

PENGEMBANGAN TRAINER MINIATUR PINTU PERLINTASAN KERETA API BERBASIS PLC UNTUK MENINGKATKAN STANDAR KOMPETENSI MERANGKAI PLC DI SMK DWIJA BAKTI JOMBANG

Lukman Wahyudi

Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,
Lukmanwahyudi68@yahoo.co.id

Tri Rijanto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
hari_tri2001@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan trainer miniatur pintu perlintasan kereta api meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan di SMK Dwija Bakti Jombang. Pengembangan trainer PLC ini menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Desain penelitian yang digunakan yaitu *One-Shot Case Study*. Uji coba trainer plc dilakukan pada peserta didik Kelas XII TTL 2 SMK Dwija Bakti Jombang sebanyak 26 peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi trainer dan *jobsheet*, angket kepraktisan trainer, dan tes hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kevalidan triner sangat valid untuk digunakan dengan persentase sebesar 90.28%. Untuk kepraktisan trainer dan *jobsheet* dinyatakan sangat praktis dengan persentase sebesar 91.5%. Sedangkan untuk keefektifan trainer PLC, hasil belajar siswa mencapai ketuntasan dengan sebesar 84.61 dengan nilai KKM sebesar 75. Berdasarkan hasil tersebut, maka penelitian ini menghasilkan trainer PLC yang layak meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata Kunci: Trainer Miniatur Pintu Perlintasan KA, PLC, Standar Kompetensi Merangkai PLC.

Abstract

This study aimed to produce the qualified trainer miniature railway crossing based PLC consist of validity, practically, and effectiveness at SMK Dwija Bakti Jombang. The development of plc trainer used 4-D model that consist of four steps. Those are *define*, *design*, *develop*, and *disseminate*. This research used *One-Shot Case Study* design. Plc trainer were implemented at XII TTL 2 at SMK Dwija Bakti Jombang with 26 students. The instruments used were validation sheet of PLC trainer and *jobsheet*, practically questionnaire of plc trainer, and student learning result test. The result of research showed that the validity trainer was very valid with a percentage of 90.28%. For the practically of trainer was very practical with a percentage of 91.5%. And for the effectiveness of student trainer, the student learning result was completeness with a 84.61 with KKM 75. Based on that result, this research produces the decent trainer PLC consist of validity, practically, and effectiveness.

Keywords: Miniature Trainer of Railroad Crossing Door, PLC, Competency standard of stringing the PLC

PENDAHULUAN

Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maupun mengembangkan teknologi tersebut selanjutnya adaptasi manusia dengan teknologi baru yang telah berkembang wajib untuk dilakukan melalui pendidikan. Hal ini dilakukan agar generasi penerus tidak tertinggal dalam hal teknologi baru. Dengan begitu, teknologi dan pendidikan mampu berkembang bersama seiring adanya generasi baru sebagai penerus lama. Beberapa cara adaptasi

tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk pelatihan maupun pendidikan.

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan bagi manusia. Setiap manusia membutuhkan pendidikan sampai kapan dan dimana pun ia berada. Pendidikan sangat penting artinya, sebab tanpa pendidikan manusia sangat penting artinya, sebab tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang dan bahkan akan terbelakang. Tujuan pendidikan nasional menurut undang-undang republic Indonesia nomer 20 tahun 2003 tentang system pendidikan nasional pasal 3 adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang

beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang maha esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, mandiri, menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan nasional, pemerintah telah melakukan berbagai upaya seperti halnya pengembangan dan penyempurnaan kurikulum, pengembangan materi pembelajaran, perbaikan system evaluasi, pengadaan buku dan alat-alat pelajaran, perbaikan sarana prasarana pendidikan, peningkatan kompetensi guru, serta peningkatan mutu pimpinan sekolah. Usaha peningkatan kualitas pendidikan akan berlangsung dengan baik mana kala didukung oleh kompetensi dan kemauan para pengelola pendidikan untuk melakukan perbaikan secara terus menerus menuju kearah yang lebih baik. Dengan demikian, inovasi pendidikan secara berkesinambungan dalam program pendidikan termasuk program pembelajaran merupakan tuntutan yang harus segera dilaksanakan pengelola sekolah (Kepala Sekolah, karyawan dan Dewan/Komite Sekolah).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk lembaga pendidikan formal yang dituntu mampu mengikuti perkembangan teknologi sehingga menghasilkan lulusan yang kompeten secara kognitif, psikomotorik, dan efektif. Pengenalan teknologi baru harus dilakukan dalam proses kegiatan belajar mengajar di SMK agar peserta didik mampu menjadi insan yang siap dalam menghadapi tantangan dunia di era teknologi. Kualitas proses belajar mengajar akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Salah satu factor yang dapat mendukung kualitas hasil belajar siswa adalah keterbatasan media pembelajaran.

