

# **Pengembangan *Trainer* Mini Industri (*Shorting Machine*) Berbasis Plc Omron sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Pengendali Sistem Robotik SMK Negeri 1 Sumatera Barat**

Deri Ramadani<sup>1</sup>, Almasri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup> Departemen Teknik Elektronika, Universitas Negeri Padang

e-mail: [derirama299@gmail.com](mailto:derirama299@gmail.com)

## **Abstrak**

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah membuat *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran PSR SMK N 1 Sumbang. Hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan pelaksanaan metode RnD. Adapun tahapan-tahapan yang sudah dilaksanakan yakni (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk. *Trainer* ini terdiri dari 14 komponen yakni PLC, *power supply*, *push button*, *pilot lamp*, tombol darurat, sensor inframerah, motor DC 24VDC, sensor *proximity* induktif, sensor *proximity* kapasitif, MCB, *relay*, katup solenoid, silinder pneumatik, dan *air filter*. Hasil uji validitas isi *trainer* secara keseluruhan mendapatkan penilaian sebesar 0,13 termasuk dalam kategori sangat valid. Sedangkan untuk pengujian validasi konstruk mendapatkan penilaian sebesar 0,38 termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas *trainer* secara keseluruhan yang dinilai oleh siswa mendapatkan penilaian persentase kepraktisan sebesar 90,83 termasuk dalam kategori sangat praktis.

**Kata kunci:** *Trainer*, *Shorting Machine*, PLC, Pengendali Sistem Robotik

## **Abstract**

The purpose of making this final project is to make a mini-industrial trainer (*shorting machine*) based on PLC OMRON as a learning medium for PSR subjects at SMK N 1 West Sumatra. The research results obtained are based on the implementation of the RnD method. The stages that have been carried out are (1) potential and problems, (2) data collection, (3) product design, (4) design validation, (5) design revision, (6) product trial, (7) revision product. This trainer consists of 14 components namely PLC, power supply, push button, pilot lamp, emergency button, infrared sensor, 24VDC DC motor, inductive proximity sensor, capacitive proximity sensor, MCB, relay, solenoid valve, pneumatic cylinder, and air filter. The results of the trainer content validity test as a whole get an assessment of 0.13 included in the very valid category. Meanwhile, for construct validation testing, a rating of 0.38 was included in the very valid category. The results of the trainer practicality test as a whole assessed by students obtained a practicality percentage rating of 90.83 included in the very practical category.

**Keywords :** Trainer, Shorting machine, PLC, Robotic System Controller

## **PENDAHULUAN**

Di era revolusi industri 4.0 mengalami kemajuan teknologi yang sangat pesat khususnya pada teknologi yang digunakan di industri sehingga berpengaruh besar terhadap dunia pendidikan khususnya pada dunia pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Pengaruh nyata yang mudah dilihat di dunia pendidikan SMK adalah sekolah cenderung menyusun dan menerapkan serta memberi materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan industri (*link*

*and match*). Perkembangan teknologi saat ini dan kebutuhan industri yang semakin tinggi, PLC (*Programmable Logic Controller*) sangat ramai digunakan di industri karena selain kemudahannya dalam pemrograman (berbasis *ladder diagram*), keuntungan lain yang didapat adalah fleksibilitas, jumlah kontak, *pilot running*, serta menyederhanakan komponen-komponen sistem kontrol seperti *counter*, dan *timer*. Di samping itu, telah tersedia juga sistem HMI (*Human Machine Interface*) sehingga dapat melakukan pemantauan kinerja PLC.

Pada mata pelajaran PSR siswa mempelajari dan menyiapkan dirinya untuk mampu mengenal serta menguasai konsep fisika udara bertekanan (sistem pneumatik), memahami komponen yang digunakan untuk membuat rangkaian elektropneumatik, memahami konsep dan cara kerja katup solenoid, memahami konsep sistem kendali robotik yaitu memahami data komponen utama robot/*Modular Production System* (MPS) menggunakan PLC, memahami urutan pengoperasian robot MPS, serta membuat robot MPS secara manual maupun otomatis.

Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Hasil observasi pelaksanaan kegiatan belajar serta penggunaan alat penunjang kegiatan praktek di SMK Negeri 1 Sumatera Barat menunjukkan bahwa penggunaan alat praktek sebelumnya dalam belajar belum optimal membantu tercapainya tujuan pelajaran. Penulis juga menemukan *trainer* yang sudah ada di sekolah masih sederhana dan belum menggunakan sistem kontrol terintegrasi menggunakan PLC. Kelemahan *trainer* yang digunakan selama ini diantaranya tidak mengarahkan siswa pada proses pemikiran kritis, kreatif dan mandiri. Media yang digunakan masih berupa *trainer* pneumatik sederhana yang hanya sebatas menyambung selang udara dari kompresor ke katup pneumatik dan siswa mengontrol aliran dan arah udara dalam katup solenoid secara manual dan tanpa menggabungkannya dengan sensor lain serta *trainer* ini masih belum menggunakan PLC sebagai sistem kontrolnya. Penggunaan sensor-sensor seperti sensor pendeteksi logam dan pendeteksi jarak juga masih terpisah. Saat pembelajaran guru masih menggunakan media pembelajaran berupa *trainer* yang terpisah – pisah dan belum terintegrasi dalam satu sistem seperti di industri. Maka dari hal tersebut siswa tidak mengetahui secara konkrit tentang sistem kontrol otomatis di industri karena tidak ada media pembelajaran yang digunakan menyerupai industri di dalam proses pembelajaran di sekolah serta belum dapat menunjang pembelajaran PSR yang mana membutuhkan sebuah *training kit* yang kompleks dan menggunakan PLC sebagai sistem kontrolnya. Bila kondisi pembelajaran ini dibiarkan akan berdampak negatif terhadap hasil belajar. Untuk mencapai tujuan pembelajaran PSR, idealnya diperlukan *training kit* yang bisa merepresentasikan sistem kendali robotik di industri berupa *trainer* robot MPS pemisah logam dan non-logam. Hal ini disebabkan karena mata pelajaran PSR bersifat konkrit, memerlukan contoh dan implementasi langsung. Media juga diharapkan bisa menjawab dan membuktikan materi yang dipelajari secara teoritis untuk diaplikasikan. Media *training kit* dikembangkan agar mampu memberi solusi terhadap keterbatasan media *training kit* yang digunakan dalam proses pembelajaran.

*Trainer* merupakan suatu set peralatan laboratorium yang digunakan sebagai media pembelajaran yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. *Trainer* ditujukan untuk menunjang proses pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Anderson (1994: 181) mengemukakan objek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik. Sedangkan Umi Rochayati dan Suprpto (2014: 128) berpendapat *Trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai sarana praktikum.

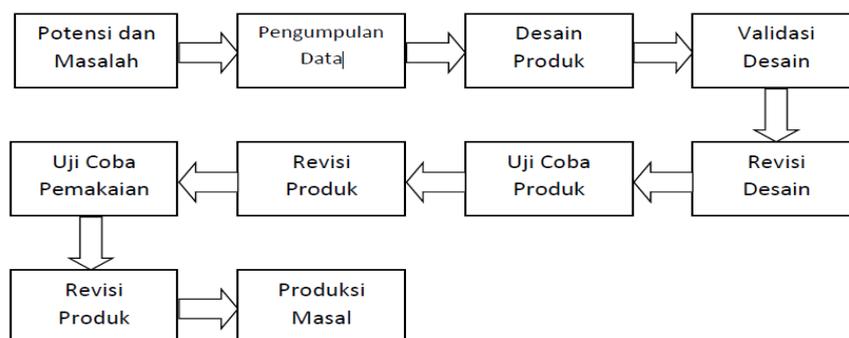
Berdasarkan ilmu istilah kata (terminologi), kata media berasal dari bahasa Latin "*medium*" yang mempunyai arti perantara, sedangkan dalam bahasa Arab media berasal dari kata "*wassail*" artinya pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Sumiharsono & Hasanah, 2017: 9). Gerlach dan Ely dalam Sumiharsono & Hasanah (2017: 9) mengemukakan bahwa media belajar merupakan alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Menurut

Heinich, dkk dalam Sumiharsono & Hasanah (2017: 9) mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan pembawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan pembelajaran atau mengandung maksud-maksud pembelajaran. Martin dan Briggs dalam Sumiharsono & Hasanah (2017: 9–10) mengemukakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pembelajar. Hal ini bisa berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada perangkat keras. H. Malik dalam Sumiharsono & Hasanah (2017: 10) mengemukakan bahwa media belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan pembelajar dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. (Capiel, 1982) mengemukakan PLC adalah sistem elektronik digital yang didesain untuk pemakaian pada industri. Memakai memori yang bisa diprogram untuk penyimpanan secara *internal* instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti *logic*, urutan, pewaktuan, pencacahan dan aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

