

**ANALISIS KELAYAKAN SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
MIKROKONTROLLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA  
TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI TEPUS**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



**Oleh :  
Tarman  
08502244009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Tugas Akhir Skripsi Dengan Judul**

**ANALISIS KELAYAKAN SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
MIKROKONTROLLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA  
TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI TEPUS**

Disusun oleh :

**Tarman**

NIM. 08502244009

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

Yogyakarta, 26 Juni 2015

Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektronika,

Disetujui,  
Dosen Pembimbing



**Handaru Jati, Ph.D**

NIP. 19740511 199903 1 002



**Handaru Jati, Ph.D**

NIP. 19740511 199903 1 002

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir Skripsi

**ANALISIS KELAYAKAN SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
MIKROKONTROLLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA  
TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI TEPUS**




Disusun Oleh:

**Tarman**

**NIM. 08502244009**

Telah Dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 18 Juni 2015

**TIM PENGUJI**

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		26/06-2015
Bekti Wulandari, M.Pd. Sekretaris		26/06-2015
Dr. Eko Marpanaji, M.T Penguji Utama		26/06-2015

Yogyakarta, 29 Juni 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan FT UNY



**Dr. Moch Bruri Triyono**

NIP. 19560216 198603 1 003

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tarman  
NIM : 08502244009  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Judul Tugas Akhir Skripsi : Analisis Kelayakan Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Media Pembelajaran Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus

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 dalam mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, ...29 Juni!... 2015

Yang menyatakan



**Tarman**

NIM. 08502244009

# **ANALISIS KELAYAKAN SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI TEPUS**

Oleh :

Tarman  
NIM: 08502244009

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler ATmega16 sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran berupa *trainer* dan modul pendukung praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler jurusan teknik elektronika audio video di SMK Negeri Tepus.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Objek penelitian ini berupa Media pembelajaran mikrokontroler ATmega16 berupa *trainer* dan modul. Pengujian kelayakan dengan melakukan validasi ahli materi, ahli media, evaluasi satu-satu, dan evaluasi lapangan. Teknik pengumpulan data menggunakan metode kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah produk dan kelayakan media pembelajaran mikrokontroler. Hasil penilaian uji kelayakan media pembelajaran berdasarkan evaluasi yang dilakukan didapatkan data penilaian validasi ahli materi memperoleh tingkat validitas dengan persentase 72,22% dengan kategori layak, validasi ahli media memperoleh tingkat validitas dengan persentase 81,5% dengan kategori sangat layak. Sedangkan evaluasi satu-satu memperoleh tingkat validitas dengan persentase 78,47% dengan kategori sangat layak, dan evaluasi lapangan memperoleh persentase bernilai 84,55% dengan kategori sangat layak.

Kata kunci: *media, pembelajaran, mikrokontroler*

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS. Ar Ra'd : 11).

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah pada-Mu...

Ya..ALLAH telah aku selesaikan lagi satu tahapan hidup yang tertulis untukku...Sebuah karya kecil yang banyak mengajarkanku arti kesabaran, perjuangan, persahabatan, kepasrahan dan arti kata menunggu....

Jatuh berdiri lagi, kalah mencoba lagi, gagal bangkit lagi, never give up, sampai tuhan berkata, waktunya pulang....

Selama kita masih punya tekad yang terpelihara dalam semangat, maka tiada kata terlambat untuk sebuah awal yang baru....

## **PERSEMBAHAN**

**ALLAH SWT, YANG SELALU MEMBERIKAN PETUNJUK DALAM SETIAP LANGKAHKU,**

**KEDUA ORANG TUAKU IBU DAN BAPAK YANG TIDAK PERNAH BERHENTI MEMBERIKAN SEMANGAT, KASIH SAYANG DAN DOA YANG TAK PERNAH BERHENTI SIANG DAN MALAM TERIMA KASIH AKU SAYANG KALIAN**

**AWALIYAH WIGATI YANG SELALU MEMBERI MOTIVASI DAN SEMANGATNYA SETIAP SAAT**

**KELVARGA MAHASISWA ELEKTRONIKA KELAS D 08 TERIMA KASIH ATAS HARI-HARI KEBERSAMAAN DAN BANTUANNYA**

**SEMUA PIHAK YANG TELAH MENDUKUNG PROSES PENYELESAIAN TUGAS AKHIR INI.**

## KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Alhamdulillah penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dan laporan ini dengan judul "Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus". Pembuatan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan dan bimbingan dalam pembuatan tugas akhir skripsi ini, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi ini tepat waktu. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Handaru Jati, Ph.D Selaku dosen pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY.
3. Dr. M Bruri Triyono, Selaku Dekan Fakultas Teknik UNY.
4. Dra. Musidah M.Pd selaku kepala sekolah SMK N Tepus yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Para guru dan staf SMK N Tepus yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.



6. Keluarga penyusun yang selalu memberikan doa, semangat dan bantuan yang tiada henti, serta telah menjadi guru dan sandaran terbaik dalam hidup.
7. Teman-teman Prodi PT. Elektronika UNY angkatan 2008, atas semangat dan dukungan yang diberikan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusun hingga tersusunnya laporan tugas akhir skripsi ini.

Berbagai upaya telah penyusun lakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, namun penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan guna menyempurnakan laporan tugas akhir skripsi ini. Semoga laporan tugas akhir akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 2015

**Penulis**

Tarman

08502244009

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	6
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan .....	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	8
1. Pengertian Sistem .....	8
2. Media Pembelajaran .....	9
3. Tinjauan Sensor TGS2620.....	22
4. Relay .....	25
5. IC Max232 .....	27
6. Modem GSM .....	29
7. SMS (Short Message Service) .....	31
8. Mikrokontroler AVR .....	32

B. Kerangka Berpikir .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Desain Penelitian.....	39
C. Definisi Operasional .....	41
D. Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
E. Sumber Data/Subjek Penelitian .....	42
F. Metode dan Alat Pengumpul Data .....	43
G. Teknik Analisis Data .....	48
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data Ujicoba .....	50
1. Deskripsi data validasi ahli materi .....	50
2. Deskripsi data validasi ahli media .....	53
3. Deskripsi data uji coba satu-satu .....	55
4. Deskripsi data uji lapangan .....	57
B. Analisis Data .....	60
C. Kajian Produk .....	66
D. Pembahasan .....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	78
B. Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi media Anderson R.H .....	14
Tabel 2. Koneksi Mikro dengan MAX232 dan RS232 .....	28
Tabel 3. Koneksi Mikro dengan MAX232 dan RS232 .....	28
Tabel 4. Pin konektor Modem Wavecom M1206B.....	31
Tabel 5. Fungsi Perintah AT (AT Command).....	32
Tabel 6. Alternatif jawaban dan pemboobotan skor .....	45
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	45
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen untuk Validator Ahli Media.....	46
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Penggunaan Media untuk Siswa.....	47
Tabel 10. Skala kelayakan .....	49
Tabel 11. Tanggapan ahli materi tiap indikator.....	51
Tabel 12. Kategori skor tanggapan ahli materi tiap aspek.....	52
Tabel 13. Tanggapan ahli media tiap indikator .....	53
Tabel 14. Kategori skor tanggapan ahli media tiap aspek .....	54
Tabel 15. Tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu tiap indikator.....	56
Tabel 16. Tanggapan evaluator satu-satu dalam setiap aspek .....	57
Tabel 17. Skor kelayakan evaluasi lapangan ditinjau dalam setiap aspek .....	58
Tabel 18. Skor kategori kelayakan dari setiap evaluasi .....	59
Tabel 19. Pengujian input dan output rangkaian catu daya.....	68
Tabel 20. Hasil Pengukuran Sensor TGS2620 .....	68
Tabel 21. Hasil Pengujian Output .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Dale's Cone of Experience .....	13
Gambar 2. Ilustrasi Ketika Terdeteksi Adanya Gas Alkohol.....	22
Gambar 3. Lapisan Bahan Dalam Sensor.....	23
Gambar 4. Rangkaian Sensor TGS2620.....	24
Gambar 5. Gas Sensor TGS2620 .....	25
Gambar 6. Relay yang Tersedia di Pasaran .....	26
Gambar 7. Skematik Tipe-Tipe Relay.....	26
Gambar 8. Rangkaian Penggerak (Driver) Relay .....	27
Gambar 9. Pengubah Level Tegangan dengan ICRS232 .....	29
Gambar 10. Modem GSM.....	30
Gambar 11. Konfigurasi PIN ATmega16.....	33
Gambar 12. Desain Penelitian .....	40
Gambar 13. Skor kelayakan secara kontinum .....	49
Gambar 14. Diagram batang skor tanggapan ahli materi pada setiap aspek.....	52
Gambar 15. Diagram batang skor tanggapan ahli media pada setiap aspek .....	54
Gambar 16. Diagram batang skor tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu pada tiap aspek.....	57
Gambar 17. Diagram batang skor tanggapan 27 siswa tahap evaluasi lapangan pada tiap aspek.....	59
Gambar 18. Diagram batang skor tanggapan para evaluator .....	60
Gambar 19. Skor tanggapan ahli materi pada setiap aspek dilihat secara kontinum .....	61

Gambar 20. Skor tanggapan ahli media pada setiap aspek dilihat secara kontinum .....	62
Gambar 21. Skor tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu pada tiap aspek dilihat secara kontinum .....	63
Gambar 22. Skor tanggapan 27 siswa tahap evaluasi lapangan pada tiap aspek dilihat secara kontinum .....	64
Gambar 23. Skor tanggapan para evaluator dilihat secara kontinum.....	65
Gambar 24. Trainer Sistem pendeteksi alkohol .....	67
Gambar 25. Tampilan modul.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat ijin Penelitian .....	85
Lampiran 2. Identifikasi Kebutuhan .....	88
Lampiran 3. Silabus Mikrokontroler .....	108
Lampiran 4. Permohonan Validasi .....	109
Lampiran 5. Instrumen Penelitian .....	110
Lampiran 6. Pernyataan Validasi .....	122
Lampiran 7. Validasi Ahli Materi .....	123
Lampiran 8. Validasi Ahli Media .....	127
Lampiran 9. Evaluasi satu-satu .....	132
Lampiran 10. Evaluasi Lapangan. ....	141
Lampiran 11. Hasil Evaluasi Lapangan .....	160

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tujuan dari Sistem Pendidikan Nasional di Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri, rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan (UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3). Berbagai usaha telah dilakukan pemerintah untuk berupaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, namun hal tersebut tidak akan tercapai tanpa bantuan dari berbagai pihak, terutama orang-orang yang bergerak dalam bidang pendidikan.

Penyelenggaraan pendidikan kejuruan dan pendidikan profesional dimaksudkan untuk menyiapkan peserta didik agar mempunyai keterampilan sehingga dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja tingkat menengah ([www.depdiknas.go.id](http://www.depdiknas.go.id)). Penyelenggaraan pendidikan menengah kejuruan dilaksanakan melalui berbagai sistem yaitu: melalui sistem persekolahan (SMK), melalui pendidikan luar sekolah kursus-kursus keterampilan, keahlian, dan pelatihan kerja industri, dan melalui pendidikan tinggi profesional. Pendidikan diharapkan mampu melahirkan calon-calon penerus pembangunan masa depan yang kompeten, mandiri, kritis, rasional, kreatif dan profesional sesuai dengan tuntutan perkembangan dan kebutuhan pembangunan. Untuk menghasilkan



calon-calon penerus pembangunan yang berkualitas penyelenggara pendidikan perlu mengembangkan ataupun membuat suatu bahan ajar baru mengikuti perkembangan jaman yang semakin maju dan modern.

SMK Negeri Tepus merupakan salah satu SMK yang terletak di pesisir wilayah Kabupaten Gunung Kidul. Sekolah yang berada di lingkungan wisata mempunyai tanggung jawab besar, salah satunya membuat siswa tetap semangat sekolah. Sekolah ini menyelenggarakan berbagai bidang keahlian, salah satunya adalah teknik audio video. Berdasarkan pengamatan peneliti pada saat observasi yang dilaksanakan pada tanggal 21 Oktober 2014 pada proses kegiatan belajar masih belum maksimal, dilihat pada saat pelajaran siswa yang aktif hanya sebagian. Pada saat praktikum hanya sebagian siswa yang aktif melakukan praktikum Hal ini disebabkan karena kurangnya bahan ajar sebagai pendukung proses kegiatan pembelajaran. Kurangnya media pembelajaran mikrokontroler membuat siswa kurang aktif dalam kegiatan belajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Anggoro Dwi Listyanto, M.Pd. selaku guru elektronika di SMK Negeri Tepus pada tanggal 21 Oktober 2014 masalah yang dihadapi pada kegiatan belajar teknik mikrokontroler antara lain belum ada modul pembelajaran mikrokontroler. Pada kegiatan belajar mengajar mata pelajaran Teknik Mikrokontroler pada program keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri Tepus, siswa-siswa masih mengalami kesulitan belajar, dikarenakan keterbatasan media dan efektifitas praktikum yang masih kurang. Sehingga standar kompetensi teknik mikrokontroler yang ditempuh siswa kelas XI perlu dioptimalkan proses pembelajarannya, agar para siswa memiliki

pemahaman yang kuat dan akan mendasari pemahaman untuk standar kompetensi pada tingkat universitas atau dunia kerja.

Salah satu yang menjadi perhatian peneliti ialah untuk standar kompetensi tersebut belum ada kelengkapan bahan ajar mikrokontroler sebagai pendukung praktikum untuk membantu pemahaman siswa. Kurangnya materi mikrokontroler tentang komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED membuat standar kompetensi mikrokontroler menjadi belum terpenuhi. Teknik mikrokontroler merupakan materi pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami, jika disajikan dengan suatu media yang dengan komponen-komponen masukan dan keluaran sesuai dengan materi pemrograman yang dipelajari, dimana siswa dapat mempraktikkan program yang dibuat. Kemudian media tersebut perlu didukung sebuah modul pembelajaran. Media dan modul pembelajaran mendukung prinsip *learning by doing* sedangkan modul pendukung praktikum mendukung prinsip *individualized learning*, dimana modul tersebut sebagai sumber belajar yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri pada pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED guna melengkapi pembelajaran teknik mikrokontroler di SMK Negeri Tepus. Belum diketahuinya tingkat kelayakan media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 sehingga belum dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Penilaian kelayakan bahan ajar ditinjau dari berbagai aspek yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media serta siswa

dengan tahap penilaian berupa uji coba satu-satu dan uji coba kelompok. Dengan dikembangkannya bahan ajar mikrokontroler diharapkan siswa dapat dengan mudah dalam mempelajari materi teknik mikrokontroler, sehingga standar kompetensi tersebut terpenuhi. Media pembelajaran harus mampu mengajak siswa untuk aktif dalam memahami proses pembelajaran.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat ditemukan identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyelenggara pendidikan belum mengembangkan bahan ajar sesuai perkembangan zaman.
2. Proses kegiatan pembelajaran mata pelajaran teknik mikrokontroler di SMK Negeri Tepus belum maksimal.
3. Kurangnya media pembelajaran mikrokontroler membuat siswa kurang aktif dalam kegiatan belajar.
4. Siswa masih mengalami kesulitan belajar pada mata pelajaran teknik mikrokontroller .
5. Belum lengkapnya media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 pada pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus.
6. Belum diketahuinya tingkat kelayakan media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 pada pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620

dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan pada identifikasi masalah di atas maka perlu adanya batasan masalah agar ruang lingkup masalah menjadi lebih jelas. Penelitian ini akan difokuskan pada tidak lengkapnya media pembelajaran media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED guna memenuhi standar kompetensi mikrokontroler, pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah melengkapi media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus?
2. Bagaimanakah kelayakan dari media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video SMK Negeri Tepus?

## **E. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini mengacu pada masalah-masalah yang telah di sebutkan pada rumusan masalah yaitu :

1. Dapat melengkapi media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus.
2. Mengetahui kelayakan dari media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus.

## **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Produk berupa media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan materi ADC dengan sensor TGS2620.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari trainer yang dilengkapi dengan sebuah modul praktikum.
3. Media pembelajaran ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran, baik secara klasikal maupun individual.
4. Modul pendukung praktikum berisi mengenai materi mikrokontroler dan jobsheet praktikum dan langkah-langkah pemrograman mikrokontroler.

## **G. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Bagi Mahasiswa**

Dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah pada lingkungan pendidikan.

### **2. Bagi Siswa SMK**

Dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar agar siswa dapat mudah memahami dan memperdalam ilmu tentang mikrokontroler AVR Atmega16.

Dapat dimanfaatkan sebagai inspirasi oleh siswa dalam belajar mikrokontroler.

### **3. Bagi Sekolah**

Dapat terpenuhinya kelengkapan media pembelajaran di SMK N Tepus sehingga standar kompetensi mikrokontroler dapat terpenuhi. Dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan belajar pada mata pelajaran yang berhubungan dengan bidang Mikrokontroller.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pengertian Sistem**

Sistem adalah suatu kesatuan prosedur atau kumpulan dari komponen-komponen yang memiliki keterkaitan antara satu dan lainnya bekerja bersama-sama sesuai dengan aturan yang diterapkan sehingga terbentuk suatu tujuan yang sama. Dalam sebuah system apabila terjadi salah satu komponen yang tidak bekerja atau rusak maka system tidak akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa sistem adalah merupakan suatu hal yang saling terkait satu sama lain untuk mencapai sebuah tujuan yang sama (Indrajit, 2000). Contohnya adalah komponen elektronika yang membentuk system komunikasi, system perangkat lunak, system perangkat keras, system jaringan dll.

##### **2. Media Pembelajaran**

###### **a. Pengertian Media**

Menurut Heinich dan kawan-kawan (1982) yang dikutip Arsyad Azhar (2011: 4), istilah medium yaitu perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Sejalan dengan pendapat ini, Bovee (1977) yang dikutip Rayandra Asyhar (2012: 5), media berfungsi sebagai perantara suatu pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Dari pemaparan para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim (guru)

kepada penerima (siswa) untuk membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan, dan sikap sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dalam proses pembelajaran.

#### **b. Pengertian Pembelajaran**

Menurut Slameto (1998:2) belajar adalah proses usaha seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Tidak jauh berbeda dengan pengertian sebelumnya, menurut Morgan yang dikutip Purwanto (2003:84) belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.

Menurut Sadiman (2009:2), salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya baik menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik) maupun nilai dan sikap (afektif). Perubahan tingkah laku yang timbul akibat proses kematangan, keadaan gila, mabuk, lelah dan jenuh tidak dapat dipandang sebagai proses belajar (Syah, 1995:91). Dalam belajar, siswa tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, tetapi mungkin berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang dipakai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan sehingga pembelajaran memiliki hakikat perencanaan sebagai upaya untuk membelajarkan siswa (Uno, 2008:2). Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang Sistem



Pendidikan Nasional, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Pembelajaran merupakan kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi siswa mencapai tujuan pendidikan yang pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut siswa berinteraksi dengan lingkungan belajar mencakup tujuan pembelajaran, bahan ajar, metodologi pembelajaran dan penilaian pembelajaran yang diatur guru melalui pembelajaran.

Tujuan pembelajaran adalah rumusan kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah belajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber dari kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Metodologi pembelajaran merupakan metode dan teknik yang digunakan guru dalam melakukan interaksinya dengan siswa agar bahan ajar sampai kepada siswa sehingga siswa menguasai tujuan pembelajaran. Dua aspek menonjol pada metodologi ini yaitu metode mengajar dan media pembelajaran. Penilaian adalah alat untuk mengukur atau menentukan taraf tercapai tidaknya tujuan pembelajaran (Sudjana dan Rivai, 1990:1).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah sebuah kegiatan dengan sengaja untuk memperoleh perubahan mencakup aspek kognitif, psikomotorik dan afektif sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan antara guru dan siswa sesuai

dengan kurikulum lembaga pendidikan, dengan metode mengajar dan media pembelajaran tertentu menggunakan bahan ajar yang sesuai agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

### **c. Pengertian Media Pembelajaran**

“Media pembelajaran adalah sarana pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran.” (Hujair AH. Sanaky, 2009: 3). Sedangkan menurut Rayandra Asyhar (2012: 8), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan informasi dari guru kepada siswa agar proses interaksi dalam lingkungan belajar dapat berjalan secara efisien dan efektif.

### **d. Manfaat Media Pembelajaran**

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sudjana dan Rivai (1990:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga akan lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.

- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Menurut Sastrawijaya (1988 : 169) media pembelajaran mempunyai peranan penting, yaitu:

- 1) Dapat menyiarkan informasi yang penting.
- 2) Dapat digunakan untuk memotivasi siswa
- 3) Dapat menambah pengayaan dalam belajar.
- 4) Dapat menunjukkan hubungan-hubungan antar konsep dalam pembelajaran.
- 5) Dapat menyajikan pengalaman-pengalaman yang tidak dapat ditunjukkan oleh guru.
- 6) Dapat membantu belajar perorangan.

Menurut Sudjana dan Rivai (1990:6-7), meskipun media memiliki peranan yang cukup banyak, guru tetap berkewajiban memberikan bantuan kepada siswa tentang apa yang harus dipelajari, bagaimana siswa mempelajari serta hasil-hasil apa yang diharapkan diperoleh dari media yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa guru tetap berkewajiban mendampingi siswa dalam penggunaan media pembelajaran, agar dapat meningkatkan motivasi belajar dan memperjelas penyajian informasi, yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar, memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan meningkatkan keaktifan siswa. Manfaat ini diupayakan pula dapat terjadi pada penggunaan Sistem pendeteksi alkohol sebagai media pembelajaran mikrokontroler di SMK Negeri Tepus.

### e. Klasifikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan sesuai dengan perolehan hasil pembelajaran. Menurut Azhar Arsyad (2011:10) mengemukakan salah satu yang banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar mengajar adalah *Dale's Cone of Experience*. Kerucut pengalaman Edgar Dale digambarkan sebagaimana gambar 1.



Gambar 1. Dale's Cone of Experience

Berdasarkan gambar 1 dapat dipahami bahwa semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampaian pesan tersebut. Kerucut pengalaman Edgar Dale menunjukkan pengaruh media dalam proses pembelajaran dapat dilihat dari jenjang pengalaman belajar yang akan diterima oleh peserta didik. Hasil belajar seorang peserta didik diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkret), kenyataan yang ada dilingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai pada lambang verbal (abstrak).

Menurut Anderson R.H (1987:183) mengemukakan bahwa objek yang sesungguhnya, atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyata, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotor. Sekolah menengah kejuruan pada mata pelajaran produktif mempelajari tugas lebih menyangkut pada keterampilan psikomotor. Sehingga akan lebih tepat jika media yang digunakan dalam bentuk benda objek fisik dan dilengkapi dengan media bahan cetak. Ada beberapa pengklasifikasian media yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Berikut ini adalah klasifikasi media menurut Anderson R.H dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi media Anderson R.H

No	Golongan media	Media instruksional
1.	Audio	Pita audio; Piringan audio; Radio
2.	Bahan Cetak	Modul; Manual;
3.	Audio-Cetak	Buku pegangan dan kaset; Blanko, diagram, bahan acuan yang digunakan bersama kaset
4.	Visual, Proyeksi Diam	Film bingkai
5.	Audio-Visual, Proyeksi Diam	Film bingkai suara
6.	Visual-Gerak	Film gerak tanpa suara
7.	Audio-Visual-Gerak	Video
8.	Objek fisik	Benda nyata; Benda tiruan
9.	Manusia dan lingkungan	
10.	Komputer	CAI

Dengan melihat klasifikasi media tersebut, maka media yang tepat untuk mendukung pembelajaran praktikum adalah penggunaan media yang termasuk dalam golongan media objek dan cetak. Penggunaan media tersebut sebagai

kesatuan yang mendukung kegiatan praktikum pembelajaran mikrokontroler. Media objek berupa media yang dapat menyimulasikan hasil praktikum yang akan dilakukan dengan sebuah media untuk latihan praktikum oleh siswa. Sedangkan media cetak yang dimaksud berupa modul yang berisi materi, dan langkah kerja praktikum.

