

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia merupakan suatu individu yang mampu melaksanakan segala pekerjaan dengan memperdayakan akal, pikiran, dan tenaganya. Akal digunakan manusia untuk menentukan cara terbaik dalam melaksanakan suatu pekerjaan, pikiran digunakan manusia untuk menganalisa, menelaah, memperkirakan, memperhitungkan, dan juga menentukan apakah pekerjaan yang dilakukan tersebut baik atau tidak, sedangkan tenaga digunakan manusia sebagai sebuah energi pendukung dalam melakukan pekerjaan tersebut. Untuk mencapai tujuan maksimal dari suatu pekerjaan, ketiga elemen ini harus selalu bersinergi dan berpadu dalam diri manusia tersebut. Pendidikan merupakan salah satu usaha untuk menyelaraskan, mensinergikan, atau memadukan fungsi dari akal, pikiran, dan tenaga manusia itu sendiri. Pendidikan ini sendiri bersifat dinamis, artinya dalam beberapa periode atau zaman, pendidikan selalu mengalami perubahan, perkembangan, dan juga evaluasi. Tentu saja sifat dinamis dari pendidikan ini sangat dipengaruhi juga oleh perkembangan berbagai aspek atau bidang penting yang menjadi sarana dan prasarana di kehidupan manusia, seperti perkembangan bidang teknologi. Salah satu yang menjadi poros utama perkembangan teknologi adalah ilmu kelistrikan atau elektro.

Perkembangan teknologi berbasis ilmu kelistrikan atau elektro memang tidak bisa hanya diasumsikan sebagai wacana belaka, karena sudah sangat banyak media berupa alat-alat inovatif, baik dalam kategori manual, semi otomatis, maupun

otomatis yang tercipta berkat adanya penelitian maupun pengaplikasian dari ilmu kelistrikan atau elektro. Contohnya pemasangan instalasi penerangan berbasis sensor, terciptanya kompor listrik, pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada *traffic Light*, hingga pembuatan robot berbasis AI (*Artificial Intelligence*) atau kecerdasan buatan yang mampu berkomunikasi layaknya manusia. Media atau alat-alat ini tentu saja diciptakan untuk tujuan mempermudah dan memaksimalkan segala pekerjaan manusia diberbagai aspek kehidupan. Salah satu aspek kehidupan yang membutuhkan perkembangan teknologi elektro ini adalah aspek pendidikan.

Terkait aspek pendidikan, pendidikan di Indonesia khususnya pada jenjang sekolah menengah, saat ini sudah semakin berkembang berkat peran dari kemajuan teknologi itu sendiri. Berbagai macam upaya perubahan, pengembangan, dan bahkan pembaharuan dilakukan oleh pemerintah melalui partisipan-partisipan yang ada didalam ruang lingkup pendidikan itu sendiri. Partisipan-partisipan yang dimaksud seperti dinas pendidikan, kepala sekolah, lembaga-lembaga kependidikan, dan juga tenaga pendidik atau guru. Tentu saja upaya-upaya ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan itu sendiri. Aspek-aspek yang menjadi titik berat pemerintah dalam upaya meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan antara lain pengembangan pada sistem pendidikan, pengembangan pada kurikulum, lebih mevariasikan metode pembelajaran yang inovatif, dan yang paling penting adalah melakukan pengadaan sarana dan prasarana yang sifatnya relevan serta merata untuk menunjang proses pembelajaran yang ada di sekolah-sekolah dengan memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut. Dengan adanya upaya ini pula, pemerintah melalui tenaga

kependidikan mampu menciptakan suasana belajar kelas yang inovatif, aktif, dan tidak membosankan sehingga mampu merangsang minat dan motivasi belajar peserta didik serta meningkatkan prestasi belajarnya.