## METODE

Metode yang digunakan untuk pengembangan media pembelajaran ini adalah *Research and Development* (RnD). Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (RnD) adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh memperbaiki praktik. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Model yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model prosedural, yaitu model yang bersifat deskriptif dan menggariskan pada langkah-langkah pengembangan. Berdasarkan teori dari Sugiyono (2012: 409), langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk meliputi tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, uji coba produk, revisi desain, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produksi massal.

Pada penelitian pengembangan ini mengacu pada prosedur penelitian pengembangan menurut Sugiyono yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Prosedur penelitian pengembangan menurut Sugiyono dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Prosedur Rnd**

Dalam penelitian ini peneliti membatasi pada 7 langkah pengembangan media pembelajaran *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON yang akan dikembangkan, yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk.

Data dikumpulkan menggunakan angket yang diisi oleh validator ahli materi, validator ahli media, dan validator praktikalitas. Pengujian validitas digunakan merupakan jenis pengujian validitas isi dan validitas konstruk. Validasi isi diuji oleh dosen ahli materi dalam bidang PLC dan guru mata pelajaran PSR yang memuat dua aspek penilaian yakni kualitas isi dan tujuan dan kualitas pembelajaran. Validasi konstruk diuji oleh validator ahli media

pembelajaran yang memuat dua aspek penilaian yakni kualitas teknik dan kemanfaatan. Praktikalitas sebuah media digunakan untuk mengukur seberapa praktiskah media pembelajaran yang sudah dibuat dan kepraktisan media pembelajaran meliputi 5 aspek yakni: kemudahan penggunaan media, efektivitas waktu, Penginterpretasian media, daya tarik produk dan ekivalensi (Rahmat, 2019:50).

Analisis data *Lawshe's Content Validity Ratio* (CVR) digunakan untuk mengidentifikasi kevalidan setiap butir angket validitas untuk menilai media pembelajaran *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON yang dikembangkan. CVR tersebut dikembangkan oleh Lawshe (1975) dan penggunaan metode CVR telah digunakan secara luas untuk mengukur validitas isi dengan cara mengukur kesepakatan antara para ahli media pembelajaran dalam menilai pentingnya suatu *item* penilaian, para ahli media tersebut disebut sebagai *subject matter experts* (SME) (Hendrayadi, 2017:173). Rumus yang diajukan oleh Lawshe untuk menghitung *Content Validity Ratio* (CVR) adalah sebagai berikut:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,  
 CVR = *Content Validity Ratio*  
 n<sub>e</sub> = jumlah validator yang menjawab penting  
 N = jumlah total validator

Rumus ini akan menghasilkan nilai berkisar antara -1 s.d +1, nilai positif menunjukkan bahwa pendapat para ahli tentang sebuah item penilaian dianggap penting/esensial dan tanda minus menunjukkan bahwa sebuah item penilaian tidak penting/esensial, Hendrayadi (2017:173). Setelah didapatkan nilai CVR seluruh item penilaian, maka digunakan analisis *Content Validity Index* (CVI) untuk menghitung nilai rata – rata seluruh *item* yang dinilai oleh validator dengan menggunakan rumus:

$$CVI = \frac{\sum CVR}{\sum Item Penilaian} \dots\dots\dots (2)$$

Rentang hasil perhitungan CVI adalah -1 < 0 < 1, dengan demikian angka dari CVI yang didapatkan dari perhitungan akan dikategorikan sebagai berikut :

- 1 < x < 0 = tidak valid
- 0 = valid
- 0 < x < 1 = sangat valid

(Sumber: Nungki, 2017: 26)

Setelah data didapatkan dari hasil penilaian praktikalitas *trainer* mini industri oleh praktisi yakni guru mata pelajaran pengendali sistem robotik SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Nilai yang didapatkan tersebut dapat dianalisis tingkat kepraktisan *trainer* mini industri dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Selanjutnya nilai yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam kategori praktikalitas seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Kategori Interpretasi Praktikalitas Produk**

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	81 - 100	Sangat Praktis
2	61 – 80	Praktis
3	41 – 60	Cukup Praktis
4	21 – 40	Kurang Praktis
5	0 - 20	Tidak Praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan pelaksanaan metode – metode penelitian pengembangan yang ditetapkan oleh Sugiono. Adapun tahapan-tahapan yang sudah dilaksanakan yakni (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk. Berikut ini merupakan penjelasan tahapan-tahapan yang sudah dilaksanakan dalam penelitian pengembangan trainer mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pengendali sistem robotik SMK Negeri 1 Sumatera Barat.

