

PEMBUATAN MEDIA BELAJAR TRAINER PLC PADA MATA DIKLAT PLC DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI SMK NEGERI 2 LAMONGAN

**Mohammad Hariyadi**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [once\\_arteklist@rocketmail.com](mailto:once_arteklist@rocketmail.com),

**Puput Wanarti R**

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

[puput\\_wr@yahoo.com](mailto:puput_wr@yahoo.com)

**Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *trainer* dan *jobsheet* PLC sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran pada standar kompetensi Memprogram peralatan sistem pengendali elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan komputer. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan respon siswa terhadap media yang telah dibuat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* yang terdiri dari sepuluh tahapan, namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tujuh tahapan berikut: 1) Analisis Masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain Produk, 4) Validasi Desain, 5) Revisi Desain, 6) Uji Coba Produk, dan 7) Analisa dan Pelaporan. Untuk mengetahui kelayakan *trainer* dan *jobsheet* PLC yang telah dibuat diperoleh dari hasil validasi oleh 5 validator dan respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa, penilaian oleh validator terhadap media *trainer* pada keseluruhan aspek dinyatakan sangat baik dengan rata-rata hasil rating sebesar 85%, dan penilaian terhadap media *jobsheet* pada keseluruhan aspek dinyatakan sangat baik dengan rata-rata hasil rating sebesar 86%. Respon siswa pada keseluruhan aspek yang terdapat didalam media *trainer* dan *jobsheet* dinyatakan sangat baik dengan rata-rata hasil rating sebesar 84,26%. Hal ini menunjukkan bahwa *trainer* dan *jobsheet* PLC yang dihasilkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

**Kata Kunci : pembuatan trainer dan jobsheet, R & D, PLC.**

**Abstract**

*The aim of this research is to design PLC trainer and jobsheet as a learning tool on programming PLC and computer assisted electronics control system tool standard competence which related to I/O. Instead of the first aim, this research also aimed to know the properness level and students response to the designed media.*

*This research applied Research and Development (R&D) which consists of ten steps, but in this research, only seven steps were done, they are: 1) Analyzing Problem, 2) Collecting Data, 3) Designing Product, 4) Validating Design, 5) Revising Design, 6) Field Trial, and 7) Analyzing and Reporting. The properness of PLC trainer and jobsheet were known from the validation result by five validators and from the students response to the designed media.*

*Based on the result can be concluded that the validation results of the trainer was very good for all aspects with validation value 85%, and the validation results of the jobsheet was very good for all aspects with validation value 86%. The students response for all aspects of the trainer and the jobsheet was very good with the value 84,26%. Those results show that the PLC trainer and the jobsheet are proper to be used as learning media.*

**Keywords: Designing trainer and jobsheet, R&D, PLC.**

**PENDAHULUAN**

Kebutuhan dunia industri akan sumber daya manusia yang berasal dari lulusan SMK ternyata masih sangat tinggi. Kondisi demikian merupakan peluang bagi lulusan SMK untuk mendapatkan pekerjaan di sektor industri. Oleh karena itu untuk meningkatkan mutu lulusannya agar sesuai dengan kriteria yang diharapkan industri maka SMK harus lebih intensif dalam membangun kerjasama dengan industri. Agar nantinya para lulusannya bisa langsung terjun ke dunia industri sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan perusahaan, sehingga lembaga pendidikan bisa menyusun kurikulum sesuai kebutuhan industri dan berdasarkan dengan iklim industri yang berkembang.

Iklim dunia industri modern 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 konstruksi 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)*.

Berdasarkan pengamatan sementara di SMK Negeri 2 Lamongan Jurusan Teknik Elektronika Industri terdapat peralatan PLC sebagai pendukung Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali

Elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan Komputer.

Dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Lamongan masih dilakukan secara konvensional yaitu masih dijelaskan sebatas teori. Adapun praktiknya tidak menggunakan peralatan PLC sebagaimana mestinya, akan tetapi menggunakan media mikrokontroler yang telah dirancang untuk beroperasi selayaknya PLC. Di SMK Negeri 2 Lamongan sendiri sebenarnya telah ada beberapa unit PLC yang disediakan sebagai media praktik, namun unit PLC masih belum terangkai dalam bentuk *trainer* sehingga belum bisa digunakan sebagai media praktik dalam proses pembelajaran.

