

PEMBUATAN *TRAINER PLC CPM 1A* APLIKASI PADA *COPNVEYOR* PENGISIAN BOTOL AIR MINERAL PADA MATA DIKLAT MEMPROGRAM PERALATAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK DENGAN *PLC* DI SMK RADEN PATAH KOTA MOJOKERTO

Haris Khoiruddin

S1 Pendidikan Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
haris.khoiruddin17@gmail.com

Bambang Suprianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
bangjosp@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral pada mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan *PLC* di SMK Raden Patah Mojokerto sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan, dan kemampuan siswa dalam menggunakan media pembelajaran tersebut.

Pembuatan *trainer* ini dilakukan dengan model penelitian *Research and Development (R&D)* dengan beberapa tahapan berikut: 1). Analisis Masalah, 2). Pengumpulan Data, 3). Desain Produk, 4). Validasi Desain, 5). Revisi Desain, 6). Uji Coba Produk dan 7). Analisa & Pelaporan. Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari hasil validasi untuk mengetahui kelayakan media dan hasil penilaian kinerja siswa untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menggunakan *trainer* dan *experiment sheet*.

Berdasarkan hasil penelitan diperoleh kesimpulan bahwa, hasil validasi pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media *trainer* dinyatakan sangat layak dengan rata-rata hasil rating sebesar 86.30%, dan rata-rata hasil rating penilaian terhadap *experiment sheet* sebesar 86.57% dinyatakan sangat layak. Kemampuan siswa dalam menggunakan media *trainer* dan *experiment sheet* dikategorikan sangat baik dengan rata-rata hasil penilaian kinerja siswa sebesar 86.80%. Hal ini menunjukkan bahwa *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral yang dihasilkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: media pembelajaran, *trainer* dan *experiment sheet, PLC*

Abstract

This research proposes to create learning media called *trainer* and *experiment sheet PLC CPM 1A* application of filling mineral water conveyor of standard competency programming electronic system equipment with *PLC* at SMK Raden Patah Mojokerto as teaching and learning process aid. Moreover, this research was conducted to know the feasibility and students ability in using that learning media.

Research and development (R&D) was applied to make *trainer* by doing same steps: 1). Analyzing the problems, 2). Collecting the data, 3). Designing the product, 4). Validating the design, 5). Revising the design, 6). Trying out the product, 7). Analyzing and reporting. Data collecting from this research was acquired for knowing the feasibility of learning media and the result of students ability in applying *trainer* and *experiment sheet*

Based on the results of the research can be concluded that validation results of overall aspect in *trainer* media is highly feasible with the average rating 86.30%, and the average of ability in using *trainer* and *experiment sheet* media is categorized as a very good media with the average of the students work results that is 86.80%. this shows that *trainer* and *experiment sheet PLC CPM 1A* application of filling mineral water conveyor created is highly feasible to be used as learning media.

Key words: learning media, *trainers* and *experiment sheet, PLC*

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi sekarang ini yang sangat berkembang pesat khususnya di bidang elektronika. Telah banyak dihasilkan karya-karya inovatif yang sangat membantu meringankan pekerjaan manusia terutama pada bidang industri.

SMK Raden Patah Mojokerto berdiri sejak tahun 1972, pada tahun 2007 SMK Raden Patah oleh badan akreditasi sekolah menetapkan 5 (lima) program keahlian dengan status terakreditasi A, salah satu program keahliannya yaitu, Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Raden Patah Mojokerto terdapat mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC yang merupakan mata diklat muatan produktif yang wajib dikuasai oleh siswa kelas XII jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Karena pentingnya mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC ini, diperlukana upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam mempelajari muatan produktif memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC sehingga siswa dapat meningkatkan minimal tercapai mata diklat yang telah ditetapkan.