### 1. Potensi dan Masalah

#### a. Permasalahan yang Dialami

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran pengendali sistem robotik teknik elektronika industri SMK Negeri 1 Sumatera Barat dan dari hasil pengamatan, Berdasarkan survei dan wawancara dengan guru mata pelajaran PSR, penulis menemukan trainer yang sudah ada di sekolah masih sederhana dan belum menggunakan sistem kontrol terintegrasi menggunakan PLC.

#### b. Potensi Mengatasi

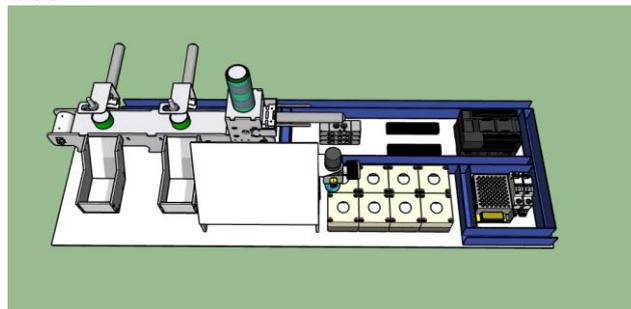
Berdasarkan keterbatasan media *training kit* yang ada tersebut menjadi latar belakang mengembangkan sebuah *trainer* mini industri (*shorting machine*) dalam bentuk robot MPS berbasis PLC sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pengendali sistem robotik yang mana *trainer* ini lebih unggul dari *trainer* sebelumnya karena lebih merepresentasikan bentuk nyata di industri dalam bentuk *trainer* mini industri (*shorting machine*) pemisah logam dan non-logam yang terintegrasi dengan menggabungkan sensor sebagai sistem *input*, PLC sebagai sistem kontrol, dan sistem pneumatik sebagai sistem *output* dalam satu sistem yang kompleks dan terintegrasi.

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dengan guru mata pelajaran pengendali sistem robotik di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, pengamatan langsung dengan media pembelajaran yang digunakan dan menelaah dan mengidentifikasi mata pelajaran pengendali sistem robotik.

### 3. Desain Produk

Setelah mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian yang dilakukan dengan metode wawancara dan pengamatan serta menelaah mata pelajaran pengendali sistem robotik.



**Gambar 2. Gambar Desain Awal Trainer**

### 4. Validasi Desain

Pembuatan desain didiskusikan dengan dosen pembimbing. Dosen pembimbing menilai desain sudah sesuai dengan tujuan dan isi pembelajaran pengendali sistem robotik. Validasi desain dilakukan hanya satu kali saja. Hasil validasi oleh dosen pembimbing yakni untuk desain *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON yang dikembangkan adalah:

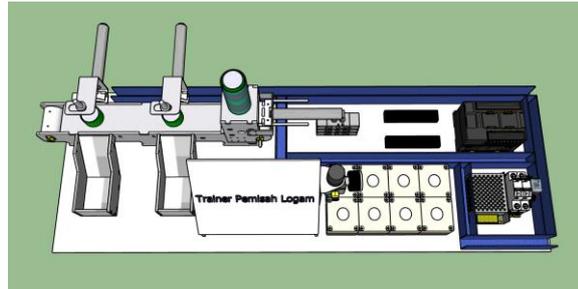
- a. *Trainer* harus memiliki penunjuk nama komponen yang jelas dan rinci. Karena pembaca harus melihat jelas desain *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis

PLC OMRON yang dikembangkan. Jika tidak terdapat tulisan petunjuk nama komponen maka pembaca tidak bisa memahami dan menilai *trainer* yang dikembangkan dengan jelas.