#### **f. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran**

Penggunaan media tidak dilihat atau dinilai dari segi kecanggihan medianya, tetapi yang lebih penting adalah fungsi dan peranannya dalam membantu mempertinggi proses pembelajaran. Sehingga media pembelajaran memiliki beberapa kriteria untuk mencapai fungsi dan peranannya tersebut. Menurut Arsyad (2011:72-74) pemilihan dan penggunaan media dari segi teori belajar, berbagai kondisi dan prinsip-prinsip psikologis, adalah sebagai berikut :

- 1) Motivasi, Harus ada kebutuhan dan minat belajar dari siswa sebelum meminta perhatiannya untuk mengerjakan tugas.
- 2) Perbedaan individual. Siswa belajar dengan cara dan tingkat kecepatan yang berbeda-beda.
- 3) Tujuan pembelajaran. Jika siswa diberitahukan apa yang diharapkan mereka pelajari melalui media pembelajaran itu, kesempatan berhasil dalam proses pembelajaran semakin besar.
- 4) Organisasi isi. Pembelajaran akan lebih mudah jika isi dan prosedur atau keterampilan fisik yang akan dipelajari diatur dan diorganisasikan kedalam urutan-urutan yang bermakna.
- 5) Persiapan sebelum belajar. Siswa sebaiknya telah menguasai secara baik pelajaran dasar/pengalaman yang memadai yang mungkin merupakan prasyarat penggunaan media.
- 6) Emosi. Pembelajaran yang melibatkan emosi dan perasaan pribadi serta kecakapan amat berpengaruh dan bertahan.
- 7) Partisipasi. Agar pembelajaran berlangsung dengan baik, seorang siswa harus menginternalisasi informasi, tidak sekedar diberitahukan kepadanya.
- 8) Umpan balik. Hasil belajar dapat meningkat apabila secara berkala siswa diinformasikan kemajuan belajarnya.
- 9) Penguatan (reinforcement). Apabila siswa berhasil belajar, ia didorong untuk terus belajar.

- 10) Latihan dan pengulangan. Sesuatu hal baru jarang sekali dapat dipelajari siswa secara efektif hanya dengan sekali jalan.
- 11) Penerapan. Hasil belajar yang diinginkan adalah meningkatkan kemampuan seseorang untuk menerapkan atau mentransfer hasil belajar pada masalah atau situasi baru.

Menurut Sujana dan Rivai (1990:4-5) kriteria-kriteria pemilihan media adalah sebagai berikut:

- 1) Ketepatan dengan tujuan pembelajaran; artinya media dipilih atas dasar tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
- 2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran; artinya bahan pelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, konsep dan generalisasi memerlukan media agar lebih mudah dipahami.
- 3) Keterampilan guru dalam menggunakannya; apapun jenis media yang diperlukan syarat utama adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran.
- 4) Sesuai dengan taraf berpikir siswa; memilih media untuk pendidikan dan pengajaran harus sesuai dengan taraf berpikir siswa, sehingga makna yang terkandung didalamnya dapat dipahami oleh siswa.

Menurut Arsyad (2011:75) kriteria yang diperhatikan adalah 1) sesuai dengan tujuan, 2) tepat untuk mendukung isi pelajaran bersifat fakta, konsep, prinsip; 3) praktis, luwes dan bertahan, 4) guru terampil menggunakannya, 5) pengelompokan sasaran, dan 6) mutu teknis. Sedangkan menurut Mulyanta dan Leong (2009:3), terdapat kriteria media pembelajaran yang baik, meliputi:

- 1) Kesesuaian atau relevansi, artinya media pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan belajar, rencana kegiatan belajar, program kegiatan belajar, tujuan belajar, dan karakteristik peserta didik (sesuai dengan taraf berpikir siswa)
- 2) Kemudahan, artinya semua isi pembelajaran melalui media harus mudah dimengerti, dipelajari atau dipahami oleh peserta didik dan sangat operasional dalam penggunaannya
- 3) Kemenarikan, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian peserta didik, baik tampilan, pilihan warna, maupun isinya. Uraian isi tidak membingungkan serta dapat menggugah minat peserta didik untuk menggunakan media tersebut.
- 4) Kemanfaatan, artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai dan berguna, mengandung manfaat bagi pemahaman materi pembelajaran serta tidak mubazir atau sia-sia apalagi merusak peserta didik.

## **g. Evaluasi Media Pembelajaran**

Setelah media dipilih dan dibuat, maka selanjutnya melakukan evaluasi media. Evaluasi media pembelajaran diartikan sebagai kegiatan untuk menilai efektivitas dan efisiensi sebuah bahan ajar. Menurut Ashar Arsyad (2011: 174) mengemukakan tujuan evaluasi media pembelajaran, yaitu:

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 3) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.
- 4) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan
- 5) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 6) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Kegiatan evaluasi dalam pengembangan media pembelajaran dititik beratkan pada kegiatan evaluasi formatif. Inti dari kegiatan evaluasi formatif adalah uji coba dan revisi bahan ajar. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektifitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dimana data-data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien (Sadiman, 2009:182).

Pelaksanaan evaluasi formatif belum menjamin terjadinya peningkatan kualitas produk instruksional jika rekomendasi yang diperoleh tidak dipergunakan untuk merevisi produk tersebut. Revisi yang dihasilkan dapat dikelompokkan dalam tiga bidang besar yaitu: (1) isi dari produk instruksional, (2) kegiatan instruksional meliputi prosedur penggunaan dan penyajian bahan instruksional, (3) kualitas fisik bahan instruksional ( <http://blog.unsri.ac.id/amrullah/catatan-kuliah-anak-ndeso/evaluasi-formatif/mrdetail/11148/> diunduh tanggal 23 Agustus 2014).



Menurut Idamalati Sadjati, revisi digunakan untuk meningkatkan kualitas bahan ajar, yang terdiri dari beberapa komponen. Komponen tersebut terdiri dari: (1) kualitas isi/materi, (2) kualitas teknis dan (3) kemasan bahan ajar. Model evaluasi formatif yang dapat digunakan yaitu reviu oleh pakar (*expert review*), pengembangan dan pengujian (*developmental testing*); verifikasi dan revisi oleh siswa (*learner verification and revision*); dan model tiga tahap (*three - stages model*). Sebagian besar evaluasi formatif pada bahan ajar menggunakan siswa sebagai responden agar data dan informasi yang diperoleh akurat, karena pengguna bahan ajar adalah siswa ([http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort\\_detail2&ID=31](http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort_detail2&ID=31) diunduh tanggal 27 Agustus 2014).

Model tiga tahapan evaluasi formatif menurut Sadiman (2009:182-187), adalah sebagai berikut:

- 1) Evaluasi satu-satu, pada tahap ini media dicobakan kepada dua siswa dengan kemampuan berbeda (dibawah dan diatas rata-rata) untuk mendapatkan masukan untuk mengetahui kesulitan siswa terhadap media atau dicobakan kepada ahli bidang studi (*content expert*) yang dapat memberikan umpan balik yang bermanfaat menyangkut isi produk pembelajaran. Dengan data dari kegiatan tersebut, revisi dilakukan sebelum ke tahap berikutnya.
- 2) Evaluasi kelompok kecil, pada tahap ini media dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Hal ini dikarenakan apabila kurang dari sepuluh data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan populasi target dan jika lebih dari dua puluh data yang diperoleh melebihi

yang diperlukan. Hasil evaluasi digunakan untuk menganalisis komentar siswa.

- 3) Evaluasi lapangan, pada tahap ini jumlah siswa yang dipilih sekitar 15 – 30 orang dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, jenis kelamin, usia dan lain sebagainya). Dari data-data evaluasi selanjutnya adalah perbaikan media, sehingga dapat dipastikan kebenaran efektivitas dan efisiensi media yang dikembangkan.

Tahapan pelaksanaan evaluasi formatif tersebut tidak jauh berbeda menurut M. Atwi Suparman, hanya saja terdapat tahapan rewiu diawal proses evaluasi. Reviu merupakan kegiatan penilaian suatu program yang dilakukan oleh ahli lain. Dalam kegiatan rewiu dapat dilaksanakan oleh beberapa orang ahli. Dalam kegiatan rewiu dituntut adanya keterbukaan dan kejujuran setiap anggota tim pengembang instrusional. Hasil kegiatan rewiu dianalisis dan kemudian dipergunakan untuk perbaikan atau revisi desain produk instruksional (<http://blog.unsri.ac.id/amrullah/catatan-kuliah-anak-ndeso/evaluasi-formatif/mrdetail/11148> ,diunduh tanggal 23 Agustus 2014).

Terkadang evaluasi formatif tidak dapat dilaksanakan karena beberapa faktor diantaranya: adanya kendala waktu, kurangnya biaya, dan untuk evaluasi satu-satu biasanya siswa cenderung tidak mau memberikan komentar yang sebenarnya tentang berbagai kekurangan yang terdapat dalam desain pembelajaran yang dibuat.

Dengan memperhatikan jenis media dan dengan mengadaptasi kriteria pemilihan media dan komponen bahan ajar pada uraian sebelumnya maka kriteria yang tepat untuk mengevaluasi sistem pendeteksi alkohol berbasis

mikrokontroler atmega16 sebagai media pembelajaran dapat dilihat dari aspek (1)kualitas materi, (2)tampilan, (3)teknis pengoperasian dan (4)kemanfaatan. Berikut ini adalah pengelompokkannya.

1) Kualitas Materi (isi dari produk instruksional/kualitas isimateri)

Aspek kualitas materi secara umum berkenaan dengan ketepatan media dengan tujuan pengajaran, pengorganisasian yang akan dipelajari diatur dan diorganisasikan ke dalam urutan-urutan yang bermakna, penyajian yang jelas mengenai isi pelajaran, cakupan materi, pemahaman materi, relevansi, penerapan melalui contoh dan latihan, kesesuaian dengan taraf berfikir siswa. Berikut ini merupakan poin-poin yang akan mewakili aspek kualitas materi: ketepatan isi materi (relevansi silabus), ketepatan tujuan, relevansi kompetensi, kelengkapan materi, keruntutan materi, kejelasan materi, tingkat kesulitan, kedalaman materi, aspek kognitif, aspek afektif, aspek psikomotorik, kemudahan aplikasi, kesesuaian dengan situasi siswa, kelengkapan media, kebenaran media, kesesuaian materi dengan media, kesesuaian contoh yang diberikan, kesesuaian latihan yang diberikan, konsep dan kosakata sesuai dengan kemampuan intelektual siswa.

2) Tampilan (kualitas fisik bahan instruksional/kemasan bahan ajar)

Aspek tampilan secara umum berkenaan dengan kemenarikan, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian peserta didik, baik tampilan, pilihan warna maupun isinya. Uraian isi tidak membingungkan serta dapat menggugah minat peserta didik untuk menggunakan media tersebut. Berikut ini merupakan poin-poin yang akan mewakili aspek tampilan: ukuran komponen, warna LCD, tata letak

komponen, ukuran dan bentuk tulisan, penempatan tulisan, tata letak blok (*simulator* dan *trainer*), komposisi warna keseluruhan, kerapian, tampilan, penempatan stop kontak, kesesuaian modul dengan *trainer*, penyajian poin-poin pada modul, dan daya tarik tampilan keseluruhan.

- 3) Teknis Pengoperasian ( kegiatan instruksional meliputi prosedur penggunaan dan penyajian bahan instruksional/ kualitas teknis)

Berikut ini merupakan poin-poin yang akan mewakili aspek teknis pengoperasian : tingkat keamanan, sistematika, kemudahan pengoperasian, kemudahan dalam pengoperasian secara umum, unjuk kerja dan kestabilan kerja.

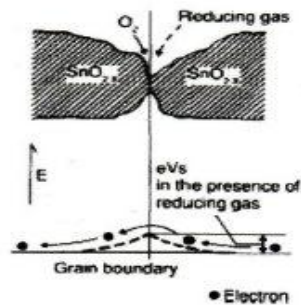
- 4) Kemanfaatan

Kemanfaatan, artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung manfaat bagi pemahaman materi pembelajaran serta tidak mubazir atau sia-sia apalagi merusak peserta didik sehingga dapat mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar, mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran, mengetahui apakah media mampu memotivasi, dan mengenai keterampilan guru dalam menggunakannya sehingga dapat membantu guru dalam penyampaian materi. Berikut ini merupakan poin-poin yang akan mewakili aspek kemanfaatan : membantu proses pembelajaran, memudahkan siswa dalam memahami materi, memberikan fokus siswa untuk belajar, keterkaitan dengan materi yang lain, memberikan perhatian siswa untuk belajar, menumbuhkan motivasi belajar dan mempermudah guru.

### 3. Tinjauan Sensor TGS2620

Sebenarnya sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu *menstimulus* sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet, cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sementara fenomena kimia dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun gas.

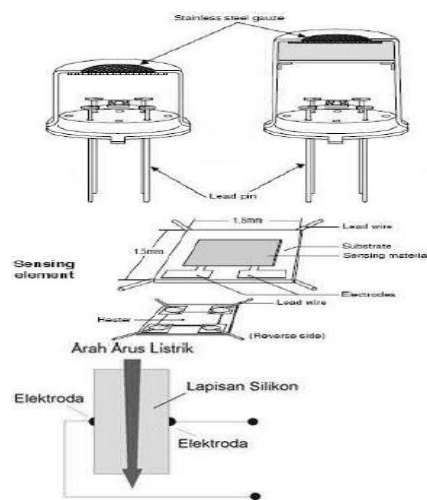
Jika konsentrasi gas menurun, proses *deoksidasi* akan terjadi, rapat permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang, dan mengakibatkan menurunnya ketinggian penghalang dari daerah sambungan seperti dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Ilustrasi Ketika Terdeteksi Adanya Gas Alkohol

Sensor gas Tgs2620 merupakan salah satu sensor utama dalam penelitian ini. Sensor ini merupakan sebuah sensor kimia atau sensor gas. Sensor ini mempunyai nilai *resistansi*  $R_s$  yang akan berubah bila terkena gas di udara yaitu gas metana dan ethanol. Sensor Tgs2620 mempunyai tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi

keberadaan gas-gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat gas alkohol di udara. Dan ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka *resistansi* elektrik sensor tersebut akan menurun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh *output* sensor akan semakin besar. Selain itu, sensor juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar agar sensor dapat bekerja kembali secara efektif.



Gambar 3. Lapisan Bahan Dalam Sensor

Gambar 3 merupakan lapisan bahan yang terdapat di dalam sensor TGS2620. Sensor alkohol TGS2620 membutuhkan dua masukan tegangan, yaitu: tegangan *heater* ( $V_H$ ) dan tegangan rangkaian ( $V_C$ ). Tegangan *heater* di pakai untuk menjaga dalam suhu tertentu agar di dapat hasil yang optimal dalam melakukan deteksi. Tegangan rangkaian digunakan untuk tegangan pengukuran ( $V_{RL}$ ) yang melewati tahanan beban ( $R_L$ ) yang terhubung seri dengan sensor. Rangkaian catu daya biasa dapat digunakan untuk  $V_C$  dan  $V_H$  untuk memenuhi kebutuhan rangkaian sensor. Nilai dari tahanan beban sebaiknya di pilih sehingga

dihasilkan nilai ambang yang optimal dengan menjaga konsumsi daya ( $P_S$ ) dari semikonduktor di bawah batas 15mW. Konsumsi daya ( $P_S$ ) akan bernilai maksimal bila nilai  $R_S$  sama dengan  $R_L$  pada kondisi pengukuran. Nilai dari pengosongan ( $P_S$ ) dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$P_S = \frac{(V_C - V_{RL})^2}{R_S} \dots\dots\dots 1)$$

Tahanan sensor ( $R_S$ ) dihitung dengan nilai yang terukur dari  $V_{RL}$  dengan menggunakan persamaan berikut.

$$R_S = \frac{V_C - V_{RL}}{V_{RL}} R_L \dots\dots\dots 2)$$

Keterangan :

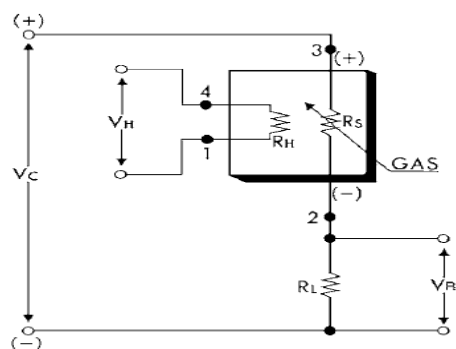
$P_S$  = Konsumsi daya

$R_S$  = Tahanan sensor

$R_L$  = Tahanan beban

$V_C$  = Tegangan sumber

$V_{RL}$  = Tegangan output sensor



Gambar 4. Rangkaian Sensor TGS2620

Mengacu pada rumus di atas, bila digunakan tahanan beban ( $R_L$ ) dengan nilai yang besar maka akan didapat nilai tegangan keluaran dasar ( $V_0$ ) yang besar pula. Ini akan mengakibatkan pengukuran selanjutnya mempunyai nilai selisih

yang kecil dengan tegangan keluaran dasar. Hal ini akan membuat nilai galat semakin besar. Dapat disimpulkan bahwa semakin kecil nilai  $R_L$  maka semakin lebar jangkauan nilai  $V_{RL}$ . Jadi, lebih baik digunakan nilai  $R_L$  yang kecil agar jangkauan nilai  $V_{RL}$  menjadi lebar sehingga nilai galat dapat diminimalkan. Pada rangkaian dasar sensor digunakan  $R_L$  sebesar  $466 \Omega$  untuk mendapatkan selisih yang cukup besar antara data nilai  $V_{RL}$  yang satu dengan yang lain sehingga data-data tersebut menjadi valid. Katode sensor pada kaki 3 dan pemanas positif sensor pada kaki 4 dihubungkan dengan  $V_{CC}$  pada mikrokontroler, sedangkan pemanas negatif sensor pada kaki 1 dihubungkan dengan *ground*. Anoda sensor pada kaki 2 dihubungkan seri dengan tahanan beban dan dimasukkan ke *Port A.0* pada mikrokontroler. Bentuk fisik dari sensor TGS2620 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Gas Sensor TGS2620

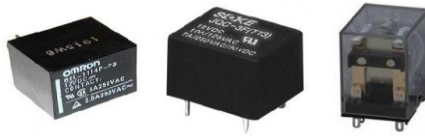
(Widaya : 2011)

#### 4. Relay

Relay adalah saklar yang dikendalikan secara elektronik (*electronically switch*). Arus listrik yang mengalir pada kumparan relay akan menciptakan medan magnet yang kemudian akan menarik lengan relay dan mengubah posisi



saklar, yang sebelumnya terbuka menjadi terhubung. Relay yang ada di pasaran dapat di lihat pada gambar 6 berikut.

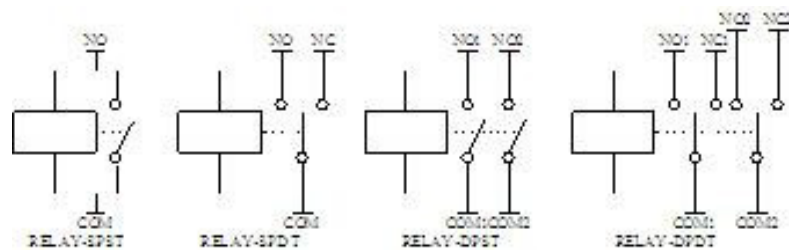


Gambar 6. Relay yang Tersedia di Pasaran  
(Wikipedia : 2011)

Relay memiliki tiga jenis kutub : *COMMON* = kutub acuan, *NC (Normally Close)* = kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada *COMMON*, dan *NO (Normally Open)* = kutub yang pada awalnya terbuka dan akan terhubung dengan *COMMON* saat kumparan relay diberi arus listrik. Berdasarkan jumlah kutub pada relay, maka relay dibedakan menjadi 4 jenis :

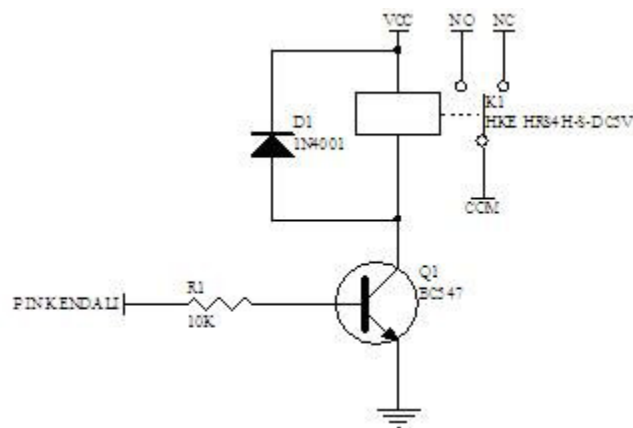
1. SPST = *Single Pole Single Throw*
2. SPDT = *Single Pole Double Throw*
3. DPST = *Double Pole Single Throw*
4. DPDT = *Double Pole Double Throw*

*Pole* adalah jumlah *COMMON*, sedangkan *Throw* adalah jumlah terminal *output* (NO dan NC).



Gambar 7. Skematik Tipe-Tipe Relay  
(Wikipedia : 2011)

Gambar 7 menunjukkan gambaran dari skematik tipe-tipe relay. Pada umumnya, *output* dari mikrokontroler berarus rendah, sehingga dibutuhkan rangkaian tambahan berupa penggerak (*driver*) yang berupa *electronic switch* untuk bisa mengendalikan relay. Dan *driver* tersebut pun perlu ditambahkan suatu komponen peredam GGL-induksi yang dihasilkan oleh kumparan relay, seperti dioda yang diarahkan ke VCC seperti pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Rangkaian Penggerak (Driver) Relay  
(Wikipedia : 2011)

## 5. IC Max232

Data Terminal Equipment (DTE) merupakan perangkat yang dilengkapi Universal Asynchronous Receiver and Transmitter (UART) atau Universal Asynchronous Synchronous Receiver and Transmitter (USART). Karena peralatan yang kita gunakan menggunakan logika TTL logic level (0-5V) maka sinyal serial port dikonversikan dahulu ke pulsa TTL sebelum digunakan, dan sebaliknya sinyal dari peralatan kita harus dikonversikan ke logika RS-232 standards (-25 V to + 25V) sebelum di-inputkan ke serial port Atmega16.

Konverter yang paling mudah digunakan adalah MAX-232 yang dapat mengubah data 29embrane ke data serial atau sebaliknya. IC MAX232 yang digunakan produk dari Maxim karena memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut : Sangat stabil, tidak mahal, menyediakan dua kanal RS232. Setiap output transmitter dan input receiver dilindungi terhadap kejutan elektrostatik hingga 15Kv. Setiap pin receiver mengubah RS232 inputs to 5V TTL/CMOS levels, diantaranya adalah (R1 & R2) dapat menrima inputan  $\pm 30V$ . dan driver (T1 & T2), juga disebut transmitters, yang mengubah masukan dengan level TTL/CMOS menjadi level RS232. IC MAX232 ini dapat beroperasi dengan catu tunggal 5V. MAX232 membutuhkan empat kapasitor ekxsternal yang mempunyai batas ukuran dari 1 $\mu$ F to 22 $\mu$ F.

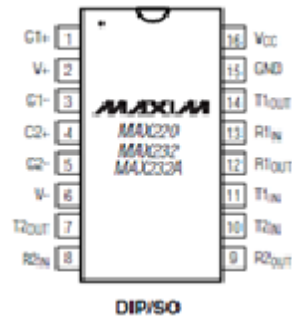
Tabel 2. Koneksi Mikro dengan MAX232 dan RS232

Mikrokontroler	MAX232		RS232
TX	T1/2 In	T1/2 Out	RX
RX	R1/2 Out	R1/2 In	TX

Tabel 3. Koneksi Mikro dengan MAX232 dan RS232

No	Function	Name
1	Capacitor connection pins	Capacitor 1 +
2		Capacitor 3 +
3		Capacitor 1 -
4		Capacitor 2 +
5		Capacitor 2 -
6		Capacitor 4 -
7	Output pin; outputs the serially transmitted data at RS232 logic level; connected to receiver pin of PC serial port	T2 Out
8	Input pin; receives serially transmitted data at RS 232 logic level; connected to transmitter pin of PC serial port	R2 In
9	Output pin; outputs the serially transmitted data at TTL logic level; connected to receiver pin of controller.	R2 Out
10	Input pins; receive the serial data at TTL logic level; connected to serial transmitter pin of controller.	T2 In
11		T1 In
12	Output pin; outputs the serially transmitted data at TTL logic level; connected to receiver pin of controller.	R1 Out

13	Input pin; receives serially transmitted data at RS 232 logic level; connected to transmitter pin of PC serial port	R1 In
14	Output pin; outputs the serially transmitted data at RS232 logic level; connected to receiver pin of PC serial port	T1 Out
15	Ground (0V)	Ground
16	Supply voltage; 5V (4.5V – 5.5V)	Vcc



Gambar 9. Pengubah Level Tegangan dengan IC RS232

(Sumber : Data Sheet MAX232)

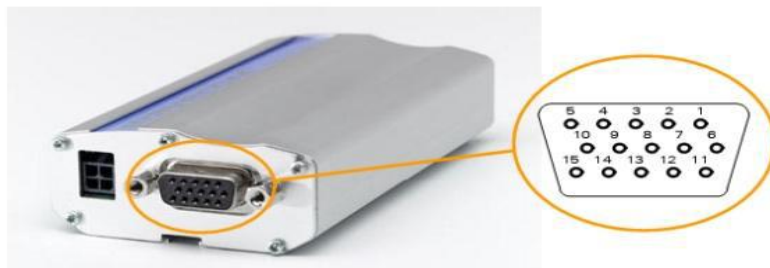
## 6. Modem GSM

Modem GSM yang digunakan adalah Wavecom dengan tipe 1206B, yang berfungsi sebagai *interface* dengan PC atau system mikrocontroller. Modem GSM ini dapat dikontrol dengan menggunakan AT Command, AT Command GSM Modem Wavecom dapat dikirimkan melalui mikrokontroler atau PC.

