

MODUL TRAINER KIT PLC DENGAN PENGAMAN RELAI BEBAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SMK YAPPI WONOSARI

PLC TRAINER KIT MODULE USING LOAD RELAY SAFEGUARD

Oleh : Eko Nugroho Nur Rohman, Sunomo
Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
nurrohman3nugroho@gmail.com, omonusyogya@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui: (i) unjuk kerja Modul Trainer Kit PLC dengan Pengaman Relai Beban, (ii) tingkat kelayakan Modul Trainer Kit PLC, dan (iii) perbedaan hasil belajar siswa antara sesudah dan sebelum penggunaan Modul Trainer Kit PLC. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian dan pengembangan mendapatkan hasil: (i) unjuk kerja Modul Trainer Kit PLC dengan pengaman relai beban beroperasi baik dari hasil tiga kali ujicoba. Ujicoba pertama mendapatkan persentase sebesar 90,37%, ujicoba kedua dan ketiga mendapatkan persentase sebesar 100%. (ii) Tingkat kelayakan Modul Trainer Kit PLC menurut pengguna secara keseluruhan mendapatkan persentase sebesar 76,31 %, berada pada kategori layak dengan rincian persentase penilaian kualitas teknis sebesar 73,48 %, dan persentase penilaian kualitas instruksional sebesar 79,15 %. (iii) Hasil uji-t mendapatkan nilai t sebesar -13,97 dan lebih rendah dari nilai -1,684, sehingga disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Modul Trainer Kit PLC layak digunakan sebagai media pembelajaran mata diklat Sistem Pengendali Elektronik pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK YAPPI Wonosari.

Kata kunci : *ADDIE, Trainer Kit PLC dengan Pengaman Relai Beban, Media pembelajaran.*

Abstract

This research aims to know: (i) the performance of PLC Trainer Kit Module using Load Relay Safeguard, (ii) the feasibility of PLC Trainer Kit Module and (iii) the differences of students' learning result before and after using PLC Trainer Kit Module for learning in classroom. The method used is Research and Development's ADDIE model from Robert Maribe Branch that consists of analysis, design, development, implementation and evaluation. The results are: (i) the performance of PLC Trainer Kit Module using Load Relay Safeguard operated well in three trials in which the first trial got 90.37% points while the second and third trials got 100% points, (ii) the feasibility of PLC Trainer Kit Module by the users got 76.31% points in the appropriate category, in details, the technique quality assessment was 73.48% and the instructional quality assessment was 79.15%, (iii) in the t-test result, the t-value was -13.97 which is under -1.684 that means, there was a difference in the students' learning. From the results, it can be concluded that PLC Trainer Kit Module is appropriate to be used as a learning media for Electronic Controlling System training and education program for Electric Power Installation Technique departement at SMK YAPPI Wonosari.

Keywords: ADDIE, PLC Trainer Kit using Load Relay Safeguard, Learning Media

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sarana dan prasarana bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan dalam aspek *psikomotorik*, *afektif*, dan *kognitif* dalam bidang tertentu. Berdasarkan sumber berita detik.com yang diakses tahun 2014, Habibie selaku presiden ketiga mengutarakan untuk lebih meningkatkan mutu pendidikan, terutama pemerintah harus memperbanyak Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) karena SMK lebih meningkatkan kemampuan yang bisa menciptakan produktivitas untuk Indonesia.

Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 menyatakan bahwa pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan peserta didik untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja.

Industri saat ini sudah bergerak sangat cepat untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau pasar besar yang membuat perusahaan harus terus berinovasi. Wujud dari inovasi tersebut menuntut para pekerja harus dapat bekerja secara efektif, cepat, dan tepat. Untuk menjawab tantangan kebutuhan pasar, maka industri saat ini sudah menerapkan sistem otomasi dalam produksinya.

Salah satu bagian dari sistem otomasi adalah pemanfaatan *Programmable Logic Control* (PLC).

SMK YAPPI Wonosari merespon pemanfaatan PLC dengan memasukannya ke dalam salah satu diklat atau mata pelajaran wajib. Kompetensi mengoperasikan PLC sangat penting dikuasai oleh peserta didik karena sangat diperlukan dalam dunia industri, terutama yang menerapkan sistem otomasi. Kompetensi ini diharapkan dapat digunakan sebagai pegangan siswa setelah lulus dari sekolah.