- b. Menambahkan *relay* pada *output* yang digunakan PLC untuk mengontrol hidup matinya motor DC 24VDC. Fungsi lain yang tidak kalah penting pemakaian *relay* dalam rangkaian adalah sebagai piranti logika atau piranti pengunci.

#### 5. Revisi Desain

Setelah melaksanakan validasi desain maka dilakukanlah revisi desain awal yang di buat berdasarkan hasil validasi yang didapatkan. Maka hasil revisi desain dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Hasil Revisi Desain**

#### 6. Pembuatan Produk

*Trainer* ini terdiri dari 14 komponen utama sistem kontrol yakni PLC, unit *power supply*, *push button*, *pilot lamp*, tombol emergensi, sensor infrared, motor DC 24VDC, sensor *proximity* induktif, sensor *proximity* kapasitif, *miniatur circuit breaker* (MCB), relay, katup solenoid, silinder pneumatik, dan *air filter*. Berdasarkan komponen yang digunakan *trainer* yang dikembangkan dapat mengaplikasikan sistem kontrol dasar robot MPS pemisah logam dan non-logam.

Ukuran dudukan *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON memiliki panjang 120 cm dan lebar 50 cm. Bahan untuk pembuatan kedudukan *trainer* terbuat dari papan dengan tebal 2 cm.

Hasil pembuatan *traneer* didokumentasikan setelah alat dibuat berdasarkan perencanaan dan perancangan sistem. Hasil pembuatan *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Hasil pembuatan trainer mini 4402ndustry (shorting machine) berbasis PLC OMRON**

Modul merupakan sebuah bahan pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Pada modul ini digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran tentang penggunaan *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON.



**Gambar 5. Cover Modul Trainer Mini Industri Berbasis PLC OMRON**

## 7. Uji Coba Produk

Setelah *trainer* dan modul sudah dibuat maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba produk. Pengujian produk dilakukan ada dua tahapan yakni uji coba kinerja produk dan uji pemakaian produk. Uji coba kinerja produk bertujuan untuk menguji setiap komponen yang digunakan pada *trainer* apakah sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Sedangkan uji pemakaian produk meliputi uji validitas oleh para ahli dan uji praktikalitas oleh pemakai yakni siswa kelas XI TEI SMK Negeri 1 Sumatera Barat.

### a. Uji Coba Kinerja Produk

Uji coba kinerja produk dilakukan oleh peneliti sendiri yang bertujuan untuk menguji setiap komponen yang digunakan pada *trainer* sudah berjalan dengan semestinya. Pengujian dilakukan dengan cara menguji coba setiap komponen yang digunakan pada *trainer* PLC yang dikembangkan. Adapun komponen yang akan diuji yakni PLC OMRON, *power supply*, *pilot lamp*, *push button*, tombol darurat, motor konveyor, sensor infrared, sensor *proximity* induktif, sensor *proximity* kapasitif, katup solenoid dan silinder pneumatik.

### b. Uji Pemakaian Produk

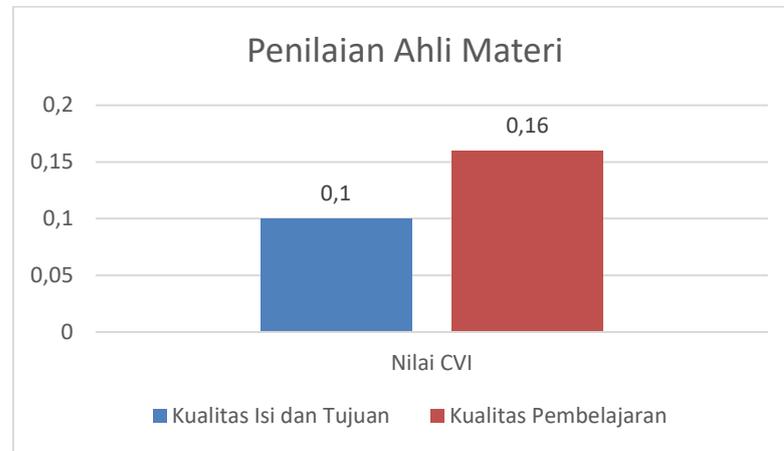
Uji pemakaian merupakan tahapan pengujian validitas dan praktikalitas media pembelajaran *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON. Pengujian validitas terdiri dari dua pengujian yang pertama pengujian validitas isi yang dinilai oleh guru mata pelajaran pengendali sistem robotik dan pengujian validitas konstruk yakni pengujian terhadap tampilan media yang dikembangkan yang dinilai oleh dosen ahli media pembelajaran. Sedangkan Pengujian praktikalitas pada *trainer* dilakukan oleh siswa kelas XI TEI SMK Negeri 1 Sumatera Barat yang sedang belajar mata pelajaran pengendali sistem robotik

