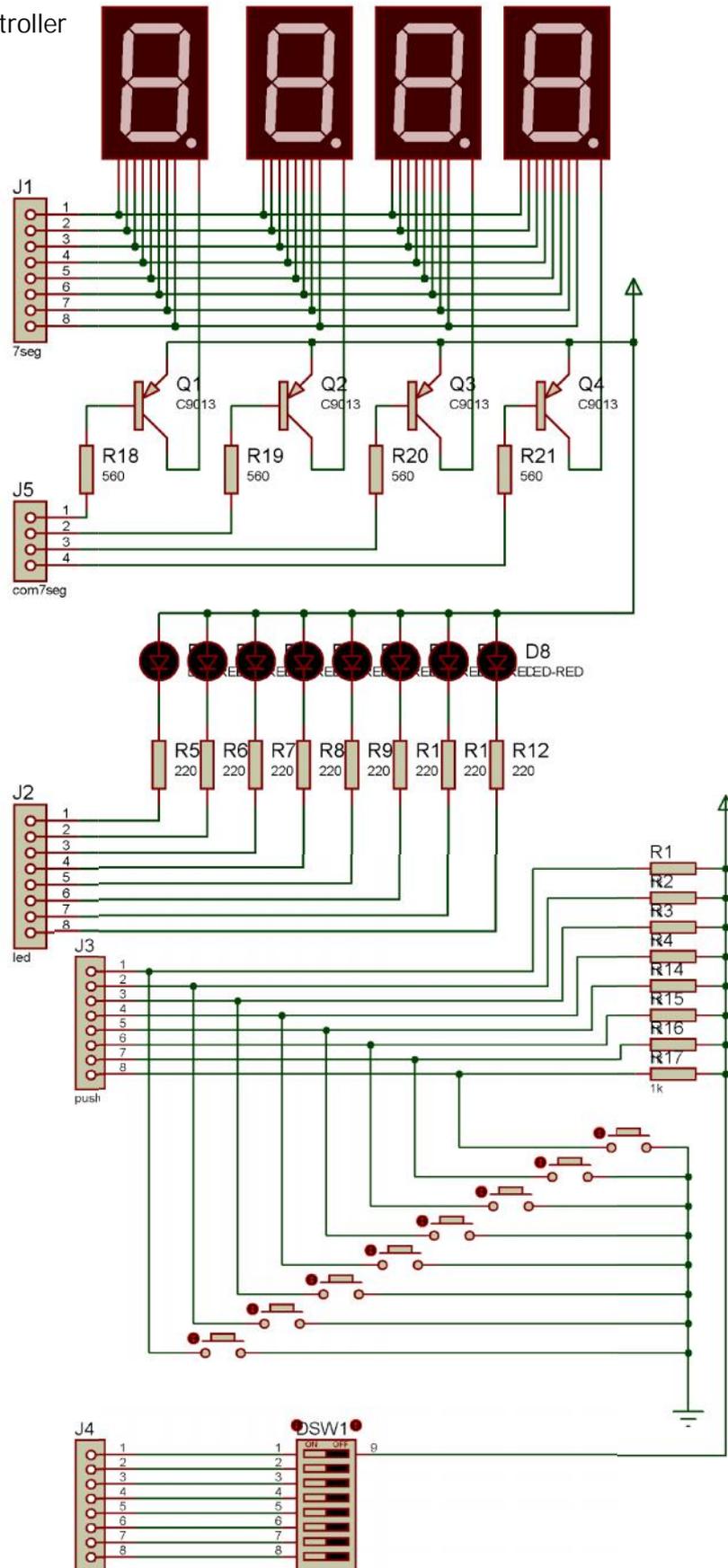


Gambar 1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16



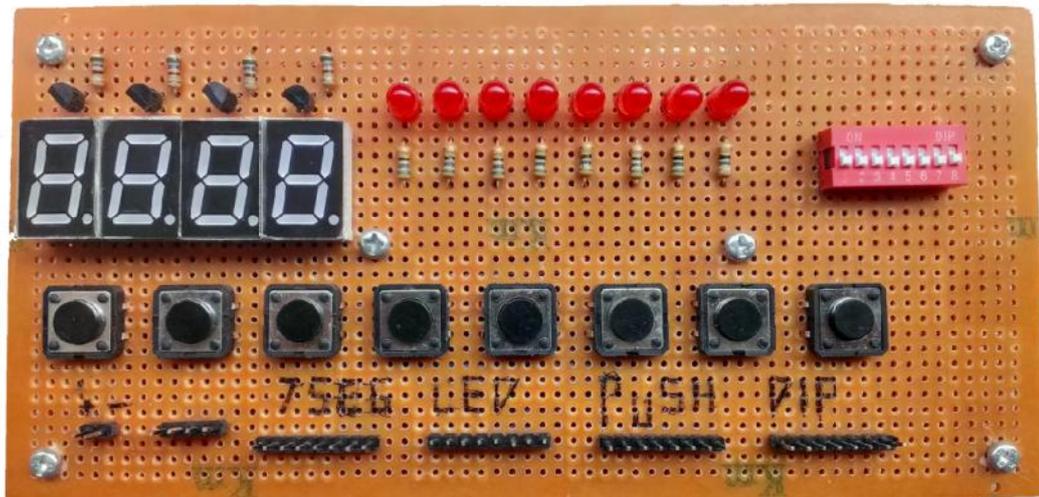
Gambar 2. Sismin Tampak Atas

b. controller



Gambar 3. Rangkaian Kontroler

Komponen Controller adalah bagian yang digunakan sebagai input ataupun output dari sistem minimum ATmega16. Bagian-bagiannya antara lain terdapat empat 7segmen,delapan buah LED, delapan push button dan switch dip.



Gambar 4. Kontroler tampak atas

c. USB ISP



Gambar 5. ATMEL USB ISP

ATMEL USB ISP V.2 yang merupakan Downloader atau alat yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan Mikroprocessor guna memasukkan program yang telah dibuat sebelumnya di komputer kedalam IC Mikroprocessor. Mendukung format .hex hasil compile-an dari CAVR, WinAVR, dll. Kompatibel dengan Windows XP, Windows Vista, Windows 7 baik 32bit maupun 64bit. Tidak membutuhkan catudaya tambahan dari luar dan mampu menyuplai langsung sistem minimum mikrokontroller dengan interface 10 PIN. Support Mikrokontroller :AVR (ATTINY, ATMEGA) MCS51 (AT89S51, AT89S52).

d. Konektor



Untuk menghubungkan sistem minimum ATmega16 dengan controller menggunakan pin sisir dengan kabel pelangi seperti pada gambar 6.

Gambar 6. Konektor

2. Software

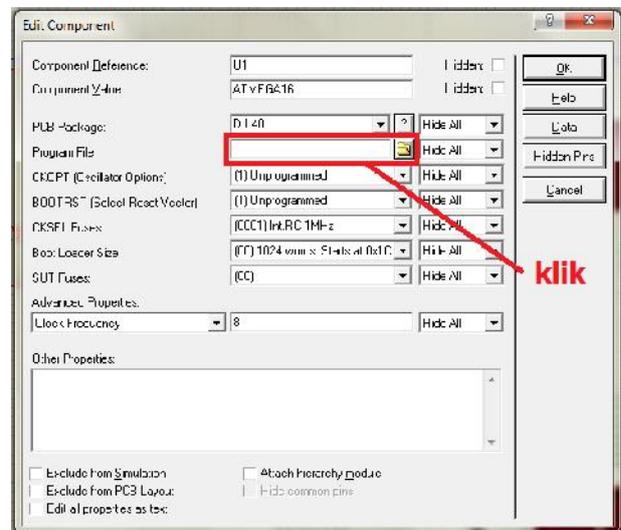
a. Pembuat Program (CVAVR)

Perangkat lunak CodeVision AVR yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

b. Pembuat Simulator (Proteus ISIS)

Perangkat lunak Proteus ISIS yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

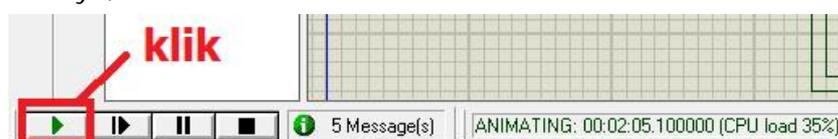
Untuk mensimulasikan rangkaian kita klik IC 2x



Gambar 7. IC Properties

lalu akan muncul tampilan seperti gambar 7.