Kegiatan Belajar Mengajar pengoperasian PLC di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK YAPPI Wonosari masih berpusat pada guru. Guru memberikan materi pembuatan program di depan kelas dan siswa menulis di kertas. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami dasar pemrograman PLC, hal ini dikarenakan hanya sebatas teori. Siswa mengharapkan adanya perangkat keras yang dapat digunakan dalam praktek.

Guru dalam proses pembelajaran menguraikan cara pembuatan program *ladder diagram* hanya sampai simulasi di komputer menggunakan *Zelio Soft 2*, belum sampai mengunggah ke PLC dan pengoperasian sesungguhnya. Hal ini dikarenakan modul trainer kit PLC *Zelio* masih berjumlah satu dan tidak memiliki pengaman tambahan. Guru merasa khawatir jika modul trainer kit PLC *Zelio* yang digunakan rusak karena kesalahan pemasangan oleh siswa.

Sementara itu, Jurusan TITL memiliki beberapa unit PLC *Zelio*, namun belum

sepenuhnya berwujud sebagai trainer kit yang siap digunakan untuk praktek karena belum ada pengaman relai keluaran PLC. Pengaman relai difungsikan untuk melindungi modul Zelio dari kerusakan akibat kesalahan pemasangan yang dilakukan oleh siswa saat pengoperasian PLC.

Penyampaian materi mengoperasikan PLC akan mengalami kesulitan jika dilakukan melalui metode ceramah, untuk itu guru/pendidik dalam menyampaikan materi diharapkan menggunakan alat yang sesungguhnya. Pendidik diharapkan mampu memperbanyak studi kasus, diskusi kelompok dan pengembangan model pembelajaran aktif di kelas.

Berdasarkan keterbatasan media pembelajaran di SMK YAPPI Wonosari, pihak sekolah akan dibuatkan trainer kit PLC Zelio yang memiliki tingkat keamanan tambahan. Keamanan yang dimaksud adalah keluaran PLC tidak langsung mengendalikan peranti bertegangan bolak-balik 220V, tetapi mengendalikan relai beban bertegangan searah 12V yang diisolasi dengan optokopler terhadap relai asli pada PLC Zelio. Strategi ini bertujuan untuk melindungi PLC Zelio yang berharga mahal dari tegangan 220V, seandainya pengguna melakukan kecerobohan dalam pelaksanaan praktek. Relai beban yang dipasang pada keluaran PLC diaktifkan oleh transistor dan isolasi dengan optokopler untuk mencegah kebocoran tegangan 220V ke modul asli PLC Zelio.

Trainer kit PLC Zelio yang memiliki keamanan tambahan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan siswa, dari sekedar menulis program PLC menjadi praktikum yang

sebenarnya, yakni menulis program, mengunggah ke modul trainer kit PLC dan mencobanya untuk mengoperasikan pengendalian berbagai beban tegangan seperti pada realita yang sesungguhnya.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat serta perbedaan hasil belajar siswa antara sesudah dan sebelum penggunaan alat dalam kegiatan belajar mengajar.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode pengembangan yang ditempuh adalah penelitian dan pengembangan atau *Research & Development (R&D)* dalam bidang pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan perangkat pembelajaran pengoperasian PLC yang disesuaikan dengan kebutuhan sekolah. Sugiyono (2014:297) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Waktu dan Tempat Penelitian

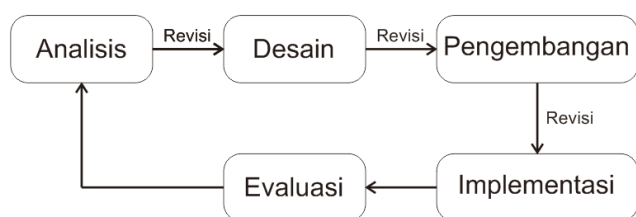
Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta yang beralamatkan kampus Karangmalang dan SMK YAPPI Wonosari yang beralamatkan sekolah Bansari, Kepek, Wonosari, Gunung Kidul, Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2016.

