

## **PENGEMBANGAN TRAINER KIT PLC DENGAN AKTUATOR LED DAN PNEUMATIK PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PLC DI JURUSAN TEKNIK MEKATRONIKA SMK KI AGENG PEMANAHAN**

### ***THE DEVELOPMENT OF PLC TRAINER KIT WITH LED AND PNEUMATIC ACTUATOR AT SUBJECTS OF PLC PRACTICE IN MECHATRONICS ENGINEERING DEPARTMENT OF SMK KI AGENG PEMANAHAN***

Oleh: Dani Wicaksono, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik UNY,  
d\_wicaksono87@yahoo.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan: (1) mengembangkan dan (2) mengetahui tingkat kelayakan *Trainer Kit* dengan Aktuator LED dan Pneumatik untuk mata pelajaran praktik PLC pada Program Keahlian Mekatronika di SMK Ki Ageng Pemanahan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket dengan skala likert empat pilihan yang diadopsi dari penelitian M. Muzazim Tahun 2015. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik dilengkapi dengan buku panduan dan juga *jobsheet*, (2) penilaian kelayakan oleh ahli media didapat rerata skor total 85 dari skor tertinggi 108 dengan kategori “Layak”. Kelayakan menurut ahli materi didapat rerata skor total 75,5 dari skor tertinggi 92 dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil uji implementasi pada pengguna diperoleh rerata skor total sebesar 70,2 dari skor tertinggi sebesar 84 dengan kategori “Sangat Layak” digunakan sebagai media pembelajaran Praktik PLC.

**Kata kunci:** R&D, ADDIE, *Trainer Kit* PLC

#### **Abstract**

*This research was conducted in order to (1) develop and (2) to find out the feasibility level of learning media of PLC Trainer kit with Pneumatic Cylinder Output for PLC Practice subject at Mechatronics Expertise Program at SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. The method used research and development method (Research and Development) model ADDIE proposed by Robert Maribe Branch. The ADDIE model consists of Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate. The questionnaire instrument was adopted from a study conducted by Muhammad Muzazim in 2015. The results of this research were: (1) PLC Trainer Kit with LED and Pneumatic Actuator equipped with manual book and also worksheet, (2) feasibility level by media expert got average total score of 85 from maximum score of 108 with "Feasible" category. Feasibility level according to the material expert got a total score of 75.5 from the maximum score of 92 with "Very Feasible" category. The results of the implementation test on the user obtained the average total score of 70.2 from the maximum score of 84 with "Very Feasible" category used as PLC Practice learning media.*

**Keywords:** R&D, ADDIE, *Trainer kit* PLC

## PENDAHULUAN

Dunia teknologi dan dunia pendidikan dewasa ini semakin berkaitan erat di mana kemajuan teknologi ikut mempengaruhi media dan alat dalam proses belajar mengajar. Menurut Bekti Wulandari. et. al. (2015:347) tujuan keluaran, pendidikan kejuruan dan vokasi berproses dalam mempersiapkan dan membantu peserta didik dalam mengenali dirinya sesuai dengan tahapan perkembangan vokasional, mulai dari mengidentifikasi, mengeksplorasi, mempersiapkan, memilih, hingga pada tahapan peserta didik tersebut benar-benar menguasai satu keahlian tertentu pada suatu bidang pekerjaan sesuai dengan program keahlian yang ditempuhnya.

Kecanggihan teknologi memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi juga membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam hal ini juga merupakan lembaga yang merasakan dampak positif dari perkembangan teknologi. Trend dunia industri dewasa ini banyak menganut pada sistem otomatisasi mengharuskan industri untuk menggunakan beberapa teknologi canggih. Teknologi otomasi yang didefinisikan sebagai penggunaan sistem pengatur yang mampu menggerakkan suatu manipulator atau kontruksi mekanik secara mandiri tanpa campur tangan manusia. Permintaan akan sistem otomasi industri meningkat karena hal tersebut dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia. Salah satu teknologi yang umum ditemui di industri saat ini adalah PLC ( *Programmable Logic Control* ).

*Trainer Kit* PLC sebagai media pembelajaran di SMK sangat diperlukan,

bilamana kita melihat dunia industri saat ini. Menurut Hasan S (2006: 3) *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. *Trainer* ditunjukkan untuk menunjang pembelajaran siswa dalam menerapkan pengetahuan / konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Model *mock-up* adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih rumit. Tujuan utama *Trainer* disekolah yaitu untuk memudahkan praktik dari segi pengoperasian dan biaya, serta mendidik siswa memahami skema rangkaian elektronika karena pada dasarnya *trainer* adalah skema yang di-*hardware*-kan.