Klik pada Program File, lalu cari file .hex yang telah disediakan sebelumnya, Setelah selesai klik OK.



Gambar 8. Animation Control

Klik tombol play pada Animation Control Panel

Jika dirasa hasil simulasi tidak sesuai dengan yang di inginkan atau error, pertama periksa kembali sambungan rangkaian pada ISIS Proteus, jika rangkaian sudah sesuai maka dilanjutkan mengecek program yang dibuat di CVAR sebelumnya, periksa kembali penulisan program dan detail nya.

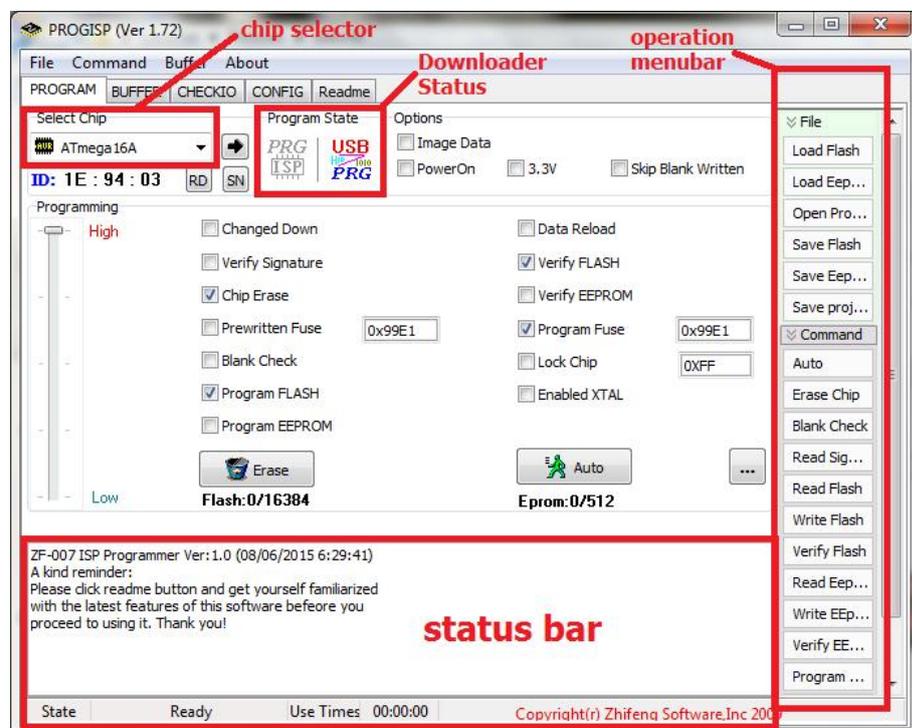
c. Program downloader (ProgISP)



Gambar 9. Icon Prog ISP

ProgISP adalah sebuah program ISP Programmer yang digunakan untuk memprogram semua jenis chip AVR dan USBasp programmer, dapat digunakan untuk offline download dan juga pemrograman bertegangan tinggi.

ProgISP merupakan program offline, jadi tidak perlu instalasi seperti program-program sebelumnya, hanya perlu mengunduh dari internet dan meng-ekstak ke komputer, lalu buka file progisp.exe dan akan muncul tampilan seperti gambar 10.



Gambar 10. Prog ISP

IV. ALAT DAN BAHAN

1. Media pembelajaran sistem minimum traffic light
2. Komputer / Laptop
3. Software CodeVisionAVR
4. Software Proteus 7 Professional

V. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum melaksanakan praktikum.
2. Ambilah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum dengan hati-hati.
3. Tempatkan alat dan bahan pada tempat yang aman.
4. Lakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.
5. Kembalikan alat dan bahan ketempat semula setelah melaksanakan praktikum.

VI. LANGKAH KERJA

Lakukanlah langkah-langkah kerja dibawah ini.

1. Membuat program
 - 1) Pada pembuatan program kali ini hanya melakukan copy-paste program yang sudah disediakan oleh guru pembimbing masing-masing.
 - 2) Untuk praktik kali ini menggunakan program counter-down.
 - 3) Buka file program menggunakan CodeVision AVR, lalu analisis cara kerja program tersebut dan tuliskan pada lembar terakhir.
2. Membuat rangkaian simulasi
 - 1) Pada pembuatan rangkaian simulasi kali ini hanya melakukan copy-paste file rangkaian yang sudah disediakan oleh guru pembimbing.
 - 2) Simulasikan rangkaian tersebut menggunakan program yang sudah disediakan sebelumnya.
 - 3) Download program kedalam IC yang sesungguhnya dengan langkah-langkah yang sama pada jobsheet 2.
 - 4) Analisis rangkaian yang disimulasi tersebut apakah bekerja dengan baik atau ada kendala dan tuliskan pada lembar terakhir.

VII. BAHAN DISKUSI

1. Tersusun dari kode apa sajakah program counter-down?
2. Buat algoritma dari program counter-down?

VIII. ANALISIS HASIL

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IX. KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SMKN 1 PUNDONG

Simulasi Contoh Rangkaian Traffic Light

Jobsheet #4

Muatan Lokal Mikrokontroller

Oleh: Muhammad Farid Ardiansyah

Dibuat untuk melengkapi proses pembuatan skripsi dengan judul
"Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light
Pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong"

	JOBSHEET #4			
	Simulasi Contoh Rangkaian Traffic Light			
	Semester I	SMKN 1 Pundong	Jam: 2 x 45 Menit	
	No. 1	Revisi:	Tgl:	

I. KOMPETENSI DASAR

1. Memahami fungsi chip mikrokontroler

II. TUJUAN

Setelah melaksanakan praktikum ini, siswa dapat:

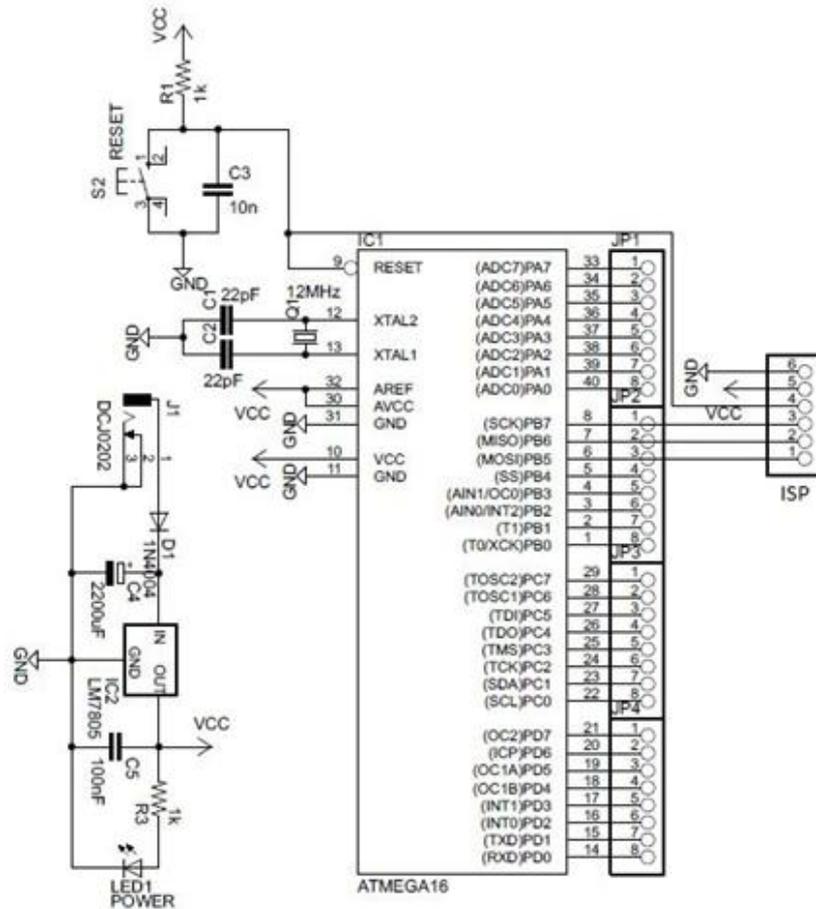
1. Mensimulasikan contoh rangkaian aplikasi mikrokontroller.
2. Mensimulasikan contoh program aplikasi mikrokontroller.

