

---

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MINIATUR MESIN CONVEYOR UNTUK PRAKTIK PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) DI SMK****Oleh****Ahmad Yani****Fakultas Teknik Univeritas Muhammadiyah Sinjai, Indonesia.****E-mail: [95ahmad.yani@gmail.com](mailto:95ahmad.yani@gmail.com)**

---

**Article History:***Received: 21-01-2024**Revised: 28-01-2024**Accepted: 24-02-2024***Keywords:***Pengembangan Media,  
Miniatur Mesin Conveyor*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui tahapan pengembangan media pembelajaran, kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran miniatur mesin conveyor pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik untuk peserta didik SMK Negeri 1 Karossa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Subjek pada penelitian ini pendidik dan peserta didik jumlah 28 orang. Objek penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis miniatur mesin conveyor untuk praktik programmable logic controller. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Tahapan pengembangan terdiri dari lima tahapan yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. (2) Validasi media pembelajaran oleh validator media, hasil validasi media pembelajaran berada pada kategori sangat valid. Pengukuran tingkat kepraktisan media, berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dengan hasil kategori praktis. Berdasarkan uji coba menunjukkan hasil rata-rata pre-test 74,63 dan rata-rata pos-test 80,37 serta skor n-gain 0,33, maka media miniatur mesin conveyor termasuk dalam kategori sedang untuk keefektivitasannya.

---

**PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan kebutuhan dasar manusia, pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, kemajuan pengetahuan dan teknologi. Sumber daya manusia yang berpengetahuan luas dan menguasai teknologi menjadi modal terbaik dalam rangka mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia untuk mewujudkan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan memberikan pengaruh besar terhadap sumber daya manusia terbukti dari banyaknya kebutuhan serta permintaan pekerja bermutu dalam rangka membangun bangsa. Sumber daya manusia yang berpendidikan memegang peranan dalam membangun dan menentukan masa depan suatu bangsa.

Iklim dunia industri moderen yang lebih 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. Di

dunia industri, sistem otomatisasi sangat diminati karena dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia. Salah satu pengendali yang paling populer, khususnya untuk sistem yang bekerja secara otomatisasi ialah *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC adalah suatu sistem yang dikontrol dan bekerja berdasarkan instruksi logika sesuai keadaan yang diinginkan, selain bisa mengontrol pekerjaan berat yang ada di industri, PLC juga mudah dalam penggunaannya dan harganya yang cukup terjangkau. Banyak pekerjaan di industri yang mengandalkan PLC dalam pelaksanaannya salah satunya yaitu mesin *conveyor* yang dikendalikan dengan PLC dan tidak memerlukan banyak tenaga manusia.

Mewujudkan proses pendidikan yang sesuai standar tersebut tentu tidak lepas dari penggunaan media pembelajaran yang tepat. Dengan kemajuan teknologi yang cepat, berbagai media pendidikan terus dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan. Pemilihan media pembelajaran hendaknya disesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan peserta didik. Pemilihan media pembelajaran yang tepat memiliki peranan penting dalam meningkatkan kompetensi peserta didik, dibuktikan dari banyaknya hasil penelitian tentang media pembelajaran diantaranya penelitian Fausiah (2014) tentang Penggunaan Media Miniatur dalam Model Pembelajaran berdasarkan Masalah pada Materi Gaya dan Momen di Kelas X TGB 3 SMK Negeri 3 Surabaya, menunjukkan hasil yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik SMK. Media miniatur dimaksudkan agar peralatan dan mesin yang digunakan peserta didik dalam praktik merupakan replika dari apa yang ada di industri. Menurut Prosser (1990) pendidikan kejuruan akan efektif hanya dapat diberikan di mana tugas-tugas latihan dilakukan dengan cara, alat dan mesin yang sama seperti ditetapkan di tempat kerja. Menggunakan alat serta mesin yang sama dengan apa yang digunakan di industri, diharapkan peserta didik siap memasuki lapangan kerja berbekal ilmu yang dipelajari di sekolah, sehingga sekolah dianggap berhasil mempersiapkan peserta didiknya.

