

## **PENGEMBANGAN TRAINER ATMEGA 16 MENGGUNAKAN PPI 8255 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLLER UNTUK KELAS XI TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 BOJONEGORO**

### ***ATMEGA16 TRAINER DEVELOPMENT USING PPI 8255 AT LEARNING MICROCONTROLLER FOR CLASS XI ENGINEERING ELECTRONIC INDUSTRY IN SMK NEGERI 2 BOJONEGORO***

Oleh : Shinta Noviana Purwanti, universitas negeri yogyakarta

Email : [shinta.nov.07@gmail.com](mailto:shinta.nov.07@gmail.com)

#### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan serta mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan *trainer* mikrokontroller ATmega 16 menggunakan PPI 8255 pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development*. Tahap Pengembangan produk meliputi 1) Potensi dan Masalah, 2) Pengumpulan Data, 3) Desain Produk, 4) Validasi Produk, 5) Revisi Desain, 6) Ujicoba Produk, 7) Revisi Produk, 8) Ujicoba Pemakaian, 9) Produk Akhir. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi 1). Pengujian dan pengamatan untuk mengetahui kelayakan *trainer* serta unjuk kerja, 2). Kuesioner (angket) penelitian. Validasi media pembelajaran melibatkan ahli materi dan ahli media, serta ujicoba pemakaian dilakukan oleh siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengembangan *trainer* sudah sesuai dengan rancangannya sebagai pengembangan *trainer* ATmega 16 menggunakan PPI 8255 di SMK Negeri 2 Bojonegoro. Hasil oleh ahli materi memperoleh tingkat kelayakan dengan presentase sebesar 83,79% dengan kategori sangat layak. Hasil oleh ahli media memperoleh tingkat kelayakan dengan presentase sebesar 79,42% dengan kategori sangat layak. Uji pemakaian oleh siswa kelas XI program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro memperoleh nilai presentase kelayakan sebesar 84,31%, sehingga pengembangan *trainer* ATmega 16 menggunakan PPI 8255 ini dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran untuk program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro.

Kata kunci : *Trainer*, AT mega16, PPI 8255.

#### **Abstract**

*The purpose of this research is to develop the design of build and performance and know the feasibility level of ATmega 16 development trainer using PPI 8255 at Industrial Engineering Expertise Program at SMK N 2 Bojonegoro. This research is a Research and Development research. Product Development Stages include 1) Potentials and Problems, 2) Data Collection, 3) Product Design, 4) Product Validation, 5) Design Revision, 6) Product Testing, 7) Product Revision, 8) Usage Trial, 9) Final Product. The methods used in data collection include 1). Tests and observations to determine the feasibility of trainers and performance, 2). Questionnaire research. Validation of instructional media involving material experts and media experts, as well as trial usage conducted by students. The results showed that the trainer development result was in accordance with the design as the development of ATmega 16 trainer using PPI 8255 in SMK Negeri 2 Bojonegoro. The results by the material expert obtained a feasibility level with a percentage of 83.79% with very decent category. The results by media experts obtained the feasibility level with a percentage of 79.42% with very decent category. The usage test by grade XI students of Industrial Electronics Engineering program at SMK N 2 Bojonegoro got the feasibility percentage value of 84.31%, so the development of ATmega 16 trainer using PPI 8255 is categorized as a learning media for Industrial Electronics Engineering skill program at SMK N 2 Bojonegoro.*

*Keywords : Trainer, ATmega 16, PPI 8255.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya. ( UU No. 20 Tahun 2003 pasal 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Pendidikan bisa didapat melalui pendidikan formal dan non formal. Pendidikan formal adalah pendidikan yang didapat di sekolah sedangkan pendidikan non formal merupakan pendidikan yang didapat melalui pengalaman, belajar sendiri melalui buku bacaan dan belajar dari pengalaman orang lain.

Pendidikan sebagai proses perubahan sikap dan tata laku seseorang atau sekelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan. Sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran yang merupakan salah satu rencana yang harus dilaksanakan oleh seorang pendidik sebelum melaksanakan pembelajaran. Agar proses pembelajaran dapat mengantarkan peserta didik kearah tujuan pendidikan nasional dengan bekal beberapa kompetensi yaitu kompetensi tamatan, kompetensi umum dan kompetensi dasar (UU No. 20 Tahun 2003 pasal 3 tentang tujuan pendidikan nasional).