III. URAIAN MATERI

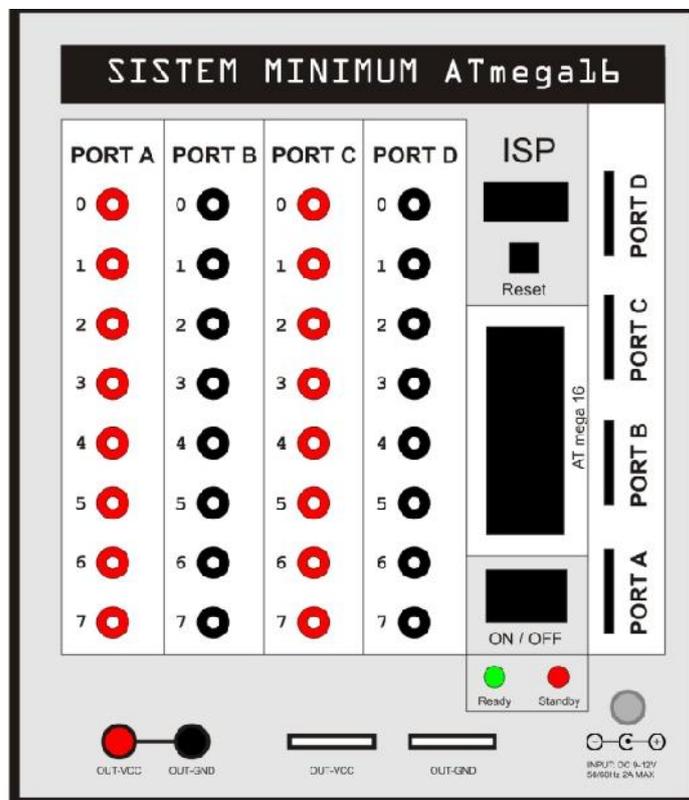
1. Hardware

a. Sistem Minimum

Blok Sistem minimum yang menggunakan IC ATmega16A PU dan interface untuk koneksi input-output menggunakan kontra banana warna merah dan hitam, dilengkapi juga dengan output VCC dan Ground yang juga menggunakan kontra banana dan disediakan juga input-output dengan pin sisir dan output VCC dan Ground menggunakan PIN sisir sebagai pelengkap agar pengguna bisa mengaplikasikan sistem minimum tidak hanya dengan trainer traffic light. ISP menggunakan Port 10 PIN, reset menggunakan push botton standart, saklar On-Off yang dilengkapi LED indikator Merah (standby) sebagai tanda jika blok sistem minimum sudah ada tegangan yang masuk, sedangkan LED hijau menandakan bahwa blok sistem minimum ready atau siap untuk menyalakan program yang terdapat di dalam IC.

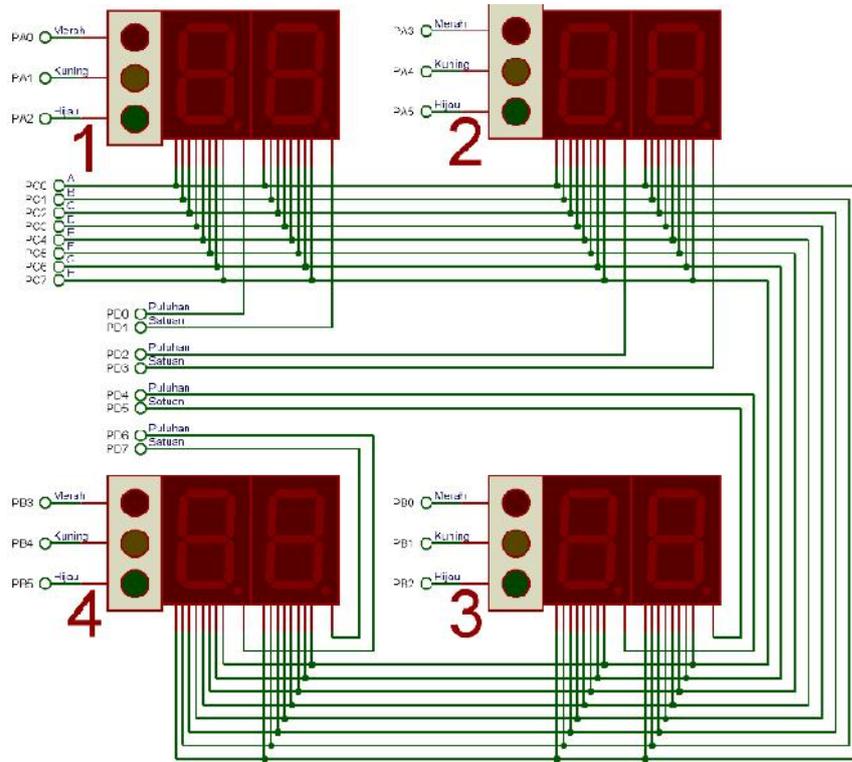


Gambar 1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16

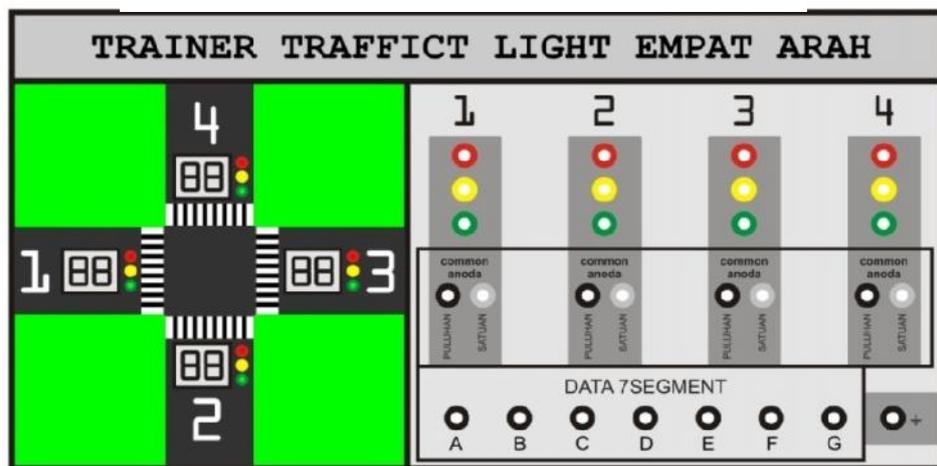


Gambar 2. Sismin Tampak Atas

a. Trainer Traffic Light



Gambar 3. Rangkaian Modul Traffic Light



Gambar 4. Modul Traffic Light Tampak Atas

Trainer Traffic Light sebagai output dari sistem minimum yang sudah di program untuk menampilkan sistem Traffic Light, di desain sedemikian rupa menggunakan komponen 7Segment dan LED warna

merah, kuning dan hijau yang di hubungkan dengan sistem minimum menggunakan banana plug jack.

b. USB ISP



Gambar 5. ATMEL USB ISP

ATMEL USB ISP V.2 yang merupakan Downloader atau alat yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan Mikroprocessor guna memasukkan program yang telah dibuat sebelumnya di komputer kedalam IC Mikroprocessor. Mendukung format .hex hasil compile-an dari

CVAVR, WinAVR, dll. Kompatibel dengan Windows XP, Windows Vista, Windows 7 baik 32bit maupun 64bit. Tidak membutuhkan catudaya tambahan dari luar dan mampu menyuplai langsung sistem minimum mikrokontroler dengan interface 10 PIN. Support Mikrokontroler :AVR (ATTINY, ATMEGA) MCS51 (AT89S51, AT89S52).

c. Jack Banana Plug



Gambar 6. Jack Banana Plug

Jack Banana Plug merupakan salah satu jenis jack atau konektor untuk menghubungkan perangkat satu dengan yang lain. Dan Jack Banana Plug harus berpasangan

dengan Kontra Banana yang digunakan pada blok komponen sistem minimum dan Trainer Traffic Light. Komponen ini digunakan sebagai penghubung antara sistem minimum dengan Trainer Traffic Light.