Agar tercapainya hal tersebut di atas dibutuhkan sebuah media atau alat peraga pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam memahami mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC. Media alat peraga atau yang disebut dengan sebutan trainer, ini dipilih karena berdasarkan observasi di SMK Raden Patah Mojokerto, dengan dibuatnya media trainer ini diharapkan siswa lebih mudah untuk dapat memahami materi lebih dalam dan siswa dapat membuktikan kebenaran materi ajar yang telah diberikan di kelas dengan melakukan kegiatan praktikum. Pemilihan media trainer ini juga diharapkan siswa dapat memunculkan ide –ide kreatif dengan melihat, melakukan percobaan, meneliti. Media pembelajaran mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC yang digunakan sebelumnya di SMK Raden Patah Mojokerto adalah media simulasi menggunakan software tanpa dilengkapi sebuah alat peraga yang alsu atau trainer untuk menunjang KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) di bengkel. Hasil wawancara dengan guru muatan produktif mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC dan sebagian siswa, didapat bahwa pembelajaran dianggap sulit bagi siswa tentang aplikasi PLC sebagai pengendali otomatis untuk memudahkan kerja manusia dalam

kehidupan sehari-hari atau dalam bidang industri. Oleh sebab itu perlu dibuat trainer yang lebih efektif dan efisien.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana kelayakan *trainer* PLC CPM 1A aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral pada mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC di SMK Raden Patah Mojokerto? (2) Apakah siswa mampu melakukan praktikum pada *experiment sheet* dengan menggunakan *trainer* PLC ?

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Untuk menghasilkan sebuah media pembelajara berupa *trainer* sebagai alat bantu guru pada mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC di SMK Raden Patah Mojokerto. (2) Untuk mengetahui kinerja siswa dalam melakukan praktikum pada *experiment sheet* dengan menggunakan *trainer* PLC.

Manfaat penelitian ini adalah: (1) bagi siswa yaitu: Dengan adanya trainer ini diharapkan siswa lebih mudah memahami dalam mempelajari memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC, diharapkan juga dapat mengurangi kejenuhan dalam mempelajari materi karena siswa tidak perlu membayangkan aplikasi dari mengoperasikan PLC. (2) bagi pendidik, Beban kerja menjadi lebih ringan, karena lebih mudah dalam penjelasan tentang aplikasi maupun teori-teori mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC. (3) bagi mahasiswa, Dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat dari bangku kuliah sebagai sumbangasih pada dunia pendidika. Sesuai dengan tridarma mahasiswa.

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. Sedangkan dalam bahasa Arab, media merupakan perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. (Azhar Arsyad, 2006:3). Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Menurut Gerlach dan Ely (Azhar Arsyad, 2006:3) mengatakan bahwa media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.

Media pembelajaran ini menggunakan miniatur/replika dari benda aslinya atau biasa disebut trainer, dengan media ini diharapkan siswa dapat untuk lebih menguasai tentang proses kerja benda atau

alat yang diteliti. Media ini baik digunakan untuk mendukung pembelajaran siswa terutama siswa SMK yang memang harus mempunyai ketrampilan lebih dan diharapkan siswa mengetahui proses kerja alat yang sebenarnya, agar penguasaan materi lebih baik karena siswa dapat langsung mempraktekan apa yang dipelajari di kelas tanpa harus meneliti benda asli. Benda asli biasanya mempunyai ukuran yang besar dan kurang efektif untuk pembelajaran karena benda tersebut memang tidak diperuntukan untuk pembelajaran tetapi untuk aplikasi, selain itu apabila dalam pembelajaran menggunakan benda asli dari segi keamanan juga kurang karena bila ada seorang siswa melakukan kesalahan maka akan mengakibatkan kerusakan pada alat ataupun mengakibatkan cedera pada siswa karena alat terlalu besar.

METODE

Penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan, atau disebut juga R&D (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiono, 2010: 410).

Langkah-langkah penelitian pengembangan terdapat 10 (sepuluh) tahapan yaitu: (1) tahap potensi dan masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desain produk, (4) tahap validasi desain, (5) tahap revisi desain, (6) tahap uji coba produk, (7) tahap revisi produk, (8) tahap uji coba pemakaian, (9) tahap revisi produk, dan (10) tahap produksi masal.



Gambar 1. Tahap penelitian R & D (Sugiono, 2010: 412)

Dalam penelitian ini terdapat 7 (tujuh) tahapan yaitu: (1) tahap analisi masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap desai produk, (4) tahap

validasi desain, (5) tahap revisi produk, (6) tahap ujicoba produk, (7) tahap analisis data dan pelaporan.

Dalam penelitian ini menghasilkan 3 (tiga) produk yaitu: (1) *trainer PLC CPM 1A* aplikasi *conveyor* pengisian botol air mineral, (2) *experiment sheet*, dan (3) buku petunjuk pengoperasian *Trainer*.

Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi *trainer*, lembar validasi *experiment sheet*, lembar validasi butir soal, dan lembar penilaian kinerja siswa (praktikum siswa). Pengumpulan dilakukan melalui wawancara, angket, tes, dan dokumentasi.

Analisis data diambil dari hasil lembar validasi dan respon dapat diketahui kelayakan dari media yang telah dibuat. Penilaian kelayakan media pembelajaran dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria sangat tidak layak, tidak layak, cukup layak, layak, dan sangat layak. Untuk menganalisis jawaban dari validator dan responden, peneliti menggunakan analisis data penelitian deskriptif.

Dalam analisis penelitian deskriptif, apabila datanya telah terkumpul dan diklasifikasikan menjadi dua kelompok data, yaitu data kuantitatif yang berbentuk angka – angka dan data kualitatif yang dinyatakan dalam kata – kata atau simbol (Arikunto,-2006:239). Untuk menganalisis data kualitatif dari validator dan respon siswa, peneliti menggunakan analisis rating dengan perhitungan sebagai berikut: (1) menentukan nilai tertinggi validator, (2) menentukan jumlah total jawaban validator, dan (3) hasil rating.

Penentuan penilaian validasi *trainer* dan *experiment sheet* sesuai dengan Tabel 1

Tabel 1. Ukuran penilaian beserta bobot nilai validasi *trainer* dan *experiment sheet*

Criteria	Bobot nilai
Sangat tidak layak	1
Tidak layak	2
Cukup layak	3
Layak	4
Sangat layak	5

Persentase kualitas media dan perngakat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PPV = \frac{\sum SR}{\sum ST} \times 100\%$$

Keterangan:

PPV : Prosentase penilaian validator

∑ SR : jumlah total skor responden

∑ ST : jumlah skor tertinggi

(Riduwan, 2013: 48)

Media *trainer* dan *experiment sheet* akan dianggap layak digunakan jika memenuhi standar pendeskripsian sesuai dengan modifikasi skala Likert.

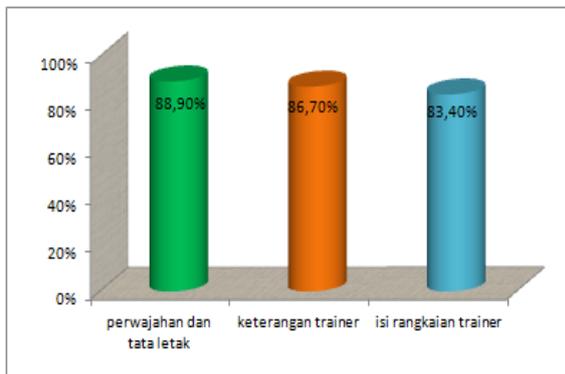
Tabel 2. Presentasi kualitas media

Presentasi	Keterangan
20% - 35%	Sangat tidak layak
36% - 50%	Tidak layak
51% - 65%	Cukup layak
66% - 85%	Layak
86% -100%	Sangat layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian validasi media perangkat pembelajaran ditentukan oleh hasil validasi 3 dosen ahli (Dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya) dan 1 guru ahli (Guru SMK Raden Patah Kota Mojokerto) dengan menggunakan lembar validasi penilaian untuk memvalidasi. Adapun hasil penelitian yang dilaksanakan terdiri dari validasi media *trainer*, validasi *experiment sheet*, hasil penilaian kinerja siswa.

Hasil validasi *trainer*, berdasarkan pada hasil validasi media *traine* dari aspek Perwajahan dan tata letak, aspek keterangan *trainer*, dan isi rangkaian *trainer* dalam presentase (%) dapat dilihat pada gambar 2.

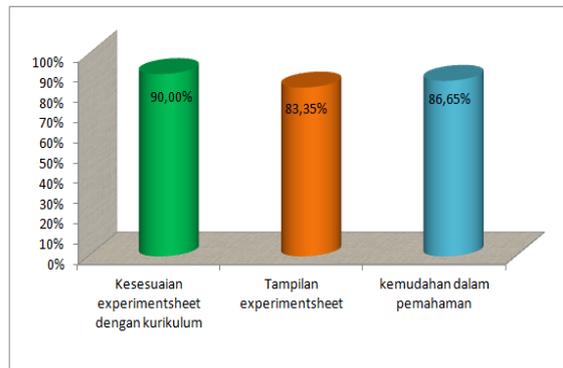


Gambar 2. Grafik penilaian hasil validasi *trainer*

Dari Gambar 2 diperoleh hasil keseluruhan penilaian validasi *trainer* sebesar 86,30%. Sesuai dengan kriteria penilaian pada skala *likert* pada Tabel 2, maka media *trainer PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral sangat layak untuk digunakan.