Kenyataan lain yang tidak dapat dipungkiri adalah fakta menunjukkan bahwa kondisi di dalam lingkungan pendidikan masih sangat jauh dari harapan. Berdasarkan hasil observasi pada salah satu SMK di Provinsi Sulawesi Barat, serta wawancara terhadap guru program keahlian ketenagalistrikan di SMK Negeri 1 Karossa ditemukan informasi bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran praktikum mata pelajaran Instalasi Motor Listrik masih dalam bentuk *hardware* PLC dan trainer *input output* saja, belum adanya media yang mengaplikasikan sistem kontrol industri secara *real*, keterbatasan jumlah PLC, hal ini yang membuat kompetensi peserta didik SMK belum dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran PLC berbasis miniatur peralatan industri berupa mesin *conveyor* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Media pembelajaran PLC diharapkan dapat membantu proses pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam menerapkan sistem kontrol industri berbasis PLC.

## LANDASAN TEORI

Pembelajaran adalah proses belajar mengajar antar guru dan peserta didik, di mana menurut Dananjaya (2013) Pembelajaran merupakan proses aktif peserta didik yang mengembangkan potensi dirinya. Selaras dengan pernyataan sebelumnya Prawiradilaga

(2012) menyatakan pembelajaran diartikan sebagai KBM Konvensional dimana guru dan peserta didik langsung berinteraksi. Pembelajaran pada dasarnya adalah proses penambahan informasi dan kemampuan baru (Sanjaya, 2013). Menurut Jugianto (2006) pembelajaran terjadi ketika anda berubah karena suatu kejadian dan perubahan yang terjadi bukan karena perubahan secara alami atau karena menjadi dewasa yang dapat terjadi sendirinya atau karena perubahannya sementara saja, tetapi lebih karena reaksi dari situasi yang dihadapi. Menurut Hamalik (2013) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Manusia terlibat dalam dalam sistem pengajaran terdiri dari peserta didik, guru, dan tenaga lainnya, misalnya tenaga laboraturium. Material meliputi buku-buku, papan tulis, dan kapur. Perlengkapan terdiri dari ruang kelas, perlengkapan *audio visual*, juga komputer. Prosedur meliputi jadwal dan metode penyampaian informasi praktik, belajar, ujian dan sebagainya. Pembelajaran menurut Daryanto (2016) adalah satu kegiatan belajar mengajar yang melibatkan peserta didik dan guru dengan menggunakan berbagai sumber belajar baik dalam situasi kelas maupun di luar kelas.

Menurut beberapa definisi pembelajaran di atas dapat dipahami bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara guru dan peserta didik yang didukung sarana prasarana pendidikan, sehingga terjadi pengembangan potensi diri peserta didik.

Media pembelajaran adalah komponen strategi penyampaian yang dimuati pesan materi pembelajaran yang akan disampaikan kepada peserta didik dan memiliki peranan yang signifikan dalam merangsang kegiatan belajar mengajar. Sedangkan menurut Sani (2019) media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat atau cara yang digunakan oleh pendidik untuk dapat digunakan oleh peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media belajar yang dimaksud adalah berbagai alat, bahan yang dapat digunakan untuk membantu dalam penyampaian materi pembelajaran. Media tersebut baik dibuat sendiri maupun karya orang lain (Daryanto, 2016). Menurut Pribadi (2017) media berdasarkan asal katanya dari bahasa Latin, *medium*, yang berarti perantara.

Media oleh karenanya dapat diartikan sebagai perantara antara pengirim informasi yang berfungsi sebagai sumber atau *resource* dan penerima informasi atau *receiver*. Dari beberapa pendapat tentang media pendidikan di atas dapat disimpulkan bahwa media pendidikan adalah suatu alat perantara untuk mengirimkan informasi agar penyampaian dapat tersampaikan dengan baik dari guru untuk peserta didik.

Terdapat tiga kriteria kelayakan media menurut Suwarna (2005), antara lain: (a) Kelayakan Praktis: media yang digunakan dalam bahan ajar mudah dalam pengoperasiannya. (b) Kelayakan Teknis: berhubungan dengan potensi media yang berkaitan dengan kualitas media. Kualitas media adalah relevansi dengan tujuan pembelajaran dan memberikan kejelasan informasi. (c) Kelayakan Biaya: bahwa pada dasarnya bahwa pada dasarnya ciri pendidikan moderen adalah efisien dan efektif untuk keperluan belajar mengajar.