Modem Fastrack GSM 1206B mempunyai beberapa kelebihan, antara lain dijelaskan seperti dijelaskan dibawah ini :

- Modem Fastrack GSM 1206B didalamnya sudah terdapat E-GSM/GSM-GPRS 900/1800 Dual Band Modem dan Mempunyai GPRS kelas 10.
- Modem Fastrack GSM 1206B support untuk transmisi antara lain : Data, fax, Short Message (point to point dan cell broadcast )

- Antarmuka Modem Fastrack GSM 1206B terdiri atas : led untuk indicator status, antenna luar (Via SMA Conector), RS232 Serial and Control Link, Power Suplay, Sim Card Holder.
- Beberapa Fasilitas Modem Fastrack GSM 1206B antara lain : *AT Command based, 2 watt E-GSM 900 Radio Section, 1 watt GSM 1800 Radio Section, 32 Mbits of Flash Memory and 4 Mbits of SRAM, RTC with calendar, Echo Cancelation and Noise Reduction, Full GSM or GSM / GPRS Software Stack, Hardware GPRS Class 10 Capable, Compliting Shielding, A DC Power Suplay, A RS232 Serial Link, Audio Interface (Microphone, Speaker), A 3V/ 5V Sim Interface.*



Gambar 10. Modem GSM

(Sumber : Data Sheet M1206b\_Manual.pdf)

Tabel 4. Pin konektor Modem Wavecom M1206B

Pin #	Signal (CCITT/EIA)	I/O	I/O type	Description	comment
1	CT109/DCD	O	Standard RS232	RS232 Data Carrier Detect	
2	CT103/Tx	I	Standard RS232	RS232 Transmit serial data	
3	Boot	I	CMOS	Boot	Action low, pull down through 1K For flash downloading
4	Microphone (+)	I	Analog	Microphone Positive line	
5	Microphone (-)	I	Analog	Microphone Negative line	
6	CT104 / RX	O	Standard RS232	RS232 Receive serial data	
7	CT107 / DSR	O	Standard RS232	RS232 Data set ready	
8	CT108-2/DTR	I	Standard RS232	RS232 Data terminal ready	
9	GND	-	GND	Ground	
10	Speaker (+)	O	Analog	Speaker positive line	

## 7. SMS (Short Message Service)

### a. Pengertian SMS (Short Message Service)

Adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular. Dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon selular. Salah satu kelebihan dari sms adalah biaya yang murah. Selain itu sms merupakan metode *store* dan *forward* sehingga keuntungan yang di dapat adalah pada telepon selular penerima tidak dapat dijangkau, dalam arti tidak aktif atau di luar service area, penerima tetap dapat menerima smsnya apabila telepon selular tersebut sudah aktif kembali.

b. Perintah AT (AT Command)

AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial port. Dengan AT Command dapat mengetahui vendor dari handphone/modem yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada SIM Card, mengirim pesan pada SIM Card dan masih banyak lagi.

Tabel 5. Fungsi Perintah AT (AT Command)

<b>AT Command</b>	<b>Keterangan</b>
AT	Mengecek apakah handphone telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CMCS	Untuk menetapkan jenis encoding
AT+CNMI	Mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada sim card
AT+CMGS	Mengirim pesan
AT+CMGR	Membaca pesan
AT+CMGD	Menghapus pesan

## 8. Mikrokontroler AVR

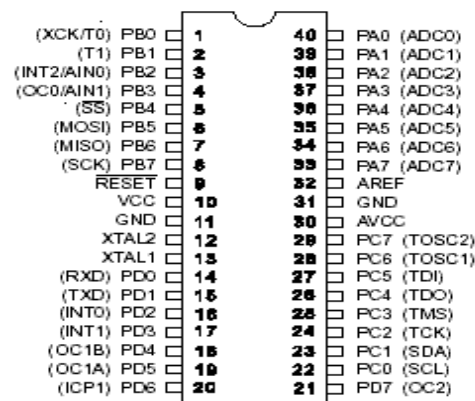
Mikrokontroler jenis AVR adalah prosesor yang sekarang ini paling banyak digunakan dalam membuat aplikasi sistem kendali bidang instrumentasi, dibandingkan dengan mikrokontroler keluarga MCS51 seperti AT 89C51/52.

Mikrokontroler seri AVR pertama kali diperkenalkan ke pasaran sekitar tahun 1997 oleh perusahaan Atmel, yaitu sebuah perusahaan yang sangat terkenal dengan produk mikrokontroler seri AT89S51/52-nya yang sampai sekarang masih banyak digunakan di lapangan. Keterbatasan pada mikrokontroler tersebut (resolusi, memori, dan kecepatan) menyebabkan banyak orang beralih ke mikrokontroler AVR. Hal ini karena ada beberapa

kelebihan dari tipe AVR ini yaitu diantaranya ADC, DAC, Counter, Timer, I2C, USART, dan sebagainya.

Mikrokontroler AVR standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock karena intruksi-intruksinya sederhana, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock, karena intruksi-intruksinya kompleks. Hal ini karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (Reduce Instruction Set Computing), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (Complex Instruction Set Computing). AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Perbedaan dari masing-masing keluarga AVR tersebut adalah memori, peripheral, dan fungsinya.

Untuk mengoptimalkan performa, mikrokontroler ATmega16 menggunakan arsitektur Harvard (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data).



Gambar 11. Konfigurasi PIN ATmega16

(Alldatasheet : 2011)



(Alldatasheet : 2011) Berikut adalah keterangan port-port dari AVR ATmega16 yang terdapat pada gambar 4 berikut:

1. VCC : *Supply* tegangan digital.
2. GND : *Ground*
3. *Port A* : Port A sebagai *input* analog ke A/D *konverter*. Port A juga sebagai 8-bit *bi-directional port I/O*, jika A/D *konverter* tidak digunakan. Pin-pin *port* dapat menyediakan resistor-resistor internal *pull-up*. Ketika *port A* digunakan sebagai *input* dan secara eksternal diset rendah ketika arus sumber resistor *pull-up* diaktifkan. Pin-pin *port A* adalah *tri-state* ketika kondisi reset menjadi aktif sekalipun *clock* tidak aktif.
4. *Port B* : *Port B* adalah *port I/O* 8-bit *bi-directional* dengan resistor-resistor internal *pull-up*. *Buffer output port B* mempunyai karakteristik *drive* yang simetris dengan kemampuan keduanya *sink* dan *source* yang tinggi. Sebagai input, pin-pin Port B secara eksternal dapat diset rendah ketika arus sumber resistor *pull-up* diaktifkan. Pin-pin port B adalah *tri-state* ketika kondisi reset menjadi aktif sekalipun *clock* tidak aktif.
5. *Port C* : *Port C* adalah *port I/O* 8-bit *bi-directional* dengan resistor-resistor internal *pull-up*. *Buffer output port C* mempunyai karakteristik *drive* yang simetris dengan kemampuan keduanya *sink* dan *source* yang tinggi. Sebagai input, pin-pin Port C secara eksternal dapat diset rendah ketika arus sumber resistor *pull-up* diaktifkan. Pin-pin *port C* adalah *tri-state* ketika kondisi reset menjadi aktif sekalipun *clock* tidak aktif. Jika antarmuka JTAG *enable*, resistorresistor *pull-up* pada pin-pin PC5(TDI), PC3(TMS), PC2(TCK) akan diaktifkan sekalipun terjadi *reset*.

6. *Port D* : *Port D* adalah *port I/O* 8-bit *bi-directional* dengan resistor-resistor *internal pull-up*. *Buffer output port D* mempunyai karakteristik *drive* yang simetris dengan kemampuan keduanya *sink* dan *source* yang tinggi. Sebagai input, pin-pin *Port D* secara eksternal dapat diset rendah ketika arus sumber resistor *pull-up* diaktifkan. Pin-pin *port D* adalah *tri-state* ketika kondisi reset menjadi aktif seklipun *clock* tidak aktif.
7. Reset : Sebuah *low level* pulsa yang lebih lama daripada lebar pulsa minimum pada pin ini akan menghasilkan *reset* meskipun *clock* tidak berjalan.
8. XTAL1 : *Input inverting* penguat *Oscillator* dan *input internal clock* operasi rangkaian.
9. XTAL2 : *Output* dari *inverting* penguat *Oscillator*.
10. AVCC : Pin *supply* tegangan untuk *Port A* dan *A/D converter* . Sebaiknya *eksternalnya* dihubungkan ke *VCC* meskipun *ADC* tidak digunakan. Jika *ADC* digunakan seharusnya dihubungkan ke *VCC* melalui *low pas filter*.
11. AREF : Pin referensi analog untuk *A/D konverter*.

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Machmut Muttaqin (2010) tentang "*Microcontroller Education Board* Sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Mikrokontrol Berbasis Kompetensi Untuk Mata Pelajaran Teknik Kontrol Pada Jurusan Elektronika SMK Negeri 2 Yogyakarta" mengungkapkan bahwa: Media pembelajaran berupa *Microcontroller Education Board* yang dilengkapi dengan modul sebagai hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai media

pembelajaran dalam memberikan materi mata pelajaran teknik kontrol kepada siswa. Validasi isi menggunakan validator ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan prosentase 92% dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk menggunakan validator ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan prosentase 91% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dalam uji pemakaian siswa di SMK N 2 Yogyakarta mendapatkan validitas sebesar 80% dengan kategori sangat layak.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ayu Prihatini (2010) tentang "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Pada Pembelajaran Pneumatik untuk Siswa Program Diklat Listrik Instalasi Sekolah Menengah Kejuruan" mengungkapkan bahwa: pengembangan multimedia pembelajaran interaktif melalui tiga tahap yaitu perencanaan, desain dan pengembangan. Hasil penelitian ditinjau dari aspek tampilan dan pembelajaran kelayakan multimedia dinilai sangat baik (4,9), ditinjau dari aspek isi pembelajaran kelayakan multimedia dinilai sangat baik (4,5), dan dari tanggapan uji beta oleh siswa dengan kriteria sangat baik (4,5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk multimedia pembelajaran interaktif berbasis macromedia flash pada materi pneumatic layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Pipit Utami (2010) tentang "Pengembangan Sequential Digital Teaching Media (SDTM) Pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol Dikelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2010/2011" mengungkapkan bahwa hasil penelitian pengembangan media pembelajaran SDTM Hasil Validasi isi menggunakan

validator ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan prosentase 91% dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk menggunakan validator ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan prosentase 95,5% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dalam uji pemakaian siswa di SMK N 2 Yogyakarta mendapatkan validitas sebesar 86,53% dengan kategori sangat layak.

### **C. Kerangka Berpikir**

Langkah awal sebelum penelitian yaitu bagian-bagian pendukung dari sebuah media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 diuraikan dan dijelaskan seperti pada kajian teori. Hasil dari perumusan berbagai kajian teori digunakan untuk menciptakan sebuah Produk. Kerangka berpikir yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Media pembelajaran mikrokontroler ini membahas beberapa komponen berupa sensor TGS2620, mikrokontroller, modem GSM, dan relay. Dari setiap komponen penyusun media pembelajaran dapat dijabarkan dari masing-masing bagian yaitu :

1. Sensor TGS2620 berfungsi sebagai pendeteksi gas alkohol yang ada di udara.
2. Mikrokontroller berfungsi mengolah data output sensor dan dikeluarkan ke out put.
3. Modem GSM berfungsi sebagai pengirim sms.
4. Relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mematikan led indikator.
5. Catu daya berfungsi sebagai penyuplay tegangan ke seluruh bagian.

Hasil dari penggabungan inilah terbentuk sebuah sistem pendeteksi alkohol berbasis sms. Untuk dapat dijadikan sebuah media pembelajaran maka dibuat sebuah modul supaya siswa dapat mempelajari dan mempraktekan dalam kegiatan belajar. Sebuah media pembelajaran mikrokontroler untuk memperoleh tingkat kelayakan sebagai pembelajaran harus dilakukan uji validasi. Uji validasi diujikan kepada para ahli materi dan media oleh dosen ahli, sedangkan oleh siswa uji pemakaian yaitu siswa SMK.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian tentang "Analisis Kelayakan Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Media Pembelajaran Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Di SMK Negeri Tepus" ini merupakan jenis penelitian Deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler atmega16 sebagai media pembelajaran.

Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontrol Atmega 16 merupakan sebuah produk yang dilengkapi dengan sebuah modul pendukung sebagai media pembelajaran. Setelah produk selesai dibuat selanjutnya akan dilakukan validasi. Validasi disini dititik beratkan pada ahli materi dan ahli media, serta ujicoba lapangan yaitu siswa. Validasi ahli materi yaitu dilakukan validasi kepada ahli materi, sedangkan validasi ahli media dilakukan validasi kepada ahli media.

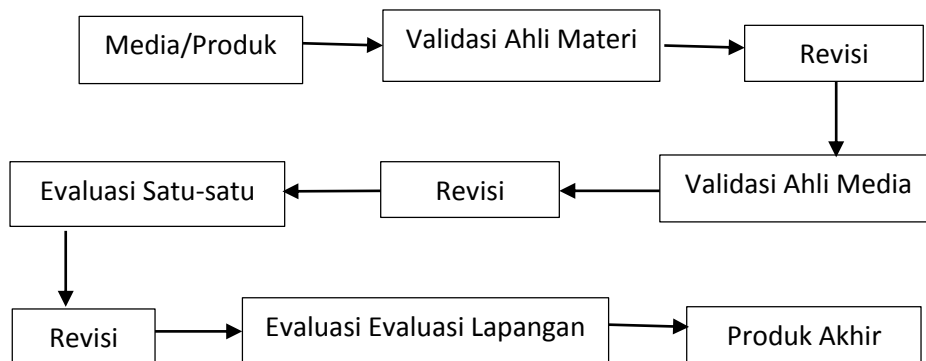
#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang di angkakan (Sugiyono, 2013:7). Berdasarkan penelitian

sebelumnya yakni "Pendeteksi Kadar Alkohol Pengemudi dengan Sensor Tgs2620 Berbasis SMS Getway dengan Kendali Mikrokontroler ATmega16" hasil penelitian oleh Tarman (2014) merupakan sebuah produk yang telah dikembangkan. Produk ini mempunyai beberapa spesifikasi yaitu :

1. Menggunakan komponen input berupa sensor TGS2620 sebagai pendeteksi alkohol
2. Menggunakan mikrokontroler atmega16 sebagai pengendali utama
3. Menggunakan komponen output berupa LCD, Relay, LED, dan Modem wavecom.
4. Dilengkapi dengan sebuah modul pendukung praktikum sebagai pembelajaran pemrogramannya.

Dengan mengadaptasi dari penelitian sebelumnya maka dapat ditentukan desain penelitian. Diagram alir desain penelitian ini dapat di lihat pada gambar 12.



Gambar 12. Desain Penelitian

Berdasarkan gambar 12 dapat dilihat bahwa penelitian ini adalah untuk menguji tingkat kelayakan produk sebagai media pembelajaran. Pengujian validasi ini bertujuan untuk mendapatkan perbaikan produk yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya, yang telah dikembangkan. Perbaikan dilakukan setelah produk dilakukan validasi terhadap produk tersebut. Kemudian setelah

produk dilakukan validasi dan revisi maka sampai pada produk jadi yang siap digunakan/produksi masal.

### **C. Definisi Operasional**

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan informasi dari guru kepada siswa agar proses interaksi dalam lingkungan belajar dapat berjalan secara efisien dan efektif. Untuk mengetahui media pembelajaran itu baik maka perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi disini menggunakan evaluasi formatif yang merupakan suatu penilaian terhadap media pembelajaran yang telah dibuat dimana hasil Evaluasi dipergunakan untuk melakukan perbaikan atau revisi media tersebut. Tahapan Evaluasi terdiri dari dua tahapan yaitu : evaluasi terhadap para ahli meliputi ahli materi dan ahli media, dan evaluasi satu-satu atau kelompok kecil serta uji coba lapangan, antara lain:

- a. Validasi Ahli (*Expert Judgement*), dilakukan dengan responden para ahli atau pakar dalam bidang yang terkait dengan produk yang dikembangkan. Validasi ahli dilakukan untuk mereview produk awal, sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan awal. Uji validasi yang digunakan meliputi uji validasi isi (*Content Validity*) dan validasi konstruk (*Construct Validity*). Pengujian validasi isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan (Sugiyono, 2013: 182). Uji validasi isi dikonsultasikan dengan ahli materi dalam hal ini adalah guru mata pelajaran teknik mikrokontroler di SMK Negeri Tepus. Sedangkan validasi



konstrak dikonsultasikan kepada ahli media pembelajaran yaitu dosen jurusan pendidikan teknik elektronika.

- b. Evaluasi satu-satu dan evaluasi lapangan merupakan uji penggunaan produk yang dikembangkan terhadap subjek yang menjadi sasaran. Subjek hendaknya representatif dan sesuai dengan ruang lingkup penelitian pengembangan. Kemudian setelah revisi akhir selesai dilanjutkan ujicoba kepada siswa (uji lapangan). Produk diuji cobakan pada siswa kelas XI Program keahlian audio video di SMK Negeri Tepus.

#### **D. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N Tepus yang beralamat di Jl. Krakal Pule Tepus Gunung Kidul dengan sasaran yaitu siswa kelas XI program keahlian teknik audio video. Waktu penelitian direncanakan pada bulan April 2015 sampai dengan selesai.

#### **E. Sumber Data/Subjek Penelitian**

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler Atmega16 sebagai media pembelajaran mikrokontroler. Subjek uji coba lapangan dilakukan pada siswa kelas XI program keahlian elektronika teknik audio video SMK N Tepus. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan angket/kuesioner. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang memberi peluang sama bagi setiap anggota populasi.

## **F. Metode dan Alat Pengumpul Data**

### **1. Metode Pengumpul Data**

Metode pengumpul data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data penelitian. Metode pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **a. Wawancara (*Interview*)**

Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan (Sugiyono, 2013:233). Wawancara dilakukan kepada guru untuk mengumpulkan data yang terkait dengan pelaksanaan pembelajaran teknik mikrokontroler di SMK N Tepus.

#### **b. Pengamatan (*Observation*)**

Observasi merupakan metode pengumpul data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan. Dalam penelitian ini, observasi digunakan pada tahap awal penelitian. Observasi dilakukan dengan dengan mengetahui secara langsung berbagai hal yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran teknik mikrokontroler serta sarana dan prasarana yang tersedia pada program keahlian teknik audio video di SMK N Tepus. Aspek yang diamati meliputi media pembelajaran, kelengkapan media, serta lingkungan tempat belajar siswa

### c. Kuisisioner (Angket)

Metode pengumpulan data menggunakan daftar kuesioner/angket yang disebar ke seluruh responden digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang data pribadi. Angket digunakan untuk mengevaluasi dan mengetahui kelayakan produk berupa media pembelajaran. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah untuk ahli materi dan ahli media yaitu dosen jurusan pendidikan teknik elektronika sedangkan untuk siswa yaitu siswa kelas XI Jurusan Jurusan TAV SMK N Tepus, Gunung Kidul Yogyakarta. Hasil penelitian kemudian dianalisis dan dideskripsikan.

## **2. Alat Pengumpul Data**

Alat pengumpul data atau instrumen pengumpul data merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen bukan tes (non tes) yaitu berupa angket (questionnaire). Angket yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner tertutup, dimana jawaban sudah disediakan sehingga responden tinggal memilih pilihan dengan memberi tanda checklist (√) pada kolom nilai/jawaban yang telah disediakan. Jawaban yang disediakan berupa jawaban bergradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Sedangkan skala pengukuran yang digunakan adalah skala *Likert*, dengan skala 1 sampai 4. Skala ini digunakan untuk mengukur persepsi dan pendapat responden terhadap produk media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 6. Alternatif jawaban dan pemboobotan skor

No	Jawaban	Skor
1	SS (Sangat setuju)	4
2	S (Setuju)	3
3	TS (Tidak setuju)	2
4	STS (Sangat tidak setuju)	1

Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi dan mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen tersebut dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu instrumen untuk ahli materi, instrumen untuk ahli media, dan instrumen untuk pengguna (siswa). Adapun kisi-kisi instrumen penelitian untuk masing-masing responden sebagai berikut:

a. Instrumen untuk Ahli Materi

Instrumen penelitian untuk ahli materi digunakan untuk menilai media pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan yang ada dalam media pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Kualitas Materi	Ketepatan isi materi (relevansi silabus)	1
		Ketepatan Tujuan	2
		Relevansi kompetensi	3
		Kelengkapan materi	4
		Keruntutan materi	5
		Kejelasan materi	6
		Tingkat kesulitan	7
		Kedalaman materi	8
		Aspek kognitif	9
		Aspek afektif	10
		Aspek psikomotorik	11
		Kemudahan aplikasi	12
		Kesesuaian dengan situasi siswa	13

		Kelengkapan media	14
		Kebenaran media	15
		Kesesuaian materi dengan media	16
		Kesesuaian contoh yang diberikan	17
		Kesesuaian latihan yang diberikan	18
2	Kemanfaatan	Membantu proses pembelajaran	19
		Memudahkan siswa dalam memahami materi	20
		Memberikan fokus siswa untuk belajar	21

b. Instrumen untuk Ahli Media

Instrumen penelitian untuk ahli materi digunakan untuk menilai media pembelajaran ditinjau dari aspek tampilan, teknis pengoperasian, dan kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen untuk Validator Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan	Ukuran komponen	1
		Komposisi warna tiap perangkat	2
		Tata letak komponen	3
		Ukuran dan bentuk tulisan	4
		Penempatan tulisan	5
		Tata letak komponen	6
		Ketepatan pemilihan komponen	7
		Kejelasan komponen penampil	8
		Ukuran jalur PCB	9
		Kerapian jalur PCB	10
		Kerapian keseluruhan	11
		Daya tarik tampilan keseluruhan	12
2	Teknis Pengoperasian	Tingkat keamanan	13
		Sistematika pengoperasian	14
		Kemudahan pengoperasian	15
		Kemudahan dalam penyambungan	16
		Unjuk kerja	17
		Kestabilan kerja	18
3	Kemanfaatan	Mempermudah proses pembelajaran	19
		Memberikan perhatian siswa untuk belajar	20
		Menumbuhkan motivasi belajar	21
		Merangsang kegiatan belajar siswa	22

		Mempermudah guru	23
		Keterkaitan dengan materi yang lain	24

c. Instrumen Untuk Pengguna (siswa)

Instrumen untuk siswa digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dilihat dari sudut pandang siswa. Aspek yang dinilai meliputi tampilan media, teknis pengoperasian, materi dan kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen tersebut dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Penggunaan Media untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Tampilan Media	Ukuran komponen	1
		Komposisi warna tiap perangkat	2
		Tata letak komponen	3
		Ukuran dan bentuk tulisan	4
		Penempatan tulisan	5
		Tata letak komponen	6
		Ketepatan pemilihan komponen	7
		Kejelasan komponen penampil	8
		Ukuran jalur PCB	9
		Kerapian jalur PCB	10
		Kerapian keseluruhan	11
		Daya tarik tampilan keseluruhan	12
2	Teknik Pengoperasian	Tingkat keamanan	13
		Sistematika pengoperasian	14
		Kemudahan pengoperasian	15
		Kemudahan dalam penyambungan	16
		Unjuk kerja	17
		Kestabilan kerja	18
3	Materi	Kesesuaian materi dengan media	19
		Mempermudah pemahaman materi	20
		Kelengkapan materi	21
4	Kemanfaatan	Mempermudah proses pembelajaran	22
		Meningkatkan motivasi	23
		Meningkatkan fokus perhatian	24

## G. Teknik Analisis Data

Penelitian ini adalah bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala atau keadaan (Arikunto, 2009:234). Teknik analisis data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif yaitu memaparkan produk media pembeajaran hasil rekayasa setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi, dan menguji tingkat kelayakan produk. Tahap kedua yaitu menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan produk mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus.

Data dari instrumen penelitian, kemudian dengan melihat bobot tiap tanggapan yang dipilih atas tiap pernyataan, selanjutnya menghitung skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen media pembelajaran mikrokontroler AVR Atmega16 dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{X}$  = skor rata-rata

N = jumlah penilai

$\sum X$  = skor total masing-masing penilai

Rumus perhitungan persentase skor menurut Arikunto (2009:95)

ditulis dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah persentase didapatkan maka nilai tersebut dirubah dalam pernyataan keadaan, ukuran kualitas. Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk presentase, untuk menentukan kategori kelayakan dari media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran Rating Scale. Dimana dengan pengukuran Rating Scale, data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2013:97). Lebih lanjut dijelaskan bagaimana penggolongan kategori kelayakannya sesuai persentase pencapaiannya dapat dilihat pada gambar 13 dan tabel 11 berikut.