SMK sebagai salah satu tempat mencetak generasi manusia berketerampilan yang handal tentu membutuhkan *Trainer Kit* PLC sebagai kelengkapan dalam proses kegiatan belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran praktikum. Kegiatan praktik akan lebih terasa nyata dan mendekati gambaran di lapangan apa bila ada media yang digunakan. Selain itu dengan adanya *Trainer Kit*, proses belajar mengajar juga akan terasa menarik dan memotivasi siswa dalam proses belajar.

Berdasarkan pengamatan di SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul proses pembelajaran masih dilakukan dengan cara konvensional, pemahaman penjelasan PLC masih dilakukan dengan cara teori. Dalam hal praktik media yang digunakan bukanlah *Trainer Kit* atau modul PLC, melainkan sebuah *software* simulasi komputer. Di SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul sendiri terlihat sebuah unit PLC yang tersedia, akan tetapi unit tersebut masih belum di rangkai layaknya sebuah

*Trainer Kit* sehingga belum dapat digunakan sebagai media praktikum dalam kegiatan belajar mengajar.

Dengan adanya permasalahan di atas maka keberadaan sebuah *Trainer Kit* PLC adalah suatu hal yang seharusnya wajib bagi sebuah sekolah. Atas dasar tersebut peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik Pada Mata Diklat PLC Di Jurusan Teknik Mekatronika Industri SMK Ki Ageng Pemanahan”.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation dan Evaluation*) menurut Maribe Branch (2009:2). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik beserta buku panduan dan *Jobsheet*. Penelitian pengembangan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik dilakukan di SMK Ki Ageng Pemanahan, Bantul. Penelitian ini dilakukan pada Juni 2017–Agustus 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII jurusan Teknik Mekatronika SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul, di mana mereka nantinya menjadi subjek pengujian beta, atau dalam kata lain merupakan pengguna terakhir sebagai tahap implementasi produk dari penelitian ini.

Prosedur Pengembangan

### 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data dengan melakukan observasi dan diskusi dengan guru mata pelajaran, mata pelajaran Praktik PLC

kelas XII SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul. Peneliti melakukan lima langkah untuk mencari permasalahan yang ada dan mencari solusi yang tepat untuk menghadapinya. Urutan tahap analisis ini adalah:

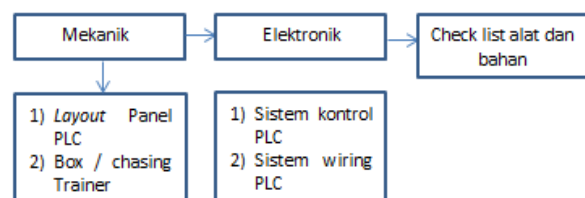
- a. Menganalisis kompetensi dasar Mata

### Pelajaran Praktik PLC

- b. Menganalisa sumber-sumber yang ada
- c. Menganalisa kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.
- d. Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah.
- e. Menyusun rencana proses penelitian

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap *Design* adalah kelanjutan dari tahap *Analyze*. Dalam tahap ini peneliti merencanakan tindakan yang akan dilakukan berdasarkan data – data yang didapat dari proses analisis. Ada 3 tahap yang dilakukan peneliti sebagai berikut :



Gambar 1. Tahap Desain

- a. Menyusun desain mekanik produk *Trainer Kit*
- b. Menyusun desain elektronik produk *Trainer Kit*
- c. Menyusun *checklist* kebutuhan alat dan bahan

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

*Development* adalah proses pengembangan sumber belajar. Tahap ini merupakan tahap realisasi pembuatan media pembelajaran yang kemudian di

lakukan evaluasi terhadap media tersebut. Berikut urutan dalam tahapan ini:

- a. Membuat *Trainer Kit* PLC untuk mendukung proses pembelajaran
  - b. Membuat buku panduan
  - c. Membuat *Jobsheet*.
  - d. Melaksanakan revisi formatif
4. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Setelah *Trainer Kit* dan *Jobsheet* selesai dibuat dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media, maka dilakukan tahap penerapan langsung pada proses pembelajaran. Uji coba produk ini dilakukan pada siswa SMK Ki Ageng Pemanahan kelas XII pada mata pelajaran Praktik PLC. Implementasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang telah dibuat oleh peneliti.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah *Trainer Kit* dan *Jobsheet* selesai dibuat dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media, maka dilakukan tahap penerapan langsung pada proses pembelajaran. uji coba produk ini dilakukan pada siswa SMK Ki Ageng Pemanahan kelas XII pada mata pelajaran Praktik PLC. Implementasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang telah dibuat oleh peneliti menurut pendapat pengguna.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data atau informasi dalam penelitian melalui pengukuran-pengukuran tertentu. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: (a) observasi; (b) kuesioner (angket).

Alat Pengumpul Data

Eko Putro Widoyoko (2014: 106) menyebutkan bahwa skala Likert empat pilihan mempunyai variabilitas respon lebih lengkap atau lebih baik dari pada skala Likert tiga pilihan, sehingga mampu mengungkap perbedaan sikap responden

secara lebih maksimal. Instrumen kuesioner mengadopsi dari penelitian Muhammad Muzazim (2015:178) yang di mana reliabilitas dan validitasnya telah dilaksanakan dan telah mendapatkan hasil yang reliable dan valid dari proses expert judgement oleh dua ahli instrumen. Angket tersebut meliputi (1) angket ahli media, (2) angket ahli materi, dan (3) angket siswa/pengguna.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Rancangan hasil produk media pembelajaran dipaparkan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Pengujian produk menggunakan angket persepsi dengan skala Likert empat pilihan, Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang akan diubah menjadi data kualitatif dengan penelitian 4 gradasi (4, 3, 2, Data kelayakan. Kriteria penilaian diadaptasi dari pendapat Burhan Nurgiyantoro (2012: 257) yang mengemukakan terdapat empat kriteria penilaian.

## HASIL PENELITIAN DAN

### PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

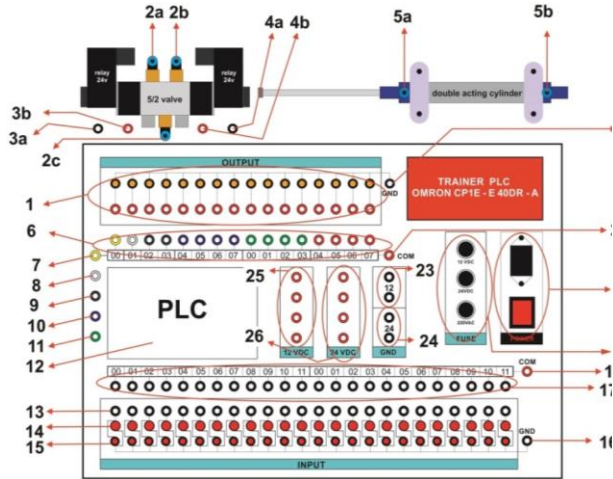
##### 1. Hasil Proses Analisis

Pada proses analisis ditemukan beberapa permasalahan oleh peneliti. Permasalahan yang ditemukan tersebut telah dijelaskan di latar belakang. Berikut merupakan hasil yang didapatkan oleh peneliti pada saat proses analisis:

Tabel 1. Hasil Proses Analisis

2. Hasil Proses Perancangan

a. Desain Mekanik



Gambar2. Desain PLC

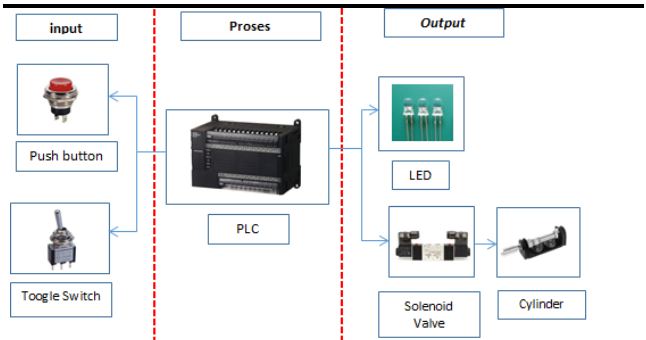
Tabel 2. Bagian-bagian dari desain PLC

b. Desain Elektronik

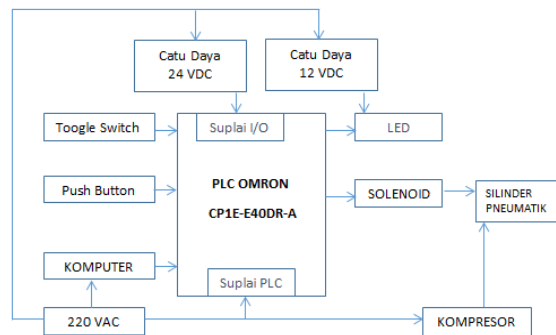
No	Keterangan	No	Keterangan
1	Port Output LED	14	Push Button Input
2	Nipple Input Udara dari Solenoid	15	Toggle Switch Input.
3	Port Ground dan sumber Koil kiri.	16	Port Ground Input Button
4	Port Ground dan sumber Koil kanan.	17	Port Input dari PLC
5	Nipple Input Udara Double acting Cylinder	18	Port COM untuk semua channel Input PLC
6	Port Output dari PLC	19	Fuse Kotak
7	COM untuk channel Output 100.00	20	Main power Switch
8	COM untuk channel Output 100.01	21	COM untuk channel Output 101.04 ~ 101.07
9	COM untuk channel Output 100.02 & 100.03	22	Port ground LED
10	COM untuk channel Output 100.04 ~ 100.07	23	Ground untuk sumber 12VDC
11	COM untuk channel Output 101.00 ~ 101.03	24	Ground untuk sumber 24VDC
12	PLC OMRON CP1E-E40DR-A	25	Sumber Tegangan 12VDC
13	Port Input Button	26	Sumber Tegangan 24VDC

Desain elektronik menyesuaikan dari kebutuhan yang telah di analisa maupun didesain sebelumnya, desain elektronik pada *Trainer Kit* ini meliputi bagian sistem kontrol *Trainer Kit* PLC itu sendiri dan juga sistem *Wiring Trainer Kit* PLC

No	Prosedur	Hasil
a.	Melakukan analisa kompetensi dasar mata pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu Memprogram PLC dengan Menggunakan Konsole dan Komputer.</li> </ul> <p>Hasil diperoleh dari analisis silabus yang dimiliki SMK. Silabus terlampir pada lampiran.</p>
b.	Melakukan analisa sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapatnya komputer dan laboratorium praktik yang cukup memadai</li> <li>Pengalokasian waktu pembelajaran yang memadai</li> <li>Terdapatnya PLC yang masih belum di gunakan</li> </ul>
c.	Melakukan analisa kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Media yang tersedia hanya buku dan papan tulis</li> <li>Media yang digunakan untuk praktik hanya menggunakan <i>software</i>.</li> <li>Belum ada <i>Trainer Kit</i> PLC sebagai alat Praktikum</li> </ul>
d.	Menganalisa kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu memprogram PLC dengan menggunakan konsole dan komputer</li> <li>Kurang bersemangat dalam mengikut pelajaran</li> </ul>
e.	Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembelajaran yang dilengkapi dengan <i>Trainer Kit</i> PLC sebagai media pembelajaran Praktik PLC.</li> </ul>
f.	Menyusun rencana proses penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian dilakukan dalam periode Juni sampai dengan Agustus 2017.</li> </ul>



Gambar 31. Desain Sistem Kontrol PLC



Gambar 4. Sistem wiring PLC

### c. *Check List* Alat dan Bahan *Trainer Kit*

Berikut hasil penyusunan *checklist* kebutuhan alat dan bahan Pembuatan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik

Tabel 3. *Check List* kebutuhan bahan *Trainer Kit*

No	Kebutuhan Bahan	Jumlah	Keterangan
1	PLC OMRON	1 buah	Merupakan kontrol utama trainer dan disediakan oleh sekolah
2	Plat aluminium	3 meter	Untuk membuat <i>hardware Trainer Kit</i>
3	Akrilik 3mm	60x60cm	
4	Counter jack Banana	105 buah	
5	Sticker desain muka	2 lembar	
6	Push button	24 buah	
7	Toggle switch	24 buah	
8	Jack / port tegangan utama	1 buah	
9	Saklar tegangan utama	1 buah	
10	LED	16 buah	
11	Fuse box + sekering	3 buah	
12	Nipple selang pneumatik	5 buah	
13	Silinder pneumatik kerja ganda	1 buah	Output utama dari <i>Trainer Kit</i>
14	Solenoid valve 5/2 24VDC	1 buah	Komponen penunjang pembuatan <i>Trainer Kit</i>
15	Mur dan baut	100 pasang	
16	Engsel	3 buah	
17	Kabel	25 meter	
18	Lebel kabel	60 buah	
19	Kabel Tie	50 buah	
20	DC power supply	2 buah	