Musfiqon (2012) menyatakan bahwa terdapat tiga prinsip yang dijadikan oleh seorang guru dalam memilih media. (a) Prinsip efektivitas dan efisiensi: maksudnya efektif adalah pemilihan media ini mampu mencapai tujuan pembelajaran yang maksimal. Efisien adalah pemilihan media ini terjangkau baik dari segi biaya, sumber daya dan waktu. (b)

Prinsip relevansi: maksudnya adalah bahwa media yang digunakan benar-benar relevan/sesuai dengan tujuan, isi, strategi, dan evaluasi pembelajaran. (c) Prinsip produktifitas: pada prinsip ini guru mempertimbangkan apakah media yang dibuat ini dapat mencapai tujuan pembelajaran atau tidak. Jika media ini dapat mencapai tujuan pembelajaran maka media ini produktif, jika tidak maka media ini tidak produktif.

Daryanto (2016) menjelaskan bahwa dalam pemilihan media dipertimbangkan atas beberapa hal, antara lain: (a) Tujuan yang ingin dicapai, (b) Karakteristik peserta didik, (c) Keadaan lingkungan sekitar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan media pembelajaran PLC yang akan digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Pengembangan media pembelajaran ini difokus pada aplikasi program yang telah dibuat ke *hardware* secara nyata.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap Pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*) dan tahap evaluasi (*evaluation*).

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Sedangkan objek penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* untuk praktik *programmable logic controller* (PLC).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara menggambarkan data yang telah terkumpul. Bentuk penyajian data dalam penelitian berupa tabel dan gambar yang masing-masing disertai dengan penjelasan. Kemudian hasil analisis deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk atau hasil pengembangan media pembelajaran mesin *conveyor* untuk praktik PLC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Pengembangan miniatur mesin *conveyor* untuk media pembelajaran peserta didik SMK Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang dilakukan dengan menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari model ADDIE. Hasil dari pengembangan ini sebuah produk akhir berupa miniatur mesin *conveyor* yang digunakan sebagai media pembelajaran. Tahapan pengembangan yang dilakukan, diuraikan sebagai berikut:

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

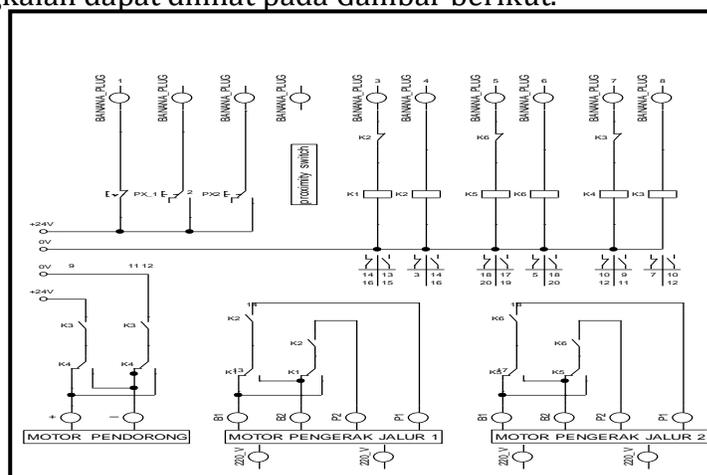
Tahap analisis pada penelitian ini dimulai dengan melakukan analisis situasi sekolah berupa lingkungan dan proses pembelajaran yang berjalan pada peserta didik Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Karossa. Berdasarkan observasi yang dilakukan sebelum adanya pengembangan media pembelajaran, proses pembelajaran dinilai masih sangat kurang menarik perhatian peserta didik. Hal tersebut disebabkan media yang digunakan pada proses pembelajaran masih dengan fungsi yang sangat

terbatas, yaitu *trainer* dengan *output* berupa *pilot lamp* dan belum mampu mendukung peserta didik untuk memahami lebih jelas cara kerja program PLC. Sehingga situasi pembelajaran dengan media tersebut membuat peserta didik tidak sungguh-sungguh mengikuti proses pembelajaran ditunjukkan dengan seringnya ada kegiatan lain dilakukan peserta didik saat proses pembelajaran, rendahnya hasil belajar peserta didik.

## 2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain dalam mengembangkan media miniatur mesin *conveyor* dimulai dengan pembuatan Desain media pembelajaran diantaranya: Tampilan media, gambar modifikasi belitan motor, rangkaian pengendali motor, rangkaian pengendali motor penggerak, rangkaian penggerak mesin pendorong, rangkaian miniatur mesin *conveyor*, alat, dan bahan.

Rangkaian miniatur mesin *conveyor* dibuat dengan sistem *opensource* agar mempermudah pada saat penggunaan atau pengaplikasian menggunakan PLC jenis yang berbeda. Rangkaian dapat dilihat pada Gambar berikut.



