

PENGEMBANGAN *TRAINER* MIKROKONTROLER AT89S51 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROKONTROLER PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK NEGERI 1 NANGGULAN

AT89S51 MICROCONTROLLER TRAINER DEVELOPMENT OF LEARNING ON THE MEDIA AS A SUBJECT MIKROKONTROLER ELECTRONIC INDUSTRIAL ENGINEERING SKILLS PROGRAM IN SMK NEGERI 1 NANGGULAN

Oleh: Riska Indarto, Universitas Negeri Yogyakarta

kaka_blue65@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun media pembelajaran *trainer*, mengetahui unjuk kerja *trainer*, dan mengetahui kelayakan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler AT89S51. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development*. Tahap pengembangan media pembelajaran ini meliputi: 1) Identifikasi Potensi dan Masalah, 2) Pengumpulan Data, 3) Desain Produk, 4) Validasi, 5) Revisi, 6) Ujicoba Produk, 7) Revisi, 8) Ujicoba Pemakaian dan 9) Revisi. Objek penelitian ini terdiri dari *trainer* dan modul pembelajaran. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pengujian dan pengamatan terhadap unjuk kerja *trainer* serta pengujian kelayakan yang dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Nanggulan. Adapun validasi media pembelajaran ini melibatkan tiga ahli materi pembelajaran mikrokontroler dan empat ahli media. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengembangan media sudah sesuai dengan rancangannya sebagai media pembelajaran mikrokontroler. Hasil uji validasi isi termasuk dalam kategori sangat layak dengan perolehan nilai persentase sebesar 84,11%, uji validasi konstruk termasuk dalam kategori sangat layak dengan perolehan nilai persentase sebesar 86,41%, dan uji pemakaian oleh siswa termasuk dalam kategori sangat layak dengan perolehan nilai persentase sebesar 85,06%, sehingga media pembelajaran ini dikategorikan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Nanggulan.

Kata Kunci: media pembelajaran, mikrokontroler AT89S51, trainer

Abstract

This research aims to develop learning media trainer, to know work method of trainer, to know worthiness of instructional media trainer AT89S51 microcontroller. This research is kind of Research and Development. This stage development of this learning media is : 1) Identification of Potential and Problems, 2) Data Collection, 3) Product Design, 4) Validation, 5) Revision, 6) Product Trials, 7) Revision, 8) Test Usage and 9) Revision. This object research is such as trainer and learning modul. The metode that used on collecting data in this research consist of testing and observation in work method of trainer and worthiness which given the questionnaire to XI student of industrial electronic engineering in SMK Negeri 1 Nanggulan. Validation of this learning media involve of 3 judgement of microcontroller experts and 2 learning media experts. Data analysis technique using decriptive analysis. The results showed that the results of the development of the media are in accordance with the design as a medium of learning microcontroller. The test results of content validity are included in the category of very decent with the acquisition value of the percentage of 84.11%, constructs validity included in the category of very decent with the acquisition value of the percentage of 86.41%, and usage test by the students included in the category of very decent with the acquisition value of the percentage of 85.06%, so the learning media is considered extremely fit for use as a medium of learning in the subjects Industrial Electronics Engineering at SMK Negeri 1 Nanggulan.

Keywords: learning media, microcontroller AT89S51, trainer

PENDAHULUAN

Menurut UU Sistem Pendidikan Nasional No. 2 tahun 1989 pasal 11 ayat 3, Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mengarahkan peserta didik untuk bekerja pada bidang tertentu. Lebih lanjut, menurut PP No. 29 tahun 1990 Pasal 1 ayat 3, Pendidikan kejuruan adalah pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Dengan demikian, pendidikan kejuruan seharusnya dibangun dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan dunia industri atau pun dunia usaha, sehingga akan terjalin hubungan yang begitu erat antara dunia industri atau dunia usaha dengan pendidikan kejuruan. Di sisi lain, pendidikan kejuruan memegang peranan penting dalam menghasilkan lulusan yang unggul dan berkualitas. Namun, keberhasilan pendidikan kejuruan dalam menyiapkan lulusannya tidak terlepas dari pengelolaan proses pembelajaran yang baik.