Hasil validasi *experiment sheet*, berdasarkan pada hasil validasi *experiment sheet* dari aspek kesesuaian *experiment sheet* dengan kurikulum, tampilan *experiment sheet* dan kesesuaian media

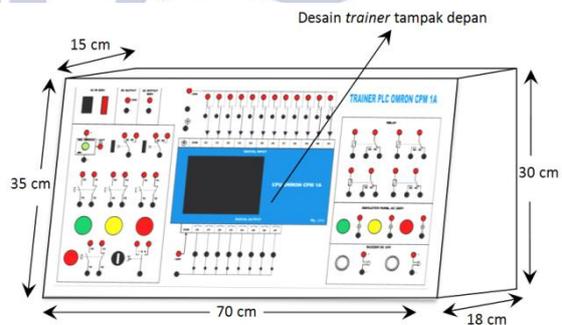
dengan *experiment sheet* dalam presentase (%) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik penilaian hasil validasi *experiment sheet*.

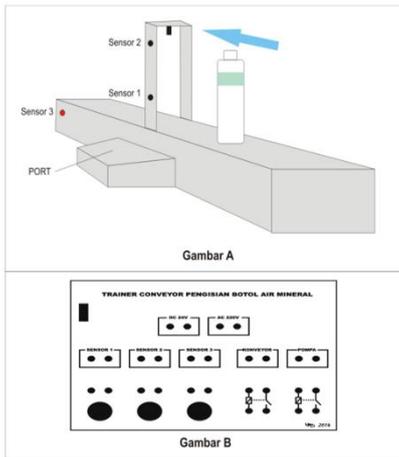
Dari Gambar 3 diperoleh hasil keseluruhan hasil validasi terhadap *experiment sheet* sebesar 86,57%. sesuai dengan kriteria penilaian menggunakan skala *likert* pada Tabel 2, maka *experiment sheet* mempunyai nilai pada kategori sangat layak, yang artinya *experiment sheet* sangat layak digunakan pada saat [raktikum menggunakan media *trainer PLC CPM 1A* aplikasi *conveyor* pengisian botol air mineral.

Desain *trainer PLC CPM 1A* merupakan *trainer 1* yang memiliki 3 bagian yaitu, komponen *input*, bagian *PLC*, dan komponen *output* yang keseluruhannya dapat dihubungkan.



Gambar 4. Desain *trainer PLC CPM 1A*

Dan kit *conveyor* pengisian botol air mineral merupakan *trainer 2* yang dalam penerapannya di hubungkan dengan *trainer 1*. Berikut ini adalah desain *trainer conveyor* pengisian botol air mineral.



Gambar 5. Desain *kit conveyor* pengisian botol air mineral

Pada tahap selanjutnya dilakukan perakitan dan uji coba produk. Berikut *Gambar* hasil akhir *trainer PLC CPM 1A* dan *kit conveyor* pengisian botol air mineral.



Gambar 6. Hasil akhir *trainer PLC CPM 1A*



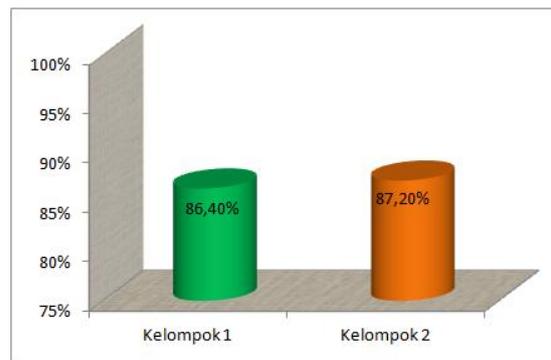
Gambar 7. Hasil akhir *kit conveyor* pengisian botol air mineral