Dengan tidak adanya media praktik yang sesuai untuk mengaplikasikan teori tentang PLC yang diberikan oleh guru, maka proses pembelajaran menjadi tidak optimal. Akibatnya siswa menjadi kurang bersemangat dalam menerima materi, dan pemahaman siswa terhadap materi PLC akhirnya menjadi sangat kurang. Ketika siswa diberikan media yang dapat menggambarkan peralatan sebenarnya seperti di industri akan timbul semangat dan tantangan sehingga akan meningkatkan motivasi dalam belajar. menurut Arief S. Sadiman dkk, dengan adanya media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, dapat mengatasi sifat pasif siswa dan menimbulkan rangsangan serta motivasi siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dirinya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reza Anggara Putra dalam skripsinya yang berjudul "Pengembangan *trainer* elektronika dasar pada standar kompetensi menerapkan dasar-dasar elektronika di SMK Sunan Drajat lamongan" pada tahun 2013, memaparkan hasil validasi media *trainer* pada keseluruhan aspek dinyatakan baik dengan hasil rating 83,75%, hasil validasi *jobsheet* dinyatakan baik dengan hasil rating 83,33%, dan respon siswa sebesar 88,33%, serta kemampuan siswa dalam menggunakan media *trainer* dan *jobsheet* dikategorikan baik dengan rata-rata hasil penilaian kinerja sebesar 78,75%.

Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh Achmad Kurniawan dalam skripsinya yang berjudul "Pembuatan *trainer* lemari pendingin sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran muatan lokal (mulok) standar kompetensi merawat dan memperbaiki peralatan pendingin di SMK Negeri 5 Surabaya" pada tahun 2013 mendapatkan respon positif dari siswa terhadap media yang dibuat yaitu sebesar 95,14% (kategori sangat baik) dan hasil validasi terhadap *trainer* yang dibuat sebesar 87,03% (kategori sangat baik). Sehingga *trainer* yang telah dibuat dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul "Pembuatan Media Belajar Trainer PLC Pada Mata Diklat PLC Di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan."

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: (1) Bagaimana membuat *trainer* PLC untuk mata diklat PLC di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan ? (2) Bagaimanakah kelayakan *trainer* PLC

sebagai media pembelajaran praktik PLC ? (3) Bagaimana respon siswa terhadap *trainer* untuk mata diklat PLC yang diujicobakan kepada siswa Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan ?

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah, (1) Membuat *trainer* sebagai media pembelajaran pada mata diklat PLC di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan, (2) Mengetahui kelayakan *trainer* yang digunakan sebagai media pembelajaran praktik PLC, (3) Mengetahui bagaimana respon siswa terhadap *trainer* untuk mata diklat PLC yang diujicobakan kepada siswa Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan.

PLC merupakan suatu piranti basis kontrol yang dapat diprogram bersifat logika, yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya. PLC (*Programmable Logic Controller*) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. Morley yang merupakan pendiri Modicon Corporation. Berdasarkan namanya konsep PLC adalah sebagai berikut :

1. *Programmable* : Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan leluasa mengubah program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.
2. *Logic* : Menunjukkan kemampuannya dalam memproses input secara aritmatik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, dan negasi.
3. *Controller* : Menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

menurut Capiel (1982) PLC adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.

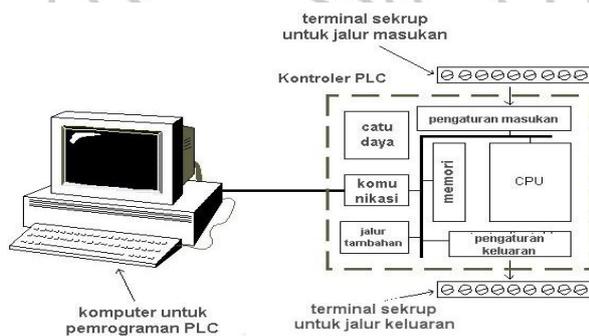
Menurut Frank D. Petruzella (2001:596) PLC (*Programmable Logic Controller*) didefinisikan sebagai komputer yang dirancang untuk penggunaan pada mesin. Tidak seperti komputer, pengontrol ini telah dirancang untuk bekerja pada lingkungan industri dan dilengkapi dengan *input/output* khusus dan pengendali bahasa pemrograman. Singkatan umum PC yang digunakan pada industri untuk peranti tersebut, dapat menjadi rancu karena ini juga singkatan untuk *personal computer* (komputer pribadi). Oleh karena itu, beberapa pembuat menamakan pengontrol yang dapat diprogram sebagai PLC, yang merupakan singkatan dari *programmable logic controller*.