Namun, berdasarkan fakta di lapangan, didalam pelaksanaan upaya-upaya peningkatan mutu, kualitas, dan kuantitas pendidikan, pemerintah masih menemui beberapa kendala yang memperlambat upaya peningkatan tersebut. Salah satunya adalah kurangnya sarana dan prasarana sebagai media pembelajaran untuk menunjang proses belajar peserta didik, yang sebenarnya media pembelajaran ini menjadi salah satu faktor penting untuk mendukung peningkatan kualitas dan hasil belajar peserta didik dalam dunia pendidikan. Media pembelajaran dapat berupa perangkat keras (*hardware*) seperti alat peraga atau trainer, maupun perangkat lunak (*software*) seperti animasi, video, atau CD interaktif, dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mencermati dan memahami konsep pembelajaran secara visual, sehingga nantinya peserta didik dapat mengaplikasikan konsep tersebut dengan baik. Berdasarkan modelnya, media pembelajaran sendiri ada yang memiliki model permanen, artinya media ini tidak dapat dipindahkan secara fleksibel dan biasanya berukuran cukup besar sehingga memerlukan ruang yang cukup luas untuk menampungnya, selain itu ada juga media pembelajaran yang memiliki model *portable*, artinya media ini dapat dengan mudah dipindahkan atau fleksibel, dan biasanya berukuran kecil atau mini sehingga tidak membutuhkan ruang yang luas untuk menampungnya. Untuk guru yang berkompetensi dibidang teknik, biasanya lebih cenderung membutuhkan dan menggunakan media pembelajaran berupa trainer (*hardware*) yang memiliki model *portable* untuk menunjang penyampaian materi kepada peserta didik dalam proses belajar

mengajar di kelas. Seperti hal yang dilakukan guru-guru Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Negeri 3 Singaraja. Salah satunya untuk menunjang proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan dengan Kepala Program Keahlian TITL sekaligus guru pengampu pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, meskipun sudah menggunakan media pembelajaran dalam penyampaian materi, namun masih ada beberapa permasalahan yang ada dalam proses belajar mengajar yang menyebabkan pembelajaran tidak berjalan secara maksimal, khususnya pada penyampaian materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC). Secara garis besar, permasalahan tersebut ada pada peserta didik dan juga kurangnya media pembelajaran yang digunakan.

Adapun permasalahan yang dimaksud yaitu, kurangnya motivasi dan minat belajar peserta didik terhadap materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik karena dianggap rumit untuk dipahami oleh peserta didik. Terbukti dengan indikasi ada beberapa peserta didik yang mengantuk atau kurang fokus dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini tentu saja akan berbanding lurus nantinya dengan berkurangnya kualitas hasil belajar peserta didik. Permasalahan ini disebabkan karena konsep pembelajaran berupa pemahaman program-program dasar kontrol PLC yang tidak dapat tersampaikan secara sederhana sehingga terkesan sulit bagi peserta didik. Menurut beberapa siswa yang diwawancarai saat observasi, rata-rata pola belajar mereka (siswa SMK) cenderung menginginkan pembelajaran praktek dan tidak terlalu minat dengan pembelajaran teoritis, dan guru belum mampu memenuhi hal tersebut secara maksimal.

Sehingga hal ini berimbas pada kurangnya kreativitas peserta didik dalam mengembangkan dan mengaplikasikan program *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai sebuah sistem kontrol. Dalam mengembangkan sistem kontrol PLC, peserta didik harus mampu memahami dengan baik program-program dasarnya, mulai dari *software* program yang digunakan, intruksi input, *timer*, *counter*, dan juga output yang dikendalikan seperti kontrol motor, *conveyor*, *traffic Light*, dan lain-lain. Tingkat kreatifitas pengembangan sebuah program kontrol PLC dapat dipengaruhi dengan intensitas latihan yang dilakukan peserta didik dalam membuat program dan mengaplikasikannya pada media *hardware* yang ada. Semakin sering berlatih, maka tingkat kreatifitas pengembangan program PLC pada peserta didik akan semakin baik.

Namun pada proses pembelajaran, media *hardware* berupa trainer yang digunakan oleh guru dalam mewadahi latihan pengembangan dan pengaplikasian program PLC sebagai kontrol, masih menggunakan *smart relay* Zelio dan menurut guru pengampu mata pelajaran, jumlah peserta didik yang mengikuti kegiatan belajar mengajar materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) lebih besar dari jumlah media yang ada, untuk itu guru sangat membutuhkan adanya pengembangan media trainer yang mampu menunjang peningkatan kemampuan peserta didik dalam mengembangkan dan mengaplikasikan program PLC sebagai sistem kontrol, khususnya trainer yang menggunakan PLC Omron. Adanya trainer berbasis PLC Omron ini juga bertujuan agar guru pengampu dapat memberikan pemahaman mengenai perbedaan karakteristik antara *smart relay* dan PLC Omron dalam sebuah pengaplikasian sistem kontrol kepada peserta didik, sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih variatif.