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) lebih ditekankan pada penguatan praktik. Sehingga, kegiatan praktikum memiliki alokasi waktu yang lebih banyak dibandingkan pada saat kegiatan pembelajaran teori di dalam kelas. Kegiatan praktikum di SMK biasanya dilakukan di laboratorium ataupun bengkel di mana dalam proses pembelajarannya berupa kegiatan pengukuran, pembuatan produk, ataupun kegiatan demonstrasi. Permasalahan yang sering muncul pada saat pembelajaran praktikum adalah siswa kurang memahami apa yang dipelajarinya. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor seperti jumlah siswa yang akan melakukan kegiatan praktikum tidak sebanding dengan jumlah bahan ajar ataupun alat praktik yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Ketidaklengkapan bahan ajar ataupun alat praktik yang digunakan dalam kegiatan praktikum juga menjadi kendala dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan pendekatan ke beberapa SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan program keahlian Teknik Elektronika Industri, penulis menemukan beberapa permasalahan terkait media

pembelajaran. Di Kabupaten Sleman terdapat dua sekolah dengan program keahlian teknik elektronika industri yakni SMK Muhammadiyah Prambanan dan SMK Muda Patria. Permasalahan terkait media pembelajaran di SMK Muhammadiyah Prambanan yakni pada komunikasi data paralel menggunakan PPI 8255. Sedangkan di SMK Muda Patria pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol yakni pengendali motor AC menggunakan mikrokontroler. Di Kabupaten Kulon Progo terdapat tiga sekolah yang memiliki program keahlian teknik elektronika industri yakni SMK Negeri 2 Pengasih, SMK Negeri 1 Nanggulan, dan SMK Muhammadiyah Galur. Permasalahan media pembelajaran dari ketiga sekolah mempunyai kesamaan yakni berupa *trainer* media pembelajaran mikrokontroler AT89S51

Dari berbagai uraian permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berupa *trainer* mikrokontroler di SMK N 1 Nanggulan. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada ketersediaan perangkat pembelajaran yang sesuai sebagai penunjang pengembangan *trainer* serta jumlah subyek penelitian yang memadai. Media pembelajaran yang sudah ada, masih belum memadai dari segi kualitas dan kuantitas. Dari segi kualitas, materi yang terdapat pada media pembelajaran masih belum sesuai dengan silabus. Materi yang berhubungan dengan media pembelajaran masih terbatas pada bagaimana memprogram *push button*, *display* LED, dan penampil *seven segment*. Sedangkan menurut Anto Wahyu Kastomo, S.Pd.T., selaku guru mata pelajaran mikrokontroler mengungkapkan bahwa masih kurangnya materi yang terdapat pada media pembelajaran mikrokontroler, selain itu media pembelajaran yang digunakan pada saat pembelajaran praktikum merupakan hasil dari Tugas Akhir kelas XII. Dari segi kuantitas, media pembelajaran yang digunakan belum memadai pasalnya jumlah rangkaian yang digunakan pada saat praktikum juga tidak sebanding dengan jumlah *downloader* yang digunakan sehingga pada saat praktikum harus melakukan bongkar dan pasang chip IC Mikrokontroler AT89S51.

Dengan demikian, karena media pembelajaran yang dikembangkan belum diketahui unjuk kerja dan tingkat kelayakannya, maka penulis bermaksud melakukan penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan judul “**Pengembangan Trainer Mikrokontroler AT89S51 sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Mikrokontroler Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Nanggulan**”. Media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat memenuhi standar kompetensi menerapkan sistem mikrokontroler pada mata pelajaran produktif elektronika industri (mikrokontroler).

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah metode penelitian pengembangan atau *Research and Development (R & D)*.