2. Software

a. Pembuat Program (CVAVR)

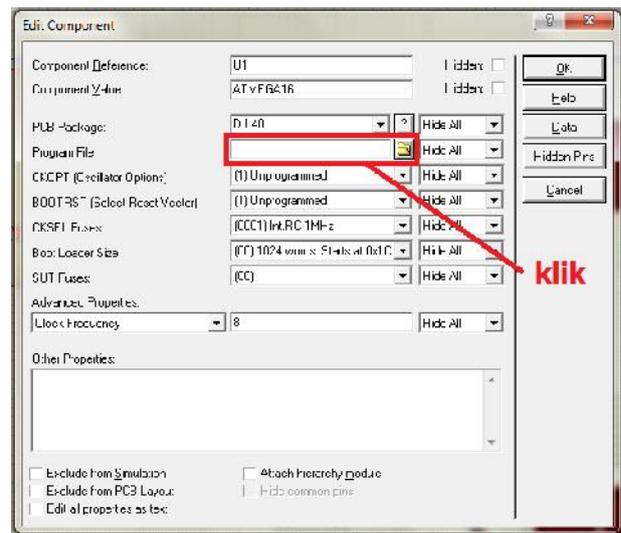
Perangkat lunak CodeVision AVR yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

b. Pembuat Simulator (Proteus ISIS)

c. Pembuat Simulator (Proteus ISIS)

Perangkat lunak Proteus ISIS yang digunakan untuk membuat program telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya di jobsheet 1.

Untuk mensimulasikan rangkaian kita klik IC 2x



Gambar 7. IC Properties

lalu akan muncul tampilan seperti gambar 7.

Klik pada Program File, lalu cari file .hex yang telah disediakan sebelumnya, Setelah selesai klik OK.



Gambar 8. Animation Control

Klik tombol play pada Animation Control Panel

Jika dirasa hasil simulasi tidak sesuai dengan yang di inginkan atau error, pertama periksa kembali sambungan rangkaian pada ISIS Proteus, jika rangkaian sudah sesuai maka dilanjutkan mengecek program yang dibuat di CVAR sebelumnya, periksa kembali penulisan program dan detail nya.

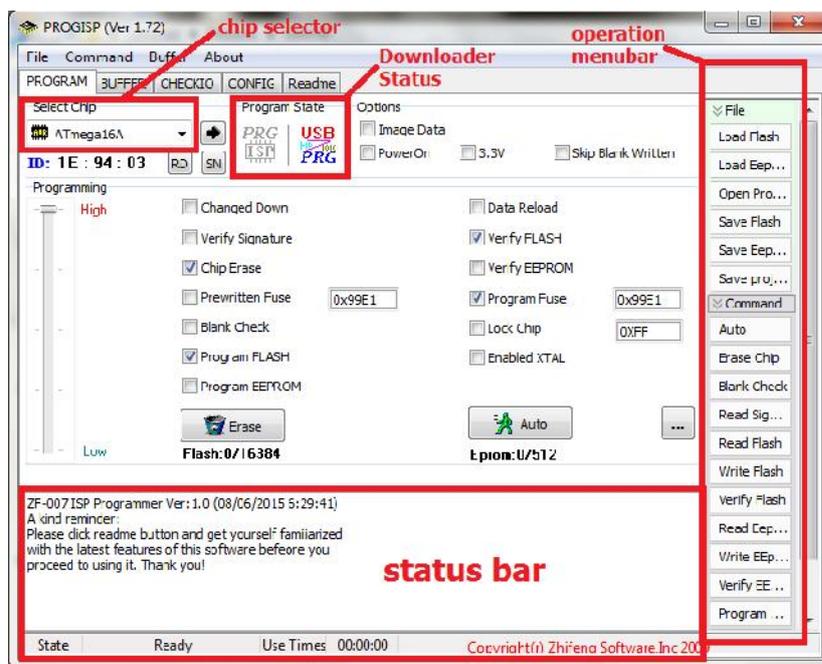
d. Program downloader (ProgISP)



ProgISP adalah sebuah program ISP Programmer yang digunakan untuk memprogram semua jenis chip AVR dan USBasp programmer, dapat digunakan untuk offline download dan juga pemrograman bertegangan tinggi.

Gambar 9. Icon Prog ISP

ProgISP merupakan program offline, jadi tidak perlu instalasi seperti program-program sebelumnya, hanya perlu mengunduh dari internet dan meng-ekstak ke komputer, lalu buka file progisp.exe dan akan muncul tampilan seperti gambar 10.



Gambar 10. Prog ISP

IV. ALAT DAN BAHAN

Gambar 10. Prog ISP

1. Media pembelajaran sistem minimum traffic light
2. Komputer / Laptop
3. Software CodeVisionAVR
4. Software Proteus 7 Professional

V. KESELAMATAN KERJA

1. Berdoalah sebelum melaksanakan praktikum.
2. Ambilah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum dengan hati-hati.
3. Tempatkan alat dan bahan pada tempat yang aman.
4. Lakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.
5. Kembalikan alat dan bahan ke tempat semula setelah melaksanakan praktikum.

VI. LANGKAH KERJA

Lakukanlah langkah-langkah kerja dibawah ini.

1. Membuat program
 - 1) Pada pembuatan program kali ini hanya melakukan copy-paste program yang sudah disediakan oleh guru pembimbing masing-masing.
 - 2) Untuk praktik kali ini menggunakan program Traffic Light.
 - 3) Buka file program menggunakan CodeVision AVR, lalu analisis cara kerja program tersebut dan tuliskan pada lembar terakhir.
2. Membuat rangkaian simulasi
 - 1) Pada pembuatan rangkaian simulasi kali ini hanya melakukan copy-paste file rangkaian yang sudah disediakan oleh guru pembimbing.
 - 2) Simulasikan rangkaian tersebut menggunakan program yang sudah disediakan sebelumnya.
 - 3) Download program kedalam IC yang sesungguhnya dengan langkah-langkah yang sama pada jobsheet 2.
 - 4) Analisis rangkaian yang disimulasi tersebut apakah bekerja dengan baik atau ada kendala dan tuliskan pada lembar terakhir.

VII. BAHAN DISKUSI

1. Tersusun dari kode apa sajakah program Traffic Light?
2. Buat algoritma dari program counter-down?

LAMPIRAN 3

- Validasi Instrumen Penelitian

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

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Drs. Slamet, M.Pd
NIP : 19510303 197803 1 004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

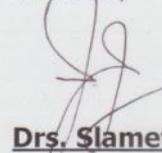
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- 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 Juli 2015

Validator,



Drs. Slamet, M.Pd

NIP. 19510303 197803 1 004

Catatan:

- beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	<i>Utk Phly Media</i>	<i>Buletin No 10. Standar yg digunakan di Indonesia perlu</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 2 Juli 2015

Validator



Drs. Slamet, M.Pd

NIP. 19510303 197803 1 004

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrocontroller Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	<i>cek Ngl Materi</i>	<i>Butir 22. kata "komunikatif" diganti / tidak ada.</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Juli 2015

Validator

Drs. Slamet, M.Pd

NIP. 19510303 197803 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Drs. Muhammad Monir, M.Pd.
NIP : 19630512 198001 1001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS 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, 16 Juli 2015
Validator,

(Signature)
Drs. Muhammad Monir, M.Pd.
NIP. 19630512 198001 1001

Catatan:

- beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Perlu perbaikan revisi kembali</i>
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, Juli 2015

Validator,

[Signature]
Drs. Mohamad M. S. M. P.