Gambar 13. Skor kelayakan secara kontinum

Selanjutnya, kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala sebagai berikut:

Tabel 10. Skala kelayakan

No	Presentase Pencapaian	Interpretasi
1	0 – 25 %	Tidak layak
2	>25 – 50 %	kurang layak
3	>50 – 75 %	layak
4	>75 – 100 %	sangat layak



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Uji Coba**

Data hasil penelitian yang diperoleh merupakan data dari hasil uji kelayakan sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler atmega 16 dan modul sebagai media pembelajaran mikrokontroler. Data penelitian ini di dapatkan dari ahli materi, ahli media, dan siswa yang digunakan untuk evaluasi dan perbaikan media yang dikembangkan.

##### **1. Deskripsi Data Validasi Ahli Materi**

Sebelum diuji cobakan pada peserta didik dalam uji coba kelompok kecil dan kelompok besar, media ini divalidasi oleh ahli materi. Evaluasi ahli materi dilakukan oleh guru mata pelajaran teknik mikrokontroler, dengan melakukan penilaian (evaluasi) terhadap aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Evaluator ahli materi juga memberikan saran/komentar umum yang dapat digunakan sebagai dasar oleh peneliti untuk melakukan perbaikan (revisi). Instrumen penelitian terdiri dari 21 pernyataan.

Hasil evaluasi ini dari instrumen penelitian yang diisi berdasarkan penilaian ahli materi. Berikut ini adalah tabel 12 yang berisi skor dan persentase dari setiap indikator instrumen:

Tabel 11. Tanggapan ahli materi tiap indikator

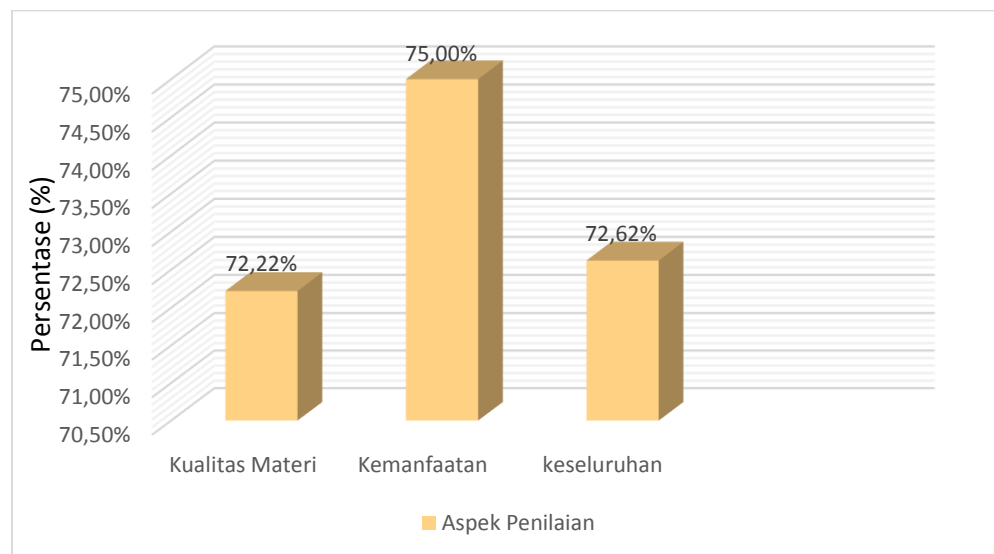
No	Indikator	Skor Ahli	Skor Maks.	Persentase (%)
1	Ketepatan isi materi (relevansi silabus)	6	8	75
2	Ketepatan Tujuan	6	8	75
3	Relevansi kompetensi	7	8	87,5
4	Kelengkapan materi	6	8	75
5	Keruntutan materi	5	8	62,5
6	Kejelasan materi	6	8	75
7	Tingkat kesulitan	6	8	75
8	Kedalaman materi	5	8	62,5
9	Aspek kognitif	6	8	75
10	Aspek afektif	6	8	75
11	Aspek psikomotorik	6	8	75
12	Kemudahan aplikasi	7	8	87,5
13	Kesesuaian dengan situasi siswa	6	8	75
14	Kelengkapan media	5	8	62,5
15	Kebenaran media	5	8	62,5
16	Kesesuaian materi dengan media	5	8	62,5
17	Kesesuaian contoh yang diberikan	6	8	75
18	Kesesuaian latihan yang diberikan	5	8	63
19	Membantu proses pembelajaran	7	8	87,5
20	Memudahkan siswa dalam memahami materi	7	8	87,5
21	Memberikan fokus siswa untuk belajar	6	8	75

Hasil evaluasi ahli materi didapatkan berdasarkan penilaian ahli materi. Penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Berikut merupakan penghitungan kategori kelayakan hasil penilaian evaluasi ahli materi ditinjau dari setiap aspek dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 12. Kategori skor tanggapan ahli materi tiap aspek

No	Aspek	Hasil Skor	Skor Maks.	Rata-rata	Persentase (%)
1	Kualitas Materi	104	144	5,8	72,22
2	Kemanfaatan	18	24	8	75
	Keseluruhan	122	168	13,8	72,62

Tabel 13 merupakan pengelompokan berdasarkan aspek. Berdasarkan tabel 13 dapat dilihat hasil validasi ahli materi yang ditinjau dari dua aspek yaitu pada aspek kualitas materi mendapat 72,22% sedangkan pada aspek kemanfaatan memperoleh skor 75%. Secara rata-rata keseluruhan hasil validasi ahli materi memperoleh skor 72,62%. Apabila digambarkan dalam diagram batang skor dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Diagram batang skor tanggapan ahli materi pada setiap aspek

## 2. Deskripsi Data Validasi Ahli Media

Selain validasi ahli materi, produk awal ini juga divalidasi oleh ahli media. Validasi ahli media dilakukan dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, dengan melakukan penilaian (evaluasi) terhadap aspek tampilan, teknis pengoperasian dan kemanfaatan. Ahli media juga memberikan saran/komentar umum yang dapat digunakan sebagai dasar oleh peneliti untuk melakukan perbaikan (revisi). Instrumen penelitian terdiri dari 24 pernyataan. Tabel 14 berisi skor dan persentase dari setiap indikator instrumen:

Tabel 13. Tanggapan ahli media tiap indikator

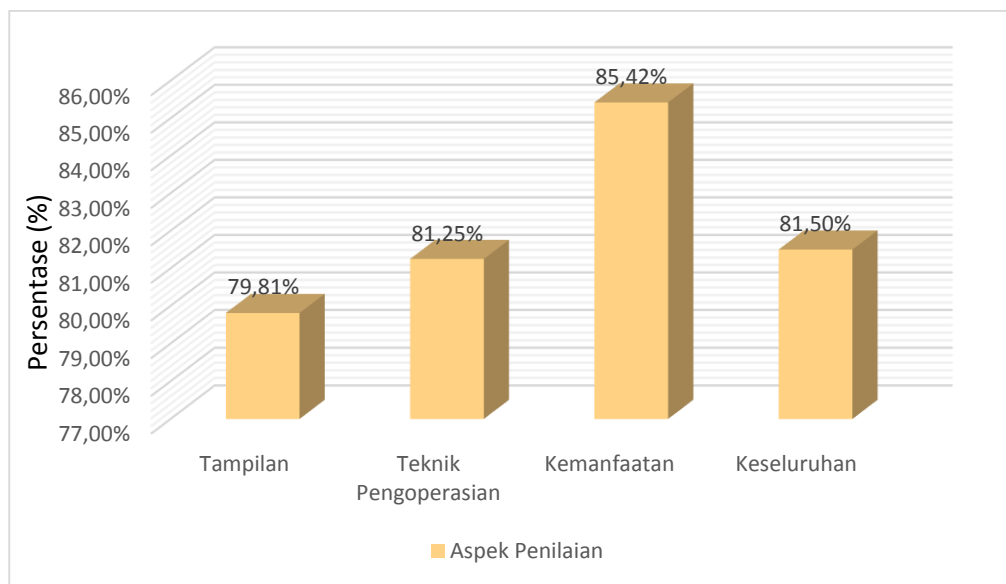
No	Indikator	Skor Ahli	Skor Maks.	Persen (%)
1	Ukuran komponen	7	8	87,5
2	Komposisi warna tiap perangkat	7	8	87,5
3	Tata letak komponen	7	8	87,5
4	Ukuran dan bentuk tulisan	7	8	87,5
5	Penempatan tulisan	8	8	100
6	Tata letak komponen	7	8	87,5
7	Ketepatan pemilihan komponen	8	8	100
8	Kejelasan komponen penampil	7	8	87,5
9	Ukuran jalur PCB	6	8	75
10	Kerapian jalur PCB	5	8	62,5
11	Kerapian keseluruhan	6	8	75
12	Daya tarik tampilan keseluruhan	8	8	100
13	Tingkat keamanan	6	8	75
14	Sistematika pengoperasian	7	8	87,5
15	Kemudahan pengoperasian	6	8	75
16	Kemudahan dalam penyambungan	7	8	87,5
17	Unjuk kerja	6	8	75
18	Kestabilan kerja	7	8	87,5
19	Mempermudah proses pembelajaran	6	8	75
20	Memberikan perhatian siswa untuk belajar	6	8	75
21	Menumbuhkan motivasi belajar	8	8	100
22	Merangsang kegiatan belajar siswa	8	8	100
23	Mempermudah guru	7	8	87,5
24	Keterkaitan dengan materi yang lain	6	8	75

Hasil evaluasi ahli media pada tabel 20 didapat berdasarkan penilaian ahli media. Penilaian ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek tampilan, teknis pengoperasian dan kemanfaatan. Berikut merupakan penghitungan kategori kelayakan hasil penilaian evaluasi ahli media ditinjau dari setiap aspek:

Tabel 14. Kategori skor tanggapan ahli media tiap aspek

No	Aspek	Hasil Skor	Skor Maks.	Rata-rata	Persentase (%)
1	Tampilan	83	104	3,5	79,81
2	Teknik Pengoperasian	39	48	3,5	81,25
3	Kemanfaatan	41	48	3,67	85,42
Keseluruhan		163	200	3,54	81,50

Tabel 15 merupakan hasil validasi ahli media. Hasil secara keseluruhan memperoleh skor 81,5%. Apabila digambarkan dalam diagram batang dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Diagram batang skor tanggapan ahli media pada setiap aspek

### **3. Deskripsi Data Uji Coba Satu-Satu**

Setelah produk hasil pengembangan di review oleh ahli materi dan ahli media, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba satu-satu ke siswa. Uji coba satu-satu (*one to one* evaluation) digunakan untuk mendapatkan bukti empiris tentang kelemahan produk secara terbatas, mengidentifikasi kesalahan serta mendapatkan komentar dan saran revisi terhadap produk. Pada tahap ini media dicobakan kepada tiga orang siswa dengan tingkat akademis berbeda (di bawah rata-rata, pada rata-rata dan diatas rata-rata) untuk mendapatkan masukan untuk mengetahui kesulitan siswa terhadap media. Penilaian (evaluasi) dilakukan terhadap aspek tampilan, teknis pengoperasian, kualitas materi dan kemanfaatan. Instrumen penelitian terdiri dari 24 pernyataan yang didalamnya terdiri dari variasi pernyataan. Berikut ini adalah tabel 22 yang berisi skor dan persentase dari setiap indikator instrumen:

Tabel 15. Tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu tiap indikator

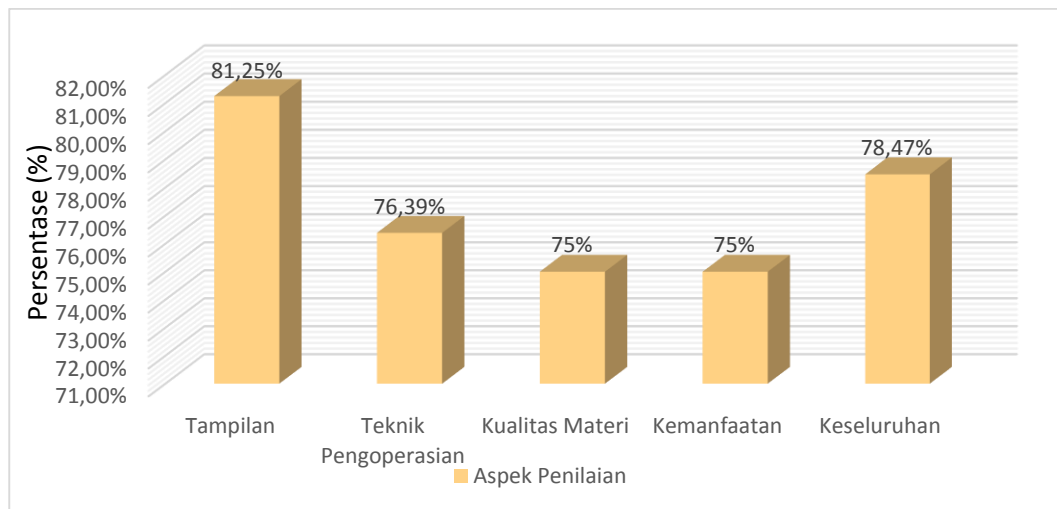
No	Indikator	Skor Siswa	Rata-rata	Skor Max	Persen (%)
1	Ukuran komponen	10	3,33	12	83,3
2	Komposisi warna tiap perangkat	10	3,33	12	83,3
3	Tata letak komponen	10	3,33	12	83,3
4	Ukuran dan bentuk tulisan	9	3,00	12	75
5	Penempatan tulisan	10	3,33	12	83,3
6	Tata letak komponen	9	3,00	12	75
7	Ketepatan pemilihan komponen	10	3,33	12	83,3
8	Kejelasan komponen penampil	10	3,33	12	83,3
9	Ukuran jalur PCB	10	3,33	12	83,3
10	Kerapian jalur PCB	9	3,00	12	75
11	Kerapian keseluruhan	11	3,67	12	91,6
12	Daya tarik tampilan keseluruhan	9	3,00	12	75
13	Tingkat keamanan	9	3,00	12	75
14	Sistematika pengoperasian	10	3,33	12	83,3
15	Kemudahan pengoperasian	9	3,00	12	75
16	Kemudahan dalam penyambungan	9	3,00	12	75
17	Unjuk kerja	9	3,00	12	75
18	Kestabilan kerja	9	3,00	12	75
19	Kesesuaian materi dengan media	9	3,00	12	75
20	Mempermudah pemahaman materi	9	3,00	12	75
21	Kelengkapan materi	9	3,00	12	75
22	Mempermudah proses pembelajaran	9	3,00	12	75
23	Meningkatkan motivasi	9	3,00	12	75
24	Meningkatkan fokus perhatian	9	3,00	12	75

Tabel 16 merupakan hasil evaluasi satu-satu didapat berdasarkan penilaian tiga siswa tersebut. Penilaian ditinjau dari empat aspek yaitu aspek tampilan, teknis pengoperasian, kualitas materi dan kemanfaatan. Berikut merupakan penghitungan kategori kelayakan hasil penilaian evaluasi satu-satu ditinjau dari setiap aspek:

Tabel 16. Tanggapan evaluator satu-satu dalam setiap aspek

No	Aspek	Skor	Rata-rata	Persen (%)
1	Tampilan	117	3,25	81,25
2	Teknis Pengoperasian	55	3,06	76,39
3	Kualitas Materi	27	3	75
4	Kemanfaatan	27	3	75
Total		226	3,14	78,47

Tabel 17 merupakan pengelompokan berberapa berdasarkan aspek hasil evaluasi satu-satu. Apabila digambarkan secara kontinum dan menggunakan diagram batang, akan seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Diagram batang skor tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu pada tiap aspek

#### 4. Deskripsi Data Uji Coba Lapangan

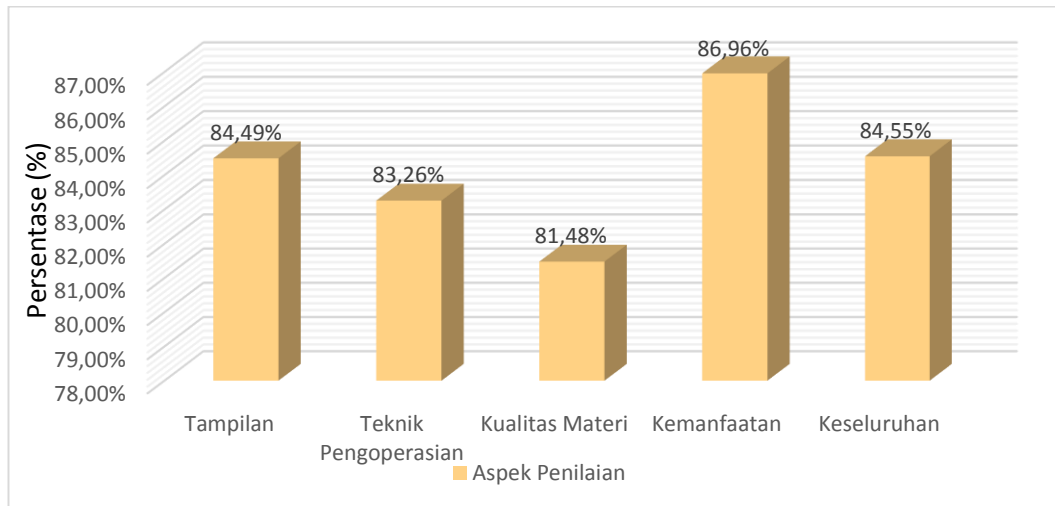
Pada tahap ini media diujicobakan kepada 27 siswa kelas XI TAV2 di SMK N Tepus. Penilaian ditinjau dari empat aspek yaitu aspek tampilan, teknis pengoperasian, kualitas materi dan kemanfaatan. Berikut ini adalah tabel 18 yang berisi skor dan persentase dari setiap responden:



Tabel 17. Skor kelayakan evaluasi lapangan ditinjau dalam setiap aspek

Responden	Tampilan	Teknis pengoperasian	Kualitas materi	Kemanfaatan	Total
1	37	18	9	10	
2	45	18	11	10	
3	38	19	9	10	
4	42	19	9	11	
5	37	22	10	11	
6	40	22	11	10	
7	40	22	11	12	
8	40	19	9	10	
9	40	21	10	12	
10	42	22	11	10	
11	40	20	9	11	
12	40	19	10	9	
13	43	23	12	12	
14	40	19	10	11	
15	39	20	9	12	
16	38	21	11	11	
17	36	19	9	10	
18	41	20	11	10	
19	41	18	10	9	
20	39	21	9	11	
21	44	19	8	11	
22	44	18	6	9	
23	41	21	9	10	
24	43	21	11	10	
25	42	24	11	11	
26	43	21	9	12	
27	40	20	10	10	
Hasil skor	1095	546	264	285	2190
Hasil maks	1296	648	324	324	2952
Rerata item	3,38	3,37	3,26	3,52	3,38
Persen (%)	84,49	84,26	81,48	87,96	<b>84,55</b>

Tabel 18 merupakan hasil dari uji coba evaluasi lapangan. Apabila digambarkan menggunakan diagram batang, akan seperti terlihat pada gambar 17.



Gambar 17. Diagram batang skor tanggapan 27 siswa tahap evaluasi lapangan pada tiap aspek

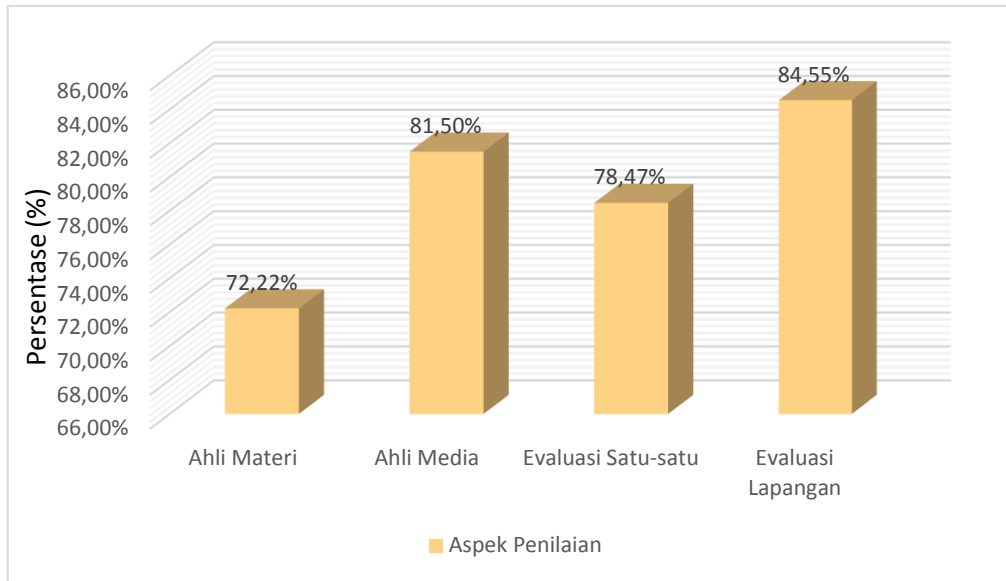
Jadi secara keseluruhan hasil evaluasi dari para evaluator dapat ditunjukkan pada tabel 19 berikut ini:

Tabel 18. Skor kategori kelayakan dari setiap evaluasi

No.	Evaluator	Persentase	Kategori Kelayakan
1	Reviu ahli materi	72,22%	Layak
2	Reviu ahli media	81,5%	Sangat Layak
3	Evaluasi satu-satu	78,47%	Sangat Layak
4	Evaluasi lapangan	84,55%	Sangat Layak

Tabel 25 menunjukkan hasil dari keseluruhan.

Apabila digambarkan secara kontinum dan menggunakan diagram batang, akan seperti seperti gambar 18.



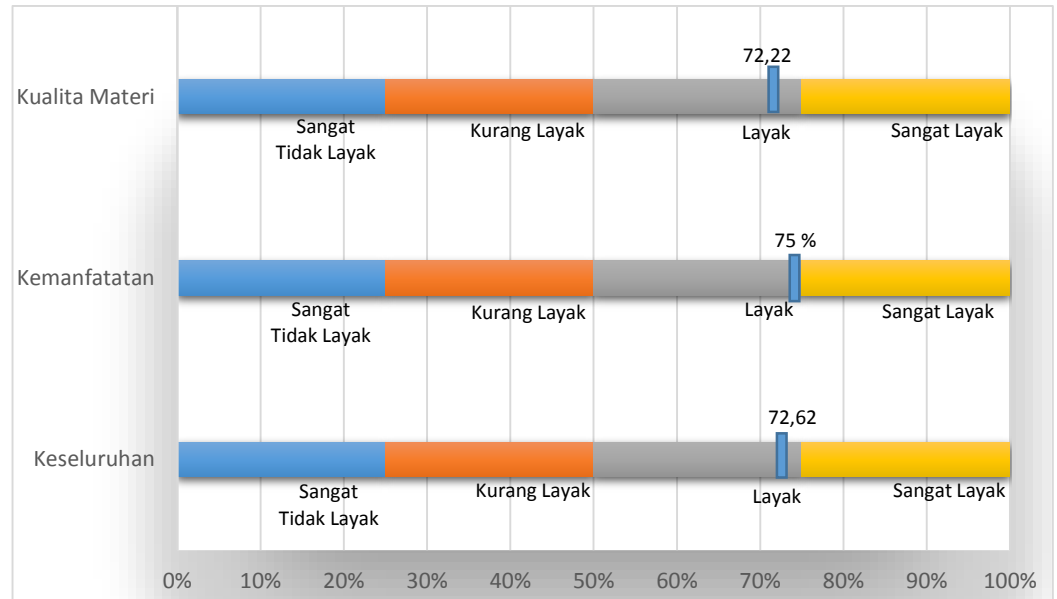
Gambar 18. Diagram batang skor tanggapan para evaluator

## B. Analisis Data

Berdasarkan data hasil dari validasi ahli dan uji coba lapangan pada media sistem pendeteksi alkohol dapat dianalisis sebagai berikut:

### 1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi mendapatkan skor tertinggi pada aspek kemanfaatan yaitu sebesar 75% dan kualitas materi mendapat skor sebesar 72,22%, sehingga secara keseluruhan mendapat sebesar 72,62%. Apabila digambarkan dengan diagram secara kontinum dapat dilihat seperti pada gambar 19.