Target/Subjek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK YAPPI Wonosari yang berjumlah 23.

Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan secara garis besar mengadopsi langkah Robert Maribe Branch yakni model ADDIE. Di dalam buku *instructional Design: The ADDIE Approach*, Robert Maribe Branch memperkenalkan pendekatan ADDIE sebagai pengembangan konsep produk yang lebih efektif, dengan menjabarkan lima tahap penelitian



Gambar 1. Konsep ADDIE

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dibutuhkan untuk mendapatkan data-data relevan dalam penelitian yang kemudian diolah. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah metode observasi dan kuesioner (angket).

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan data karakteristik, situasi, dan kondisi subyek maupun obyek penelitian. Metode yang digunakan adalah observasi nonpartisipan dengan model tidak terstruktur, sedangkan metode kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan cara memberikan beberapa pertanyaan

tertulis kepada responden untuk menilai produk yang telah dikembangkan.

Responden yang dilibatkan adalah ahli materi, ahli media, guru pengampu, dan peserta didik. Penyusunan kuesioner menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban untuk mengungkapkan perbedaan penilaian responden secara lebih maksimal.

Instrumen yang digunakan oleh peneliti adalah kuesioner atau angket tertutup. Kuesioner tertutup merupakan alat ukur yang dilengkapi dengan alternatif jawaban dan responden memilih salah satu diantaranya. Tabel 1 menunjukkan penskoran pilihan jawaban, yaitu (i) sangat setuju, (ii) setuju, (iii) tidak setuju, (iv) dan sangat tidak setuju.

Tabel 1. Skor Pernyataan

No	Kategori Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Instrumen Penelitian

Alat pengumpulan data dalam penelitian terdiri dari tiga jenis instrumen, yang digunakan untuk mendapatkan data mentah dan respon dari penilai. Tiga jenis instrumen penelitian yang dimaksud adalah kuesioner untuk ahli media, ahli materi, dan pengguna. Angket untuk ahli media difungsikan untuk menilai kelayakan Modul Trainer Kit PLC yang ditinjau dari aspek tampilan, teknis, dan instruksional. Angket untuk ahli materi ditinjau dari aspek materi dan intruksional. Angket untuk pengguna ditinjau dari aspek materi dan instruksional

Data instrumen dibuat dalam bentuk skala likert dengan gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Terdapat dua syarat yang harus dipenuhi sebelum instrumen digunakan untuk menilai tingkat kelayakan media pembelajaran, yaitu validitas dan reliabilitas.

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian adalah validitas konstruksi dan validitas eksternal. Pengujian validitas konstruksi dapat dilakukan dengan konsultasi kepada para ahli (*Judgment Experts*). Validasi instrumen dilakukan sampai terjadi kesepakatan dengan para ahli, agar aspek yang diukur tidak menyimpang jauh dari apa yang akan diukur, sedangkan validitas eksternal instrumen diuji dengan cara membandingkan antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Tingkat validitas instrumen dihitung pada setiap butir pernyataan dalam angket pengguna. Validitas setiap item menggunakan korelasi antara X dan Y yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan tabel *r product moment* yang dikemukakan oleh arikunto (2013:213).

Instrumen dikatakan reliabel jika hasil pengukuran relatif tetap walaupun digunakan berulang-ulang. Perhitungan reliabilitas instrumen menggunakan rumus *cronbach alfa* menurut Sujarweni (2012:186) yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan kategori reliabilitas.

Tabel 2. Tabel Kategori Koefisien Reliabilitas

Interval Koefisien	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Sangat lemah
0,21 – 0,40	Lemah
0,41 – 0,70	Kuat
0,71 – 0,90	Sangat kuat
1,00	Sempurna

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kualitatif kemudian diubah menjadi kuantitatif dengan penilaian empat gradasi, yaitu 4,3,2,1. Tahap selanjutnya adalah melihat bobot pada masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya menggunakan rumus persamaan:

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

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

n= jumlah penilai

$\sum x$ =skor total masing penilai

Ketika nilai rerata atau hasil akhir sudah didapat, selanjutnya adalah penunjukan kategori kelayakan dari produk berdasarkan pada skala pengukuran yang mengubah data kuantitatif menjadi kualitatif. Menurut Widoyoko (2012: 110), jarak interval tiap kelas dalam tabel penentuan predikat kelayakan dapat dicari dengan rumus berikut :

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah interval}}$$

$$\text{Jarak Interval (i)} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Persentase kelayakan dapat dicari dengan merubah hasil rerata skor jawaban menggunakan rumus berikut:

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

Penggunaan rumus jarak interval dan persentase kelayakan dapat digunakan untuk mengetahui hasil klasifikasi kelayakan produk yang dibuat. Tabel klasifikasi kelayakan produk dapat dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Kelayakan

No	Rerata Skor	Persentase	Kategori Kelayakan
1	>3,26 – 4,00	81,50% - 100%	Sangat Layak
2	>2,51 – 3,25	62,75% - 81,25%	Layak
3	>1,76 – 2,50	44,00% - 62,75%	Tidak Layak
4	1,00 – 1,75	25,00% - 43,75%	Sangat Tidak Layak

Ketika rerata hasil penilaian kelayakan mencapai kategori “Layak” atau bahkan “Sangat Layak”, maka media pembelajaran yang dibuat dapat digunakan dalam Kegiatan Belajar Mengajar, namun sebaliknya apabila dalam kategori “Tidak Layak” atau bahkan “Sangat Tidak Layak”, maka harus dilakukan perbaikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan modul trainer kit PLC dengan pengamanan relai beban meliputi analisis, desain, pembuatan, implementasi, dan evaluasi yang dijabarkan ke dalam 21 langkah sesuai model ADDIE Robert Maribe Branch. Proses analisis dilakukan untuk mencari permasalahan pada mata diklat Sistem Pengendali Elektronik. Proses desain dilakukan untuk merancang penelitian yang akan dilaksanakan. Proses pengembangan dilakukan untuk membuat media pembelajaran dan menguji unjuk kerja serta memvalidasinya.

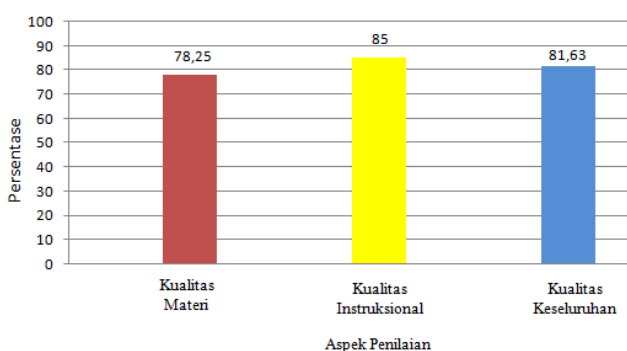
Ujicoba alat dilakukan sebanyak tiga kali. Pada ujicoba pertama terdapat enam komponen tidak berfungsi dari 62 komponen, sehingga dalam persentasenya mendapat 90,37%. komponen yang tidak berfungsi adalah lampu indikator saklar daya, *push button*, saklar *toggle*,

dan tiga lampu pilot. Setelah komponen yang tidak berfungsi diperbaiki, ujicoba kedua dan ketiga mendapatkan persentase 100% sehingga dapat disimpulkan media modul trainer kit PLC dapat beroperasi baik. Media pembelajaran yang sudah dinyatakan beroperasi baik, kemudian divalidasi oleh para ahli dengan cara memberikan penilaian kelayakan materi dan media.

Hasil uji validasi materi berupa angket penilaian dari dosen dan guru. Penilaian ditinjau dari dua aspek, yaitu kualitas materi dan kualitas pembelajaran. Persentase data penilaian ahli materi disajikan pada Tabel 4 dan diagram batangnya dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 4. Hasil Validasi Materi

No	Aspek Penilaian	Rerata	Persentase	Kategori
1	Kualitas Materi	3,13	78,25	Layak
2	Kualitas Instruksional	3,4	85	Sangat Layak
	Kualitas Keseluruhan	3,27	81,63	Sangat Layak