NIP. 19630512 198901 1 001

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Perbaiki kalimat pernyataan perlu di-</i>
		<i>perbaiki atau sesuaikan dgn kaidah</i>
		<i>BI yg baik dan benar</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Juli 2015

Validator,

[Signature]
Drs. Muhammad Munir, M.Pd.

NIP. 1963 05 12 198901 1 001

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Substansi</i>
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, Juli 2015

Validator

Drs. Muhammad Munif, M.Pd.

NIP. 19630512 198901 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Drs. Suparman, M.Pd
NIP : 19491231 197803 1 004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

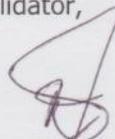
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- 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, 9 Juli 2015

Validator,



Drs. Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 197803 1 004

Catatan:

- beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Instrumen dpt digunakan untuk</i>
		<i>mengambil data.</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Juli 2015

Validator,



Drs. Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 197803 1 004

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

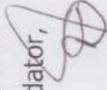
Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<i>Pedaksi pd aspih penilaian disesuaikan</i>
		<i>of alternatif jawaban.</i>
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Juli 2015

Validator,



Dr. Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 197803 1 004

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		Aspek penilaian dan alternatif jawaban
		sudah tyaf.
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Juli 2015
Validator,

Drs. Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 197803 1 004

LAMPIRAN 4

- Hasil Validasi Ahli

SURAT PERNYATAAN UJI MATERI UNTUK PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muslikhin, M.Pd
NIP : 19850101 201401 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa materi penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas materi penelitian TAS 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, 1/09 2015
Validator,



Muslikhin, M.Pd
NIP. 19850101 201401 1 001

Catatan:

beri tanda ✓

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Kelayakan isi						
1.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Standar Kompetensi <i>Pasar</i>		√			
2.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar	√				
3.	Pembuatan media sudah sesuai dengan dengan indikator	√				
4.	Konsep materi sudah sesuai dengan bahan ajar	√				
5.	Kegiatan belajar sudah sesuai dengan kebutuhan siswa		√			
6.	Media tersebut bisa menambah wawasan pengetahuan			√		
7.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		√			
B. Kebahasaan						
8.	Label yang digunakan mudah terbaca		√			
9.	Istilah yang digunakan sudah lazim	√				
10.	Simbol yang digunakan sudah lazim	√				
11.	Tujuan pembelajaran sudah jelas	√				
12.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia			√		
13.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda		√			
14.	Kejelasan cara penggunaan media	√				

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
	C. Sajian					
15.	Tujuan penggunaan media sudah jelas		✓			
16.	Materi dan konsep sudah urut	✓				
17.	Keruntutan tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa	✓				
18.	Ketepatan pemberian motivasi pada siswa				✓	
19.	Kelengkapan materi yang disajikan	✓				
20.	Siswa bisa lebih interaktif saat menggunakan media ini	✓				
21.	Siswa bisa lebih komunikatif saat menggunakan media ini			✓		

Hasil Uji Materi Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Variabel no 18	memberikan tawaran demonstrasi <i>Knowledge Project - Traffic light</i> yg sudah berjalan di beberapa industri siswa
2	Variabel no 12	fasz tulis & partakur sesuai <i>hardis</i> & <i>hikmah</i>
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 1/09 2015
Validator,



Muslikhin, M.Pd
NIP. 19850101 201401 1 001

**SURAT PERNYATAAN UJI MATERI
UNTUK PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Totok Sukardiyono, M.T
NIP : 19630512 198901 1 007
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus *Traffic light*
Pada Muatan Lokal Mikrokontroller Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS 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, 23.10.2015

Validator,



Totok Sukardiyono, M.T

NIP. 19630512 198901 1 007

Catatan:

- beri tanda ✓

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Kelayakan isi						
1.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Standar Kompetensi		√			
2.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar		√	√		
3.	Pembuatan media sudah sesuai dengan dengan indikator		√			
4.	Konsep materi sudah sesuai dengan bahan ajar			√		
5.	Kegiatan belajar sudah sesuai dengan kebutuhan siswa		√			
6.	Media tersebut bisa menambah wawasan pengetahuan	√				
7.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar			√		
B. Kebahasaan						
8.	Label yang digunakan mudah terbaca		√			
9.	Istilah yang digunakan sudah lazim		√			
10.	Simbol yang digunakan sudah lazim		√			
11.	Tujuan pembelajaran sudah jelas		√			
12.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		√			
13.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda		√			
14.	Kejelasan cara penggunaan media		√			

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
C. Sajian						
15.	Tujuan penggunaan media sudah jelas		✓	.		
16.	Materi dan konsep sudah urut		✓			
17.	Keruntutan tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa			✓		
18.	Ketepatan pemberian motivasi pada siswa		✓			
19.	Kelengkapan materi yang disajikan			✓		
20.	Siswa bisa lebih interaktif saat menggunakan media ini			✓		
21.	Siswa bisa lebih komunikatif saat menggunakan media ini		✓			

Head Uji Materi Penelitian TAs

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah

NIM : 0507240115

Judul TAs : Pengembangan Trainer Microteaching (Kelas Traffic Light Pada Materi

SMK) Panding

No. Variabel

1. Solusi & Game

Solusi & game yg sudah dibuat

2. RPP & Jobcard

RPP & Jobcard sudah dibuat

Komentar Uraian/Lain-lain

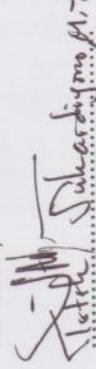
Hasil Uji Materi Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Silabus & Trainer	Silabus & trainer yg dibuat belum sesuai, untuk itu silabus perlu di perbaiki agar sesuai dg trainer yg dibuat.
2.	RPP & Jobsheet	RPP & jobsheet untuk i KD belum lengkap, untuk itu perlu dilengkapi RPP & jobsheetnya.
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 23-10-2015

Validator,


.....
NIP. 19670930 199303 1 005

SURAT PERNYATAAN UJI MATERI UNTUK PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Rustamaji, S.Pd.T
NIP : 19850120 201001 1 009
Jurusan : Teknik Audio Video

Menyatakan bahwa materi penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas materi penelitian TAS 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, 15 - 9 - 2015

Validator,

Rustamaji, S.Pd.T

NIP. 19850120 201001 1 009

Catatan:

- beri tanda ✓

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Kelayakan isi						
1.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Standar Kompetensi	✓				
2.	Pembuatan media sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar	✓				
3.	Pembuatan media sudah sesuai dengan dengan indikator		✓			
4.	Konsep materi sudah sesuai dengan bahan ajar		✓			
5.	Kegiatan belajar sudah sesuai dengan kebutuhan siswa		✓			
6.	Media tersebut bisa menambah wawasan pengetahuan	✓				
7.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
B. Kebahasaan						
8.	Label yang digunakan mudah terbaca	✓				
9.	Istilah yang digunakan sudah lazim		✓			
10.	Simbol yang digunakan sudah lazim		✓			
11.	Tujuan pembelajaran sudah jelas		✓			
12.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
13.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
14.	Kejelasan cara penggunaan media		✓			