Kompetensi pedagogik yang harus dimiliki oleh guru adalah merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, serta merencanakan dan melaksanakan penilaian di SMK Negeri 2 Bojonegoro. Salah satu wujud nyata dari kompetensi tersebut adalah kemampuan guru untuk mengembangkan *trainer* kemudian mengimplementasikannya di dalam proses belajar mengajar di kelas.

Pembelajaran adalah suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk memudahkan kegiatan belajar siswa dalam menyampaikan ilmu pengetahuan secara efektif dan efisien dengan hasil optimal. Perencanaan pembelajaran merupakan menyeleksi, menghubungkan pengetahuan, fakta, imajinasi dan asumsi untuk masa yang akan datang dengan tujuan untuk memvisualisasi dan memformulasi hasil yang diinginkan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan 24 juli 2014 di SMK Negeri 2 Bojonegoro, kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri kelas XI belum tersedia media pembelajaran dalam bentuk *trainer* yang menunjang kegiatan praktikum siswa. Pembelajaran mikrokontroller di SMK Negeri 2 Bojonegoro saat ini masih menggunakan program simulasi *proteus*. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti mengembangkan *trainer* pembelajaran mikrokontroller yang mampu memberikan pemahaman pengetahuan lebih mendalam dari *hardware* pada rangkaian mikrokontroller mata pelajaran Perekeyasaan Sistem Kontrol. Melalui penelitian ini diharapkan dapat terwujud sebuah *trainer* yang dapat memenuhi kebutuhan dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar di SMK Negeri 2 Bojonegoro.

Pengembangan *trainer* mikrokontroller dengan PPI 8255 serta berbagai aplikasi dan implementasinya diharapkan mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mandiri. *Trainer* dan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk sarana pendukung serta menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan oleh para pendidik pada mata pelajaran Perekeyasaan Sistem Kontrol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan rancang bangun serta unjuk kerja dan mengetahui tingkat kelayakan *trainer* pengembangan ATmega 16 menggunakan PPI 8255 pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro.

## METODE PENELITIAN

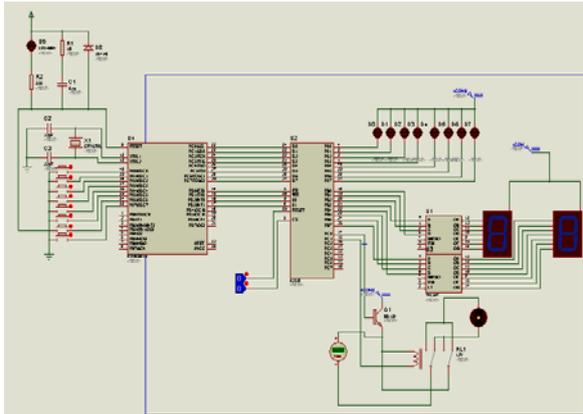
Metode Penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah metode penelitian pengembangan atau *Research and Development (R & D)*. Penelitian dilaksanakan pada kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri semester ganjil tahun ajaran 2016 / 2017 di SMK Negeri 2 Bojonegoro.

Prosedur dalam penelitian dan pengembangan ini diadaptasi dari model penelitian dan pengembangan Sugiyono (2009: 298), 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) Produk Akhir.

### Sistem Hardware

Media Pembelajaran *Trainer* mikrokontroler berbentuk *Box*. Di dalam *box* terdapat 4 rangkaian elektronika seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Mikrokontroler ATmega16 menggunakan PPI 8255

Bentuk *hardware* ini dibuat terpasang yang berisi *chip* atmega 16, *chip* PPI 8255 serta modul I/O. Berikut ini modul I/O yang dikembangkan.

- a. Modul Input: Rangkaian Push Button
- b. Modul Output: Rangkaian Led, rangkaian Motor DC, rangkaian seven Segmen.

Modul I/O ini dapat dihubungkan *port* yang ada di PPI 8255 baik A/B atau C sesuai dengan perencanaan yang dibuat. Pengguna juga dapat mengembangkan sendiri modul I/O ini sesuai dengan kebutuhan, pada modul panduan penggunaan, terdapat konfigurasi pin-pin pada PPI dan atmega16 yang terhubung ke modul I/O.