Menurut National Electrical Manufacturing Assosiation (NEMA) PLC didefinisikan sebagai suatu

perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik seperti: *logic*, *sequencing*, *timing*, *counting*, dan aritmatika untuk mengontrol suatu mesin industri atau proses industri sesuai dengan yang diinginkan. PLC mampu mengerjakan suatu proses terus menerus sesuai variabel masukan dan memberikan keputusan sesuai keinginan pemrograman sehingga nilai keluaran tetap terkontrol.

Sehingga PLC dapat diartikan sebuah alat kontrol yang bekerja berdasarkan pada pemrograman dan eksekusi instruksi-instruksi untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus seperti logika, pewaktu, pencacah, dan aritmatika, yang mempunyai kemampuan dalam mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui input dan output digital atau analog, dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

PLC sesungguhnya merupakan sistem mikrokontroler khusus untuk industri, artinya seperangkat perangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi dalam dunia industri. Elemen-elemen dasar sebuah PLC ditunjukkan pada Gambar berikut ini.



**Gambar 1. Komponen - Komponen dasar PLC**  
 Sumber : Agfianto (2004:6)

1. **Unit CPU (Central Processing Unit)**  
 Merupakan bagian yang berfungsi sebagai otak bagi sistem. CPU berisi mikroprosesor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal *input* dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan sesuai dengan program yang telah tersimpan, lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambilnya sebagai sinyal kontrol ke *output interface*.
2. **Unit Memori**  
 Memori didalam PLC digunakan untuk menyimpan data dan program. Secara fisik, memori ini berupa chip dan untuk pengaman dipasang baterai *back-up* pada PLC. Unit memori ini sendiri dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu memori yang mudah menguap atau akan kehilangan informasi yang disimpan jika semua daya yang mengoperasikan dimatikan dan memori yang tidak mudah menguap atau dapat menahan informasi yang disimpan ketika daya dimatikan dengan sengaja ataupun tidak sengaja.
3. **Unit Power Supply**  
 Unit *power supply* atau unit catu daya diperlukan untuk mengkonversi tegangan masukan AC (220Volt

~ 50Hz) atau DC (24Volt) sumber menjadi tegangan rendah DC 5 Volt yang dibutuhkan oleh prosesor dan rangkaian-rangkaian dalam *input/output interface*. Kegagalan dalam pemenuhan tegangan oleh *power supply* dapat menyebabkan kegagalan operasi PLC. Untuk itu diperlukan adanya baterai cadangan dengan tujuan agar pada saat tegangan turun, data yang ada pada memori tidak hilang.

4. **Unit Pemrograman**  
 Komponen pemrograman merupakan alat yang digunakan untuk berkomunikasi dengan PLC. Unit pemrograman mempunyai beberapa fungsi yaitu :
  - a. *RUN*, untuk mengendalikan suatu proses saat program dalam keadaan aktif.
  - b. *OFF*, untuk mematikan PLC sehingga program dibuat tidak dapat dijalankan.
  - c. *MONITOR*, untuk mengetahui keadaan suatu proses yang terjadi dalam PLC.
  - d. *PROGRAM*, menyatakan suatu keadaan dimana pemrograman / monitor digunakan untuk membuat suatu program.
5. **Unit Input / Output**

*Unit Input / output* menyediakan antarmuka yang menghubungkan sistem dengan dunia luar, melalui unit *input/output*, program-program dimasukkan dari panel program. Setiap titik *input / output* memiliki sebuah alamat unik yang dapat digunakan oleh CPU. Selain komponen dasar, PLC juga memiliki komponen tambahan yang dapat membuat fungsi maupun kinerjanya menjadi semakin optimal. Hal tersebut karena sebuah PLC tersusun dari ratusan bahkan ribuan *relay*, *counter*, *timer* dan juga memori. Setiap PLC biasanya memiliki jumlah masukan dan keluaran yang terbatas. Jika diinginkan, jumlah ini dapat ditambahkan menggunakan sebuah modul keluaran dan masukan tambahan (*I/O expansion* atau *I/O extension module*).

Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas (Agfianto, 2004). Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus. Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

1. *Sekuensial control*
2. *Monitoring Plant*.

Sebuah PLC bekerja secara kontinu dengan cara *men-scan* program. Ibaratnya kita bisa mengilustrasikan satu siklus *scan* ini menjadi 3 langkah atau 3 tahap. Umumnya lebih dari 3 tetapi secara garis besarnya ada 3 tahap tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2. Proses scanning program PLC**  
 (Sumber : Agfianto 2004:16)

Dalam industri-industri yang ada sekarang ini, kehadiran PLC sangat dibutuhkan terutama untuk menggantikan sistem *wiring* atau pengkabelan yang sebelumnya masih digunakan dalam mengendalikan suatu sistem (Dian Artanto, 2009). Dengan menggunakan PLC akan diperoleh banyak keuntungan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Fleksibel
2. Perubahan dan pengkoreksian kesalahan sistem lebih mudah
3. Jumlah kontak yang banyak
4. Harganya lebih murah
5. Kecepatan operasi
6. Sifatnya tahan uji
7. Menyederhanakan komponen-komponen sistem kontrol

Disamping memiliki keunggulan PLC juga memiliki kelemahan diantaranya adalah :

1. Teknologi yang masih baru
2. Buruk untuk aplikasi program yang tetap
3. Pertimbangan lingkungan
4. Operasi dengan rangkaian yang tetap

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. Sedangkan dalam bahasa Arab, media merupakan perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Arsyad, 2011:3).

Menurut Gerlach dan Early (Azhar Arsyad, 2011:3) mengatakan bahwa media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Sedangkan menurut Fleming (Azhar Arsyad, 2011:3), media adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya.

Sedangkan menurut Heinich (Azhar Arsyad, 2011:4) mengemukakan bahwa medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima.

Dari berbagai batasan di atas ada persamaan diantara batasan tersebut yaitu bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Menurut Levie dan Lentz (Azhar Arsyad, 2011:16) mengemukakan 4 fungsi media pembelajaran, khusus media visual, yaitu : (1) fungsi atensi, (2) fungsi afektif, (3) fungsi kognitif, dan (4) fungsi kompensatoris.

Media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton (Azhar Arsyad, 2011:19), dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu : (1) memotivasi minat atau tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi.

Dari uraian dan pendapat beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan fungsi dari media pembelajaran adalah untuk tujuan instruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.

Sudjana dan Rivai (Azhar Arsyad, 2011:24), mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apabila guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
4. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

*Encyclopedia of Educational Research* Hamalik 1994:15 dalam (Azhar Arsyad, 2011:25) merincikan manfaat media pembelajaran sebagai berikut :

1. Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berfikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
2. Memperbesar perhatian siswa.
3. Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap.
4. Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha dikalangan siswa.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama yang melalui gambar hidup.
6. Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
7. Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Dari uraian dan pendapat beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran didalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.

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.

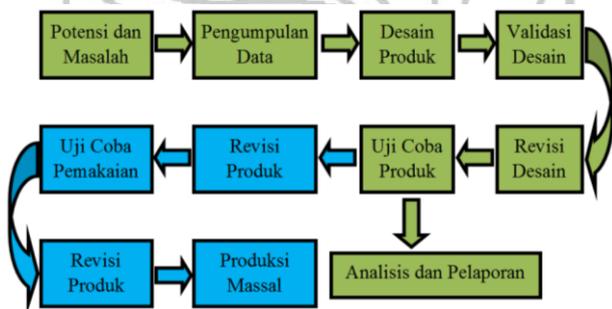
Menurut Gerlach dan Ely (Soekamto, 1993: 116) dalam membuat media *trainer* ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Kualitas teknis media tersebut
2. Harga
3. Tersedianya
4. Kemampuan guru atau siswa dalam memakai media
5. Adanya sarana pendukung

**METODE**

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*, artinya metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) terdapat sepuluh tahapan. Karena pada penelitian ini hanya pada ruang lingkup skala kecil yang terbatas dan tidak untuk diproduksi secara massal maka pada penelitian ini hanya menggunakan tujuh tahap ditambah analisis dan pelaporan. Tahap analisis dan pelaporan merupakan analisis dari tahap pertama sampai tahap keenam seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3. Tahap penilaian metode *Research and Development (R&D)***  
**Sumber: Sugiyono, 2010:409**

1. Potensi dan masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Sugiyono, 2010:410).

Dalam hal ini *trainer* yang digunakan sebagai potensi untuk memberi nilai tambah. Media pembelajaran *trainer* ini diharapkan dapat menggali kemampuan siswa SMK serta menimbulkan daya tarik, sehingga melahirkan motivasi bagi siswa untuk memahami pembelajaran tersebut.