No	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
C. Sajian						
15.	Tujuan penggunaan media sudah jelas		✓			
16.	Materi dan konsep sudah urut		✓			
17.	Keruntutan tingkat kesulitan materi dan kemampuan siswa		✓			
18.	Ketepatan pemberian motivasi pada siswa			✓		
19.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			
20.	Siswa bisa lebih interaktif saat menggunakan media ini		✓			
21.	Siswa bisa lebih komunikatif saat menggunakan media ini		✓			

Hasil Uji Materi Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015
Judul TAS : Pengembangan Trainer MikrokontrolerStudi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprosessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain-lain: <i>sudah representatif</i>	

Yogyakarta, 15-9-2015

Validasi

Rustamaji S.Pd.T

NIP. 19850120 201001 1 009

SURAT PERNYATAAN UJI MEDIA UNTUK PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muslikhin, M.Pd
NIP : 19850101 201401 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa media penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikrokontroler Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas media penelitian TAS 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, 2015
Validator,



Muslikhin, M.Pd
NIP. 19850101 201401 1 001

Catatan:

beri tanda ✓

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
	Aspek Kriteria Umum					
1	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> praktis digunakan dalam pembelajaran	√				
2	Konstruksi dalam pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah kuat		√			
3	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut mudah dioperasikan	√				
4	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut aman dioperasikan sebagai media pembelajaran	√				
5	Pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan fungsi ergonomi			√		
6	Suku cadang yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut murah dan mudah didapat	√				

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
7	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dapat digunakan secara individu maupun kelompok		✓			
8	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tidak membutuhkan sumber daya listrik yang besar untuk pengoperasiannya	✓				
9	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dilengkapi dengan buku petunjuk pengoperasian				✓	
10	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan kurikulum yang diberlakukan	✓				
Aspek Kriteria Khusus						
11	Warna dan layout yang dipilih untuk media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sangat menarik		✓			
12	Ukuran media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup proporsional	✓				
13	Pengemasan media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> dalam kotak cukup rapih	✓				
14	Penggunaan bahan untuk pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup kuat	✓				

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
15	Komponen yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan standar media pembelajaran		✓			
16	Peralatan yang disertakan dalam kotak cukup lengkap		✓			
17	Tulisan keterangan pada setiap komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup spesifik		✓			
18	Tata letak komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup baik dan sesuai dengan fungsinya	✓				
19	Semua komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut berfungsi dengan baik	✓				
20	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tahan lama untuk digunakan			✓		

Hasil Uji Media Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Purdong.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	—	membeli kabel warna merah traffic light
	Komentar Umum/Lain-lain:	
		media dapat diganti / diuji coba.

Yogyakarta, 3 Sept 2015
Validator,



Muslikhin, M.Pd

NIP. 19850101 201401 1 001

Hal : Permohonan Validasi Media

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Dengan hormat,

Dalam rangka memperoleh data uji kelayakan materi dalam penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV SMKN 1 Pundong". Maka dengan ini saya:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Pembimbing TAS : Dr. Fatchul Arifin

Mengajukan permohonan untuk bersedia memberi saran, masukan, serta penilaian validasi media pada lembar instrumen penelitian yang terlampir berikut.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.

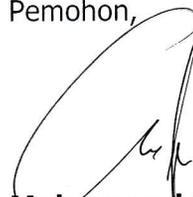
Yogyakarta, 2015

Mengetahui,
Pembimbing TAS,



Dr. Fatchul Arifin
NIP. 19720508 1998021 1 002

Pemohon,



Muhammad Farid Ardiansyah
NIM. 09502244015

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
	Aspek Kriteria Umum					
1	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> praktis digunakan dalam pembelajaran		√			
2	Konstruksi dalam pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah kuat	√				
3	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut mudah dioperasikan		√			
4	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut aman dioperasikan sebagai media pembelajaran		√			
5	Pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan fungsi ergonomi			√		
6	Suku cadang yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut murah dan mudah didapat		√			

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
7	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dapat digunakan secara individu maupun kelompok		✓			
8	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tidak membutuhkan sumber daya listrik yang besar untuk pengoperasiannya		✓			
9	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dilengkapi dengan buku petunjuk pengoperasian		✓			
10	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan kurikulum yang diberlakukan		✓			
	Aspek Kriteria Khusus					
11	Warna dan layout yang dipilih untuk media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sangat menarik	✓				
12	Ukuran media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup proporsional		✓			
13	Pengemasan media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> dalam kotak cukup rapih		✓			
14	Penggunaan bahan untuk pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup kuat	✓				

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
15	Komponen yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan standar media pembelajaran		✓			
16	Peralatan yang disertakan dalam kotak cukup lengkap		✓			
17	Tulisan keterangan pada setiap komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup spesifik		✓			
18	Tata letak komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup baik dan sesuai dengan fungsinya		✓			
19	Semua komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut berfungsi dengan baik		✓			
20	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tahan lama untuk digunakan		✓			

Hasil Uji Media Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015
Judul TAS : Pengembangan Trainer MikrokontrolerStudi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprosesor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

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

Yogyakarta, 11-9- 2015
Validator,

Ponco Wali Pranoto, M.Pd
NIK. 11301831128485

SURAT PERNYATAAN UJI MEDIA UNTUK PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Rustamaji, S.Pd.T
NIP : 19850120 201001 1 009
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa media penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah
NIM : 09502244015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Studi Kasus *Traffic light*
Pada Mata Pelajaran Mikroprocessor Di Kelas X TAV
SMKN 1 Pundong.

Setelah dilakukan kajian atas media penelitian TAS 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, 15-9-2015
Validator,


Rustamaji, S.Pd.T
NIP. 19850120 201001 1 009

Catatan:

beri tanda ✓

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
Aspek Kriteria Umum						
1	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> praktis digunakan dalam pembelajaran	✓				
2	Konstruksi dalam pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah kuat	✓				
3	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut mudah dioperasikan	✓				
4	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut aman dioperasikan sebagai media pembelajaran	✓				
5	Pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan fungsi ergonomi		✓			
6	Suku cadang yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut murah dan mudah didapat		✓			

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
7	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dapat digunakan secara individu maupun kelompok		✓			
8	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tidak membutuhkan sumber daya listrik yang besar untuk pengoperasiannya			✓		
9	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut dilengkapi dengan buku petunjuk pengoperasian				✓	
10	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan kurikulum yang diberlakukan		✓			
Aspek Kriteria Khusus						
11	Warna dan layout yang dipilih untuk media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sangat menarik	✓				
12	Ukuran media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup proporsional		✓			
13	Pengemasan media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> dalam kotak cukup rapih	✓				
14	Penggunaan bahan untuk pembuatan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup kuat	✓				

No	Pernyataan	SS	S	CS	TS	STS
15	Komponen yang digunakan dalam media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut sesuai dengan standar media pembelajaran		✓			
16	Peralatan yang disertakan dalam kotak cukup lengkap		✓			
17	Tulisan keterangan pada setiap komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup spesifik		✓			
18	Tata letak komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut cukup baik dan sesuai dengan fungsinya		✓			
19	Semua komponen dalam media pembelajaran pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut berfungsi dengan baik		✓			
20	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> tersebut tahan lama untuk digunakan		✓			

Hasil Uji Media Penelitian TAS

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah NIM: 09502244015

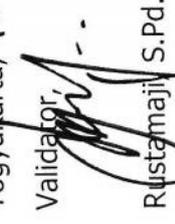
Judul TAS : Pengembangan Trainer MikrokontrolerStudi Kasus *Traffic light* Pada Muatan Lokal Mikroprocessor Di Kelas X TAV

SMKN 1 Pundong.