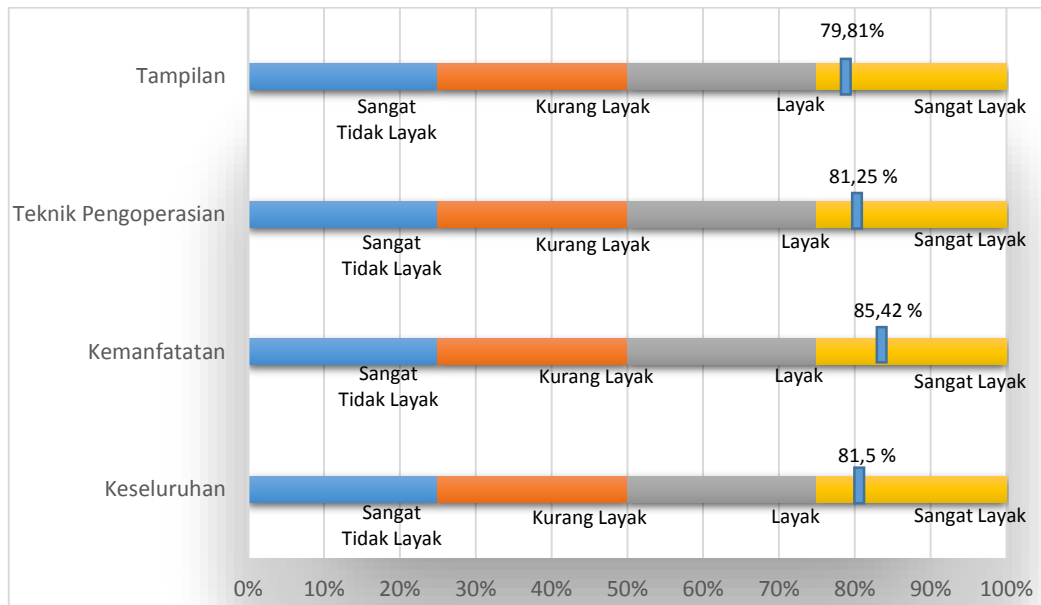


Gambar 19. Skor tanggapan ahli materi pada setiap aspek dilihat secara kontinum

Pada gambar 19 Terlihat dari hasil evaluasi oleh evaluator ahli materi terhadap Pengembangan *sistem pendeteksi alkohol* sebagai media pembelajaran Teknik Mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015, ditinjau dari aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 72,22%; dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 83% seperti terlihat pada gambar 25. Secara keseluruhan tingkat validasi Pengembangan *sistem pendeteksi alkohol* sebagai media pembelajaran mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015 dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 78% sehingga masuk pada kategori Layak. Selain itu media ini juga mendapat saran dan komentar dari ahli materi sebagai bahan untuk perbaikan. Saran dan komentar dapat dilihat pada lampiran.

## 2. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media mendapatkan skor tertinggi pada aspek kemanfaatan sebesar 85,42%, dan skor terendah pada aspek tampilan, sedangkan pada teknik pengoperasian mendapat 81,25%, secara keseluruhan mendapat sebesar 79,81%. Apabila digambarkan dalam diagram secara kontinum dapat dilihat pada gambar 20.



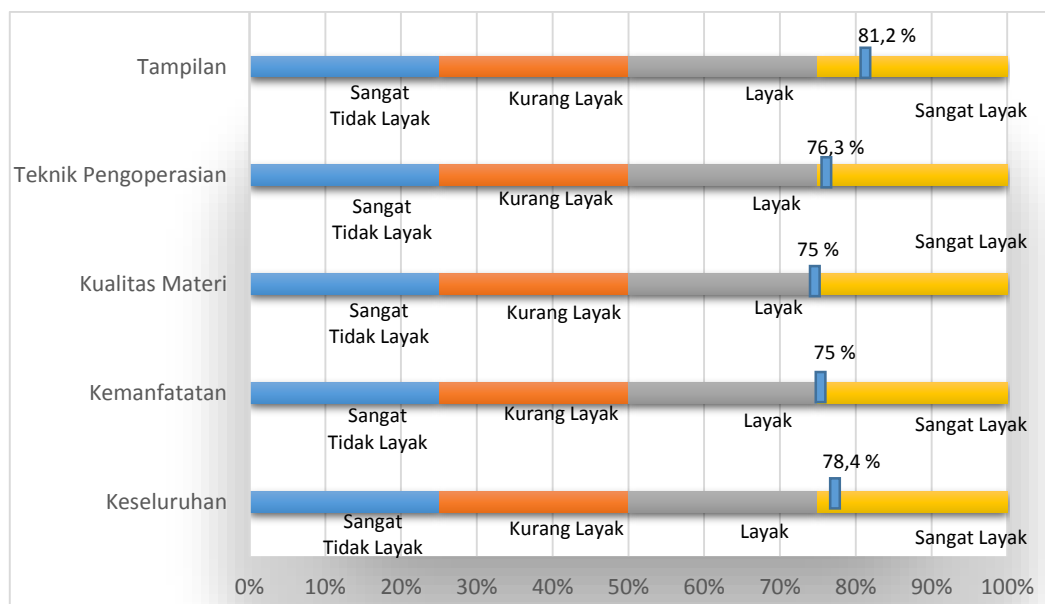
Gambar 20. Skor tanggapan ahli media pada setiap aspek dilihat secara kontinum

Gambar 20 Terlihat dari hasil evaluasi oleh ahli media terhadap Pengembangan *Sistem pendeteksi alkohol* pada Mata Pelajaran Teknik mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015, ditinjau dari aspek: tampilan mendapatkan persentase sebesar 79,81%; aspek teknis pengoperasian mendapatkan persentase sebesar 81,25% dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 85,42%. Secara keseluruhan tingkat validasi Pengembangan Sistem pendeteksi

alkohol dari penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 81,5% dapat dilihat pada gambar 26 sehingga masuk kategori Sangat Layak. Meskipun masuk kategori sangat layak, pada evaluasi ini ahli media memberikan beberapa hal yang perlu diperbaiki, sehingga peneliti tetap melakukan perbaikan produk (pernyataan validasi terlampir). Skor dan masukan ahli media dijadikan pertimbangan untuk perbaikan produk, yaitu labelisasi output catu daya, komponen transformator agar ditutup untuk keamanan dan tampilan, ketinggian PCB setiap rangkaian disamakan, dan celah-celah antar PCB pada boks agar ditutup agar tampilan lebih baik.

### 3. Uji Coba Satu-satu

Berdasarkan tabel 17 hasil dari uji coba satu-satu dapat di gambarkan secara kontinum dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Skor tanggapan tiga siswa tahap evaluasi satu-satu pada tiap aspek dilihat secara kontinum

Gambar 21. Terlihat dari hasil evaluasi oleh evaluator satu-satu terhadap Pengembangan Sistem pendeteksi alkohol pada Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015, ditinjau dari aspek: tampilan mendapatkan persentase sebesar 81,25%; aspek teknis pengoperasian mendapatkan persentase sebesar 76,39%; aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 75% dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 75%. Secara keseluruhan tingkat validasi Pengembangan Sistem pendeteksi alkohol dari penilaian evaluator satu-satu memperoleh persentase sebesar 78,47% sehingga masuk kategori Sangat Layak.

#### 4. Uji coba lapangan

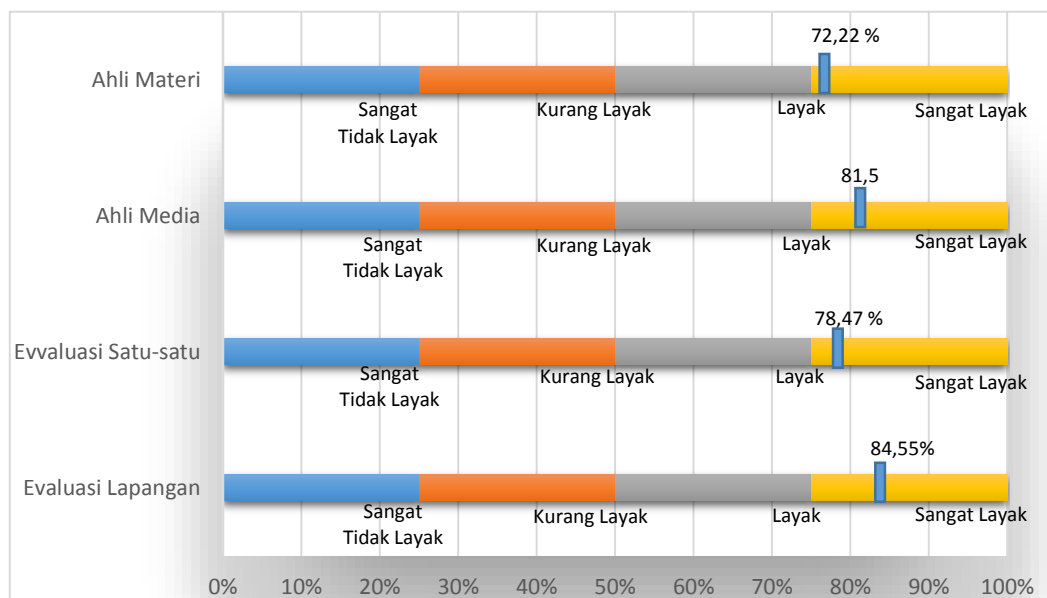
Berdasarkan tabel 20 hasil dari uji coba satu-satu dapat di gambarkan secara kontinum dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. Skor tanggapan 27 siswa tahap evaluasi lapangan pada tiap aspek dilihat secara kontinum

Gambar 22 terlihat dari hasil evaluasi oleh 27 siswa tahap evaluasi lapangan terhadap Pengembangan Sistem pendeteksi alkohol pada Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri tepus Tahun Ajaran 2014/2015, ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan persentase sebesar 84,49%; aspek teknis pengoperasian mendapatkan persentase sebesar 84,26%; aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 81,48% dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 87,96%. Sedangkan ditinjau secara keseluruhan didapatkan persentase kelayakan sebesar 84,55%. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Sistem pendeteksi alkohol mendapatkan kategori Sangat Layak.

Berdasarkan analisis data pada ahli materi, ahli media, uji coba satu-satu, dan uji coba lapangan maka dapat dikelompokkan ke dalam diagram secara kontinum, dan dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23. Skor tanggapan para evaluator dilihat secara kontinum



Gambar 23 menjabarkan hasil evaluasi sebagai berikut: 1) pada evaluasi ahli materi, berada pada kategori Sangat Layak dengan persentase sebesar 72,22%; 2) pada evaluasi ahli media, berada pada kategori Sangat Layak dengan persentase sebesar 81,5%; 3) pada evaluasi satu-satu, berada pada kategori Sangat Layak dengan persentase sebesar 78,47%; dan 4) pada evaluasi lapangan, berada pada kategori Sangat Layak dengan persentase sebesar 84,55%. Dari hasil evaluasi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan Sistem pendeteksi alkohol sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran sebagai media pembelajaran teknik Mikrokontroler pada kelas XI di program keahlian Teknik Audio Video SMKN Tepus.

### **C. Kajian Produk**

Penelitian ini menghasilkan produk berupa trainer sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler dan modul pemrograman pendukung sebagai media pembelajaran mikrokontroler. Hasil dari pengembangan produk ini dapat diuraikan sebagai berikut :

#### **1. Pembuatan trainer**

Pada pembuatan trainer ini dengan mengembangkan sistem pendeteksi alkohol sebagai bahan ajar, yaitu dengan seperangkat rangkaian downloader ke dalam trainer sebagai penunjang kegiatan pembelajaran pemrograman mikrokontroler. Proses pembuatan trainer terdiri atas sebagai berikut :

- a. Membuat skema rangkaian dan lay out PCB

- b. Mencetak lay out PCB ke PCB dengan cara mencetak lay out PCB ke kertas glossy kemudian menyetrika ke PCB sampai jalur menempel ke PCB.
- c. Melarutkan PCB dengan larutan Ferric Chloride ( $\text{FeCl}_3$ )
- d. Mengebor PCB dan memberikan pelapis PCB agar jalur PCB tidak korosi
- e. Merakit komponen pada PCB
- f. Membuat kotak perangkat untuk menempatkan rangkaian trainer ke dalam kotak.

Pemrograman pada media ini menggunakan CodeVisionAVR. Pemrograman dengan menggunakan downloader USBASP dan software khazama.



Gambar 24. Trainer Sistem pendeteksi alkohol

## 2. Pengujian Trainer

Pengujian pada trainer kali ini dilakukan pada setiap bagian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah trainer telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Dengan pengujian pada tiap blok bagian akan memudahkan dalam pengamatan kinerjanya. Adapun pengujiannya meliputi:

### a) Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya disini untuk mengetahui apakah catu daya yang dibuat sesuai yang diinginkan atau belum, dan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh IC regulator tersebut. Pada regulator menggunakan IC regulator LM 7805 untuk menghasilkan tegangan keluaran stabil +5 Vdc yang akan diberikan kepada rangkaian mikrokontroler dan sebagai sumber

tegangan utama. IC regulator LM 7809 dengan keluaran + 9 Vdc digunakan untuk sumber tegangan modem. Pengujian regulator dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 19. Pengujian input dan output rangkaian catu daya

Output	Percobaan			Keterangan
	1	2	Rata-rata	
<b>IC7805</b>	4,90	4,90	4,90	Bisa digunakan
<b>IC7809</b>	9,02	9,02	9,02	Bisa digunakan

b) Pengujian Sensor TGS2620

Pada pengujian bagian ini adalah untuk mengetahui bagaimana sensitivitas sensor TGS2620 terhadap alkohol. Jadi cara pengujiannya dengan cara mendekatkan sensor dengan cairan yang mengandung alkohol. Hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 20. Hasil Pengukuran Sensor TGS2620

No.	Kadar Alkohol (%)	Vin	Vout Sensor		Terukur %
			Uji 1	Uji 2	
1	0	5	180 mV	180 mV	0
2	5	5	500 mV	480 mV	5
3	6	5	870 mV	850 mV	6

c) Pengujian Output Rangkaian dengan LED dan modem Wavecom

Pada pengujian ini untuk mengetahui apakah rangkaian LED indikator dan modem Wavecom berfungsi dengan baik. Cara pengujiannya yaitu dengan mengamati pada saat sensor terdeteksi alkohol 0 – 5% LED menyala menandakan saklar dalam posisi ON/mesin mobil hidup dan modem tidak mengirim sms. Ketika sensor mendeteksi alkohol lebih dari 5% maka LED akan

mati menandakan saklar dalam posisi off/mesin mobil mati dan modem mengirim sms. Hasil pengujian pada bagian ini dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 21. Hasil Pengujian Output

No.	Kadar Alkohol (%)	LED	Modem
1	0	Nyala	Tidak mengirim sms
2	5	Nyala	Tidak mengirim sms
3	6	Mati	mengirim sms

d) Pengujian penampil LCD

Pada pengujian ini untuk mengetahui apakah rangkaian penampil LCD 2x16 berfungsi dengan baik. Cara pengujiannya adalah dengan mengamati apakah tampilan dari LCD 2x16 sudah sesuai dengan yang diharapkan seperti yang ada di dalam program mikrokontroler.

### 3. Pembuatan modul

Modul pembelajaran mikrokontroler ini terdiri dari 4 kegiatan pembelajaran sebagai pendukung materi mikrokontroler. Kegiatan belajar pertama adalah pengenalan mikrokontroler yang terdiri dari pengertian mikrokontroler, perkembangan mikrokontroler, dan bagian-bagian pin pada mikrokontroler atmega16. Kegiatan belajar kedua adalah pemrograman mikrokontroler terdiri dari struktur pemrograman bahasa C, codevision AVR, dan downloader atmega16. Kegiatan belajar ketiga terdiri dari pemrograman fungsi pin pada mikrokontroler atmega. Kegiatan belajar 4 adalah pemrograman pada sistem pendeteksi alkohol. Hasil dari pembuatan modul mikrokontroler atmega16, dengan konsentrasi memprogram sistem pendeteksi alkohol dapat dilihat pada gambar 25.

---

## MODUL PEMBELAJARAN

MIKROKONTROLLER ATMEGA16  
Memprogram Pendeteksi Alkohol Berbasis Sms

Digunakan untuk :  
SMK Negeri Tepus Gunung Kidul Yogyakarta



Di susun oleh :  
Taman  
Nim. 08502244009

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015

### Gambar 25. Tampilan modul

Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini adalah Sistem pendeteksi alkohol pada Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015 yang telah melalui revisi. Revisi yang pertama dilakukan setelah mendapatkan masukan dari dosen pembimbing, revisi berikutnya dilakukan setelah mendapat masukan dari para ahli materi dan media pada tahap reviu ahli. Revisi yang ketiga dilakukan setelah mendapat masukan dari para evaluator pada tahap evaluasi satu-satu, yang terakhir adalah revisi yang dilakukan setelah mendapatkan masukan dari para evaluator pada tahap evaluasi lapangan.

Sistem pendeteksi alkohol terdiri dari *trainer* dan modul materi. Perangkat dapat diaktifkan dengan menghubungkan kabel jack AC perangkat dengan tegangan 220VAC. Modul Sistem pendeteksi alkohol berisi 4 kegiatan belajar, dimana pada setiap kegiatan belajar terdapat tujuan pembelajaran, materi

pembelajaran, catatan dan beberapa jobsheet praktikum yang berisi tujuan, alat dan bahan, keselamatan kerja, skema rangkaian, flowchart, program, langkah kerja, tugas dan pertanyaan serta kesimpulan. Modul Sistem pendeteksi alkohol Media ini digunakan pada kegiatan pembelajaran pelaksanaan praktikum.

Sistem pendeteksi alkohol yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari Sistem pendeteksi alkohol ini dijabarkan sebagai berikut:

- a. Secara keseluruhan, Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler sudah sangat baik untuk media pembelajaran.

Pendapat ini disampaikan oleh Bapak Slamet, M.Pd. sebagai ahli media.

- b. Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler ini sangat baik untuk pembelajaran dikelas. Pendapat ini disampaikan oleh salah satu evaluator pada tahap evaluasi satu-satu.
- c. Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler memudahkan siswa dalam pelaksanaan praktikum, dikarenakan dengan menggunakan media, siswa tidak memerlukan komponen tambahan pada pelaksanaan praktikum terlalu banyak.
- d. Modul materi pada Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler ini dapat digunakan pada saat teori karena berisi kajian teori yang memberikan gambaran pada siswa mengenai materi yang akan dikerjakan pada pelaksanaan praktikum.

Selain memiliki beberapa kelebihan, Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler ini juga memiliki kelemahan. Kelemahan dari Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler ini dijabarkan sebagai berikut:

- a. Penempatan rangkaian trainer yang kurang berurutan dan kurang sesuai karena keterbatasan tempat.
- b. Untuk memasukkan file program pada mikrokontroler, hanya dapat digunakan dengan satu jenis *downloader* yaitu downloader usbasp.

#### **4. Revisi produk**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Sistem pendeteksi alkohol sebagai bahan ajar pada Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler Di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus Tahun Ajaran 2014/2015 yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan mendapatkan tanggapan dan saran/komentar umum dari para evaluator. Saran/komentar umum yang didapatkan digunakan sebagai bahan merevisi Sistem pendeteksi alkohol hingga didapatkan produk akhir.

Hasil revisi dari dosen pembimbing menghasilkan produk revisi I. Kemudian produk ditinjau oleh 2 ahli yang terdiri ahli materi dan ahli media, hasil tinjauan dari para ahli berupa tanggapan dan saran/komentar umum yang selanjutnya digunakan untuk merevisi. Selain tanggapan dan saran/komentar umum, para ahli juga menilai tingkat kelayakan produk (validasi). Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan ahli materi dan ahli media dihasilkan produk hasil revisi II. Selanjutnya produk ini dilakukan revisi berdasarkan masukan pengguna (siswa) dan dihasilkan produk Media hasil revisi III. Masukan pengguna digunakan sebagai tinjauan terakhir untuk merevisi produk sehingga dihasilkan produk akhir Sistem pendeteksi alkohol.

Seluruh proses revisi untuk menghasilkan produk media pembelajaran Sistem pendeteksi alkohol revisi II, III dan produk akhir Sistem pendeteksi alkohol

dilakukan dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Dari semua masukan/saran yang diberikan tidak seluruhnya digunakan sebagai bahan untuk merevisi, berikut ini dijabarkan masukan/saran yang digunakan maupun yang tidak digunakan sebagai bahan revisi beserta tindak lanjutnya:

#### 1. Saran/Komentar umum dari evaluator pada tahap reuiu ahli

##### a. Ahli materi

- 1) Modul ini dibuat lebih detail dengan penjelasan perintah-perintah pada bahasa C dengan lengkap supaya siswa yang terbiasa dengan bahasa assembler atau mneomonik dapat memahami bahasa C dengan cepat
- 2) Sebaiknya modul ini di cetak dengan tinta warna

Masukan ini digunakan dengan tujuan untuk memperjelas penjelasan, fungsi dan pengaturan *Bahasa C* pada mikrokontroler AVR ATmega16.

##### b. Ahli media

- 1) Pada *output* rangkaian catu daya perlu tanda + (VCC) dan 0 (GND).

Masukan ini digunakan dengan tujuan untuk memperjelas penjelasan logika pin output pada rangkaian catu daya.

- 2) Ada baiknya agar transformator tertutup/tidak kelihatan.

Masukan ini digunakan dengan tujuan untuk keamanan pengguna dan memperindah tampilan.

- 3) Ada baiknya ketinggian PCB setiap rangkaian trainer disamakan.



Masukan ini digunakan dengan tujuan untuk memperindah tampilan media.

- 4) Akan lebih rapi bila celah-celah ditutup. Secara keseluruhan sudah sangat baik.

Masukan ini digunakan dengan tujuan untuk memperindah tampilan media.

## 2. Saran/Komentar umum dari evaluator pada tahap evaluasi satu-satu

- a. *Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler* ini sangat baik untuk pembelajaran dikelas.
- b. *Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler* memang bagus, lebih mudah dari Mikrokontroler AT89S51. Mungkin cocok dipelajari siswa dan dikembangkan lagi.

## 3. Saran/Komentar umum dari evaluator pada tahap evaluasi lapangan

- a. Media agar lebih dirapikan dan dibuat serapih mungkin.

Untuk menindaklanjuti saran ini, maka dilakukan perbaikan format modul materi dan perbaikan tampilan *hardware* antara lain pengecatan ulang pada penutup celah-celah antar PCB dan penutupan konektor kabel penghubung menggunakan kabel selongsong.

- b. Dibuat boks yang lebih menarik.

Saran ini ditindaklanjuti dengan menambah stiker label yang lebih menarik pada boks trainer.

- c. Diharapkan *Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler* Media bisa digunakan pada pembelajaran di SMKN Tepus untuk pengembangan mutu dan pengetahuan siswa.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Pembahasan pada penelitian ini ditujukan pada poin permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan selanjutnya dibahas satu per satu sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian. Penjelasan pembahasan masing-masing poin yang diangkat dalam rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimanakah melengkapi media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video di SMK Negeri Tepus?

Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler Atmega16 dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar pada mata pelajaran teknik mikrokontroler di SMK N Tepus. Kompetensi yang dibutuhkan disini meliputi pemrograman mikrokontroler pada aplikasi sederhana. Pengembangan trainer yaitu dengan menambahkan sebuah downloader untuk mendownload program dari komputer ke mikrokontroler. Selain trainer media ini juga dilengkapi dengan modul sebagai pendukung proses kegiatan pembelajaran. Pada modul ini terdiri dari 4 buah kegiatan pembelajaran. Pada kegiatan belajar pertama berisi pengenalan tentang mikrokontroler, sedangkan pada kegiatan pembelajaran ke 2 berisi tentang software pemrograman mikrokontroler dan jobsheet instalasi software mikrokontroler. Kemudian pada kegiatan belajar ketiga dan ke empat berisi pemrograman mikrokontroler dan aplikasinya yaitu pada memprogram sistem pendeteksi alkohol.

2. Bagaimanakah kelayakan dari media pembelajaran Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan pokok bahasan komponen input berupa sensor TGS2620 dan komponen output LCD, modem wavecom, dan LED pada program keahlian teknik audio video SMK Negeri Tepus?

Untuk mendapatkan data tingkat kelayakan media pembelajaran dilakukan konsultasi dengan para ahli untuk validasi ahli materi dan ahli media kemudian media di uji cobakan ke siswa. Hasil dari validasi media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Validasi ahli materi

Uji validasi ahli materi dibagi menjadi dua aspek yaitu kualitas materi dan kemanfaatan. Berdasarkan hasil penelitian perolehan persentase aspek kualitas materi sebesar 72%, sedangkan aspek kemanfaatan memperoleh 83%. Dari kedua aspek tersebut didapatkan persentase rata-rata keseluruhan dari validasi ahli materi yaitu sebesar 78%. Dengan demikian tingkat validasi ahli materi pada sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler sebagai bahan ajar dikategorikan sangat layak.