Media pembelajaran dapat berupa simulator, permainan edukasi, pembelajaran berbasis web, trainer, model dan masih bnyak lainnya. Secara harfiah media pembelajran diartikan sebagai suatu perantara informasi agar sampai pada siswa (Mustaqon. 2012) media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi media pembelajaran elektronik dapat berupa model tiga dimensi. Herbarium, insektarium dan lain-lain.

Pembelajaran yang relevan sesuai dengan perkembangan zaman saat ini adalah pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual pelajaran yang diterima siswa disekolah dengan kondisi sebenarnya yang ada di lingkungan. Guru dituntut untuk lebih kreatif menghubungkan anatar pelajaran yang di pelajari dengan kondisi yang relevan yang terjadi di lingkungan.

Salah satu perkembangan teknologi dalam bidang elektronika saat ini adalah *Programmable Logic Controller* dikenal dengan istilah PLC. Dengan alat ini manusia dapat membuat dan menghasilkan alat-alat control yang inovatif, lebih efisien, efektif dan minimalis yang nantinya dapat digunakan dalam dunia industry karena teknologi PLC ini mudah dalam perancangan atau instalasinya dan sangat aplikatif didalam dunia industry. Dalam hal

ini media pembelajaran program keahlian berupa *Trainer Programmable Logic Control (PLC)* merupakan salah satu potensi yang dapat digunakan siswa dalam mengenal lebih dalam perkembangan teknologi otomasi, khususnya dalam program keahlian teknik ketenaga listrikian, *Trainer PLC* merupakan media pembelajaran yang sudah digunakan oleh sekolah. Namun pengaplikasian dalam kehidupan nyata atau seperti miniatur masih belum digunakan.

Berangkat dari permasalahan diatas penulis berinisiatif untuk mengembangkan *Trainer PLC* yang ada dengan mengangkat judul "Pengembangan *Trainer* Miniatur Perlintasan Pintu Kereta Api Berbasis PLC Untuk Meningkatkan Standar Kompetensi Merangkai PLC di SMK Dwija Bakti Jombang".

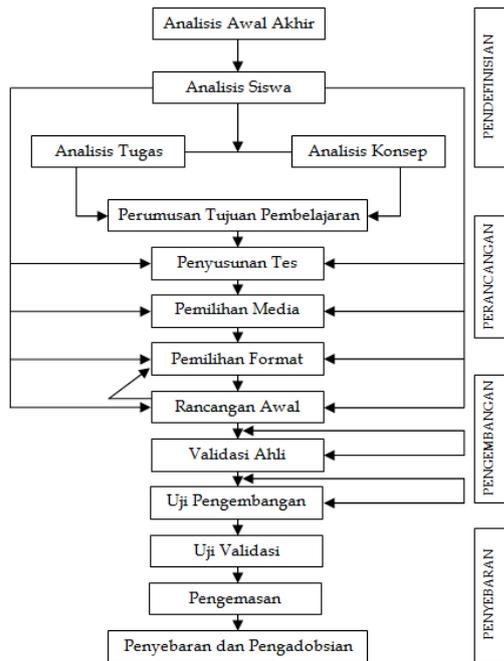
Dari perumusan masalah, maka penelitian bertujuan sebagai berikut "Mengetahui kelayakan *trainer PLC* untuk aplikasi miniature perlintasan pintu kereta api sebagai media pembelajaran praktik PLC pada mata pelajaran mengoperasikan mesin produksi dengan kendali PLC yang di uji cobakan kepara siswa program keahlian ketenaga listrikian SMK DWIJA BAKTI Jombang yang digunakan media pembelajaran. Terdiri dari (3) aspek yaitu: (1) Validitas (2) Kepratisan dan (3) Keefektifan".

Media *trainer* akan memperjelas ide, gagasan maupun teori yang telah disampaikan yang apabila tidak maka mungkin akan cepat lupa. Menurut Hasan, S (2006:3) mengemukakan bahwa *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan. *Trainer* ditunjukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Dalam penelitian ini media *trainer* adalah miniature pintu perlintasan kereta api berbasis PLC.