Pembelajaran dengan metode ceramah yang sering digunakan dalam pembelajaran terkesan membosankan karena pada pembelajaran ini siswa bersifat pasif, hal ini bisa terjadi karena terbatasnya media pembelajaran di kelas sehingga dirasakan siswa

masih memerlukan media tambah untuk benar-benar menguasai suatu standar kompetensi. Rasa keingintahuan siswa akan aplikasi suatu alat dilapangan juga mendorong dilakukannya penelitian untuk membuat sebuah media yang bersifat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan yaitu memprogram peralatan sistem kendali elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan komputer.

2. Pengumpulan data

Setelah potensi dan masalah ditemukan, maka langkah selanjutnya adalah pengumpulan data. Dalam hal ini data yang dikumpulkan adalah materi tentang PLC. Adapun materi tersebut disesuaikan dengan silabus dan sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 2 Lamongan untuk saat ini.

3. Tahap desain produk

Setelah mendapatkan data yang dikumpulkan maka dilanjutkan dengan tahap selanjutnya yaitu desain produk. Tahap ini digunakan untuk merancang desain media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan. Rancangan media pembelajaran ini adalah pembuatan *trainer* PLC.

4. Tahap validasi desain

Validasi desain merupakan tahap proses kegiatan untuk menilai desain produk, penilaian para ahli merupakan teknik dalam memperoleh saran atau masukan untuk merevisi media pembelajaran. Saran ini dapat diperoleh dari ahli yang berkompeten yang terdiri dari 3 dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 2 guru mata pelajaran produktif 1 di SMK Negeri 2 Lamongan sehingga dihasilkan media pembelajaran yang layak dan tepat. Selain memberikan saran, para ahli juga dimohon menilai media pembelajaran menurut indikator yang ada.

5. Tahap revisi desain

Setelah desain produk divalidasi oleh para ahli media, maka akan diketahui beberapa kekurangannya. Kekurangan tersebut selanjutnya akan diperbaiki atau direvisi sesuai saran yang diberikan oleh para ahli sebelum media tersebut diuji cobakan pada siswa.

6. Tahap uji coba produk

Setelah desain produk selesai direvisi, tahap selanjutnya adalah pengujian produk. Media pembelajaran *trainer* diuji cobakan kepada validator dan dosen pembimbing.

Setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, maka media pembelajaran *trainer* diuji cobakan kepada siswa kelas XII Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan. Tahap uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *trainer* yang dikembangkan.

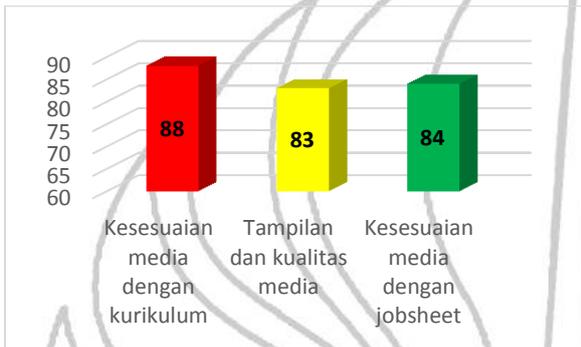
7. Tahap analisis dan pelaporan

Pada tahap ini, media yang sudah selesai divalidasi dan sudah mendapat respon dari siswa dibuat hasil analisis datanya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil penelitian terdiri dari bagian penyajian data. Adapun penyajian data yang disajikan adalah deskripsi data hasil validasi media jobsheet dan trainer dan hasil respon siswa. Sedangkan untuk pembahasannya akan dijelaskan mengenai deskripsi proses pembuatan media trainer dan jobsheet hingga tahap pengujiannya dan analisis data hasil penelitian.

Hasil validasi didapat melalui penilaian validasi oleh lima validator yang terdiri dari tiga dosen UNESA dan dua guru SMK Negeri 2 Lamongan.