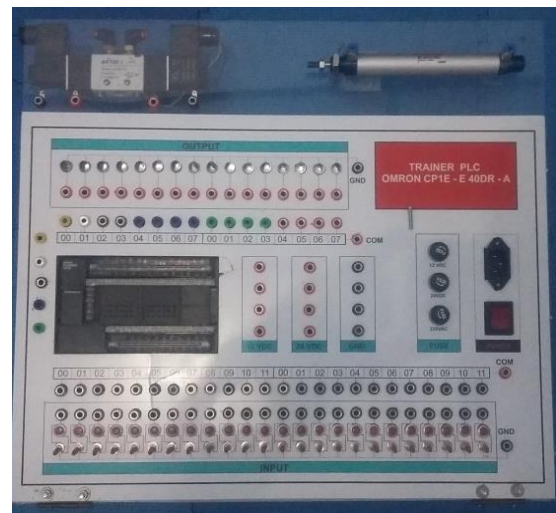
Tabel 4. *Check List* kebutuhan Alat *Trainer Kit*

No	Kebutuhan	Jumlah	Keterangan
1	Laptop	1 unit	Alat yang digunakan untuk membuat <i>Trainer Kit</i>
2	Software desain grafis	1	
3	Bor tangan + mata bor	1 unit	
4	Cutter akrilik	1 buah	Alat uji coba <i>Hardware</i>
5	Tang potong besi	1 buah	
6	Lem tembak	1 buah	
7	Penggaris	1 buah	
8	Soldir	1 buah	
9	Kabel USB B	1 buah	
10	Multimeter	1 buah	
11	Software CX-Programmer	1 buah	

### 3. Hasil Proses Pengembangan

Hasil proses pengembangan merupakan realisasi dari tahap-tahap sebelumnya, yaitu tahap analisa dan juga tahap desain, setelah alat dan bahan tersedia, maka dilanjutkan proses pembuatan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik yang dilengkapi dengan buku panduan dan *Jobsheet*. Kemudian dilakukan

#### a. Realisasi pembuatan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik



Gambar 5. Realisasi *Trainer Kit* PLC

#### b. Buku panduan media pembelajaran *Trainer Kit*

Buku panduan atau *manual book* dibuat guna membantu pengguna dalam mengenali dan memahami bagian – bagian, cara kerja juga aturan dalam penggunaan *Trainer Kit* di dalam buku panduan terdapat penjelasan bagian – bagian dari *Trainer Kit*, serta teori – teori tentang penggunaan *Trainer Kit*. dalam trainer juga terdapat langkah – langkah dalam mempraktikkan penggunaan *Trainer Kit*, termasuk contoh pemrograman sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik.



### c. *Jobsheet*

*Jobsheet* dibuat menyesuaikan dengan materi yang akan diberikan kepada pengguna, dalam pembuatan *Jobsheet* memperhatikan kemampuan peserta didik pada saat ini, penyesuaian tersebut dapat merujuk pada silabus yang ada.

### d. Revisi formatif

Dalam melaksanakan revisi formatif, peneliti meminta bantuan para ahli media dan materi yang berkompeten di bidangnya, dalam hal ini khusus pada bidang bersangkutan dengan *Media Trainer Kit PLC*, revisi formatif melibatkan 4 ahli, di mana 2 ahli merupakan ahli media, yang di mana berasal dari Dosen Program Studi Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan dua ahli lainnya adalah ahli materi, di mana satu adalah dosen Prodi Mekatronika dan satu lainnya merupakan guru mata pelajaran Praktik PLC di SMK Ki Ageng Pemanahan, Bantul.

## 4. Hasil Implementasi

Implementasi media pembelajaran dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2017 pada kelas XII jurusan Mekatronika.