- b. Validasi Ahli media

Uji validasi ahli media dibagi menjadi tiga aspek yaitu aspek tampilan, teknis pengoperasian dan kemanfaatan. Berdasarkan hasil penelitian perolehan persentase aspek Tampilan sebesar 79%, teknis pengoperasian di peroleh sebesar 81%, sedangkan aspek kemanfaatan memperoleh 85%. Dari kedua aspek tersebut didapatkan persentase rata-rata keseluruhan dari validasi ahli materi yaitu sebesar 81%. Dengan demikian tingkat validasi ahli media pada

sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler sebagai bahan ajar dikategorikan sangat layak.

c. Uji coba pemakaian oleh siswa

Uji coba pemakaian di lakukan di SMK N Tepus pada siswa kelas XI teknik audio video. Ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan persentase sebesar 84,5%; aspek teknis pengoperasian mendapatkan persentase sebesar 83,9%; aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 81,3% dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 86,9%. Sedangkan ditinjau secara keseluruhan didapatkan persentase kelayakan sebesar 84,1%. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Sistem pendeteksi alkohol mendapatkan kategori Sangat Layak.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler Atmega16 sebagai media pembelajaran didesain menjadi satu buah unit trainer dan sebuah modul pendukung sebagai pembelajaran untuk melengkapi media pembelajaran mikrokontroler. Modul pembelajaran ini terdiri dari 4 bagian kegiatan pembelajaran. Dengan cakupan empat kompetensi dasar tersebut, modul ini telah mampu memfasilitasi siswa kelas XI Teknik Audio Video dalam penguasaan materi teknik mikrokontroler.
2. Tingkat kelayakan Analisis sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler atmega16 sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknik mikrokontoler di SMKN Tepus tahun ajaran 2014/2015 didapatkan dari data instrumen penelitian pada tiga tahapan evaluasi dengan aspek penilaian yang berbeda untuk para evaluator, diantaranya (1) pada tahap reuiu ahli materi digunakan untuk menilai aspek kualitas materi dan kemanfaatan, pada tahap ini media dinyatakan sangat layak dengan skor kelayakan bernilai 72,22%, (2) pada tahap reuiu ahli media digunakan untuk menilai aspek tampilan, teknis pengoperasian dan kemanfaatan, pada tahap ini media dinyatakan sangat layak dengan skor kelayakan bernilai 81,5%, (3) pada tahap evaluasi satu-satu digunakan untuk menilai aspek tampilan, teknis pengoperasian, kualitas

materi dan kemanfaatan dengan tiga siswa sebagai responden yang memiliki tingkat akademik berbeda, pada tahap ini media dinyatakan sangat layak dengan skor kelayakan bernilai 78,47% dan (4) pada tahap evaluasi lapangan digunakan untuk menilai aspek tampilan, teknis pengoperasian, kualitas materi dan kemanfaatan dengan 27 siswa sebagai responden, pada tahap ini media dinyatakan sangat layak dengan skor kelayakan bernilai 84,55%. Berdasarkan nilai-nilai pada tahap evaluasi tersebut, sehingga media sangat layak untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler di Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video.

## **B. Saran**

Peneliti mengakui terdapat kekurangan dalam media yang dibuat ini, maka peneliti menyarankan untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Perancangan ukuran PCB rangkaian dengan ukuran boks lebih diperhitungkan lagi agar posisi trainer dapat diurutkan dan posisi rangkaian lebih tertata.
2. Digunakan pilihan beberapa tipe downloader untuk memberikan gambaran dan pengetahuan kepada siswa tentang jenis-jenis *downloader* mikrokontroler AVR ATmega

## **C. Implikasi**

Sistem pendeteksi alkohol berbasis mikrokontroler Atmega16 sebagai hasil penelitian ini pada digunakan sebagai media pembelajaran dan salah satu referensi sumber belajar dalam menunjang proses belajar mengajar untuk mata pelajaran

teknik mikrokontroler. Media pembelajaran ini berupa trainer dan modul pendukung praktikum. Dengan menggunakan media pembelajaran ini diharapkan proses kegiatan pembelajaran mengenai mikrokontroler dapat tercapai sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah. (2010, April 28). Evaluasi Formatif . Dipetik Agustus 23, 2010, dari Iam99Blog's Komunitas Blogger Universitas Sriwijaya: <http://blog.unsri.ac.id/amrullah/catatan-kuliah-anak-ndeso/evaluasi-formatif/mrdetail/11148/>
- Andrianto, H. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika.
- Anderson, R.H. (1987). *Pemilihan dan pengembangan Media untuk untuk pembelajaran*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Alldatasheet, (2011). *Fungsi port-port AVR Atmega 16*, Diambil pada 5 September 2013, dari <http://datasheetreference.com/avr-atmega16-datasheet.html>
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharismi (1985) "*Penelitian Tentang Studi Komparasi Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas Yang Menggunakan Modul Dengan Yang Non Modul*" Skripsi FIP IKIP Yogyakarta
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- , Atmega16 Data Sheet, Diambil pada 5 September 2013, dari <http://www.atmel.com>.
- , Figaro TGS 2620 Data Sheet, Diambil pada 5 September 2013, dari <http://www.figaro.co.jp>.
- , Modem Fastrack M1306B User Guide, Diambil pada 5 September 2013, dari [http://www.mobitek.com.my/GSM\\_Modem/Fastrack\\_M1306B\\_User\\_Guide\\_rev003.pdf](http://www.mobitek.com.my/GSM_Modem/Fastrack_M1306B_User_Guide_rev003.pdf)
- Hujair AH. Sanaky. (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Indrajit, R. E. (2000). *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi : Pengantar Konsep*. Jakarta: Gramedia.



- Mulyanta St., dan Leong M. (2009). Tutorial Membangun Multimedia Interaktif - Media Pembelajaran. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Muttaqiin, M. (2010). Microcontroller Education Board Sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Mikrokontrol Berbasis Kompetensi untuk Mata Pelajaran Teknik Kontrol Pada Jurusan Elektronika SMK Negeri 2 Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Prihatini, D. A. (2010). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Pada Pembelajaran Pneumatik untuk Siswa Program Diklat Listrik Instalasi Sekolah Menengah Kejuruan. Tesis. Yogyakarta: UNY.
- Pipit Utami. (2010). Pengembangan Pengembangan Sequential Digital Teaching Media Pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol Dikelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Purwanto, M. N. (2003). Psikologi Pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Rayandra Asyhar. (2012). Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Sadjati, I. (2003). *Rangkuman Mata Kuliah Pengembangan Bahan Ajar*. Dipetik Agustus 23, 2014, dari e-Library UT: [http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort\\_detail2&ID=31](http://pustaka.ut.ac.id/puslata/online.php?menu=bmpshort_detail2&ID=31)
- Sastrawijaya, T. (1988). *Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Depdikbud.
- Sadiman, A. S. (2009). Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Slameto. (1998). Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung :Alfabeta.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. (1990). Media Pengajaran. Bandung: C.V. Sinar Baru Bandung.

- Syah, M. (1995). Psikologi Pendidikan suatu Pendekatan Baru. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tarman. (2014). Pendeteksi Kadar Alkohol Pengemudi Dengan Sensor Tgs2620 Berbasis Sms *Getway* Dengan Kendali Mikrokontroler Atmega16. Proyek Akhir. Yogyakarta: FT UNY.
- Uno, H. B. (2008). Perencanaan Pembelajaran. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Widaya, (2011). *Prinsip kerja sensor TGS2620*. Diambil pada tanggal 6 September, dari <http://belajarelektronika-mandiri.com/2011/08/28/penjelasan-prinsip-kerja-sensor/>
- Wikipedia, (2011). *Prinsip kerja relay dan jenisnya*, Diambil pada tanggal 13 September 2013, dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Relay/>

# Lampiran

**KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 87/ELK/Q-I/IV/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.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan**

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

Nama Pembimbing : Handaru Jati, Ph.D  
Bagi mahasiswa :  
Nama/No.Mahasiswa : **Tarman / 08502244009**  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika  
Judul Skripsi : *Analisis Sistem Pendeteksi Alkohool Berbasis Mikrokontroler AT mega 16 sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus*

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.

Ditetapkan : di Yogyakarta  
pada tanggal : 11 Februari 2015



Tembusan Yth :

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS TEKNIK**



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](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)

Certificate No. 05C 00592

Nomor : 0985/H34/PL/2015

23 April 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 Gunungkidul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Gunungkidul
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Gunungkidul
- 6 . Kepala SMK Negeri Tepus

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video SMK Negeri Tepus, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Tarman	8502244009	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK Negeri Tepus

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Handaru Jati, S.T. M.M., M.T.Ph.D.

NIP : 19740511 199903 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 28 April s/d 30 Mei 2015.

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

Dekan I  
Dj. Sunaryo Soenarto  
NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :

Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/VI/637/4/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **0985/H34/PLJ/2015**  
Tanggal : **23 APRIL 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Pergunaan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **TARMAN** NIP/NIM : **8502244009**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **ANALISIS SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS MICROKONTROLER ATMEGA 16 SEBAGAI BAHAN AJAR MATA DIKLAT MIKROKONTROLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA TEKNIK AUDIO VIDEO SMK NEGERI TEPUS**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **24 APRIL 2015 s/d 24 JULI 2015**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui Institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubemur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjaprovo.go.id](http://adbang.jogjaprovo.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjaprovo.go.id](http://adbang.jogjaprovo.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **24 APRIL 2015**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan  
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dra. Puri Astuti, M.Si

NIP. 19690525 198503 2 006

**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI GUNUNGKIDUL C.Q KPPTSP GUNUNGKIDUL
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL

KANTOR PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU

Alamat : Jl. Brigjen. Katamso No.1 Wonosari Telp. 391942 Kode Pos : 55812

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 481/KPTS/05/2015

Membaca : Surat dari Setda D I Yogyakarta, Nomor : 070/reg/v/637/4/2015 , hal : Izin Penelitian

Mengingat : 1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;

2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;

3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan kepada :  
Nama : **TARMAN NIM : 08502244009**  
Fakultas/Instansi : Teknik / Universitas Negeri Yogyakarta  
Alamat Instansi : Karangmalang Yogyakarta  
Alamat Rumah : Jl. GejayanCTX01  
Keperluan : Ijin Penelitian dengan judul " ANALISIS SISTEM PENDETEKSI ALKOHOL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16 SEBAGAI BAHAN AJAR MATA DIKLAT MIKROKONTROLER PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA TEKNIK AUDIO VIDIO SMK NEGERI TEPUS"

Lokasi Penelitian : SMK N 1 Tepus Kab. Gunungkidul  
Dosen Pembimbing : Handoko Jati. Ph.D  
Waktunya : Mulai tanggal : 06/05/2015 sd. 06/08/2015  
Dengan ketentuan :

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. BAPPEDA Kab. Gunungkidul).
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas. Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di : Wonosari

Pada Tanggal 06 Mei 2015

An. BUPATI GUNUNGKIDUL  
KEPALA



Drs. AZIS SALEH

NIP. 19660603 198602 1 002

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan) ;
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul ;
3. Kepala Kantor KESBANGPOL Kab. Gunungkidul ;



**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
 Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281  
 Telp. : (0274) 554686 ; (0274) 586168 ext. 293



**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI (Untuk Mahasiswa)**

FRM/EKA/05-00  
 25 Januari 2008

Nama Mahasiswa : Tarman  
 No. Mahasiswa : 08502244009  
 E-mail : tarman17@gmail.com  
 Program Studi : 1. Pendidikan Teknik Elektronika Jenjang : S1  
 2. Pendidikan Teknik Informatika Jenjang : S1  
 Kelas : A  
 Dosen Pembimbing : Handaru Jati, Ph.D No. Telp. / HP. : 085291278533  
 Judul :

No	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tandatangan Pembimbing
1.	13/1-15	Konsultasi Judul Proposal	<i>[Signature]</i>
2.	26/1-15	Revisi Proposal	<i>[Signature]</i>
3.	3/2-15	Revisi Bab I	<i>[Signature]</i>
4.	11/2-15	Revisi Bab II	<i>[Signature]</i>
5.	22/2-15	Revisi Bab II	<i>[Signature]</i>
6.	9/3-15	Revisi Instrumen	<i>[Signature]</i>
7.	10/6-15	Revisi Bab IV	<i>[Signature]</i>
8.	29/6-15	Revisi Bab V	<i>[Signature]</i>
9.			
10.			

**Rekomendasi Pembimbing :**

1. Mahasiswa yang bersangkutan siap untuk diuji.

Tanggal Persetujuan : 20-8-2015 Tandatangan Dosen Pembimbing : *[Signature]*

2. Kartu Bimbingan ini wajib dilampirkan pada saat pendaftaran ujian Skripsi.



## **A. Identifikasi Kebutuhan**

Dalam proses realisasi sistem, hal awal yang harus dilakukan adalah melakukan identifikasi kebutuhan sistem. Dalam hal ini harus memperhatikan kebutuhan akan komponen penyusunnya, yaitu :

1. Catu daya DC 5 V dan 9 V.
2. Sistem minimum ATmega16.
3. Sensor alkohol TGS2620.
4. Relay sebagai saklar otomatis.
5. LCD sebagai penampil.
6. LED sebagai indikator.
7. Modem Wavecom GSM sebagai pengirim informasi hasil pendeteksi alkohol.

## **B. Analisis Kebutuhan**

Berdasarkan identifikasi kebutuhan tersebut, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan sebagai berikut :

1. Catu daya dibutuhkan untuk mencatu tegangan ke alat dari jaringan listrik PLN. Tegangan yang dibutuhkan untuk sensor TGS2620 dan sistem minimum Atmega16 adalah 5 volt keluaran dari regulator 7805.
2. Sensor TGS 2620 sebagai pendeteksi kadar Alkohol.

3. Rangkaian sistem minimum Atmega16 sebagai komponen pengendali dari seluruh rangkaian.
4. Rangkaian *relay* sebagai saklar untuk mematikan mesin kendaraan.
5. Rangkaian RS232 untuk menghubungkan antara modem dengan mikrokontroler.

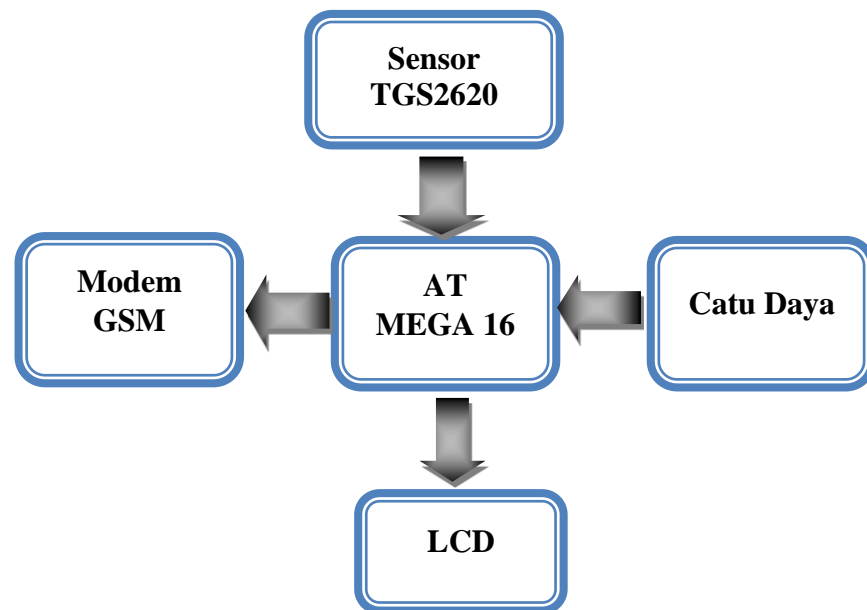
### **C. Implementasi Perancangan alat**

Banyaknya kecelakaan yang terjadi akibat kelalaian pengemudi yang mengendarai mobil sambil mengonsumsi minuman beralkohol, penulis akan mengimplementasikan alat ini pada mobil. Alat pendeteksi kadar alkohol pengemudi ini akan mendeteksi kadar alkohol pada pengemudinya. Apabila terdeteksi alkohol sesuai dengan kadar tertentu maka mesin akan dimatikan secara otomatis oleh sistem. Proses pendeteksian sensor adalah melalui bau mulut atau hembusan nafas yang dikeluarkan yang mengandung alkohol.

### **D. Konsep Rancangan**

Perancangan pada dasarnya merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam pembuatan suatu alat, karena dengan menganalisa komponen yang digunakan maka alat yang dibuat dapat seperti yang diharapkan. Perencanaan merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Perancangan terdiri dari pembuatan diagram blok dan sketsa rangkaian untuk setiap blok dengan fungsi tertentu dan spesifikasi alat yang diharapkan. Setiap blok dihubungkan sehingga terbentuk sistem alat yang diharapkan.

Alat pendeteksi alkohol pengemudi dengan sensor TGS2620 berbasis sms dan kendali mikrokontroler Atmega16 didesain dengan dua bagian pokok perangkat, yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*Hardware*). Secara garis besar perangkat keras terdiri dari sistem minimum mikrokontroler Atmega16 sebagai kendali utama yang berfungsi sebagai pengolah data dan pengontrol keseluruhan dari sistem, masukan atau inputan dari rangkaian sensor TGS2620 dan keluaran atau output berupa LCD, Relay atau saklar elektronik, dan koneksi serial dengan modem Wavecom. Sensor TGS2620 ini hanya bisa mendeteksi kadar alkohol dalam bentuk uap dari cairan alkohol. Blok diagram dari rangkaian dapat dilihat pada Gambar 19 berikut ini :



Gambar 19. Blok Diagram Sistem Perancangan

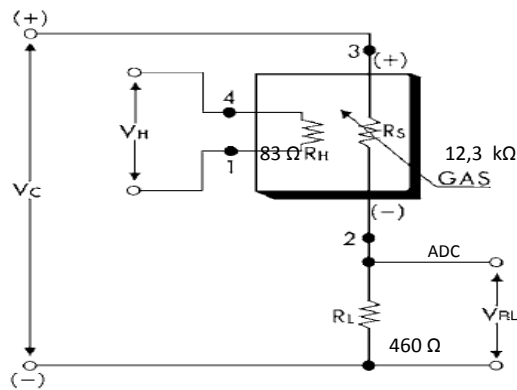
Pada konsep rancangan ini akan diberikan gambaran cara kerja dari diagram tersebut, yaitu :

Sensor alkohol akan mendeteksi kadar alkohol yang dikonsumsi pengemudi mobil, kemudian hasil *inputan* tersebut akan dikirim ke ATmega16. *output* dari sensor berupa tegangan analog yang dikirim ke Atmega16. ATmega16 menerima *inputan* analog dari sensor alkohol, kemudian mengolahnya menjadi data digital dan mengkonversinya menjadi nilai dalam bentuk persen. Hasilnya akan ditampilkan ke LCD berupa data kadar alkohol.

### E. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

#### 1. Sensor TGS2620

Rangkaian sensor TGS2620 terdiri tahanan  $R_H$  dan  $R_S$ . Tahanan  $R_H$  berfungsi sebagai heater untuk menjaga suhu sekitar sensor dan  $R_S$  adalah tahanan dari sensor yang berubah-ubah apabila terdeteksi adanya alkohol. Pada output sensor dihubungkan dengan  $R_L$  yang kemudian dihubungkan ke ground. Rangkaian Sensor TGS2620 dapat dilihat pada Gambar 20 berikut.



Gambar 20. Rangkaian sensor Tgs2620

Berdasarkan Gambar 20. Rangkaian sensor TGS2620 di pasang dengan tahanan  $R_L$  sebesar  $460 \Omega$  dengan demikian dapat dihitung nilai tahanan sensor ( $R_S$ ) dan daya yang dibutuhkan ( $P_S$ ).

$$R_s = \frac{5 - 0,18}{0,18} 460$$

$$= 12317 \text{ ohm}$$

$$P_s = \frac{(5 - 0,18)^2}{12317}$$

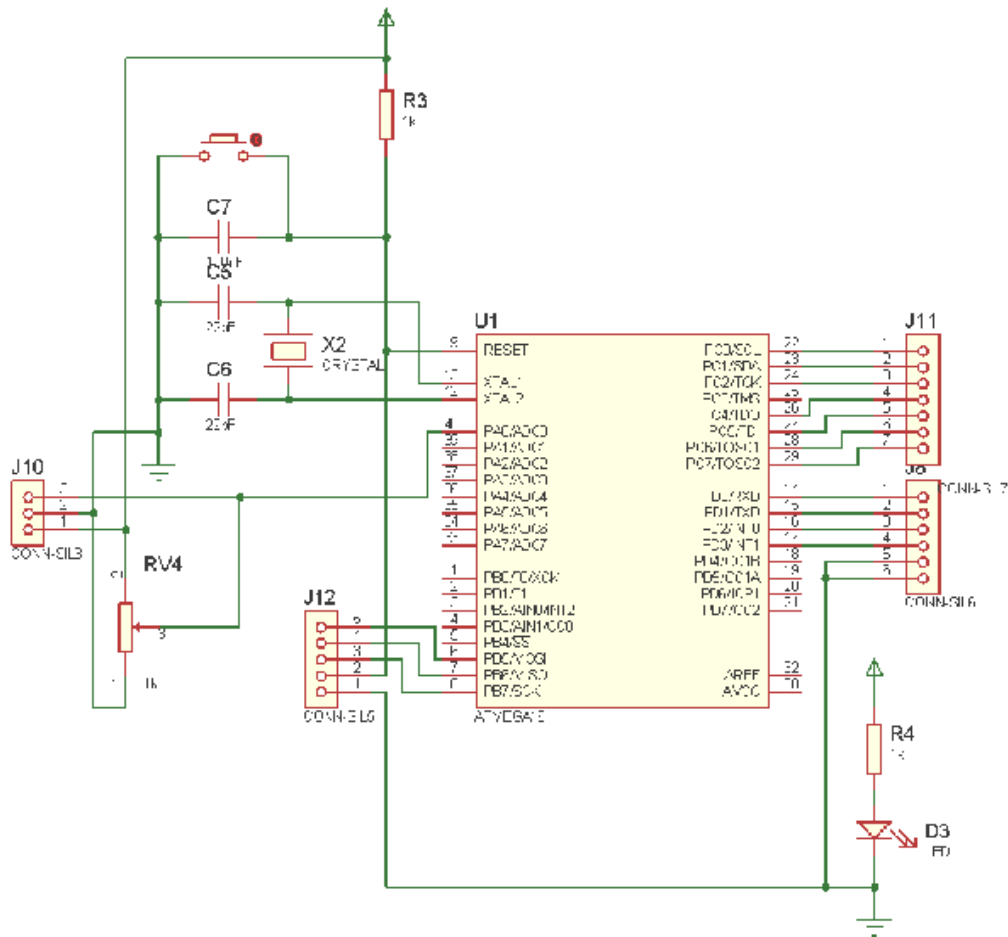
$$= 1,9 \text{ mW}$$

Dapat diketahui nilai  $R_s$  sebesar 12317 ohm, dan daya ( $P_s$ ) sebesar 1,9 mW pada saat pertama kali di hidupkan dan belum mendeteksi alkohol.

## 2. Rangkaian sistem minimum Atmega16

Rangkaian sistem minimum adalah rangkaian minimal dimana mikrokontroller dapat bekerja. Sistem minimum ini kemudian dapat dihubungkan dengan rangkaian sensor alkohol dan *driver relay* untuk menjalankan fungsi pendeteksi alkohol. Pada rancangan ini digunakan mikrokontroler ATMEGA16 dengan komponen kristal 12 Mhz, kapasitor 22 pf sebanyak dua buah untuk mendukung rangkaian osilator *internal*. Sistem minimum ini juga dilengkapi rangkaian *power on reset* supaya terjadi *reset* sistem pada saat mikrokontroler dihidupkan. Rangkaian ini mendapat *supply* tegangan sebesar 5 volt dari catu daya. *Input* dari sensor dihubungkan ke *port A* pin 40, sedangkan untuk *output driver relay* dihubungkan ke port D pin 14 dan LCD dihubungkan ke port C pin 22-29. Untuk pemrograman ke mikrokontroller ATMEGA16 maka diperlukan suatu *programmer/downloader ISP (In System Programming)*. *Programmer ISP* mempunyai keuntungan yaitu dapat memprogram mikrokontroller yang sedang terpasang dengan rangkaian lainnya tanpa harus mencabut *chip*

mikrokontroler tersebut sehingga lebih praktis jika ingin melakukan pemrograman secara berulang-ulang. Pemrograman berbasis ISP cukup menghubungkan antara pin MOSI, MISO, SCK, RES tersebut. Rangkaian sistem minimum Atmega16 dapat dilihat pada gambar 21 berikut.



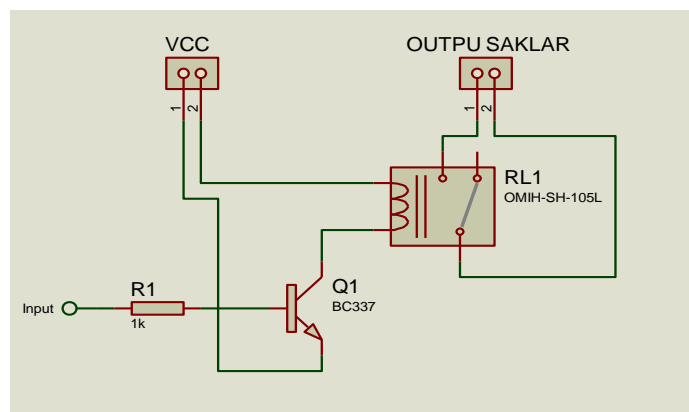
Gambar 21. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16

Tabel 5. Komponen pada Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16.