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

Yogyakarta, 15-9-2015

Validator,



R.ustamajil S.Pd.T

NIP. 19850120 201001 1 009

LAMPIRAN 5

- Hasil Respon Peserta Didik

Daftar Hadir Pengambilan Data Skripsi

PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER DI KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG

Tanggal: November 2015

No	Nama Siswa	Kelas	Tanda Tangan	
1	Agnes BP	X TAVA	1.	2.
2	Agus Ratnandari	X TAV A		
3	ALI MUHTAROM	X TAV A	3.	4.
4	Ardian Dwi Yuanto	/	/	/
5	ARISMA FATIMAH			
6	ARIY MUHAROM			
7	DAVID BUDI AJI P.			
8	Desi Ely Septi			
9	EFENDI GUNAWAN	X TAVA	9.	10.
10	Ellisia Nurastuti Ninengsih	X TAVA		
11	FARID TARTIBURROHMAN	X TAVA	11.	12.
12	Fauzan Zaebani	X TAVA		
13	Ferdi Irawan	X TAVA	13.	14.
14	Henny Fathonah	/	/	/
15	Ika Fitriangsih			
16	IKA HURYANI			
17	Isra Eki Rahayu			
18	Lastri Lestari			
19	Lutfi Annisa CI	/	19.	20.
20	Matori Nur Kholik	/		
21	Muhammad Ridwan	X TAVA	21.	22.
22	Nca kurnia	/	/	/
23	Nur Muhammad Prasetya			
24	Nur Hayati			
25	Pusi Rahayu			
26	Rani Eko Laraswati			
27	Robbi Mulyana	/	27.	28.
28	Taufiq Nur Alim s.	X TAVA		
29	VANNY WULANDARI	/	29.	30.
30	Zainatul MUNAWAROH	/		
31		/	31.	32.
32				
33			33.	34.
34			X TAV A	

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama : ARY MUHAROM

No. Absen : 06

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.	√				
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.		√			
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.			√		
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.	√				
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.		√			
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.	√				
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.	√				

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.	✓				
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓			
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.	✓				
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.		✓			
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.		✓			
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.	✓				
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).			✓		
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.	✓				

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

Banyuwangi, November 2015

Siswa



ARY MIHAROM

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.		✓			
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.			✓		
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.		✓			

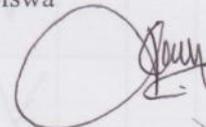
Saran/Masukan:

.....Terima kasih.....sudah.....membagi.....ilmu.....kepada.....kami.....Tentang.....
penggunaan.....bagian.....sistem.....minimum.....treffis.....light.....

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

Bantul, November 2015

Siswa



ARIY MUHAROM

(.....)

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama : Taufiq W R Alim S.

No. Absen : 28

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.		√			
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.			√		
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.			√		
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.		√			
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.			√		
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.		√			
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.		√			

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.	✓		✓		
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓			
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.		✓			
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.		✓			
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.	✓				
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.		✓	✓		
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).		✓			
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.		✓			

- Layak digunakan untuk penilaian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penilaian yang bersangkutan
 Dengan saran/pertanyaan sebagaimana terlampir.

Banjar, 2 November 2015

Siswa


 (Tinggi 1,5 m, 45 kg)

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.	✓				
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.			✓		
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.			✓		
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.		✓			

Saran/Masukan:

Sudah bagus dan cukup membantu menambah wawasan, dan langkah baiknya dijelaskan lebih detail lagi supaya siswa bisa paham.

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

Bantul, 2 November 2015

Siswa

Taufiq
 (Taufiq Nur Alim s.)

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama : FARID TARTIBURROHMAN

No. Absen : 11

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.		√			
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.			√		
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.			√		
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.		√			
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.			√		
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.		√			
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.		√			

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.	✓	✓			
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓	✓		
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.			✓		
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.		✓			
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.		✓			
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.		✓			
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).			✓		
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.			✓		

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

Saudi, 2 November 2015

Saya

LEARN TARI SURPRISEMAN

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.	✓				
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.		✓			
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.		✓			

Saran/Masukan:

Menyayangkan dalam melakukan pengenalan bagian-bagian sistem minimum *traffic light*. Dalam melakukan penyelesaian pembelajaran tersebut cukup bisa di pahami dan terimakasih atas ilmu yang diberikan dan semoga bermanfaat.

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

Bantul, 2 November 2015

Siswa



FARID TARTIBURROHMAN

Daftar Hadir Pengambilan Data Skripsi

PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER DI KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG

Tanggal: November 2015

No	Nama Siswa	Kelas	Tanda Tangan	
1	Ahmad Ihsan	X TAVB	1.	2.
2	Arinda Trimaika.	fil		
3	Arum Ramadhani	fil	3.	4.
4	Aulra sulton W.P	X		
5	Ayunda Nur Anisah	X	5.	6.
6	Budi Irawan	X		
7	Didin Syafrudin		7.	8.
8	Dwi Yocastro			
9	Ega Enggar Cahya	X TAVB	9.	10.
10	Enjang Wahyu . R			
11	Fendi Muntaha	X	11.	12.
12	Fina Nur Isnaini	X		
13	Ida Safitri	X	13.	14.
14	Ish Anif Ha			
15	Joko Novanto	X	15.	16.
16	Kartika Rohmah	X		
17	Martinus NOVlandaru	X	17.	18.
18	Muhtarom	X		
19	Novi sulistyaningsih	X	19.	20.
20	Oti Septiya Wulandari	X		
21	Bian Andariati		21.	22.
22	Piki Anyasmara.			
23	Risang Alit		23.	24.
24	RITA WAHYUNI			
25	RIYANI		25.	26.
26	Sevra Pratowih			
27	Sri Wahyuni		27.	28.
28	Vito Erviani			
29	Wadini		29.	30.
30	Wahyu Lestari			
31	Wendy Purnama Putra		31.	32.
32	Yoga Ari Wirawan			
33			33.	34.
34				

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama : Budi Irawan

No. Absen : 06

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.		√			
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.		√	√		
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.			√		
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.			√		
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.		√			
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.		√			
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.			√		

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.	✓		✓		
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓		✓	
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.		✓			
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.			✓		
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.	✓				
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.					
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).		✓			
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.	✓				

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
 Dengan saran/perbaikan sebagaimana di atas.

Banul, November 2013

Siswa

[Signature]
 Bani Yudianto

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.	✓				
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.		✓			
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.			✓		
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.		✓			

Saran/Masukan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

Bantul, November 2015
Siswa



(Budi Irawan)

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama : Muhammad

No. Absen : 18

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.		✓			
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.		✓			
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.		✓			
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.		✓			
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.			✓		
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.	✓				
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.		✓			

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.		✓			
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓			
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.		✓			
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.		✓			
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.		✓			
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.		✓			
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).	✓				
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.	✓				

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

Bantul, November 2015

Siswa


 Cahaya

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.		✓			
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		✓			
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.	✓				

Saran/Masukan:

.....

.....

.....

.....

.....

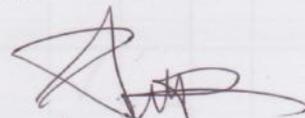
.....

.....

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

Bantul, November 2015

Siswa



(Muhtaram)

LEMBAR EVALUASI UNTUK PENGGUNA

PETUNJUK PENGISIAN

Berilah tanda check (√) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Nama :

ADIA SULTHAN WULI RAHMA

No. Absen :

00 A

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Penyajian materi						
1.	Penyajian materi pada Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah urut.		√			
2.	Tujuan pembelajaran dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas.		√			
3.	Langkah-langkah penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini mudah saya ikuti.		√			
4.	Kalimat dalam buku petunjuk penggunaan memberi semangat untuk berlatih.			√		
5.	Saya tertantang untuk mengerjakan latihan yang ada pada jobsheet.		√			
6.	Panel yang disajikan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah lengkap.			√		
7.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sangat interaktif.			√		

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
B. Kebahasaan						
8.	Tulisan dalam panel Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini terbaca dengan jelas.		✓	✓		
9.	Menurut saya materi yang disajikan mudah dipahami.		✓	✓		
10.	Petunjuk penggunaan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> sudah jelas.			✓		
C. Kegrafikan						
11.	Jenis huruf yang digunakan dalam tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini tepat.		✓	✓		
12.	Letak gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi.			✓		
13.	<i>Lay out</i> Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini sudah tepat.		✓			
14.	Gambar yang disajikan dalam Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini jelas (tidak buram).			✓		
15.	Desain tampilan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini menarik.		✓			

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

Bintuni, November 2015

Siswa

[Handwritten Signature]

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
D. Manfaat						
16.	Saya tertarik belajar menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		V			
17.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memudahkan dalam belajar secara mandiri maupun di dalam kelas.			X		
18.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		V			
19.	Belajar saya lebih efektif dan efisien ketika menggunakan Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini.		V			
20.	Media pembelajaran sistem minimum <i>traffic light</i> ini memicu untuk belajar lebih giat lagi.		V			

Saran/Masukan:

LAYAK DIGUNAKAN SEBAGAI MATERI

.....