Tabel 5. Data Hasil Implementasi Pengguna

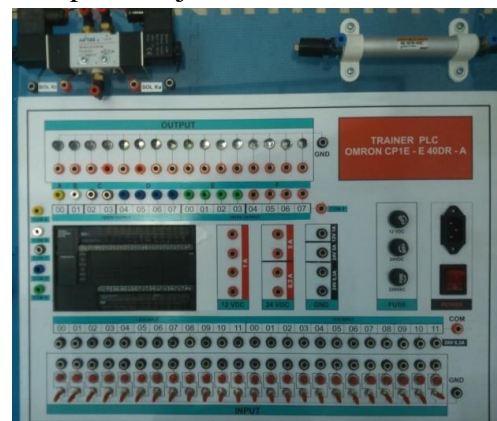
No	Pengguna	Aspek Penilaian			Skor Total
		Kandungan materi	Pengorganisasian	Pembelajaran	
1	Siswa 1	26	14	21	61
2	Siswa 2	31	17	23	71
3	Siswa 3	35	17	22	74
4	Siswa 4	27	15	22	64
5	Siswa 5	32	18	24	74
6	Siswa 6	33	17	26	76
7	Siswa 7	30	14	24	68
8	Siswa 8	31	14	25	70
9	Siswa 9	30	16	23	69
10	Siswa 10	30	16	24	70
11	Siswa 11	33	15	24	72
12	Siswa 12	30	15	24	69
13	Siswa 13	33	17	25	75
14	Siswa 14	32	17	27	76
15	Siswa 15	30	16	24	70
16	Siswa 16	31	17	23	71
17	Siswa 17	26	15	22	63
Skor Total		520	270	403	1193
Rerata Skor		30,6	15,9	23,7	70,2

## 5. Hasil Evaluasi

Dari hasil pengisian angket dan pendapat para ahli, didapat saran-saran untuk memperbaiki media pembelajaran agar lebih layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

### a. Revisi Media Pembelajaran

Dari hasil pengisian angket dan pendapat para ahli, didapat saran-saran untuk memperbaiki media pembelajaran agar lebih layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran



Gambar 6. *Trainer Kit* setelah Revisi ahli media

- 1) Mentransfer program ke PLC  
Klik menu **PLC > Transfer > To PLC** untuk mendownload program.  
Muncul kotak dialog yang meminta penjelasan apa saja yang akan di transfer :  
program atau setting, atau keduanya. Setelah dipilih, klik **OK**.

Gambar 7. Revisi Penambahan langkah Mentransfer program

J. Kerja Mandiri

Buatlah kesimpulan dari hasil praktikum ini di bawah

Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

Gambar 8. Revisi Penambahan Langkah pada Jobsheet

## B. Analisis Data

### 1. Data Hasil Uji Kelayakan Media

Nilai total hasil uji kelayakan di dalam penelitian ini adalah 85 dengan kategori layak. Data hasil uji kelayakan oleh ahli media dapat di lihat pada tabel 6. Analisis data uji kelayakan oleh ahli media selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Tabel 6. Analisis data uji kelayakan oleh ahli media

No	Ahli media	Aspek yang dinilai			Total	Kategori
		Desain media	Pengoperasian	Kemanfaatan		
1	Ahli media 1	43	19	36	98	Sangat layak
2	Ahli media 2	29	15	28	72	layak
	Rerata	36	17	32	85	layak
	Kategori	Layak	Sangat layak	Layak	Layak	

### 2. Data Hasil Uji Kelayakan Materi

Nilai total hasil uji kelayakan di dalam penelitian ini adalah 75,5 dengan kategori sangat layak. Data hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis data uji kelayakan oleh ahli materi

No	Ahli materi	Aspek yang dinilai		Total	Kategori
		Kualitas materi	Kemanfaatan		
1	Ahli materi 1	60	13	73	layak
2	Ahli materi 2	64	14	78	Sangat layak
	Rerata	62	13,5	75,5	Sangat layak
	Kategori	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	

3. Data Hasil Implementasi Pengguna Uji implementasi dilakukan pada 17 siswa kelas XII. Penilaian dibagi menjadi 3 aspek, yaitu aspek kandungan materi, aspek pengoperasian media, dan pembelajaran. Data hasil penilaian oleh pengguna dipaparkan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil uji kelayakan oleh pengguna

No	Aspek	Rerata skor	Kategori
1	Kualitas materi	30,6	Sangat Layak
2	Pengoperasian	15,9	Layak
3	Pembelajaran	23,7	Sangat Layak
<b>Rerata skor total</b>		<b>70,2</b>	<b>Sangat Layak</b>

## SIMPULAN

Setelah kegiatan penelitian dan pengembangan dengan metode ADDIE tentang pengembangan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik telah selesai, hasil dari penelitian dapat disimpulkan Pengembangan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik melalui beberapa rangkaian tahapan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*).