No.	Nama Komponen	Jumlah
-----	---------------	--------

1.	Mikrokontoler ATmega 8535	1 buah
2.	Kristal osilator 16Mhz	1 buah
3.	Capasitor 30pF	2 buah
4.	Capasitor elektrolit 10 $\mu$ F/10 volt	1 buah
5.	Resistor 10k $\frac{1}{4}$ W	1 buah

### 3. Rangkaian penyaklar



Gambar 22. Rangkaian penyaklar

Gambar 22 menunjukkan rangkaian *driver relay*. *Driver relay* merupakan komponen yang di gunakan untuk menggerakan perangkat output. Pada alat ini relay digunakan sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroller. Rangkaian relay menggunakan transistor BC337 dan resistor sebesar 1 k $\Omega$ . Penggunaan komponen ini berdasarkan perhitungan arus yang mengalir pada transistor BC337 yaitu  $I_c = 300$  mA,  $I_b = 50$  mA, dan tegangan  $V_{BE} = 1$  Volt dengan demikian dapat dihitung resistor yang di pasang pada kaki basis dengan dengan rumus sebagai berikut.

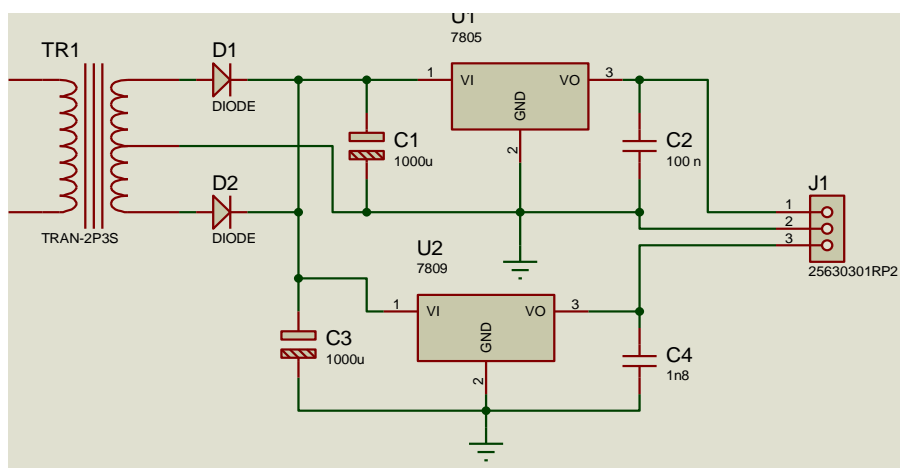
$$R_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_b} =$$

$$R_B = \frac{5V - 1V}{50 \text{ mA}} = 800 \text{ ohm}$$

Berdasarkan perhitungan di dapatkan nilai  $R_B = 800$  ohm ini adalah nilai tahanan minimal yang harus di pasang, karena nilai resistor 800 ohm tidak ada di pasaran maka digunakan resistor 1k ohm.

#### 4. Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya adalah suatu perangkat yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. Pada rangkaian catu daya dibutuhkan trafo step down untuk menurunkan tegangan 220 Volt AC menjadi tegangan yang diinginkan, dalam rangkaian ini menjadi 5 Volt. Tegangan yang diturunkan masih dalam bentuk AC, yang kemudian akan disearahkan menjadi tegangan DC menggunakan empat buah dioda. Keluaran tegangan dari dioda masih mengandung tegangan *ripple* yang artinya masih ada riak/bergelombang. Untuk memperhalus tegangan yang keluar dari dioda, maka dipasang kapasitor sebagai filter untuk mengurangi besarnya tegangan *ripple* tersebut. Sedangkan pemasangan IC *regulator* agar didapatkan hasil tegangan output dapat stabil sebesar 5 Volt. Gambar 23 menunjukkan skema rangkaian catu daya.



Gambar 23. Rangkaian Catu daya



Tranformator yang digunakan pada Gambar 20 berdasarkan pada perhitungan konsumsi arus yang di butuhkan yaitu:

$$P \text{ sensor} = 225 \text{ mW} \quad I = \frac{P}{V} = \frac{0,225 \text{ W}}{5 \text{ V}} = 0,045 \text{ A} = 45 \text{ mA}$$

$$P \text{ relay} = 150 \text{ mW} \quad I = \frac{P}{V} = \frac{0,15 \text{ W}}{5 \text{ V}} = 0,03 \text{ A} = 3 \text{ mA}$$

$$I \text{ LCD} = 150 \text{ mA}$$

$$I \text{ Atmega16} = 1,1 \text{ mA}$$

$$I \text{ Modem} = 450 \text{ mA}$$

$$I \text{ Total} = 45 + 3 + 150 + 1,1 + 450 = 649 \text{ mA} \text{ atau } 0,649 \text{ A}$$

Untuk menentukan transformator yang dibutuhkan maka di hitung dengan rumus besarnya arus yang dibutuhkan di bagi dengan efisiensi transformator sebesar 75 %.

$$T = 649/75\% = 865,4 \text{ mA}$$

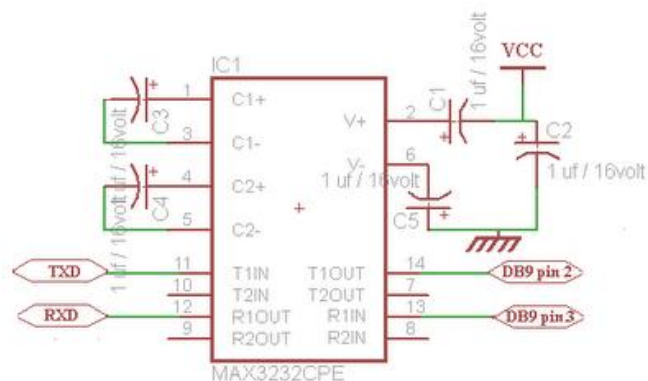
Berdasarkan hasil perhitungan, transformator yang dibutuhkan dengan keluaran arus sebesar 865,4 mA karena transformator dengan keluaran 865,4 mA tidak ada di pasaran maka digunakan transformator sebesar 1 A.

Tabel 6. Komponen yang digunakan pada rangkaian regulator

No.	Nama komponen	Jumlah
1.	Trafo <i>Step Down</i>	1 buah
2.	Diode 1N4002	2 buah
3.	Capasitor elektrolit 1000 $\mu$ F/16 Volt	1 buah
4.	LM7809	1 buah
5.	LM7805	1 buah

## 5. Rangkaian Max232

Koneksi *handphone* ke mikrokontroler memanfaatkan serial komunikasi dengan menambahkan IC RS-232 ke rangkaian. Pada perancangan ini menggunakan IC MAX232 sebagai pengubah level tegangan. IC MAX232 mempunyai 2 *receiver* yang berfungsi sebagai pengubah level tegangan dari level RS-232 ke level *Transistor Transistor Logic* (TTL) dan mempunyai 2 *driver* yang berfungsi mengubah level tegangan dari level TTL ke level RS-232. Pasangan *driver / receiver* ini digunakan untuk TX dan RX. Dalam pembuatan rangkaian, IC MAX232 memerlukan beberapa kapasitor. Digunakan kapasitor sebesar 1  $\mu\text{F}$  dengan tegangan 16 Volt pada beberapa kaki pin. IC ini memerlukan input tegangan +5 Volt.



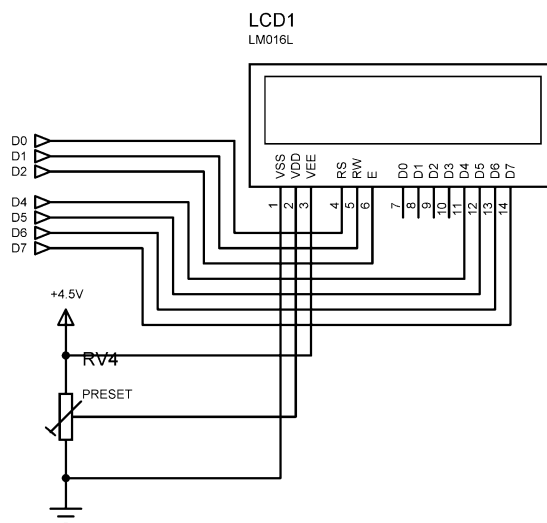
Gambar 24. Rangkaian IC MAX232

Gambar 24 menunjukkan rangkaian IC max232. Kapasitor yang digunakan dalam rangkaian ini yaitu pada pin 1 (+) dengan pin 3 (-), pin 4 (+) dengan pin 5 (-), pin 2 (+) dengan pin 16 (-). Untuk pin 6, karena bertegangan -10 Volt maka yang terhubung dengan kaki kapasitor (-) sedangkan Ground (+). Koneksi antara IC MAX232 dengan RS-232 terhubung melalui pin 14 (driver 1 output) yaitu sebagai Tx (*transmitter*)

dengan DB9 pin2 (*received data*) dan pin 13 (receiver 1 input) sebagai Rx (*receiver*) dengan DB9 pin 3 (*transmitted data*). Sedangkan pin 11 dan pin 12 menuju ke mikrokontroller.

## 6. Rangkaian penampil LCD

Rangkaian Penampil yang digunakan di sini adalah LCD. Penggunaan LCD sebagai penampil lebih menguntungkan dari pada dengan menggunakan *sevensegment* dan LED. LCD dapat menampilkan karakter yang lebih banyak, lebih menarik dan dapat menghemat daya serta menghemat tempat. Selain itu, karena yang akan ditampilkan dalam rangkaian ini adalah "Menu" pengoperasian yang cukup rumit dan membutuhkan karakter yang cukup. Dan penggunaan LCD lebih tepat dari pada *sevensegment* dan LED. Gambar 25 menunjukkan rangkaian LCD.



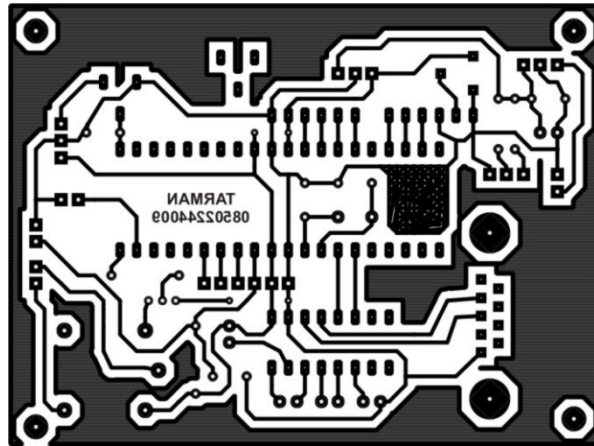
Gambar 25. Rangkaian Penampil LCD

## 7. Langkah Pembuatan Alat

PCB adalah sebuah papan yang digunakan untuk meletakkan komponen elektronika yang digunakan untuk membuat suatu sistem.

a. Menggambar Rangkaian

Setelah perancangan rangkaian selesai langkah selanjutnya adalah membuat skema jalur pada PCB agar tata letak komponen tepat yaitu sesuai dengan papan yang tersedia. Pada perancangan PCB ini menggunakan *software* Proteus 7.7 karena termasuk *software* yang mudah dalam pengoperasiannya. Gambar 26 menunjukkan hasil rangkaian jalur PCB.



Gambar 26. Rangkaian jalur PCB

b. Mencetak Gambar pada PCB

Skema gambar yang telah dibuat dengan dengan *software* proteus 7.7 harus *diprint out* terlebih dahulu kemudian hasil dari *print out* skema PCB difotocopy menggunakan kertas *glossy*. Setelah di *fotocopyglossy* kemudian tempelkan ke papan PCB yang terdapat tembanya lalu disetrika sampai tinta jalur yang di kertas *glossy* menempel di PCB. Kemudian bersihkan semua kertas yang menempel pada papan PCB

dengan menggunakan air agar proses pembersihan lebih mudah dan tinta yang menempel di PCB tidak ikut mengelupas. Apabila ada tinta yang ikut mengelupas maka pada bagian yang mengelupas tersebut dapat di pertebal dengan menggunakan spidol permanen.

c. Melarutkan PCB

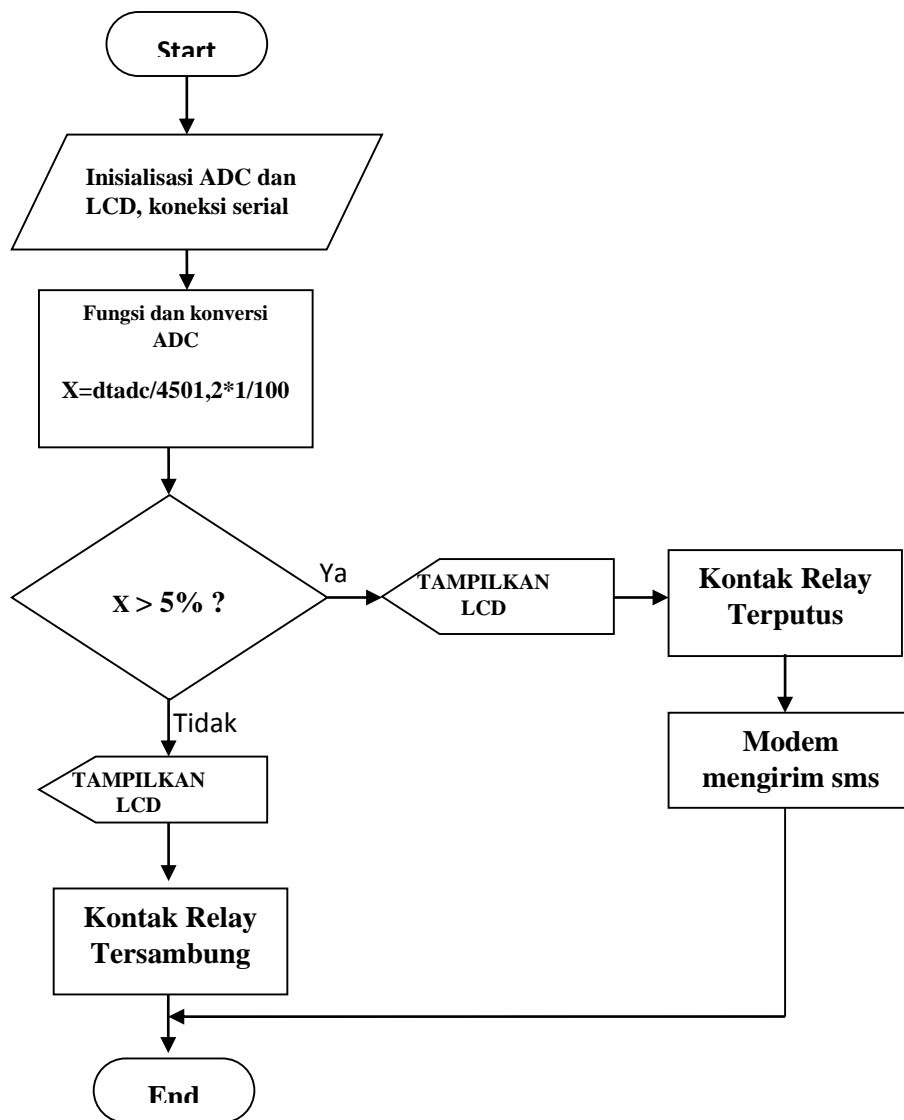
Melarutkan PCB adalah menghilangkan tembaga yang tidak tertutup oleh jalur rangkaian yang digunakan. Proses pelarutan PCB menggunakan  $\text{FeCl}_3$  (Feri Clorida). Caranya adalah campur  $\text{FeCl}_3$  dengan menggunakan air panas, lalu masukkan PCB yang sudah dibersihkan ke dalam larutan tersebut kemudian sambil digoyang-goyang tempat larutannya supaya proses pelarutan menjadi lebih cepat. Setelah pelarutan selesai, cuci bersih PCB dengan air lalu keringkan dengan lap yang bersih. Gunakan amplas dengan tekstur paling halus untuk menghilangkan tinta yang menempel di PCB.

d. Pengeboran PCB dan pemasangan komponen

Sebelum dibor papan PCB diberi lapisan pennis terlebih dahulu agar warnanya tetap bagus walaupun PCB tersebut digunakan dalam jangka waktu yang lama serta agar proses pensolderan komponen lebih rapi. Setelah pennis kering PCB dapat dibor dengan menggunakan mata bor ukuran 0,8 dan 1 mm sesuai dengan kaki komponen. Setelah proses pengeboran selesai, lakukan pemasangan komponen pada PCB yang sudah dibor. Pasanglah komponen 1 persatu kemudian lakukan penyolderan supaya komponen terhubung dengan komponen yang lain.

## F. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

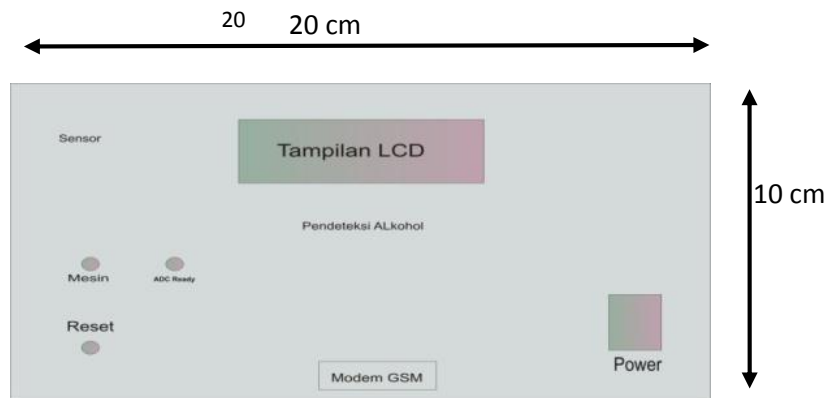
Perancangan perangkat lunak ini menggunakan bantuan *software* CodeVision AVR yang menggunakan bahasa C dalam pemrogramannya. Proses pembuatan perangkat lunak mengacu pada *flowchart* program yang sudah dibuat dan dapat dilihat pada gambar 27 berikut.



Gambar 27. *Flowchart* Pendeteksi Kadar Alkohol

## G. Pembuatan Box

Hal yang harus dilakukan sebelum melakukan pembuatan box adalah merancang bentuk bok serta memilih bahan yang akan digunakan. Pemilihan bahan harus dapat mencakup sisi keamanan, efektif, dan efisien. Bok yang digunakan sebagai tempat meletakkan miniatur serta komponen pendukungnya sehingga memberikan tampilan yang elegan dan aman. Bahan yang di pilih adalah akrilik, karena kuat, murah, dan mudah di dapat, tahan karat dan dapat melindungi rangkaian dari air atau kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi. Desain dari pembuatan bok dapat dilihat pada Gambar 28 berikut :



Gambar 28. Desain Box tempat atas

## H. Jadwal Kegiatan dan rincian biaya pembuatan alat

### a. Jadwal Kegiatan

Tabel 7. Jadwal kegiatan pelaksanaan pembuatan alat

KEGIATAN	BULAN															
	Ke-1				Ke-2				Ke-3				Ke-4			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Penyusunan Proposal																

2. Pengumpulan data dan kajian teori																
3. Perencanaan																
4. Pembuatan																
5. Pengujian																
6. Penyusunan Laporan																

b. Rincian Biaya Pembuatan Alat

Tabel 8. Daftar Rincian biaya pembuatan alat

No.	Nama Komponen	Jumlah	Harga	Total
1	Atmega 16	1	Rp. 35.000,-	Rp. 35.000,-
2	LCD 2x16	1	Rp. 50.000,-	Rp. 50.000,-
3	Sensor TGS2620	1	Rp. 175.000,-	Rp. 175.000,-
4	Modem Wavecom	1	Rp. 250.000,-	Rp. 250.000,-
5	Trafo 1 A	1	Rp. 18.000,-	Rp. 18.000,-
6	Relay 5 V	1	Rp. 2.000,-	Rp. 2.000,-
7	IC Max232	1	Rp. 3.000,-	Rp. 3.000,-
8	LED 5 mil	2	Rp. 1.000,-	Rp. 2.000,-
9	7805	1	Rp. 1.500,-	Rp. 1.500,-
10	C 1uF/16V	5	Rp. 300,-	Rp. 1.500,-
11	C 1000 uF/25V	1	Rp. 1.300,-	Rp. 1.300,-
12	C 33 pF	2	Rp. 200,-	Rp. 400,-
13	Xtal 16 Mhz	1	Rp. 2.500,-	Rp. 2.500,-
14	Saklar	1	Rp. 2.000,-	Rp. 2.000,-
15	Box	1	Rp. 30.000,-	Rp. 30.000,-
<b>Jumlah Total</b>				<b>Rp.574.200,-</b>

I. Pengambilan Data



Tujuan pengambilan data adalah untuk mengetahui kebenaran rangkaian dan mengetahui kondisi komponen, alat, serta hasil dari pengujian alat itu sendiri sehingga nantinya diperoleh data yang dapat digunakan untuk mengambil kesimpulan terhadap alat tersebut.

### 1. Langkah-langkah pengambilan data

- a. Manghubungkan kabel *power* dengan sumber.
- b. Menghidupkan saklar.
- c. Menjalankan alat dan melakukan pengujian sesuai dengan tabel pengujian alat.

### 2. Alat yang digunakan

- a. Multimeter, digunakan untuk mengukur tegangan ada pada alat.
- b. Cairan beralkohol, digunakan untuk menguji sensor alkohol pada alat.
- c. Alat tulis.