*Box* dibuat menggunakan bahan akrilik panjang 40cm, lebar 30 cm dan tinggi 10 cm. Rangkaian ini dilengkapi dengan pin-pin terminal yang digunakan sebagai simulator kaki-kaki komponen yang digunakan. Melalui pin-pin tersebut pengguna dapat menyambungkan kaki-kaki komponen seperti pada skema yang ada. Bagian belakang *box* merupakan catu daya. Terdapat 1 skalar pada bagian belakang untuk kebutuhan tegangan DC 12 V.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif, yaitu memaparkan

produk media hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Data kualitatif yang diperoleh selanjutnya diubah menjadi kuantitatif dengan menggunakan skala likert. Skala likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif dengan tingkat penilaian 4 gradasi yaitu 4, 3, 2, 1 dengan arti Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju.

Data kemudian dipaparkan untuk mengetahui kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar kompetensi Mikrokontroler di SMK N 2 Bojonegoro. Data yang didapatkan dilihat bobot masing-masing tanggapan dan dihitung skor reratanya, kemudian ditentukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *Rating Scale*. Skala penunjukan *rating scale* adalah pengubahan data kualitatif menjadi kuantitatif.

Tabel 1. Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale* menurut Sugiyono (2010 : 172)

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

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran mikrokontroler merupakan sebuah *trainer* yang digunakan untuk simulasi praktikum tentang pembelajaran mikrokontroler pada rangkaian elektronika. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan menyesuaikan materi yang diajarkan di SMK N 2 Bojonegoro pada program keahlian Teknik Elektronika Industri. Media pembelajaran ini yaitu *trainer* berupa *box* yang berisi rangkaian dengan komponen-komponen yang dirancang terpisah. Komponen-komponen tersebut dihubungkan dengan pin-pin terminal, sedangkan penyambungannya dilakukan dengan menggunakan kabel penghubung. Dengan pemasangan komponen terpisah, siswa dapat mempelajari kegunaan dan karakteristik tiap komponen maupun penerapannya dalam rangkaian

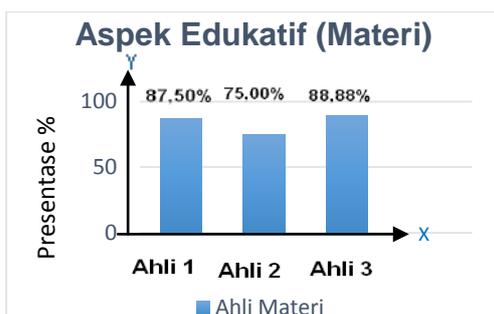
elektronika. Rancang bangun mikrokontroller Atmega 16 telah berhasil dikembangkan dalam bentuk *trainer* terdiri dari bagian *Input, Output dan downloader*.

Untuk unjuk kerja setiap bagian *trainer* mikrokontroller ATmega16 mampu mengesekusi program yang ditulis menggunakan CV AVR yaitu tombol *push button* yang terdapat pada rangkaian sistem minimum mikrokontroller ATmega16 yang berfungsi sebagai input dapat mengatur nyala LED pada *running LED*, mengubah arah putaran motor DC, mengatur counter up dan counter down pada *seven segmen*.

Untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* mikrokontroller dalam penelitian ini, digunakan instrumen yang telah dikonsultasikan dengan cara *Expert Judgement* kepada para ahli yang meliputi ahli materi dan ahli media pembelajaran. Validasi ini berupa kelayakan media *trainer* dalam pembelajaran mikrokontroller. Instrumen untuk ahli materi pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat validasi isi (*content validity*) dan instrument untuk ahli media pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat validasi konstruk (*construct validity*).

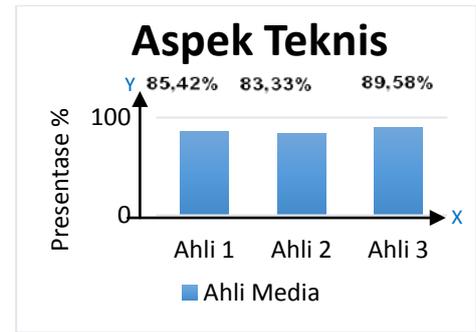
Tingkat validasi kelayakan media menggunakan penilaian dengan bobot satu sampai dengan empat. Hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media pembelajaran disajikan dalam diagram batang dapat dilihat pada gambar 2 sampai gambar 4 serta hasil ujicoba kepada pengguna diubah dalam bentuk persentase, sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya. Hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Berikut hasil validasi isi yang disajikan dalam Diagram Batang.