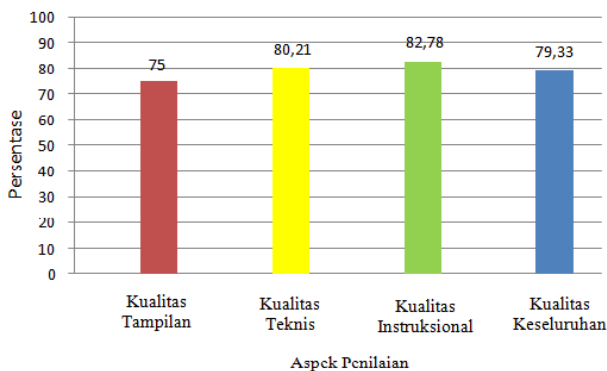
Gambar 2. Diagram Batang Hasil Validasi Materi

Hasil uji validasi media berupa angket penilaian dari dosen dan guru. Penilaian ditinjau dari tiga aspek, yaitu kualitas tampilan, kualitas teknis, dan kualitas kemanfaatan. Persentase data

penilaian ahli media disajikan pada Tabel 5 dan diagram batangnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 5. Hasil Validasi Media

No	Aspek Penilaian	Rerata	Persentase	Kategori
1	Kualitas tampilan	3	75	Layak
2	Kualitas teknis	3,21	80,21	Layak
3	Kualitas Kemanfaatan	3,31	82,78	Sangat Layak
Kualitas Keseluruhan		3,17	79,33	Layak



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Validasi Media

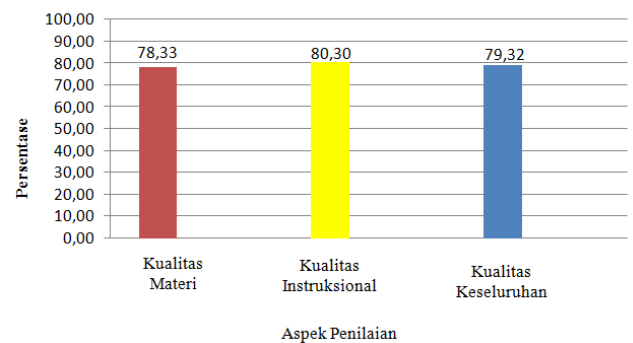
Data penilaian keseluruhan dari ahli media mendapatkan nilai 3,17 atau setelah dikonversikan berdasarkan persentase kelayakan menjadi 79,33 % sehingga dapat disimpulkan pada kategori layak.

Ujicoba terbatas difungsikan untuk melihat kekurangan media yang telah dibuat sebelum diimplementasikan ke pengguna sesungguhnya. Hasil ujicoba terbatas berupa angket penilaian dari enam siswa kompeten dalam bidang Sistem Pengendali Elektronik di kelas XII. Penilaian ditinjau dari dua aspek, yaitu kualitas teknis dan kualitas instruksional. Persentase data penilaian ujicoba disajikan pada

Tabel 6 dan diagram batangnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 6. Hasil Ujicoba Terbatas

No	Aspek Penilaian	Rerata	Persentase	Kategori
1	Kualitas Teknis	3,13	78,33	Layak
2	Kualitas Instruksional	3,21	80,30	Layak
Kualitas Keseluruhan		3,17	79,32	Layak

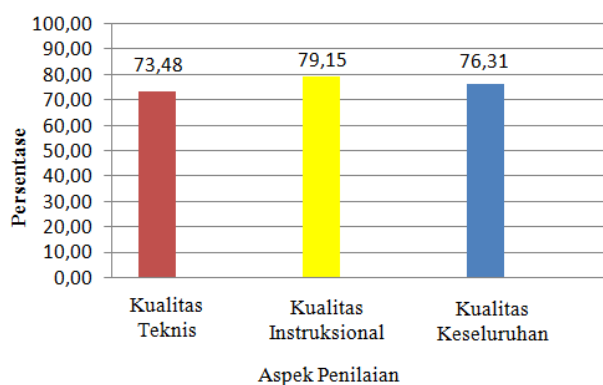


Gambar 4. Diagram Batang Hasil Ujicoba Terbatas

Hasil implementasi alat berupa angket penilaian dari 23 siswa kelas XII. Penilaian ditinjau dari dua aspek, yaitu kualitas teknis dan kualitas instruksional. Persentase data penilaian implementasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Implementasi