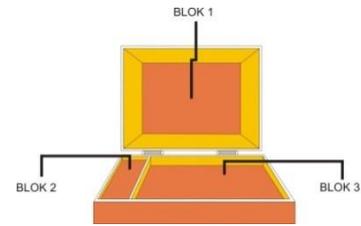
Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Nanggulan Kabupaten Kulon Progo dengan waktu penelitian Agustus sampai dengan Oktober 2015.

Subyek Penelitian yakni siswa SMK Negeri 1 Nanggulan kelas XI pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri yang berjumlah 31 siswa.

Prosedur dalam penelitian dan pengembangan ini diadaptasi dari model penelitian dan pengembangan Sugiyono (2006:333), yaitu: 1) Identifikasi Potensi dan Masalah, 2) Pengumpulan Data, 3) Desain Produk, 4) Validasi Desain, 5) Revisi Desain, 6) Ujicoba Produk, 7) Revisi Produk, 8) Ujicoba Pemakaian, 9) Revisi Produk dan 10) Produk Akhir.

Rancangan Sistem Hardware

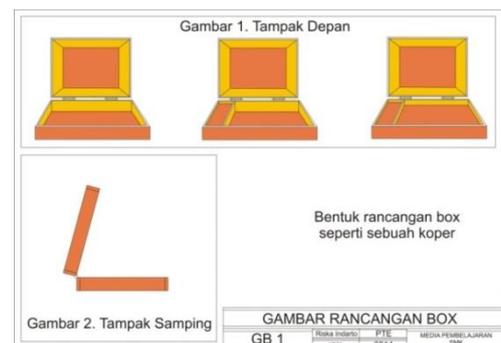
Rancangan *box* untuk *trainer* mikrokontroler dibuat seperti sebuah koper yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



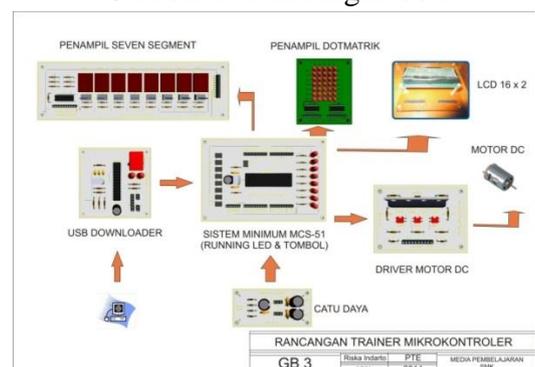
Gambar 1. Posisi blok *Trainer*

Berikut penjelasan masing-masing blok pada *trainer* mikrokontroler :

1. Blok 1, berisi penampil *Seven segment* dan penampil *dot matrix*.
2. Blok 2, berisi rangkaian *power supply* keluaran stabil 5 VDC & 12 VDC dengan penyearah gelombang penuh.
3. Blok 3, berisi sistem minimum mikrokontroler AT89S51 dengan Light Emitting Diode (LED) dan Push Button, *driver* motor DC & motor DC, serta LCD 16 x 2.



Gambar 2. Rancangan box



Gambar 3. Rancangan blok rangkaian *Trainer* mikrokontroler

Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Metode dan alat pengumpul data melalui pengujian/pengamatan dan kuesioner (angket). Pengujian dan pengamatan ini dimaksudkan untuk memperoleh hasil unjuk kerja dari media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil ujian

4 Pengembangan Trainer Mikrokontroler...(Riska Indarto) dipaparkan dalam bentuk data hasil uji coba dan pengamatan.

Dalam penelitian ini, angket digunakan untuk menilai kesesuaian media dengan pembelajaran dan menentukan kelayakan media pembelajaran *trainer* dan modul pembelajaran yang dikembangkan. Responden dalam penelitian yakni terdiri dari Ahli Media, Ahli Materi, guru mata pelajaran, dan siswa yang bertindak sebagai pengguna. Angket yang telah terkumpul dari responden dihitung berdasarkan sistem penilaian yang telah ditetapkan.