Hasil penilaian kinerja siswa, Penilaian kinerja dalam menggunakan *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral digunakan instrumen *lembar penilaian kinerja siswa* yang dinilai oleh guru pengamat saat proses praktikum berlangsung. Penilaian menggunakan *rating scale* dengan kriteria pada Tabel

1. Terdapat 2 kelompok praktikum siswa yang diambil penilaiannya. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 siswa yang keseluruhannya telah menempuh mata diklat memprogram peralatan pengendali elektronik dengan PLC dan masing-masing kelompok melakukan eksperimen sesuai jumlah praktikum yang terdapat pada *experiment sheet*. Dan berikut adalah hasil penilaian kinerja praktikum siswa dalam menggunakan *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral.

Kelompok 1 melakukan praktikum dengan media *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral, dengan hasil rating penilaian sebesar 86,4%

Kelompok 2 melakukan praktikum dengan media *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral, dengan hasil rating penilaian sebesar 87,2%.



Gambar 8. Grafik hasil penilaian kinerja siswa

Berdasarkan hasil penilaian kinerja siswa dari tiap kelompok maka didapat nilai dari hasil nilai kinerja siswa sebagai berikut

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah kelompok}} = \frac{86,40\% + 87,20\%}{2} = 86,80\%$$

Dengan hasil penilaian kinerja siswa secara keseluruhan sebesar 86.80%. Sesuai dengan hasil rating penilaian pada Tabel 2 dapat diartikan kemampuan siswa dalam melakukan praktikum menggunakan *trainer* dan *experiments sheet PLC CPM 1A* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral termasuk dalam kategori sangat baik.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral yang digunakan sebagai media pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral, lembar validasi *trainer*, lembar validasi *experiment sheet*, dan lembar penilaian kinerja siswa.

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

(1) Berdasarkan penilaian hasil validasi media *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral oleh validator, bahwa media *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral ini dikategorikan sangat baik serta sangat layak digunakan dan diterapkan pada mata diklat memprogram peralatan sistem pengendali elektronik dengan PLC. Dengan rata-rata hasil rating penilaian validasi terhadap *trainer PLC CPM IA* dan kit *conveyor* pengisian botol air mineral sebesar 86,30% dinyatakan sangat baik, dan rata-rata hasil rating penilaian validasi terhadap *experiment sheet* sebesar 86,57% dinyatakan sangat baik. (2) Berdasarkan penilaian kinerja praktikum siswa menggunakan *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral, siswa mampu menggunakan/ mengoperasikan media *trainer* beserta *experiment sheet* dengan baik pada kegiatan praktikum. Dengan rata-rata hasil penilaian kinerja sebesar 86,80% dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, disarankan hal-hal sebagai berikut: (1) Penelitian ini hanya meneliti kelayakan media *trainer* dan *experiment sheet*, sehingga dari hasil penelitian tidak diketahui pengaruh media *trainer* dan *experiment sheet* terhadap hasil belajar siswa. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh media *trainer* dan *experiment sheet* terhadap hasil belajar siswa, (2) media *trainer* dan *experiment sheet PLC CPM IA* aplikasi pada *conveyor* pengisian botol air mineral yang dibuat pada mata diklat memprogram peralatan sitem pengendali elektronik dengan PLC sudah baik dan layak digunakan, ditinjau dari hasil validasi dosen ahli, guru ahli, serta penilaian kinerja siswa. Tetapi apabila media akan disebar dalam

lingkup yang luas, sebaiknya media tersebut perlu dikembangkan lagi secara lebih lanjut dan dilakukan uji coba secara luas, (3) sebaiknya bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan dan membuat media *trainer PLC*, hendaknya didahului dengan memahami *datasheet PLC* dan komponen dari sistem pengendali elektronik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arsyad, Azhar. 2006. *Media Pembelajaran*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Husanto dan Thomas. 2005. *PLC (Programmable Logic Control)*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Petruzella, Frank D. 2001. *Elektronika Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Riduwan. 2011. *Metode Mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2013. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana, Djudju. 2001. *Metode dan Teknik Pembelajaran*. Bandung : Falah Prodiuction
- Wahyudi, Arip. 2010. *Modul Pembelajaran PLC*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Zuriah, N. 2006. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan : Teori-Aplikasi*. Jakarta: Bumi Akasara