Keterbatasan jumlah media trainer pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) yang ada dalam proses belajar mengajar juga menyebabkan belum meratanya keterampilan dari peserta didik dalam mengoperasikan *Programmable Logic Controller* (PLC). Karena saat kegiatan praktikum, peserta didik lebih cenderung praktik secara berkelompok, sehingga dalam satu kelompok belajar tersebut tidak semua peserta didik mendapatkan kesempatan untuk mencoba berlatih membuat dan mengaplikasikan program PLC pada trainer secara mandiri. Disamping itu, untuk kelompok belajar peserta didik tidak mendapatkan kesempatan menggunakan trainer, guru harus menyediakan komponen-komponen dan juga kabel penghubung secara terpisah, dan hal ini berpengaruh terhadap kurangnya efektifitas dan efisiensi waktu guru dalam menyampaikan materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Maka dari itu, adanya upaya pengembangan trainer sebagai media pembelajaran menjadi hal yang sangat penting untuk dapat mengajarkan dan melatih peserta didik dalam mengoperasikan PLC secara merata, serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu guru dalam menyampaikan materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka peneliti mengembangkan suatu media pembelajaran berupa “Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light* 4 Jalur *Portable* Untuk Siswa SMK” yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mencapai tujuan dalam meningkatkan minat, motivasi, pemahaman, keterampilan dan prestasi belajar peserta didik, serta dapat menunjang proses pembelajaran.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi di Program Keahlian TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik) SMK Negeri 3 Singaraja dalam proses belajar mengajar, antara lain:

1. Kurangnya motivasi dan minat belajar peserta didik terhadap materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik karena dianggap rumit untuk dipahami oleh peserta didik.
2. Kurangnya kreativitas peserta didik dalam mengembangkan dan mengaplikasikan program *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai sebuah sistem kontrol.
3. Belum meratanya keterampilan dari peserta didik dalam mengoperasikan *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
4. Kurangnya efektifitas dan efisiensi waktu guru dalam menyampaikan materi dan mencapai tujuan dari pembelajaran Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
5. Belum adanya media pembelajaran berupa trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) yang menggunakan PLC Omron untuk mewadahi kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, adapun rumusan masalah yang dapat dipaparkan pada penelitian ini, antara lain:

1. Kurangnya motivasi dan minat belajar peserta didik terhadap materi Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik karena dianggap rumit untuk dipahami oleh peserta didik.
2. Kurangnya kreativitas peserta didik dalam mengembangkan dan mengaplikasikan program *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai sebuah sistem kontrol.
3. Belum adanya media pembelajaran berupa trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) yang menggunakan PLC Omron untuk mewadahi kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, adapun rumusan masalah yang dapat dipaparkan pada penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimanakah rancangan dan pengembangan dari Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light* 4 Jalur *Portable* Untuk Siswa SMK pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik?
2. Apakah Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light* 4 Jalur *Portable* Untuk Siswa SMK



layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik?

3. Bagaimanakah respons peserta didik terhadap proses pembelajaran yang ditunjang dengan adanya Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik?

### 1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan uraian diatas, adapun tujuan yang dapat dipaparkan dalam penelitian dan pengembangan ini, antara lain:

1. Untuk merancang dan membuat Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
2. Untuk mengetahui bagaimana tingkat kelayakan Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK dalam menunjang proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
3. Untuk mengetahui bagaimana respons dari peserta didik terhadap Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

## 1.6 Manfaat Pengembangan

Berdasarkan uraian diatas, adapun manfaat yang dapat dipaparkan dalam penelitian dan pengembangan ini, antara lain:

### 1. Bagi Guru dan Peserta Didik

Dengan adanya media Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* ini, guru dapat melatih dan menilai keterampilan peserta didik dalam menggunakan atau mengoperasikan *Programmable Logic Controller* (PLC), khususnya PLC Omron, sehingga guru dapat mengevaluasi dan memaksimalkan hasil belajar dari peserta didiknya. Sedangkan bagi peserta didik, adanya pengembangan media ini akan memberikan pengalaman belajar yang menarik dan mampu meningkatkan kompetensi mereka dibidang elektro khususnya pada pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC).