Programmable Logic Controller (PLC) (Balza Achmad, 2010 3-8) adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk menggantikan system control elektrik berbasis relay yang mulai digunakan pada tahun 1970-an. Ide utamanya adalah untuk mensubstitusi relay yang digunakan untuk mengimplementasikan logika control. Sesuai namanya, PLC dapat dengan mudah deprogram ulang

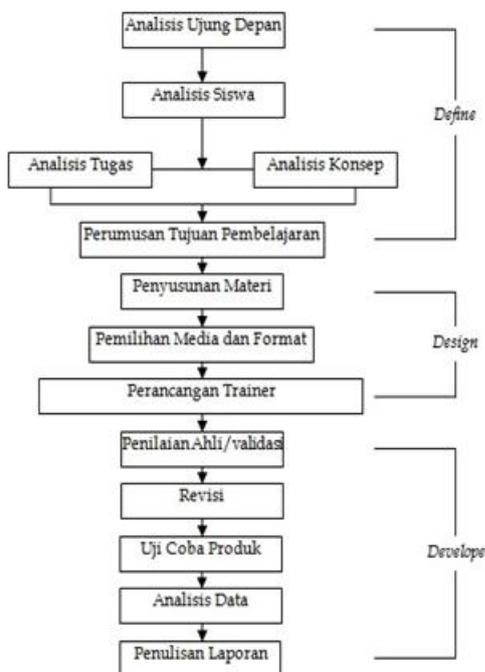
METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada pengembangan model 4-D (*four D models*) seperti yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan 4D

Pengembangan model 4-D ini dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model 4-D ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* yaitu pendefisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Namun, pada penelitian ini tahap penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan dan hanya sampai pada tahap ketiga yaitu pengembangan (*develop*). Tahapan penelitian tersebut ditujukan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian yang Dilakukan

Pengujian dilakukan pada peserta didik kelas XII TTL 1 SMK Dwija Bakti Jombang dengan menggunakan desain penelitian *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One-Shot Case Study*. Desain uji coba ini menggambarkan terdapat satu kelompok peserta didik yaitu peserta didik kelas XII TTL 1 tahun ajaran 2016/2017 di SMK Dwija Bakti Jombang yang dijadikan subjek penelitian. *Treatment* (X) sebagai variabel bebas/*independent variable*, berupa pembelajaran menggunakan media trainer plc dan observasi (O) setelah peserta didik diberi pembelajaran menggunakan trainer plc sebagai variabel terikat/*dependent variable*. Di bawah ini merupakan bentuk dari desain uji coba *One-Shot Case Study*.

X O

X : *treatment*
O : observasi

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang penting dalam suatu penelitian karena dengan mengumpulkan data, peneliti akan memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dari penelitiannya. Dalam pengumpulan data tersebut digunakanlah instrument sebagai alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran.

Validitas trainer dan jobsheet diukur menggunakan lembar validasi trainer dan jobsheet. Pada lembar validasi tersebut juga terdapat saran dari validator untuk memperbaiki kekurangan dari trainer dan jobsheet sehingga valid untuk dijadikan sebagai salah satu pedoman dan acuan dalam proses belajar mengajar. Validitas buku siswa dianalisis menggunakan hasil rating dengan rumus sebagai berikut.

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban validator}}{\sum \text{nilai tertinggi validator}} \times 100\%$$

Trainer dan jobsheet dinyatakan layak apabila memperoleh hasil rating sebesar 61%-80%. Sedangkan pada hasil rating 82%-100% trainer dan jobsheet dinyatakan dalam kategori sangat layak.

Kepraktisan trainer dan jobsheet diukur menggunakan angket kepraktisan. Angket tersebut merupakan tanggapan guru terhadap kepraktisan trainer dan jobsheet yang dikembangkan terkait dengan kemudahan untuk menggunakan trainer dan jobsheet tersebut. Kepraktisan dianalisis menggunakan hasil rating dengan rumus sebagai berikut.

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban validator}}{\sum \text{nilai tertinggi validator}} \times 100\%$$

Trainer dan jobsheet dikatakan praktis apabila memperoleh hasil rating sebesar 61%-80%. Sedangkan pada hasil rating 81%-100% trainer dan jobsheet dinyatakan dalam kategori sangat praktis.