#### 1) Hasil Validitas

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil validasi dengan cara melakukan demo atau uji pemakaian di depan validator. Disamping melakukan demo peneliti mengisi angket penilaian media pembelajaran *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON. Bahan pendukung yang dilampirkan untuk proses penilaian adalah modul pembelajaran menggunakan *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON. Setelah melakukan demo maka validator melakukan penilaian terhadap *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON.

a) Hasil Validitas Isi

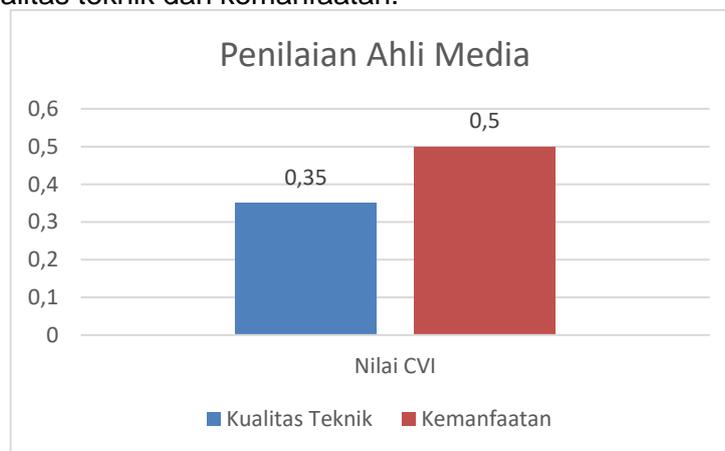
Validitas isi berupa tanggapan validator) terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan angket yang diberikan. Penilaian yang dilakukan oleh validator di tinjau dari dua aspek yakni pertama kualitas isi dan tujuan dan yang kedua kualitas pembelajaran.



Gambar 6. Penilaian Ahli Materi

b) Hasil Validasi Konstruk

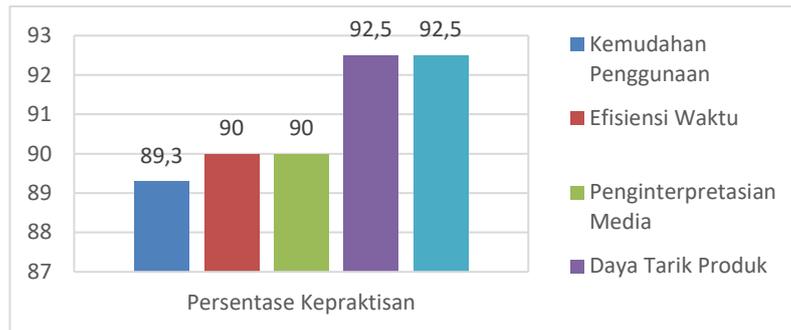
Validitas konstruk berupa tanggapan validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan angket yang diberikan. Penilaian yang dilakukan oleh validator di tinjau dari dua aspek penilaian yakni kualitas teknik dan kemanfaatan.



Gambar 7. Hasil Penilaian Ahli Media Pembelajaran

2) Hasil Praktikalitas

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil penilaian kepraktisan *trainer* yang dikembangkan. Cara untuk melakukan penilaian dengan melakukan pengujian *trainer* yang dikembangkan saat proses pembelajaran berlangsung. Disamping menerapkan *trainer* peneliti juga memberikan angket penilaian praktikalitas *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON kepada siswa. Bahan pembelajaran yang disiapkan untuk mendukung pengujian *trainer* saat proses pembelajaran berupa modul pembelajaran. Setelah melaksanakan uji coba *trainer*, siswa mengisi angket penilaian praktikalitas *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON. Hasil uji praktikalitas di nilai oleh siswa kelas SMK Negeri 1 Sumatera Barat sebanyak 10 orang seperti yang terdapat pada gambar 8.