**Gambar Rangkaian Miniatur Mesin Conveyor**

## 3. Tahap pengembangan (*development*)

Tahap ini merupakan tahap pembuatan seluruh rencana dalam bentuk miniatur mesin *conveyor*. Adapun materi, isi dan fasilitas yang dikembangkan dalam media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* sebagai berikut:

- Persiapan Pembuatan
- Instalasi Miniatur
- Pemasangan komponen.
- Insalasi Rangkaian Pengkabelan
- Rangkaian kontrol diagram *ladder* mesin *conveyor*
- Validasi materi dan media pembelajaran

Media pembelajaran yang telah siap digunakan terlebih dahulu dibutuhkan validasi terhadap media dan instrumen yang telah dibuat dengan melibatkan dua orang validator ahli media dan ahli materi. Validasi dilakukan terhadap media dan instrumen media pembelajaran sesuai dengan prosedur pengembangan yang telah direncanakan sebelumnya. Validasi yang dilakukan terdiri dari beberapa instrumen yaitu instrument

desain media pembelajaran, instrumen media dan instrumen respon peserta didik, dan *job sheet*. Hasil validasi materi dan media pembelajaran dinyatakan sangat valid, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1 Hasil Validasi Instrumen Materi dan Media Pembelajaran**

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Rentang Persentase	Kategori
1	Kualitas tampilan	96%	90%	92%	Sangat Valid
2	Kualitas teknik	96%	96%	96%	Sangat Valid
3	Kualitas materi	94%	92%	92%	Sangat Valid
4	Kemanfaatan	92%	92%	92%	Sangat Valid
Rata-Rata				94%	Sangat Valid

Berdasarkan data pada Tabel 1 masing-masing aspek menunjukkan rata-rata yang berada pada kategori sangat valid dan jumlah rata-rata dari keempat aspek yang dinilai oleh validator menunjukkan persentase sebesar 94% yang berada pada kategori sangat valid.

#### 4. Tahap implementasi (*implementation*)

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan produk pengembangan miniatur mesin *conveyor* digunakan sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 1 Karossa Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Untuk mengetahui Tingkat kepraktisan media pembelajaran.

Data yang dapat digunakan sebagai dasar menetapkan tingkat kepraktisan media pembelajaran didapatkan dari partisipasi pendidik dan peserta didik sebagai responden yang terlibat langsung dalam proses uji coba media pembelajaran. Agar produk yang dikembangkan dapat lebih baik maka diperlukan dua tahap uji coba yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

##### a. Uji coba kelompok kecil

Uji kepraktisan media pembelajaran dilakukan dengan cara membagikan angket repon pengguna yang telah divalidasi, angket yang memuat beberapa indikator yang telah ditentukan. Uji coba dilakukan dengan 7 orang peserta didik Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Karossa yang diuji secara terpisah untuk mengevaluasi media pembelajaran yang telah dibuat. Data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Coba Kepraktisan Kelompok Kecil**

No	Indikator	Persentase Skor (%)	Kategori
1	Aspek tampilan	77,14	Praktis
2	Aspek teknik	85,71	Sangat Praktis
3	Aspek kualitas materi	78,86	Praktis
4	Aspek kemanfaatan	86,19	Sangat Praktis
5	Aspek efektif	81,90	Praktis
Rata-rata		82,63	Praktis

Berdasarkan hasil uji coba respon pengguna terhadap media pembelajaran yang telah ditampilkan pada Tabel 2 diperoleh respon yang bervariasi pada masing-masing aspek. Jumlah rata-rata skor dari keseluruhan aspek dengan persentase 82,63 persen berada pada kategori praktis, namun pada beberapa bagian media pembelajaran masih membutuhkan perbaikan dengan memperhatikan respon peserta didik terhadap media pembelajaran.

b. Uji Coba Kelompok Besar

Setelah melakukan perbaikan terhadap media pembelajaran selanjutnya dilakukan uji coba kelompok besar. Kelayakan serta kepraktisan media pembelajaran dapat dilihat dengan melibatkan lebih banyak responden, instrument yang digunakan pada uji coba kelompok besar adalah instrumen yang sebelumnya digunakan pada uji coba kelompok kecil. Pada uji coba kelompok besar jumlah responden lebih banyak dibandingkan dengan uji coba kelompok kecil. Jumlah keseluruhan responden pada uji coba kelompok besar adalah 28 responden di mana terbagi atas 1 orang pendidik dan 27 orang peserta didik. Hasil respon pengguna pada uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Hasil Uji Coba Kepraktisan Kelompok Besar**

No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	Aspek tampilan	80,00	Praktis
2	Aspek teknik	81,63	Praktis
3	Aspek kualitas materi	79,00	Praktis
4	Aspek kemanfaatan	82,69	Praktis
5	Aspek efektif	82,38	Praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>82,63</b>	<b>Praktis</b>

Setelah melakukan uji coba kelompok besar diperoleh hasil analisis seperti pada Tabel 3 menunjukkan respon pendidik dan peserta didik dengan persentase sebesar 82,63 persen dimana angka tersebut berada pada kategori praktis.

5. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan media pembelajaran, hasil penelitian mengenai keefektifan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* ditunjukkan dengan nilai hasil *pre-test* dan *post-test*. Hasil rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Hasil Evaluasi Media Pembelajaran**

Jumlah Responden	Rata-rata <i>Pre-Test</i>	Rata-rata <i>Post-Test</i>
27	71,30	80,37

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik akan digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media miniatur mesin *conveyor*. Tingkat efektivitas dapat diketahui dengan menggunakan rumus *N-gain* ternormalisasi dimana terdapat selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Berikut ini perhitungannya:

$$n - gain = \frac{(\text{Nilai post - test} - \text{Nilai pre - test})}{(\text{Nilai Maksimum Ideal} - \text{Nilai pre - test})}$$

$$n - gain = \frac{(80,37 - 71,30)}{(100 - 71,30)}$$

$$n - gain = \frac{9,07}{28,7}$$

$$n - gain = 0,32$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus *n-gain* di atas, dapat disimpulkan bahwa tingkat keefektifan media miniatur mesin *conveyor* menunjukkan nilai 0,32. Jika dimasukkan ke tabel kriteria *n-gain*, maka media miniatur mesin *conveyor* termasuk dalam kategori sedang untuk keefektifitasannya.

## B. Pembahasan

### 1. Tahapan Pengembangan Media Pembelajaran.

Proses pengembangan media pembelajaran berbasis minatur mesin *conveyor* di SMK Negeri 1 Karossa melalui 5 tahap, yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Hasil observasi yang dilakukan pada tahap analisis menunjukkan kondisi belajar kurang menarik perhatian peserta didik pada Mata Pelajaran Teknik Instalasi Motor Listrik disebabkan oleh media pembelajaran yang digunakan masih sangat terbatas cara kerjanya, yaitu *trainer* dengan *output* berupa *pilot lamp*. Berdasarkan hasil observasi pada tahap desain, media pembelajaran didesain sesuai dengan materi pembelajaran yaitu media dengan fitur-fitur yang dapat beroperasi sesuai dengan gambar prinsip kerja yang ditransferkan oleh PLC, serta menyiapkan alat dan bahan yang menjadi kebutuhan pada saat pembuatan media pembelajaran yang dimaksudkan.

Media dibuat pada tahap pengembangan dengan alat dan bahan yang telah disiapkan sesuai desain bentuk hingga prinsip kerja media. Media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dibuat dengan kemampuan menghitung dan memilah barang sesuai dengan prinsip kerja yang ditransferkan oleh PLC, sehingga peserta didik dapat lebih memahami prinsip kerja PLC dengan *output* media pembelajaran miniatur mesin *conveyor*.

Media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* pada tahap implementasi, divalidasi dan diuji coba pada kelompok responden. Validasi oleh ahli media dan ahli materi dengan beberapa kali dilakukan perbaikan. Pada uji coba kelompok kecil ditemukan kekurangan pada media, yaitu kesalahan tata letak salah satu komponen yang mengakibatkan terkadang kerja media terhambat, tidak merespon sesuai prinsip kerja yang telah ditransferkan PLC. Sehingga dilakukan perbaikan pada media untuk dilakukan uji coba kelompok besar.

Pada tahap evaluasi, media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. Hal tersebut ditunjukkan dengan prinsip kerja media yang sesuai dengan tujuan serta kebutuhan peserta didik Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Karossa.

### 2. Kevalidan, Kepraktisan, dan Keefektifan Media Pembelajaran

Hasil penelitian menunjukkan pengembangan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Karossa. Kevalidan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dikualifikasikan sangat valid setelah divalidasi oleh dua validator, sehingga dinyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dan *job sheet* dikategorikan layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari segi validitas. Kepraktisan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dikualifikasikan praktis setelah melihat respon pendidik dan peserta didik, sehingga dinyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari segi kepraktisan. Keefektifan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* dikualifikasikan efektif setelah melihat adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dan nilai gain ternormalisasi berada pada kategori sedang, sehingga dinyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari segi efektifitas.