Keefektifan trainer plc diukur menggunakan tes hasil belajar peserta didik. tes berfungsi untuk mengukur keefektifan trainer plc berdasarkan tingkat pemahaman yang telah dicapai oleh peserta didik setelah mereka menempuh proses belajar mengajar menggunakan media trainer plc. Tes yang diberikan merupakan *posttest* yang diberikan setelah peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan buku siswa. Soal yang terdapat pada tes ini sebanyak 20 butir soal pilihan ganda. Keefektifan trainer plc ini dianalisis menggunakan perbandingan antara hasil belajar peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan buku siswa dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai KKM adalah 75 yang ditetapkan oleh guru mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc Skor hasil belajar peserta didik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{100}{\text{jumlah soal}} \times \text{jumlah jawaban benar}$$

Keterangan:

Jumlah soal = jumlah soal tes hasil belajar, yaitu sebanyak 20 soal

Jumlah jawaban benar = jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa

Peserta didik dinyatakan tuntas dalam pembelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc apabila nilai yang diperoleh lebih besar atau sama dengan nilai KKM adalah >75 dan sebaliknya peserta didik dinyatakan belum tuntas <75 dalam pembelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc apabila nilai yang diperoleh lebih kecil dari nilai KKM.

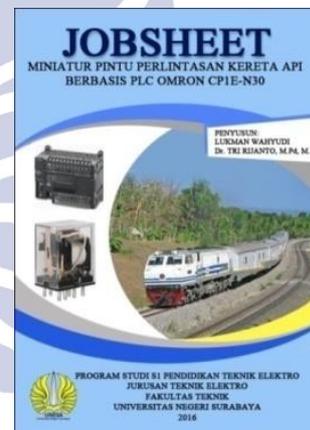
HASIL DAN PEMBAHASAN

Trainer miniatur pintu perlintasan kereta api pada mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc yang dikembangkan ini terdiri dari 2 (2) bagian, yaitu trainer miniatur pintu perlintasan kereta api dan jobsheet trainer.



Gambar 3. Tampilan Trainer Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api

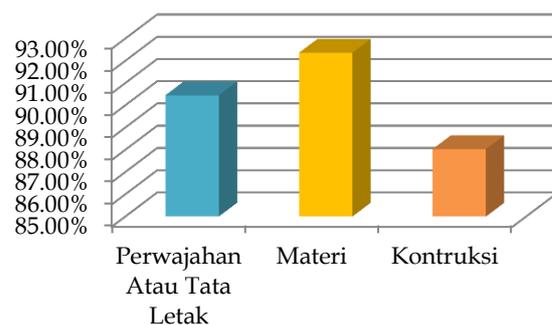
Jobsheet trainer PLC (miniature pintu perlintasan kereta api) merupakan buku petunjuk untuk siswa dalam menggunakan trainer PLC, dimana isis dari jobsheet tersebut meliputi cover, daftar isi, daftar gambar, percobaan 1, percobaan 2, percobaan 3, dan daftar pustaka.



Gambar 4. Jobsheet Trainer Miniatur Pintu Perlintasan Kereta Api

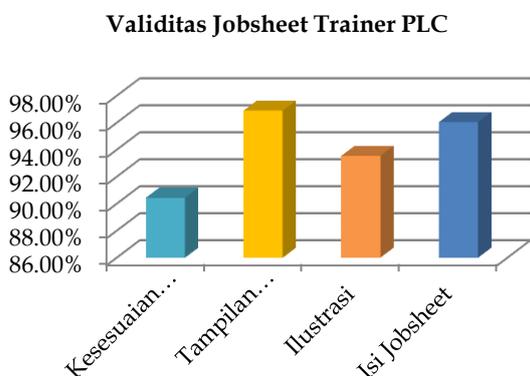
Hasil rating validitas trainer plc pada masing-masing aspek dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 4 berikut.

Validitas Trainer PLC



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Penilaian Validasi Trainer PLC

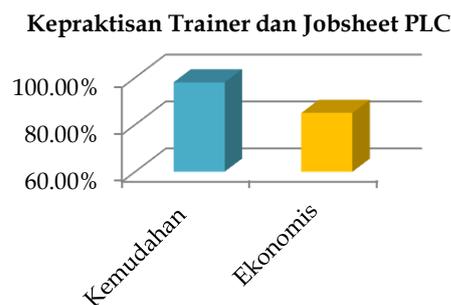
Secara keseluruhan, validitas trainer plc memperoleh rata-rata hasil rating sebesar 90.28% dengan kategori Sangat Layak. Hasil rating validitas jobsheet trainer plc pada masing-masing aspek dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Penilaian Validasi Jobsheet Trainer PLC

Secara keseluruhan, validitas jobsheet trainer plc memperoleh rata-rata hasil rating sebesar 94.80% dengan kategori Sangat Layak.