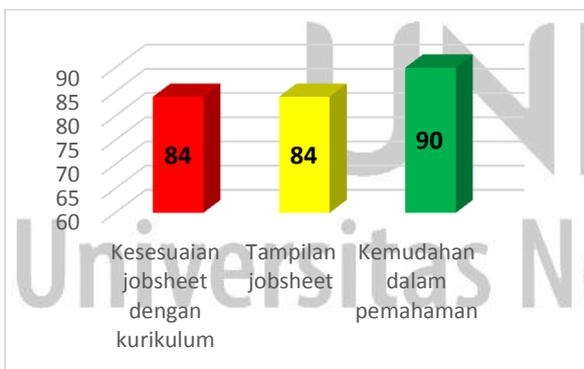
**Gambar 4. Grafik penilaian hasil validasi trainer**

Dengan perolehan 3 aspek tersebut, dapat diketahui hasil rata-rata keseluruhan dari penilaian validasi trainer adalah,

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah aspek penilaian}} = \frac{(88\%+83\%+84\%)}{3} = 85\%$$

Diperoleh hasil keseluruhan penilaian validasi terhadap trainer sebesar 85%. Sesuai dengan kriteria penilaian menggunakan skala likert, maka trainer PLC mempunyai nilai pada kategori sangat baik, yang artinya trainer PLC layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata diklat PLC.

Untuk validasi jobsheet terdapat indikator atau aspek yang dinilai oleh validator terhadap jobsheet praktikum yaitu meliputi, kesesuaian jobsheet dengan kurikulum, tampilan jobsheet, dan kemudahan dalam pemahaman.



**Gambar 5. Grafik penilaian hasil validasi jobsheet**

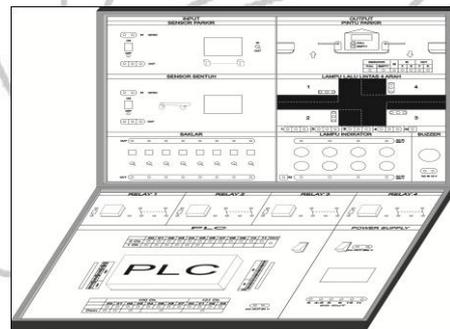
Dengan hasil perolehan 3 aspek tersebut, dapat diketahui hasil rata-rata keseluruhan dari penilaian validasi jobsheet adalah.

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah aspek penilaian}} = \frac{(84\%+84\%+90\%)}{3} = 86\%$$

Diperoleh hasil keseluruhan penilaian validasi terhadap jobsheet sebesar 86%. Sesuai dengan kriteria penilaian menggunakan skala likert, maka jobsheet mempunyai nilai pada kategori sangat baik, yang artinya jobsheet layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata diklat PLC.

Pembuatan trainer dilakukan sesuai analisis masalah yang terdapat di SMK Negeri 2 Lamongan yaitu tidak adanya media pembelajaran berupa trainer yang dapat menunjang proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif untuk materi PLC. Siswa akan menemukan kesulitan memahami materi pelajaran jika kegiatan pembelajaran di sekolah tersebut kurang. Berdasarkan analisis dan permasalahan tersebut yang mendorong peneliti membuat media trainer PLC yang dilengkapi dengan jobsheet sebagai panduan praktikum. Dengan demikian diharapkan kegiatan pembelajaran dan praktikum menjadi lebih efektif dengan disajikannya suatu media yang praktis dan fleksibel.

Desain trainer PLC memiliki 2 bagian utama yaitu bagian trainer PLC dan bagian aplikasi input dan output PLC. Berikut adalah gambar desain untuk trainer PLC.



**Gambar 6. Desain trainer PLC**

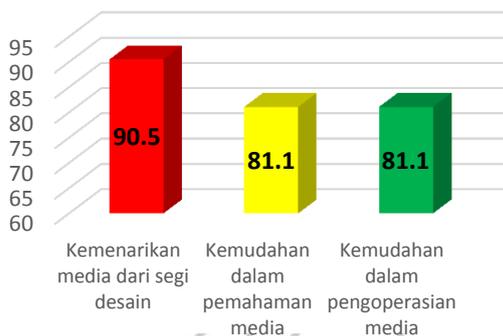
Pada tahap selanjutnya, dilakukan proses perakitan dan uji coba produk (trainer). Berikut gambar hasil akhir trainer PLC.