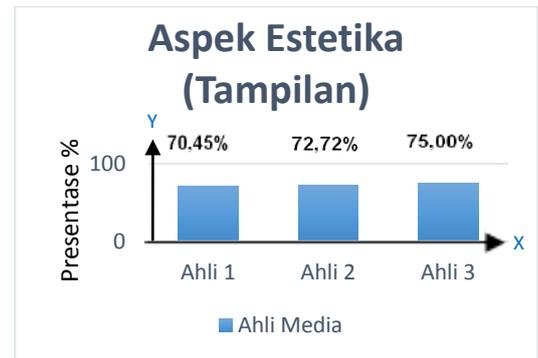


Gambar 2. Diagram Batang Presentase Aspek Edukatif (Materi)

Berikut hasil validasi konstruk yang disajikan dalam Diagram Batang.



Gambar 3. Diagram Batang Presentase Aspek Teknis



Gambar 4. Diagram Batang Presentase Aspek Estetika (Tampilan)

Hasil uji validasi dan ujicoba penggunaan media pembelajaran *trainer* adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil uji validasi dan penggunaan media pembelajaran *Trainer* mikrokontroller

No	Reponden	Rerata	Kategori
1	AhliMateri	83,79%	Sangat Layak
2	Ahli Media	79,42%	Sangat Layak
3	Pengguna	84,31%	Sangat Layak

Berdasarkan kesimpulan diatas dalam penelitian ini, dilihat dari validasi ahli materi 83,79 % kategori sangat layak, validasi ahli media 79,42 % kategori sangat layak dan uji coba pemakaian pengguna/siswa 84,31 % kategori sangat layak.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Rancangan mikrokontroller Atmega 16 telah berhasil dikembangkan dalam bentuk *trainer* terdiri dari bagian *Input, Output dan downloader usbisp*. *Trainer* ini sebagai sarana pembelajaran tentang mikrokontroller

serta penerapannya pada rangkaian elektronika. *Trainer* didukung dengan modul yang berisi materi-materi pengantar praktikum siswa.

Unjuk kerja *trainer* Atmega 16 menggunakan PPI dalam penelitian ini. yaitu tombol *push button* yang terdapat pada rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega16 yang berfungsi sebagai input. Output berfungsi untuk mengatur nyala LED sebagai *running LED*, mengubah arah putaran motor DC dan mengatur counter up dan counter down pada seven segmen.

Tingkat kelayakan oleh ahli materi 83,79% dengan kategori sangat layak, ahli media 79,42% dengan kategori sangat layak dan uji pemakaian oleh siswa kelas XI program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro 84,31%, sehingga media pembelajaran *trainer* mikrokontroler ini dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran untuk program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Bojonegoro.

#### Saran

Agar media pembelajaran Atmega 16 menggunakan PPI 8255 ini menjadi lebih baik lagi dan sebagai pengembangan kedepan, dibutuhkan model-model I/O yang lebih banyak dan kompleks. Pengembangan selanjutnya juga diharapkan adanya seri baru dari modul utama ini agar media pembelajaran ini saling terkait dengan baik. Sehingga *chip* yang digunakan dapat terus

mengikuti perkembangan teknologi. Komponen yang digunakan pada rangkaian dimunculkan dengan bentuk fisik, sehingga siswa dapat mengenal bentuk fisik komponen mikrokontroler yang dipelajari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. (2008). *Pemograman Mikrokontroler AVR ATmega 16*. Bandung Informatika.
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiharto, (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2007). *Statistik untuk penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabetha.
- Sugiyono. (2010). *Statistik untuk penelitian* Bandung: CV. Alfabeta.

Menyetujui,

Penguji Utama,



Becti Wulandari, S.Pd.T., M.Pd.  
NIP. 19881224 201404 2 002

Yogyakarta, 8 September 2017  
Fakultas Teknik  
Pembimbing TAS,



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