Instrumen yang digunakan untuk pengujian dan pengamatan pada piranti yakni menggunakan multimeter. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang terdiri dari *trainer* dan modul pembelajaran yakni menggunakan angket. Lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup (*closed end items*), yaitu angket yang telah dilengkapi dengan alternative pilihan jawaban dan responden tinggal memilihnya. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media pembelajaran dan angket untuk pengguna.

Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif, yakni memaparkan produk media hasil rancangan media pembelajaran setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Tahap kedua menggunakan deskriptif kuantitatif, yakni memaparkan kelayakan produk ketika diimplementasikan pada standar kompetensi Menerapkan Sistem Mikrokontroler dalam Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Nanggulan. Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan *Skala Likert*. *Skala Likert* memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diwujudkan dalam bentuk kata-kata. Tingkatan bobot nilai yang digunakan sebagai skala pengukuran 4, 3, 2, 1.

Berdasarkan data 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 dan menghitung persentase skor kelayakan.

Setelah persentase didapatkan maka nilai tersebut diubah dalam pernyataan predikat yang menunjuk pada 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 persentase, untuk menentukan kelayakan dari media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran *Rating Scale*. Dimana dengan menggunakan *Rating Scale*, data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2006:111).



Gambar 4. Skor kelayakan secara kontinum

Selanjutnya, kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori kelayakan berdasarkan Rating Scale

No	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Tidak Layak
2	>25% - 50%	Kurang Layak
3	>50% - 75%	Layak
4	>75% - 100%	Sangat Layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran mikrokontroler merupakan sebuah *trainer* yang yang digunakan untuk sarana pendukung kegiatan pembelajaran mata pelajaran mikrokontroler. Media pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan silabus produktif ELIN (mikrokontroler) di SMK Negeri 1 Nanggulan pada program keahlian Teknik Elektronika Industri kelas XI. Media pembelajaran ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *trainer* dan modul pembelajaran.

Trainer mikrokontroler yang berbentuk tas koper terdiri dari rangkaian power supply, rangkaian USB Downloader, rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT89S51, push button,

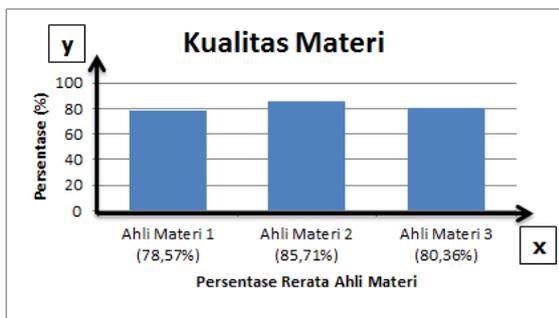
display LED, rangkaian driver & motor DC, rangkaian *seven segment*, dan rangkaian dotmatrik.

Di dalam modul dibagi menjadi 4 bagian. Bagian 1 terdiri dari deskripsi modul, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi, cek kemampuan. Bagian 2 terdiri dari rencana pembelajaran siswa dan kegiatan pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, tugas, dan lembar kerja praktik. Bagian 3 terdiri dari evaluasi, kunci jawaban, dan penilaian. Bagian 4 berisi penutup.

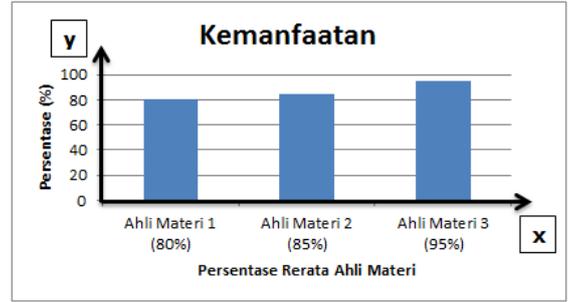
Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran mikrokontroler dalam penelitian ini, digunakan instrumen yang telah di konsultasikan dengan cara *Expert Judgement* kepada para ahli yang meliputi ahli materi dan ahli media pembelajaran. Instrumen untuk ahli materi pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat validasi isi (*content validity*) dan instrument untuk ahli media pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat validasi kontrak (*construct validity*).