No	Aspek Penilaian	Rerata	Persentase	Kategori
1	Kualitas Teknis	2,94	73,48	Layak
2	Kualitas Instruksional	3,17	79,15	Layak
Kualitas Keseluruhan		3,05	76,31	Layak



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Implementasi

Berdasarkan hasil penilaian implementasi, kualitas teknis mendapatkan persentase sebesar 73,48%, kualitas instruksional sebesar 79,15, dan secara keseluruhan sebesar 76,31 sehingga dapat disimpulkan bahwa modul trainer kit PLC dengan pengaman relai beban layak digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas.

Selain mendapatkan penilaian kelayakan media menurut pengguna, proses implementasi mendapatkan data hasil belajar siswa. Data hasil belajar siswa didapat dari *pre-test* dan *post-test* yang kemudian diolah untuk melihat perbedaan kemampuan antara sesudah dan sebelum implementasi alat. Untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa menggunakan uji-t berpasangan, karena sampel subyeknya sama, namun mengalami dua perlakuan yang berbeda. Perhitungan uji-t menggunakan rumus Sujarweni (2012:121) dan mendapatkan nilai $t = -13,97$. Hasil nilai t kemudian dibandingkan dengan t tabel yang bernilai 1,684 [$N = 23, \alpha = 5\%$]. Berdasarkan nilai t dan t tabel, dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah penggunaan alat karena nilai t terletak di daerah t tabel [$-13,97 < -1,684$].

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian pengembangan Modul Trainer Kit PLC sebagai Media Pembelajaran Sistem Pengendali Elektronik di SMK YAPPI Wonosari

mendapatkan tiga hasil, yaitu: (i) unjuk kerja Modul Trainer Kit PLC, (ii) tingkat kelayakan Modul Trainer Kit PLC, dan (iii) nilai uji-t untuk melihat perbedaan hasil belajar.

unjuk kerja Modul Trainer Kit PLC mengacu pada tiga kali ujicoba. Ujicoba pertama mendapatkan persentase sebesar 90,37%, hal ini dikarenakan enam dari 62 komponen (lampu indikator saklar daya, *push button*, saklar *toggle*, dan tiga lampu pilot) tidak berfungsi, kemudian dilakukan perbaikan untuk ujicoba tahap selanjutnya. Pada ujicoba kedua dan ketiga seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik, sehingga mendapatkan persentase sebesar 100% maka dapat disimpulkan bahwa unjuk kerja Modul Trainer Kit PLC yang dibuat dengan sistem keamanan tambahan dapat berfungsi baik.

Tingkat kelayakan media Modul Trainer Kit PLC dilihat dari dua aspek, yaitu kualitas teknis dan kualitas instruksional. Kualitas teknis mendapatkan persentase sebesar 73,48 % dengan kategori layak dan kualitas instruksional mendapatkan persentase sebesar 79,15 % dengan kategori layak. Secara keseluruhan mendapatkan persentase sebesar 76,31 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa Modul Trainer Kit PLC dapat digunakan dengan kategori layak.

Hasil uji-t mendapatkan nilai sebesar -13,97 lebih rendah dari nilai -1,68 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian, Modul Trainer Kit PLC memiliki unjuk kerja yang baik dan layak digunakan di dalam kelas, namun produk terbatas pada simulasi satu fasa.

Saran

Berdasarkan keterbatasan produk, saran yang perlu dikemukakan adalah menyatukan modul komponen tiga fasa berupa terminal daya masukan, kontaktor magnetik dan simulasi lampu, serta sistem pengaman berupa TOLR dan MCB, mengingat masih tersedia ruang di penutup atas Modul Trainer Kit PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny A. Pribadi.(2009).*Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- S. Eko Putro Widoyoko.(2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR.
- Sugiyono.(2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono.(2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto.(2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.
- Robert Maribe Branch.(2009). *Instructional Design :The ADDIE Approach*. USA: Springer.
- V.Wiratna Sujarweni.(2012). *Statistika Untuk Penelitian*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- William Bolton.(2004). *Programmable Logic Control (PLC) Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.