**Gambar 8. Persentase Kepraktisan Oleh Siswa XI TEI SMK Negeri 1 Sumatera Barat**

#### 8. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi isi oleh guru ahli materi pembelajaran dan validasi konstruk oleh disen ahli media pembelajaran maka *trainer* yang dikembangkan tidak ada mengalami revisi. Berdasarkan hasil uji coba pemakaian *trainer* di sekolah saat proses pembelajaran untuk mengetahui tingkat kepraktisannya yang dinilai oleh siswa juga tidak mengalami perubahan atau revisi. Modul pembelajaran mendapatkan masukan oleh guru mata pelajaran pengendali sistem robotik yakni menambahkan jobsheet kedalam modul.

### SIMPULAN

Penelitian pengembangan (*research and development*) yang dilakukan untuk mengembangkan *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) *Trainer* ini terdiri dari 14 komponen utama sistem kontrol yakni PLC, unit *power supply*, *push button*, *pilot lamp*, tombol darurat, sensor inframerah, motor DC 24VDC, sensor *proximity* induktif, sensor *proximity* kapasitif, *miniatur circuit breaker* (MCB), *relay*, katup solenoid, silinder pneumatik, dan *air filter*. Ukuran *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON memiliki panjang 120 cm dan lebar 50 cm. Bahan untuk pembuatan kedudukan *trainer* terbuat dari papan dengan tebal 2 cm. Bahan yang digunakan untuk membuat konveyor terbuat dari akrilik yang memiliki daya tahan yang bagus terhadap benturan, guncangan dan getaran. Keterangan berupa nama-nama komponen yang digunakan, dibuat dengan stiker yang dilaminating sehingga *trainer* memiliki petunjuk yang jelas dan dapat menambah daya tarik siswa untuk belajar. Selain itu *trainer* juga dilengkapi dengan modul untuk mempermudah proses pembelajaran 2) Hasil uji validitas isi *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON secara keseluruhan mendapatkan penilaian sebesar 0,13 termasuk dalam kategori sangat valid. Sedangkan untuk Pengujian validasi konstruk mendapatkan penilaian sebesar 0,38 termasuk dalam kategori sangat valid. Sehingga dapat diartikan bahwa *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON sangat valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran pengendali sistem robotik. 3) Hasil uji praktikalitas *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON secara keseluruhan yang dinilai oleh siswa mendapatkan penilaian persentase kepraktisan sebesar 90,83 termasuk dalam kategori sangat praktis. Sehingga dapat diartikan bahwa *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran pengendali sistem robotik. 1) Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka saran yang dapat diberikan adalah Melakukan penelitian lanjutan untuk mengukur tingkat efektifitas *trainer* mini industri (*shorting machine*) berbasis PLC OMRON terhadap hasil belajar siswa XI TEI atau jurusan lain yang ada di SMK. 2) Mengintegrasikan lebih banyak lagi komponen pengontrolan, karena sistem kontrol yang digunakan sangat berkembang pesat didunia pendidikan contohnya dengan menambah *human machines interface* (HMI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, A. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hendrayadi. 2017. "Validasi Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner". *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB)*. Fakultas Ekonomi UNIAT. Vol. 2 No. 2, Juni 2017: 169-173.
- Heinrich, Herbert William. 1980. *Industrial Accident Prevention*. New York: McGraw-Hill.
- Mochammad Rusli. 2012. *Pengantar Analisis dan Desain PLC*, Universitas Brawijaya Press.
- Rahmat Musfika. 2019. "Efektifitas Penggunaan E-Learning Berbasis Edmodo Terhadap Minat dan Hasil Belajar (Studi Kasus di SMK Negeri Al Mubarakaya)". *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. Volume 3, Nomor 1, 1 Maret 2019, Hal 50-56.
- Risfendra, Sukardi, & Herlin Setyawan. 2020. Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 48.
- Rudi Susilana & Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV. Wahana Prima
- Rudy Sumiharsono dan Hisbiyatul Hasanah. 2017. *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*. Jawa Timur: CV Pustaka Abadi
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Umi Rochayati & Suprpto. 2014. Keefektifan Trainer Digital Berbasis Mikrokontroler dengan Model Briefcase dalam Pembelajaran Praktik di SMK. *Jurnal Kependidikan*, Volume 44, Nomor 2, November 2014. Hal 127-139. Universitas Negeri Yogyakarta.