Tingkat validasi kelayakan media menggunakan penilaian dengan bobot satu sampai dengan empat. Hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media pembelajaran disajikan dalam diagram batang dapat dilihat pada gambar 5 sampai gambar 7 serta hasil uji coba kepada pengguna diubah dalam bentuk persentase, sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya.

Hasil validasi isi yang terdiri dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 berikut :

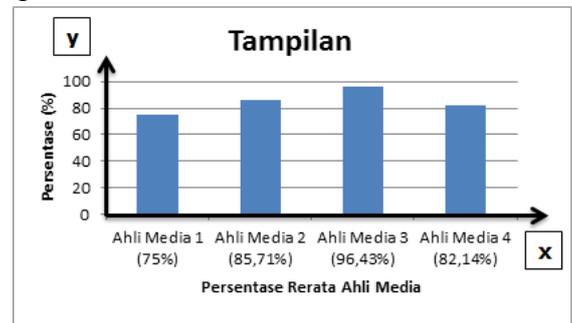


Gambar 5. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Per Ahli Materi Ditinjau dari Aspek kualitas materi

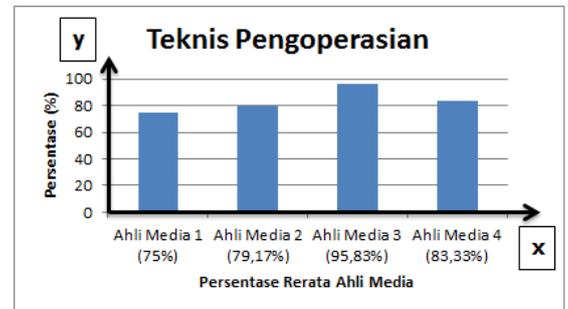


Gambar 6. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Per Ahli Materi Ditinjau dari Aspek kemanfaatan

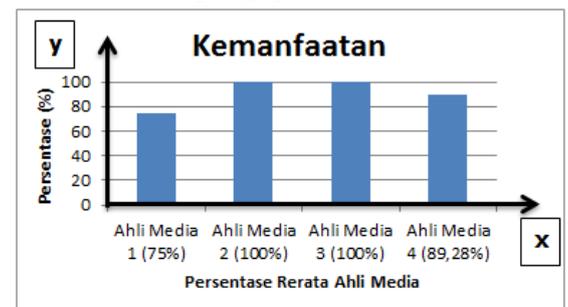
Hasil validasi konstruksi yang terdiri dari aspek tampilan, teknis pengoperasian, dan kemanfaatan dapat dilihat pada gambar 7 sampai dengan 9 berikut :



Gambar 7. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media Ditinjau dari Aspek Tampilan

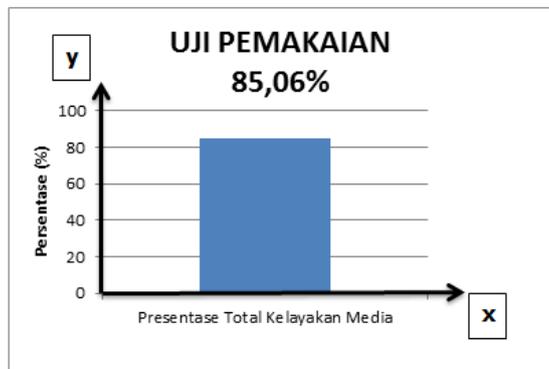


Gambar 8. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media Ditinjau dari Aspek teknis pengoperasian



Gambar 9. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi Ditinjau dari segi kemanfaatan

Hasil uji pemakaian kepada siswa yang terdiri dari kualitas materi, aspek tampilan, teknis pengoperasian, dan kemanfaatan dimana nilai persentase dari masing-masing aspek penilaian dibuat rata-rata, maka persentase hasil uji kelayakan media dapat dilihat pada gambar 10 berikut :