Tahap analisis meliputi analisis kompetensi dasar Mata Pelajaran Praktik PLC, Analisa sumber-sumber yang ada, seperti fasilitas



penunjang pembelajaran, Menganalisa kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran, Menganalisa kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik, Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada dan Menyusun rencana proses penelitian. Tahap desain meliputi menyusun desain mekanik produk *Trainer Kit*, menyusun desain Elektronik Produk *Trainer Kit* dan menyusun cek *List* Kebutuhan Alat dan bahan Pembuatan *Trainer Kit*. Tahap pengembangan meliputi pembuatan *Trainer Kit* PLC Aktuator LED dan Silinder Pneumatik, pembuatan buku panduan *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik, pembuatan *Jobsheet* untuk peserta didik dan yang terakhir pelaksanaan revisi formatif.

Selanjutnya adalah tahap implementasi, tahap ini merupakan tahap di mana alat di uji coba kepada pengguna yaitu siswa Kelas 12 jurusan Mekatronik SMK Ki Ageng Pemanahan Bantul dengan jumlah 17 siswa. Data dari hasil implementasi merupakan penilaian final terhadap kelayakan *Trainer Kit* sebagai media pembelajaran Praktik PLC. Evaluasi merupakan tahap di mana peneliti Melakukan perbaikan terakhir sesuai saran dan pengolahan data yang didapat, untuk saran dari para ahli telah di laksanakan pada tahap revisi formatif, sedang saran dari hasil implementasi tidak ditemui saran dari pengguna yang mengharuskan peneliti merevisi ataupun memperbaiki *Trainer Kit* hal ini karena dilihat dari data hasil implementasi bahwa hampir semua pengguna merespon baik dan menerima *Trainer Kit* sebagai Media Pembelajaran yang Sangat Layak digunakan dalam mata pelajaran Praktik PLC.

Tingkat kelayakan media pembelajaran *Trainer Kit* PLC dengan

Aktuator LED dan Pneumatik dinilai dalam 3 penilaian kelayakan yaitu (1) uji kelayakan media oleh dua ahli media, (2) uji kelayakan materi oleh dua ahli materi, dan yang terakhir (3) uji implementasi oleh pengguna (siswa).

Uji kelayakan media mendapatkan rerata skor keseluruhan 85 dari skor tertinggi 108 dengan kategori “layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Rerata skor total tersebut berasal dari rerata skor aspek desain media sebanyak 36, rerata skor aspek pengoperasian sebanyak 17 dan rerata skor aspek kemanfaatan sebanyak 32. Penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapatkan skor keseluruhan 75,5 dari skor tertinggi 92 dengan kategori “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Rerata skor total tersebut berasal dari rerata skor aspek kualitas materi sebesar 62 dengan kategori “sangat layak”, dan rerata skor aspek kemanfaatan sebesar 13,5 dengan kategori sangat layak. Uji implementasi akhir pada pengguna (siswa) mendapatkan rerata skor total 70,2 dengan kategori “sangat layak”. Skor tersebut berasal dari penilaian 3 aspek penilaian, rerata skor aspek kualitas materi mendapatkan nilai sebesar 30,6 dengan kategori “sangat layak”, rerata skor aspek pengoperasian media mendapatkan nilai sebesar 15,9 dengan kategori “layak”, dan yang terakhir rerata skor aspek pembelajaran memperoleh nilai sebesar 23,7 dengan kategori “sangat layak” berdasarkan data-data yang sudah dijabarkan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa *Trainer Kit* PLC dengan Aktuator LED dan Pneumatik layak digunakan sebagai media pembelajaran Praktik PLC.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bekti Wulandari. et. al. (2015). Pengembangan Trainer Equalizer Grafis Dan Parametris Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 22, Nomor 4, edisi Oktober 2015.
- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer.
- Burhan Nurgiyantoro. (2012). *Penilaian Pembelajaran Bahasa Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.
- Eko Putro Widoyoko. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hasan, S. (2006). *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin (Bahan Kuliah)*. Bandung: UPI.
- Muhammad Muzazim. (2015). *Trainer Kit Komunikasi Data dan Interface Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Program Keahlian Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih*. S1 Skripsi. UNY.