**Gambar 7. Hasil akhir trainer PLC**

Setelah dilakukan penilaian validasi dan revisi desain, trainer dan jobsheet PLC dinyatakan layak untuk diujikan. Tahap selanjutnya adalah uji coba produk, pada tahap ini media pembelajaran trainer dan jobsheet diujicobakan pada siswa SMK Negeri 2 Lamongan kelas XII Kompetensi Keahlian Teknik Elektro Industri untuk

mengetahui respon siswa terhadap media tersebut. Dan berikut adalah grafik respon siswa.



Gambar 8. Grafik hasil angket respon siswa

Berdasarkan 3 aspek penilaian dari angket respon siswa, diperoleh hasil keseluruhan respon siswa terhadap media pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* PLC adalah

$$\frac{\sum \text{hasil rating penilaian}}{\text{jumlah aspek penilaian}} = \frac{(90,56\%+81,11\%+81,11\%)}{3} = 84,26\%$$

Diperoleh hasil keseluruhan penilaian terhadap respon siswa sebesar 84,26%. Sesuai dengan kriteria penilaian menggunakan skala likert, maka respon siswa mempunyai nilai pada kategori sangat baik.

## PENUTUP

### Simpulan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *trainer* dan *jobsheet* PLC yang digunakan sebagai media pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *trainer* dan *jobsheet* PLC, lembar validasi *trainer*, lembar validasi *jobsheet*, dan lembar angket respon siswa. Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penilaian hasil validasi media *trainer* dan *jobsheet* PLC oleh validator, bahwa media *trainer* dan *jobsheet* PLC ini dikategorikan baik serta layak digunakan dan diterapkan pada mata diklat PLC standar kompetensi memprogram peralatan sistem kendali elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan komputer. Dengan rata-rata hasil rating penilaian validasi terhadap *trainer* PLC sebesar 85% dinyatakan sangat baik, dan rata-rata hasil rating penilaian validasi terhadap *jobsheet* sebesar 86% dinyatakan sangat baik.
2. Respon siswa terhadap media pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* PLC pada mata diklat PLC standar kompetensi memprogram peralatan sistem kendali elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan komputer mendapat respon positif dari siswa. Dengan rata-rata hasil rating respon siswa sebesar 84,26% yang dikategorikan sangat baik.

### Saran

1. Penelitian ini hanya meneliti kelayakan media *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan, sehingga dari hasil penelitian tidak diketahui pengaruh media *trainer* dan *jobsheet* terhadap hasil belajar siswa. Untuk itu perlu

dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh media *trainer* dan *jobsheet* terhadap hasil belajar siswa.

2. Media *trainer* dan *jobsheet* PLC yang dibuat pada mata diklat PLC standar kompetensi memprogram peralatan sistem kendali elektronik yang berkaitan dengan I/O berbantuan PLC dan komputer sudah baik dan layak digunakan, ditinjau dari hasil validasi dosen ahli, guru ahli, dan respon siswa. Tetapi apabila media akan disebar dalam lingkup yang luas, sebaiknya media tersebut perlu dikembangkan lagi secara lebih lanjut dan dilakukan uji coba secara luas.
3. Pembuatan media *trainer* dan *jobsheet* hendaknya tidak hanya pada mata diklat PLC saja tetapi diharapkan pembuatan media *trainer* dan *jobsheet* bisa menyeluruh untuk semua mata diklat agar dapat membantu siswa agar lebih mudah memahami dan menguasai materi dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Artanto, Dian. (2009). *Merakit PLC dengan mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kurniawan, Achmad. 2013. *Pembuatan Trainer Lemari Pendingin Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Muatan Lokal Mulok Standar Kompetensi Merawat Dan Memperbaiki Peralatan Pendingin Di SMK Negeri 5 Surabaya*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Petruzella, Frank D. (2005). *Programmable Logic Controllers*. Singapore: Mc-Graw Hill.
- Putra, Agfianto Eko. (2004). *Konsep, Pemrograman, dan Aplikasi PLC*. Yogyakarta: Gaya Media.
- Putra, Reza Anggara. 2013. *Pengembangan Trainer Elektronika Dasar Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika Di SMK Sunan Drajat Lamongan*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Riduwan. (2006). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.