.....

.....

.....

.....

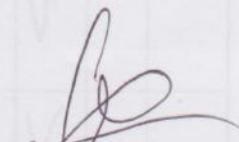
.....

.....

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

Bantul, November 2015

Siswa


(LUCIA SULTHON WULQ.)

LAMPIRAN 6

- Validitas dan Reliabilitas Respon Peserta Didik

Hasil Uji Validitas Menggunakan Software IBM SPSS Statistics 23

		TOTAL
VAR00001	Pearson Correlation	,177
	Sig. (2-tailed)	,177
	N	29
VAR00002	Pearson Correlation	,407*
	Sig. (2-tailed)	,025
	N	30
VAR00003	Pearson Correlation	,472**
	Sig. (2-tailed)	,009
	N	30
VAR00004	Pearson Correlation	,427*
	Sig. (2-tailed)	,019
	N	30
VAR00005	Pearson Correlation	,630**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
VAR00006	Pearson Correlation	,462*
	Sig. (2-tailed)	,010
	N	30
VAR00007	Pearson Correlation	,377*
	Sig. (2-tailed)	,040
	N	30
VAR00008	Pearson Correlation	,502**
	Sig. (2-tailed)	,005
	N	30
VAR00009	Pearson Correlation	,700**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
VAR00010	Pearson Correlation	,666**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	29
VAR00011	Pearson Correlation	,447*
	Sig. (2-tailed)	,013
	N	30

		TOTAL
VAR00012	Pearson Correlation	,189
	Sig. (2-tailed)	,317
	N	30
VAR00013	Pearson Correlation	,525**
	Sig. (2-tailed)	,003
	N	30
VAR00014	Pearson Correlation	,457*
	Sig. (2-tailed)	,011
	N	30
VAR00015	Pearson Correlation	,469**
	Sig. (2-tailed)	,009
	N	30
VAR00016	Pearson Correlation	,413*
	Sig. (2-tailed)	,023
	N	30
VAR00017	Pearson Correlation	,532**
	Sig. (2-tailed)	,002
	N	30
VAR00018	Pearson Correlation	,392*
	Sig. (2-tailed)	,032
	N	30
VAR00019	Pearson Correlation	,470**
	Sig. (2-tailed)	,009
	N	30
VAR00020	Pearson Correlation	,613**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	30
TOTAL	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliabilitas Instrumen Penelitian

```
RELIABILITY
/VARIABLES=VAR00001 VAR00002 VAR00003 VAR00004 VAR00005 VAR00006
VAR00007 VAR00008 VAR00009
VAR00010 VAR00011 VAR00012 VAR00013 VAR00014 VAR00015 VAR00016
VAR00017 VAR00018 VAR00019 VAR00020
VAR00021
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.
```

Scale: ALL VARIABLES

		N	%
Cases	Valid	29	96,7
	Excluded ^a	2	3,3
	Total	30	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Cronbach's Alpha	N of Items
,803	18

LAMPIRAN 7

- Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Certificate No. QSC 00592

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 1122/H34/PL/2014

03 April 2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Survey

Yth.

Kepala SMK N 1 Pundong
Jl. Merang, Srihardono, Pundong
Kabupaten Bantul
DIY

Dalam rangka Tugas Mata Kuliah Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan Observasi/Survey dengan fokus permasalahan Observasi Bengkel Audio Video di SMK N 1 Pundong, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Muhammad Farid Ardiansyah	9502244015	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK N 1 Pundong

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Masduki Zakarijah, M.T.

NIP : 19640917 198901 1 001

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan,
Urb. Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN *TRAINER MIKROKONTROLLER* STUDI KASUS
TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER
DI KELAS X TAV SMKN 1 PUNDONG**

Disusun Oleh:

Muhammad Farid Ardiansyah

NIM: 09502244015

Yogyakarta, Oktober 2015

Ketua Program Studi

Pembimbing



Handaru Jati, Ph.D.

Dr. Fatchul Arifin

NIP. 19740511 199903 1 002

NIP. 19720508 1998021 1 002

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 20/ELK/Q-I/II/2015
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa 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 : Dr. Fatchul Arifin
Bagi mahasiswa :
Nama/No.Mahasiswa : **Muhammad Farid Ardiansyah /09502244015**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Skripsi : *Pengembangan Trainer Traffic Light dengan Sistem Mikrokontroller pada Mata Pelajaran Microprocessor Di Kelas 1 TAV SMKN 1 Pundong Tahun Ajaran 2014/2015*

Kedua : Dosen pembimbing disertai 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.



: di Yogyakarta
: 5 Februari 2015

Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

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



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



Certificate No: QSC 00592

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 2638/H34/PL/2015

03 Nopember 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Bantul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Bantul
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Bantul
- 6 . Kepala SMK Negeri 1 Pundong

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMK N 1 Pundong, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Muhammad Farid Ardiansyah	09502244015	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK Negeri 1 Pundong

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Dr. Fatchul Arifin, M.T.

NIP : 19720508 199802 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan November 2015 s/d selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)

Jln.Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 4186 / S1 / 2015

Menunjuk Surat : Dari : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Nomor : 2638/H34/PL/2015
Tanggal : 03 Nopember 2015 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada
Nama : **MUHAMMAD FARID ARDIANSYAH**
P. T / Alamat : **Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
Karangmalang, Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP : **3318191001920001**
Nomor Telp./HP : **085641687258**
Tema/Judul Kegiatan : **PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER STUDI KASUS TRAFFIC LIGHT PADA MUATAN LOKAL MIKROKONTROLLER DI KELAS X TAV SMK NEGERI PUNDONG**
Lokasi : **SMK Negeri 1 Pundong**
Waktu : **09 Nopember 2015 s/d 09 Januari 2016**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 09 Nopember 2015

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data Penelitian dan
Pengembangan, u.b. Kasubbid.
Litbang

Heny Endrawati, S.P., M.P.
NIP: 197106081998032004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Bantul (sebagai laporan)
2. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
4. Ka. SMK Negeri 1 Pundong
5. Dekan Fakultas Teknik, UNY
6. Yang Bersangkutan (Pemohon)



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL

SMK 1 PUNDONG



Alamat : Menang, Srihardono, Pundong Bantul, 55771, ☎ (0274)6464184, 6464185 Fax. (0274)6464186
Web.site : www.smk1pundong.sch.id E-mail : smk1pundong@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No : 421 /453/PUN.K.01

Yang bertanda tangan dibawah ini kepala SMK 1 Pundong menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Farid Ardiansyah

Fakultas : Fakultas Teknik UNY

Telah melaksanakan kegiatan penelitian di SMK 1 Pundong dengan judul “ Pengembangan Trainer Mikrokontroller Studi Kasus Traffic Light Pada Muatan Lokal Mikrokontroller di Kelas X TAV SMK Negeri 1 Pundong” dengan waktu penelitian dari tanggal 9 s.d 11 November 2015

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Pundong, 11 November 2015

Kepala Sekolah

Dra. Ely Karyani Sulistyawati, M.Psi

NIP. 19580118 198603 2 004