Media miniatur mesin *conveyor* memiliki fitur kerja yang dapat menghitung serta memilah barang tergantung dengan prinsip kerja dari gambar program yang ditransferkan PLC. Penggunaan media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* mampu memberikan kemudahan bagi pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran serta memberikan kontribusi positif pada peserta didik selama pembelajaran berlangsung, dilihat dari peserta didik lebih mudah memahami prinsip kerja PLC dan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik. Sehingga peneliti menyatakan bahwa media pembelajaran miniatur mesin *conveyor* layak digunakan dan dikembangkan dalam pembelajaran. Beberapa penelitian yang relevan dengan hasil penelitian ini, Miadinar (2019) pembelajaran menggunakan *trainer conveyor sortir* warna *kalsiboard* berbasis arduino uno yang dilakukan pada mata pelajaran Teknik Perencanaan Sistem Kontrol efektif, ditinjau dari ketercapaian kompetensi peserta didik (ketuntasan belajar peserta didik) dan Romadhon (2018) pembelajaran dengan menggunakan *trainer conveyor* pemilah barang berbasis arduino menjadi lebih efektif karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Terdapat kelemahan pengembangan media miniatur *conveyor* dalam penelitian ini, yaitu jumlah rel miniatur yang digunakan masih kurang sehingga model rangkaian yang dapat dijalankan masih terbatas, dan unit miniatur masih sangat kurang, sehingga pada saat proses pembelajaran peserta didik memiliki waktu terbatas untuk mengamati cara kerja miniatur sebagai media pembelajaran karena harus bergantian dengan peserta didik lainnya. Hal ini menyebabkan proses belajar kurang efektif, sedangkan situasi belajar yang efektif adalah memberikan ruang bagi peserta didik semaksimal mungkin dalam memanfaatkan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Yannidah (2013) Efektivitas pembelajaran didasarkan pada empat indikator, yaitu segala aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon peserta didik terhadap pembelajaran, dan hasil belajar peserta didik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* untuk praktik *programmable logic controller* (PLC) dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan pengembangan yaitu: tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*) dan tahap evaluasi (*evaluation*).
2. Hasil analisis validasi media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* untuk praktik *programmable logic controller* sangat valid menurut validator sehingga dapat dilakukan uji coba. Menentukan tingkat kepraktisan media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* untuk praktik *programmable logic controller*, dilakukan uji coba tanggapan peserta didik dengan dua tahapan yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar, memperoleh hasil media pembelajaran dinyatakan praktis. Media pembelajaran berbasis miniatur mesin *conveyor* untuk praktik *programmable logic controller* dinilai efektif dari hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* mengalami peningkatan serta nilai *n-gain* berada pada kualifikasi sedang

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Dananjaya, U. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuasa Cendikia.
- [2] Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran, Peranan Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Fausiah, N., & Suparji. (2014). Penggunaan Media Miniatur dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada Materi Gaya dan Momen di Kelas X Tgb 3 SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal kajian Teknik Bangunan*, 1(1), 1-10.
- [4] Hamalik, O. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Jugianto, H. (2006). *Filosofi, Pendekatan, dan Penerapan Pembelajaran Metode Kasus Dosen dan Mahasiswa*. Yogyakarta: ANDI.
- [6] Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya Jakarta.
- [7] Miadinar, M. A., & Suprianto, B. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Conveyor Sortir Warna Kalsiboard Berbasis Arduino Uno pada Mata Diklat Perekayasaan Sistem Kontrol Kelas XI TEI SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 08(03), 503-509.
- [8] Prosser, C. A. (1990). *Vocational Education*. In a Democracy, Chicago, USA: American Technical Society.
- [9] Prawiradilaga, D. S. (2012). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- [10] Pribadi, B. A. (2017). *Media dan Teknologi Dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- [11] Romadhon, R. W., & Rusimamto, P. W. (2018). Pengembangan Trainer Conveyor Pemilah Barang Berdasarkan Massa Barang Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik di SMK Negeri 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 07(03), 357-361.
- [12] Sanjaya, W. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Grup. Sani, R. A. (2019). *Strategi Belajar Mengajar*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- [13] Suwarna. (2005). *Pengajaran Mikro, Pendekatan Praktis Menyiapkan Pendidik Profesional*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- [14] Yannidah, N., Kurniawan, L., & Aunillah. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Aptitude Treatment Interaction pada Efektivitas Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1(1), 1-12