### 3. Prosedur Pengujian

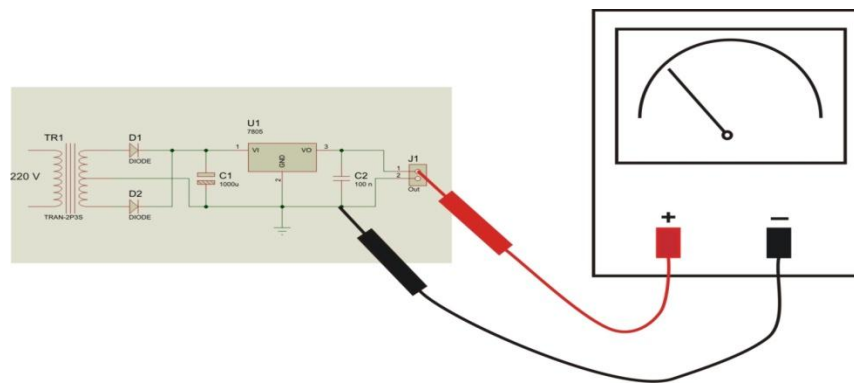
- a. Pengujian Catu Daya

Tabel 9. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Output	Percobaan			Keterangan
	1	2	Rata-rata	
Output IC7805				
Output IC7809				

Pengujian catu daya untuk mengetahui nilai output dari tegangan keluaran apakah layak digunakan. Cara pengujianya yaitu dengan

mengukur tegangan output tegangan dari IC 7805 dengan menggunakan Voltmeter. Voltmeter dihubungkan dengan output dari tegangan keluaran IC 7805 kemudian lihat pada voltmeter apakah menunjukkan nilai sesuai dengan yang di harapkan atau sesuai dengan datasheet. Pengukuran tegangan catu daya bisa dilihat pada gambar 29 dibawah ini :



Gambar 29. Pengukuran Catu daya

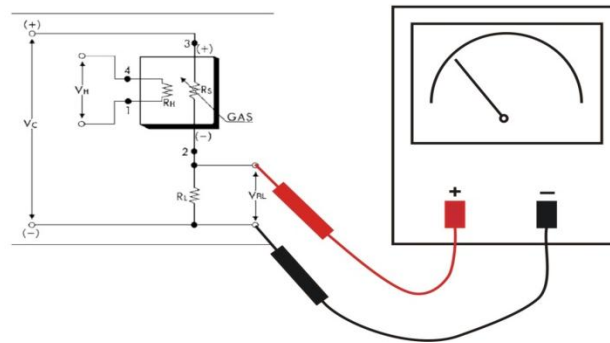
b. Pengujian Sensor TGS2620

Tabel 10. Pengujian Sensor TGS2620

No.	Kadar Alkohol (%)	Vin	Sensor		Terukur %
			Uji 1	Uji 2	
1	0	5			
2	5	5			
3	6	5			

Pengujian sensor adalah untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik atau tidak. Cara pegujian dengan mengukur tegangan output sensor. Setelah dihubungkan dengan voltmeter perhatikan tegangan output sensor sebelum terdeteksi alkohol dan saat

terdeteksi alkohol. Hasil pengukuran dimasukkan kedalam tabel pengukuran. Cara pengukuran output sensor dapat dilihat pada gambar 30 berikut ini :



Gambar 30. Pengukuran output sensor

c. Pengujian Output Rangkaian dengan LED

Tabel 11. Pengujian Output Rangkaian dengan LED

No.	Kadar Alkohol (%)	LED	Modem
1	0		
2	5		
3	6		

Cara pengujian dari output rangkaian LED dan Modem gsm yaitu dengan mengamatinya. Pertama hidupkan alat, perhatikan pada saat sensor tidak terdeteksi alkohol dan setelah terdeteksi alkohol. Hasil dari pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

## SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK Negeri Tepus  
 MATA PELAJARAN : Menerapkan sistim mikrokontroler  
 KELAS/SEMESTER : XI/2  
 STANDAR KOMPETENSI : Menerapkan sistim mikrokontroler  
 ALOKASI WAKTU : Jam @ 45 menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menjelaskan sistem mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem mikrokontroler dijelaskan sesuai dengan kaidah keilmuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengenalan Mikrokontroler dan bagian-bagiannya</li> <li>Rangkaian pendukung Mikrokontroler</li> <li>Memori</li> <li>Pcrt</li> <li>Bahasa C</li> <li>Prosedur pengoperasian</li> <li>Prosedur pemrograman</li> <li>Penggunaan Mikrokontroler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempelajari Mikrokontroler dan bagian-bagiannya</li> <li>Mempelajari Rangkaian pendukung Mikrokontroler</li> <li>Mempelajari Memori</li> <li>Mempelajari Port</li> <li>Mempelajari C</li> <li>Mempelajari Prosedur pengoperasian</li> <li>Mempelajari Prosedur pemrograman</li> <li>Mempelajari Penggunaan Mikrokontroler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes Lisan</li> <li>Tes Tulisan</li> <li>Tugas</li> </ul>	8	4(8)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku</li> <li>Modul</li> <li>Trainer Mikrokontroler</li> <li>Buku kerja</li> </ul>
2. Menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perkembangan teknologi mikrokontroler diuraikan sesuai dengan laju perkembangan ilmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sejarah perkembangan Mikro kontroler</li> <li>Mikroproesor</li> <li>Memori</li> <li>Port</li> <li>Mikrokontroler berbagai generasi</li> <li>ATMEL : serie AVR</li> <li>PIC , Motorola, Intel dll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempelajari perkembangan Mikroprosesor dan pierangkat pendukungnya</li> <li>Mempelajari perkembangan Mikrokontroler hingga generasi sekarang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes Lisan</li> <li>Tes Tulisan</li> <li>Tugas</li> </ul>	8	4(8)		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
3. Membuat program sistem mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem mikrokontroler diprogram sesuai dengan keperluan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>List Program aplikasi sederhana</li> <li>Pemrograman</li> <li>Pengujian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memprogram Mikrokontroler untuk aplikasi sederhana</li> <li>Menjalankan program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes Tulisan</li> <li>Tes Praktek</li> <li>Pembuatan Laporan</li> </ul>	8	4(8)		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bandel

Kepada Yth,  
Bapak Suparman, M.Pd.  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika  
Di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Tarman  
NIM : 08502244009  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Judul TAS : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis  
Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata  
Diklat Mikrokontroller Program Keahlian  
Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus

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

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

Yogyakarta, 2015

Pemohon,



Tarman  
NIM. 08502244009

Mengetahui,

Kaprodi P.T. Elektronika,



Handaru Jati, Ph.D.  
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS,



Handaru Jati, Ph.D.  
NIP. 19740511 199903 1 002

## LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N  
Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller  
Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller  
Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri  
Tepus  
Peneliti : Tarman  
Evaluator :  
Tanggal :

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, bapak/ibu sebagai ahli materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran umum terhadap Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar.

### Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan
3. Terdapat 4 (empat) tingkatan pada rentangan tanggapan.
4. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 bahan ajar.
5. Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller.
6. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

**Contoh :**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi yang ada pada modul ini sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

## Aspek Penilaian

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Kualitas Materi</b>				
1.	Materi yang ada pada media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus				
2.	Tujuan pada media ini (modul dan trainer) ini bisa dimengerti oleh siswa				
3.	Media ini (modul dan trainer) ini memiliki relevansi (hubungan) dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler				
4.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan semua materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler				
5.	Materi teknik mikrokontroler yang disajikan pada modul sesuai dengan urutan kompetensi				
6.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas				
7.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi				
8.	Cakupan materi dalam menjelaskan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler pada modul ini sangat ini mendalam				
9.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat pengetahuan sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler				

10.	Siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik pada saat menggunakan Media ini (modul dan trainer)				
11.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat keterampilan yang sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler				
12.	Pengoperasian trainer ini mudah dilakukan oleh siswa				
13.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan kemampuan yang di miliki oleh siswa				
14.	Media ini (modul dan trainer) menyajikan materi-materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mirkokontroler secara lengkap				
15.	Unjuk kerja pada modul dan trainer menampilkan kondisi yang sebenarnya dengan benar				
16.	Terdapat kesesuaian materi yang ada pada Media ini (modul dan trainer) dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus				
17.	Latihan-latihan mengenai materi teknik mikrokontroler yang ada pada Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus				
18.	Konsep dan kosa kata pada modul sesuai dengan kemampuan intelektual siswa				
<b>Kemanfaatan</b>					
19.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) membantu proses pembelajaran standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler				
20.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memudahkan siswa dalam memahami materi teknik mikrokontroler yang disampaikan				
21.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar				



### **Kesimpulan**

Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus dinyatakan:

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

Mohon beri tanda centang (√) pada kotak (  ) yang sesuai dengan pendapat ahli materi

### **Komentar/ Saran Umum**

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

Yogyakarta, ..... 2015  
Ahli Materi

( ..... )  
NIP.

## LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
Peneliti : Tarman  
Evaluator :  
Tanggal :

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, bapak/ibu sebagai ahli materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran umum terhadap Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar.

### Petunjuk

7. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi
8. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan
9. Terdapat 4 (empat) tingkatan pada rentangan tanggapan.
10. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar.
11. Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler.
12. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

**Contoh :**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

## Aspek Penilaian

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>				
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil				
2.	Warna LED, dan LCD pada trainer cukup jelas untuk menampilkan nilai				
3.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi				
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer).				
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca				
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi				
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa				
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi				
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai				

10.	Penempatan pin operasi trainer pada modul tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya				
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi				
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik				
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh siswa				
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik				
15.	Pemisahan trainer memudahkan siswa dalam praktikum				
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah				
17.	Unjuk kerja modul ini memenuhi kompetensi-kompetensi yang ada pada silabus				
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan				
<b>Kemanfaatan</b>					
19.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran				
20.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar				
21.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa				
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat merangsang kegiatan belajar siswa				
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi				
24.	Materi pada Media ini (modul dan trainer) berhubungan dengan materi pada mata pelajaran lain				

**Kesimpulan**

Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus dinyatakan:

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

Mohon beri tanda centang (√) pada kotak (  ) yang sesuai dengan pendapat ahli materi

**Komentar/ Saran Umum**

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

Yogyakarta, .....2015  
Ahli Media

( ..... )  
NIP.

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N  
Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler  
Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller  
Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri  
Tepus  
Peneliti : Tarman

Nama Siswa	:	.....
Kelas / Nomor	:	.....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS

1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		
----	--	--	---	--	--

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Tampilan</b>					
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil				
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai				
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi				
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)				
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca				
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi				
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa				
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi				
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai				
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya				
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi				
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik				
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda				
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik				
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum				
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah				

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum				
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas				
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas				
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi				
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler				
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran				
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar				
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa				

**Komentar/ Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,            2015  
 Siswa

( ..... )



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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

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

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Tarman  
NIM : 08502244009  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Judul TAS : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan

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

*Saran sdh disesuaikan*

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta

Valdator,



Suparman, M.Pd.

NIP. 19491231 197803 1 004

Catatan:

- Beri tanda ✓

## LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
Peneliti : Tarman  
Evaluator : Anggoro Dwi Listyanto, S. Pd. T, M. Pd  
Tanggal : 13 Mei 2015

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, bapak/ibu sebagai ahli materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran umum terhadap Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar.

### Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan
3. Terdapat 4 (empat) tingkatan pada rentangan tanggapan.
4. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 bahan ajar.
5. Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler.
6. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi yang ada pada modul ini sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Aspek Penilaian

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Kualitas Materi</b>				
1.	Materi yang ada pada media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		
2.	Tujuan pada media ini (modul dan trainer) ini bisa dimengerti oleh siswa		√		
3.	Media ini (modul dan trainer) ini memiliki relevansi (hubungan) dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
4.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan semua materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
5.	Materi teknik mikrokontroler yang disajikan pada modul sesuai dengan urutan kompetensi			√	
6.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		√		
7.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		√		

8.	Cakupan materi dalam menjelaskan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler pada modul ini sangat ini mendalam			√	
9.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat pengetahuan sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
10.	Siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik pada saat menggunakan Media ini (modul dan trainer)		√		
11.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat keterampilan yang sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
12.	Pengoperasian trainer ini mudah dilakukan oleh siswa		√		
13.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan kemampuan yang di miliki oleh siswa		√		
14.	Media ini (modul dan trainer) menyajikan materi-materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mirkokontroler secara lengkap			√	
15.	Unjuk kerja pada modul dan trainer menampilkan kondisi yang sebenarnya dengan benar		√		
16.	Terdapat kesesuaian materi yang ada pada Media ini (modul dan trainer) dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		
17.	Latihan-latihan mengenai materi teknik mikrokontroler yang ada pada Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus		√		
18.	Konsep dan kosa kata pada modul sesuai dengan kemampuan intelektual siswa		√		
<b>Kemanfaatan</b>					
19.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) membantu proses pembelajaran standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
20.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memudahkan siswa dalam memahami materi teknik mikrokontroler yang disampaikan	√			

21.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar	√			
-----	---	---	--	--	--

### Kesimpulan

Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus dinyatakan:

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

Mohon beri tanda centang (√) pada kotak (□) yang sesuai dengan pendapat ahli materi

### Komentar/ Saran Umum

\* Modul ini dibuat lebih detail dengan penjelasan perintah 2 pada bahasa C dengan lengkap supaya siswa yang terbiasa dengan bahasa assembler atau memonik dapat memahami bahasa C dengan cepat.

Yogyakarta, 13/5 April 2015

Ahli Materi



(Anggoro Dwi Listyanto, S.Pd.T, M.Pd)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
Peneliti : Tarman  
Evaluator : Hery Kismanto, S-Pd  
Tanggal : 13 Mei 2015

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, bapak/ibu sebagai ahli materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran umum terhadap Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar.

### Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan
3. Terdapat 4 (empat) tingkatan pada rentangan tanggapan.
4. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 bahan ajar.
5. Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller.
6. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi yang ada pada modul ini sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Aspek Penilaian

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Kualitas Materi</b>				
1.	Materi yang ada pada media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus		√		
2.	Tujuan pada media ini (modul dan trainer) ini bisa dimengerti oleh siswa		√		
3.	Media ini (modul dan trainer) ini memiliki relevansi (hubungan) dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler	√			
4.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan semua materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		√		
5.	Materi teknik mikrokontroler yang disajikan pada modul sesuai dengan urutan kompetensi		√		
6.	Media ini (modul dan trainer) ini menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		√		
7.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		√		

8.	Cakupan materi dalam menjelaskan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler pada modul ini sangat ini mendalam		✓		
9.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat pengetahuan sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		✓		
10.	Siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik pada saat menggunakan Media ini (modul dan trainer)		✓		
11.	Media ini (modul dan trainer) ini memuat keterampilan yang sesuai dengan standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		✓		
12.	Pengoperasian trainer ini mudah dilalukan oleh siswa	✓			
13.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan kemampuan yang di miliki oleh siswa		✓		
14.	Media ini (modul dan trainer) menyajikan materi-materi yang ada pada standar kompetensi menguasai teknik mirkokontroler secara lengkap		✓		
15.	Unjuk kerja pada modul dan trainer menampilkan kondisi yang sebenarnya dengan benar			✓	
16.	Terdapat kesesuaian materi yang ada pada Media ini (modul dan trainer) dengan silabus yang ada pada program keahlian teknik audio video SMK N Tepus			✓	
17.	Latihan-latihan mengenai materi teknik mikrokontroler yang ada pada Media ini (modul dan trainer) sesuai dengan silabus		✓		
18.	Konsep dan kosa kata pada modul sesuai dengan kemampuan intelektual siswa			✓	
<b>Kemanfaatan</b>					
19.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) membantu proses pembelajaran standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler		✓		
20.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memudahkan siswa dalam memahami materi teknik mikrokontroler yang disampaikan		✓		



21.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar			✓	
-----	---	--	--	---	--

**Kesimpulan**

Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus dinyatakan:

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

Mohon beri tanda centang (✓) pada kotak (□) yang sesuai dengan pendapat ahli materi

**Komentar/ Saran Umum**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 13 <sup>Mei</sup> April 2015  
Ahli Materi



(Hary Kiswanto, S.Pd)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N  
Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Analisis Sistem  
Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16  
Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program  
Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
Peneliti : Tarman  
Evaluator : Achmad Fatchi, M.Pd.  
Tanggal : 6 Mei 2015

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, bapak/ibu sebagai ahli materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran umum terhadap Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar.

### Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan
3. Terdapat 4 (empat) tingkatan pada rentangan tanggapan.
4. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar.
5. Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler.
6. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Aspek Penilaian

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>				
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil	√			
2.	Warna LED, dan LCD pada trainer cukup jelas untuk menampilkan nilai	√			
3.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi	√			
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer).	√			
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca	√			
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi		√		
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa	√			
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		√		

9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai		✓		
10.	Penempatan pin operasi trainer pada modul tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi		✓		
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik	✓			
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh siswa		✓		
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik	✓			
15.	Pemisahan trainer memudahkan siswa dalam praktikum	✓			
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah	✓			
17.	Unjuk kerja modul ini memenuhi kompetensi-kompetensi yang ada pada silabus		✓		
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan	✓			
<b>Kemanfaatan</b>					
19.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran		✓		
20.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar		✓		
21.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat merangsang kegiatan belajar siswa	✓			
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi		✓		
24.	Materi pada Media ini (modul dan trainer) berhubungan dengan materi pada mata pelajaran lain		✓		

**Kesimpulan**

Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus dinyatakan:

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

Mohon beri tanda centang (√) pada kotak ( ) yang sesuai dengan pendapat ahli materi

**Komentar/ Saran Umum**

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

Yogyakarta, .....2015

Ahli Media



(..Achmad..fatchi..m.pd..)

NIP. 19461 104192503 1 001

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroler  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: Dian Asep P
Kelas / Nomor	: XI AV / 11

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroler adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Tampilan</b>					
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai		✓		
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi		✓		
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca	✓			
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi	✓			
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa	✓			
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		✓		
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai		✓		
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik		✓		
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda	✓			
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik		✓		
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum		✓		
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum	✓			
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas		✓		
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran	✓			
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar		✓		
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

~~Penggunaan~~ Dalam menggunakan pembelajaran dengan Mikrokontroler <sup>seperti</sup> ini saya sangat ~~suka~~ karena dapat mendeteksi pemabok, khususnya cepir bus sehingga tidak membahayakan penumpang.

.....

.....

Yogyakarta, 9 Mei 2015

Siswa

  
(Asap)



## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: Danang K.....
Kelas / Nomor	: XI AV 09.....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Tampilan</b>					
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai	✓			
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi		✓		
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)	✓			
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca		✓		
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi		✓		
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa		✓		
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi	✓			
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai		✓		
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik		✓		
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda		✓		
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik		✓		
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum	✓			
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah			✓	


17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum	✓			
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas	✓			
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran	✓			
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar	✓			
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

Menurut saya kabel USB untuk mendownload program dari laptop maupun komputer sebaiknya di taruh di luar rangkaian dan di tempat kan di sebelah tombol ON / OFF Agar mempermudah pemasangan kabel USB Pda saat Mendownload.

Yogyakarta, 8/05/2015

Siswa

  
(.....)  
(Danang)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: <u>Tandra Lelana</u> .....
Kelas / Nomor	: <u>XI. AV / 08</u> .....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Tampilan</b>					
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai		✓		
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi	✓			
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca		✓		
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi	✓			
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa		✓		
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		✓		
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai		✓		
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik	✓			
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda		✓		
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik	✓			
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum		✓		
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum		✓		
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas		✓		
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran		✓		
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar		✓		
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa		✓		

**Komentar/ Saran Umum**

Alat ini saya rasa cukup menarik, tapi saya masih punya  
satu pemikiran yang ragu-ragu.  
Bagaimana jika alat ini memiliki bau parfum yang  
mengandung Alkohol, tapi alat ini malah mengisrokan materi  
bahwa orang yang menggunakan alat ini (di dekat alat ini)  
sedang mabok.

Yogyakarta, 2015

Siswa

(.....Tandra L.....)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: <u>Toga Housenadi</u> .....
Kelas / Nomor	: <u>XI AV / 27</u> .....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>		✓		
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai	✓			
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi		✓		
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca	✓			
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi	✓			
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa	✓			
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi	✓			
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai	✓			
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik	✓			
	<b>Teknik Pengoperasian</b>	✓			
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda		✓		
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik	✓			
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum	✓			
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		



17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum		✓		
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran	✓			
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar	✓			
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

#### Komentar/ Saran Umum

~ Menurut saya media ini sangat bagus & menarik. dapat mempermudah sebagai pembelajaran. tapi apabila di aplikasikan sensor alkohol ini tingkat kepekaanya kurang peka. apalagi dg adanya AC mobil dan kaca yang sewaktu-waktu dibuka. Saran saya sensor itu digunakan sebagai Starter mobil saja. jadi untuk menyalakan mobilnya dg meniupkan napasnya. dan kemudian apabila terdeteksi alkohol mobil akan mati & mengirim sms.

Yogyakarta, 9 Mei 2015

Siswa



(Toga Housenadi)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N  
Tepus  
Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller  
Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller  
Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri  
Tepus  
Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: WAHYU NUGROHO
Kelas / Nomor	: XI AV / 25

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>				
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai	✓			
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi	✓			
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca		✓		
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi	✓			
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa	✓			
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi	✓			
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai	✓			
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik	✓			
	<b>Teknik Pengoperasian</b>				
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda	✓			
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik		✓		
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum	✓			
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum		✓		
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas	✓			
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi	✓			
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran		✓		
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar		✓		
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

Saran : kalau bisa tata letaknya diperkecil lagi agar lebih efisien dalam penempatan

.....

.....

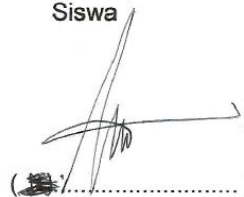
.....

.....

.....

Yogyakarta, 9 Mei 2015

Siswa



(~~.....~~.....)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroler  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: TRI Yanto .....
Kelas / Nomor	: XI AV / 24 .....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroler adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>		✓		
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil				
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai	✓			
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi		✓		
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca	✓			
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi		✓		
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa		✓		
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		✓		
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai	✓			
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya				
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi	✓			
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik		✓		
	<b>Teknik Pengoperasian</b>				
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda	✓			
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik		✓		
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum	✓			
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum		✓		
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran		✓		
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar		✓		
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

menurut saya Travonya di ganti dengan AC malis  
 sehingga lebih simpel  
 .....  
 .....  
 .....

Yogyakarta, 9 Mei 2015

Siswa



(Triyanto)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroller  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroller Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: HENDRI FIANA .....
Kelas / Nomor	: XI AV / 15 .....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroller adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroller. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroller Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroller. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		



**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Tampilan</b>					
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai		✓		
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi	✓			
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca	✓			
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi		✓		
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa			✓	
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		✓		
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai	✓			
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi				
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik		✓		
<b>Teknik Pengoperasian</b>					
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda	✓			
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik		✓		
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum		✓		
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum	✓			
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler		✓		
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran	✓			
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar	✓			
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

Media ini media yang bagus dan  
 Untuk kedepan juga harus ada pembelajaran  
 mengenai mikrokontroler AT MEGA ini  
 agar lebih bisa semua kami

.....

.....

Yogyakarta, 2015  
 Siswa

(.....)

## LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Materi : Teknik Mikrokontroler  
 Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N Tepus  
 Judul Penelitian : Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Sebagai Bahan Ajar Mata Diklat Mikrokontroler Program Keahlian Elektronika Teknik Audio Video Smk Negeri Tepus  
 Peneliti : Tarman

Nama Siswa	: <u>Ayeng Inah Mulyadi</u> .....
Kelas / Nomor	: <u>XI AV / 05</u> .....

### Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar mata diklat mikrokontroler adalah media pembelajaran yang merupakan kesatuan antara trainer dan modul materi. Alat ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran teknik mikrokontroler. Sehubungan dengan hal tersebut, anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media tersebut.

### Petunjuk

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda terhadap setiap pernyataan tentang Analisis Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Mikrokontroler Atmega16 sebagai bahan ajar. Lembar Evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK N Tepus untuk standar kompetensi menguasai teknik mikrokontroler. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

### Contoh :

No.	Kriteria penilaian	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada modul trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		√		

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

**Aspek Penilaian**

No.	Kriteria penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
	<b>Tampilan</b>		✓		
1.	Ukuran komponen yang digunakan pada trainer ini sesuai, tidak terlalu besar atau tidak terlalu kecil		✓		
2.	Warna LED, dan LCD cukup jelas untuk menampilkan nilai		✓		
3.	Pengaturan tata letak komponen pada modul trainer teratur sehingga memudahkan dalam pemahaman materi		✓		
4.	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan (teks) yang ada pada Media ini (modul dan trainer)		✓		
5.	Penempatan tulisan berisi keterangan mengenai bagian-bagian pada trainer tidak mengganggu tata letak komponen dan mudah dibaca		✓		
6.	Pengaturan tata letak komponen pada trainer beraturan sehingga tidak menyulitkan siswa untuk mempelajari tiap materi sesuai urutan pada standar kompetensi		✓		
7.	Komposisi warna keseluruhan yang ada pada Media ini (modul dan trainer) tidak mengganggu siswa		✓		
8.	Pemasangan komponen pada trainer tidak mengganggu siswa karena komponen terpasang rapi		✓		
9.	Posisi komponen penampil pada trainer memudahkan siswa pada pembacaan nilai		✓		
10.	Penempatan pin operasi trainer pada trainer tidak menyulitkan siswa untuk mengaksesnya		✓		
11.	Penempatan komponen pada media ini rapi		✓		
12.	Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan memiliki daya tarik	✓			
	<b>Teknik Pengoperasian</b>				
13.	Media ini (modul dan trainer) aman ketika digunakan oleh anda	✓			
14.	Sistematika penyajian materi dalam Media ini (modul dan trainer) menarik	✓			
15.	Posisi penempatan tiap blok hardware pada trainer ini tidak mengganggu siswa saat praktikum		✓		
16.	Pengoperasian Media ini (modul dan trainer) secara keseluruhan mudah		✓		

17.	Materi dan jobsheet pada modul mempermudah siswa melakukan unjuk kerja pada saat praktikum	✓			
18.	Trainer ini saat dioperasikan memiliki kestabilan dimana komponen LCD dapat menampilkan dengan jelas	✓			
<b>Materi</b>					
19.	Media ini (modul dan trainer) menguraikan materi teknik mikrokontroler secara jelas		✓		
20.	Media ini (modul dan trainer) akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi		✓		
21.	Media ini (modul dan trainer) mencakup materi arsitektur, software, dan hardware mikrokontroler	✓			
<b>Kemanfaatan</b>					
22.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) mempermudah pembelajaran		✓		
23.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) memiliki relevansi untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar	✓			
24.	Penggunaan Media ini (modul dan trainer) dapat memberikan motivasi belajar bagi siswa	✓			

**Komentar/ Saran Umum**

- Menurut saya media ini sangat bagus dan menarik untuk dipelajari, dipahami dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. dan ini baik juga untuk karyawan yang habis mabuk dan terdeteksi agar menjadi disiplin.

Yogyakarta, 9 Mei 2015

Siswa



(Ajeng Inan Mulyadi)

**Data Hasil Uji coba Lapangan**

Resp.	Item																								Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	77,1
2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	87,5
3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	79,2
4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	84,4
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	83,3
6	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	86,5
7	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	88,5
8	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	81,3
9	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	86,5
10	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	88,5
11	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	83,3
12	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	81,3
13	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	93,8
14	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	83,3
15	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	83,3
16	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	84,4
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	77,1
18	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	85,4
19	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	4	2	4	4	4	3	3	81,3
20	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	83,3
21	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	85,4
22	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	3	80,2
23	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	84,4
24	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	88,5
25	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	91,7
26	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	88,5
27	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	83,3
Skor Kelayakan Keseluruhan																								84,5	