Hasil rating kepraktisan jobsheet dan trainer plc pada masing-masing aspek dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Kepraktisan Buku Siswa

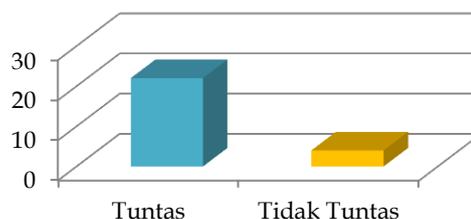
Secara keseluruhan, kepraktisan jobsheet dan trainer plc memperoleh rata-rata hasil rating sebesar **91.50%** dengan kategori Sangat Praktis.

Sedangkan untuk keefektifan buku siswa jika ditinjau dari hasil belajar yang diberikan kepada 26 peserta didik, sebanyak 22 peserta didik dinyatakan tuntas dalam tes hasil belajar dengan nilai lebih besar/sama dengan nilai KKM (≥ 75) dan sisanya sebanyak 4 peserta didik dinyatakan tidak tuntas dalam tes hasil belajar karena memperoleh nilai lebih kecil dari KKM yang telah ditetapkan (< 75).

Perbandingan antara jumlah peserta didik yang dinyatakan tuntas dengan jumlah peserta didik yang

dinyatakan tidak tuntas dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 6 berikut.

Perbandingan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa



Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan Ketuntasan Hasil Belajar

Jika dipersentasikan, maka peserta didik yang dinyatakan tuntas dalam hasil belajar sebesar 84.61% dan sisanya sebesar 15.39% dinyatakan tidak tuntas. Rata-rata hasil belajar Teknik Elektronika Dasar yang diperoleh peserta didik Kelas XII TTL 1 SMK Dwija Bakti Jombang secara keseluruhan yaitu sebesar 82.11.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat diperoleh simpulan bahwa trainer miniature pintu perlintasan kereta api berbasis plc mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc Kelas XII TTL dapat dikatakan sangat layak meliputi 3 (tiga) aspek, yaitu: (1) Validitas jobsheet dan trainer plc mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc dikategorikan sangat valid untuk diuji cobakan pada peserta didik Kelas XII TTI 1 SMK Dwija Bakti Jombang dengan persentase sebesar 90.28% dan jobsheet dengan rata-rata 94.80% yang masuk kedalam kategori sangat valid; (2) Kepraktisan jobsheet dan trainer plc mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc yang diperoleh dari tanggapan guru kelas X TTL 1 SMK Dwija Bakti Jombang memiliki tingkat kepraktisan dalam kategori sangat praktis dengan persentase sebesar 91.5%; (3) Keefektifan Trainer plc mata pelajaran pengendalian mesin produksi dengan kendali plc mencapai ketuntasan hasil belajar peserta didik sebanyak 22 peserta didik dinyatakan tuntas (nilai ≥ 75) dan 4 peserta didik dinyatakan tidak tuntas (nilai < 75) dalam tes hasil belajar. Jika dipersentasikan, maka peserta didik yang dinyatakan tuntas dalam hasil belajar sebesar 84.61% dan sisanya sebesar 15.39% dinyatakan tidak tuntas. Rata-rata hasil belajar yang diperoleh peserta didik Kelas XII TTI 1 SMK Dwija Bakti Jombang secara keseluruhan yaitu sebesar 82.11 bisa dikatakan tuntas karena lebih besar/sama dengan nilai KKM (≥ 75).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang disampaikan oleh peneliti adalah sebagai berikut: (1) Pengembangan trainer miniature pintu perlintasan kereta api berbasis plc ini dinyatakan layak sehingga disarankan untuk menggunakan trainer ini dalam kegiatan belajar mengajar; (2) Trainer plc menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga disarankan untuk menggunakan trainer plc sebagai bahan ajar praktikum; (3) Trainer PLC memiliki kepraktisan ditinjau dari respon guru. Respon tersebut diberikan atas dasar bahwa trainer PLC memperjelas penyajian materi karena mudah digunakan dan membagi waktu pembelajaran dengan baik. Oleh karena itu disarankan penggunaan trainer minitur pintu perlintasan kereta api berbasis PLC dalam kegiatan praktikum PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Balza. 2011. *Pemrograman PLC Menggunakan Simulator*. Jakarta: PT. Reneka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Reneka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Noor, Muhammad. *Media Pembelajaran Berbasis Teknologi*. PT. Reneka Cipta.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.
- Sudjana, Nana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.