Gambar 54. Persentase Hasil Uji Kelayakan Media oleh Siswa Secara Keseluruhan

Dari hasil validasi isi (*content validity*), validasi konstruksi (*construct validity*), dan uji pemakaian kepada siswa didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Data hasil pengujian

No	Responden	Rerata	Kategori
1	Ahli Materi	84,11%	Sangat Layak
2	Ahli Media	86,41%	Sangat Layak
3	Siswa	85,06%	Sangat Layak

SIMPULAN DAN PENGEMBANGAN LANJUTAN

Simpulan

Media pembelajaran flip-flop telah berhasil dikembangkan dalam dua bagian, yaitu *trainer* dan modul pembelajaran. *Trainer* mikrokontroler terdiri dari rangkaian power supply, USB Downloader, sistem minimum mikrokontroler AT89S51, *push button*, *display LED*, modul *seven segment*, modul *dotmatrik*, dan rangkaian motor DC. Modul pembelajaran mikrokontroler AT89S51 disusun berdasarkan silabus yang terdapat pada mata pelajaran menerapkan sistem mikrokontroler.

Uji validasi isi oleh ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 84,11% dengan kategori sangat layak. Validasi kontrak oleh ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 86,41% dengan kategori sangat layak. Uji pemakaian oleh siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Nanggulan memperoleh nilai kelayakan sebesar 85,06%, sehingga media

pembelajaran *trainer* mikrokontroler AT89S51 dikategorikan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikrokontroler di SMK Negeri 1 Nanggulan.

PENGEMBANGAN LANJUTAN

Agar media pembelajaran menjadi lebih baik, perlu ditambahkan piranti eksternal lainnya seperti halnya komponen asli *dotmatrix* dan LCD. Selain itu perlu pengembangan lebih lanjut pada rangkaian driver motor DC sehingga motor DC tidak hanya melakukan gerakan putar kanan maupun ke kiri, namun kecepatan putaran motor DC dapat dikendalikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto Eko Putra. (2004). *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*. Yogyakarta: Gava Media.
- Agfianto Eko Putra. (2013). *Mikrokontroler: Arsitektur Von-Neumann vs. Harvard*. Diakses dari <http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/wp-content/uploads/von.gif> & <http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/wp-content/uploads/harv.gif>. Pada tanggal 18 Januari 2015, jam 13.05 WIB.
- Atmel. (2008). *Datasheet mikrokontroler AT89S51*. Diakses dari <http://www.atmel.com/images/doc2487.pdf>, pada tanggal 12 November 2014, jam 14.05 WIB.
- Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Program Diploma TE UGM. (2006). *Pelatihan Mikrokontroler AT89S51*. Diakses dari <http://www.docstoc.com/docs/117351212/Modul-Pelatihan-Mikrokontroler-AT89S51>. Pada tanggal 18 Oktober 2014, jam 20.15 WIB.
- Institut Teknologi Nasional Malang. (2013). *Praktikum Mikrokontroler*. Diakses dari http://listrikd3.itn.ac.id/asset/download/2013-08-30-16-30-01_ROLLER.pdf. Pada tanggal 19 November 2014, jam 19.03 WIB.
- Republik Indonesia. (1990). *Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (1989). *Undang-Undang No. 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Negara.

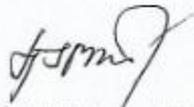
Soebhakti, Hendawan. (2007). *Sistem Mikrokontroler*. Diakses dari <http://wahyukr.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/17083/tutorial-at89s51.pdf>. Pada tanggal 18 Oktober 2014, jam 20.00 WIB.

Sudira, Putu. (2006). *Modul bahan ajar Mikrokontroler*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/dosen/dr-putu-sudira-mp>. Pada tanggal 5 Desember 2014, jam 16.40 WIB.

Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung:CV. Alfabeta

Menyetujui,

Penguji Utama,



Dr. Sri Waluwanti, M.Pd.
NIP. 19581218 198603 2 001

Yogyakarta, 20 November 2015
Fakultas Teknik
Pembimbing TAS,



Totok Sukardivono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005