### 2. Bagi Sekolah

Adanya pengembangan media ini dapat menambah dan melengkapi sarana penunjang pembelajaran berupa trainer di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 3 Singaraja.

### 3. Bagi Peneliti

Adanya pengembangan media ini dapat menambah pengalaman, wawasan, serta mengaplikasikan kompetensi yang dimiliki mahasiswa di bidang pembuatan media pembelajaran, khususnya trainer PLC, serta memenuhi persyaratan dalam menempuh studi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

## 1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Berdasarkan tujuan pengembangan, adapun beberapa hal penting terkait spesifikasi produk yang diharapkan dari pengembangan media pembelajaran ini, antara lain:

1. Produk ini nantinya akan menjadi media pembelajaran berupa trainer berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Omron Tipe CP1E 40 I/O, untuk menunjang kegiatan belajar mengajar, menambah pemahaman, dan meningkatkan minat belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
2. Produk ini merupakan media pembelajaran yang berbentuk box dengan ukuran 68 cm x 58 cm x 18 cm dan bersifat *portable* sehingga memudahkan guru dan peserta didik sebagai pengguna untuk membawanya ke ruang kelas maupun tempat lainnya yang diinginkan dalam kegiatan belajar mengajar Instalasi Motor Listrik.
3. Dalam produk ini, komponen input dan output akan dikemas pada satu tempat sehingga akan memudahkan peserta didik dalam merangkai suatu rangkaian kontrol sesuai dengan program yang dibuat pada *Programmable Logic Controller* (PLC).
4. Produk ini merupakan sebuah trainer yang dilengkapi dengan terminal banana sebagai terminal-terminal penghubung antara komponen input, *Programmable Logic Controller* (PLC), dan juga komponen output trainer.
5. Karena digunakan sebagai media pembelajaran, produk ini nantinya akan dilengkapi dengan sebuah modul sebagai petunjuk teknis penggunaan produk, sehingga memudahkan peserta didik dalam mengoperasikan produk

dalam kegiatan praktikum Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

### 1.8 Pentingnya Pengembangan

Dalam pengembangan Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK, adapun dua aspek penting yang mendorong peneliti untuk melakukan pengembangan ini, yaitu secara teoritik, media pembelajaran ini nantinya mampu untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) yang merupakan salah satu materi mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dan meningkatkan pemanfaatan media pembelajaran berupa perangkat keras (*hardware*) untuk menunjang kegiatan belajar mengajar inovatif yang dilakukan oleh seorang guru.

Kemudian secara praktik, adanya pengembangan media pembelajaran ini mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik dan mampu meningkatkan kompetensi mereka dibidang elektro khususnya pada pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC), sebagai contoh peserta didik dapat membuat dan mencoba program Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur* untuk disimulasikan pada miniature *Traffic Light 4 Jalur* yang sudah disediakan pada trainer. Pengembangan media ini juga sangat dibutuhkan oleh guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai alat bantu mereka untuk melatih dan menilai keterampilan peserta didik dalam menggunakan atau mengoperasikan *Programmable Logic Controller* (PLC), sehingga guru dapat mengevaluasi dan memaksimalkan hasil belajar dari peserta didiknya.

Jika media pembelajaran ini tidak dikembangkan, maka hal yang terjadi yaitu peserta didik akan kesulitan memahami pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC), kemudian akan berkurangnya wawasan guru dalam menggunakan media pembelajaran berupa perangkat keras (*hardware*) sebagai alternatif penunjang kegiatan belajar mengajar yang menarik serta inovatif, pengalaman belajar dari peserta didik akan berkurang, mengingat sulitnya memahami PLC ini tanpa adanya sebuah media pembelajaran, dan juga guru tidak akan memiliki alat bantu untuk melatih serta menilai keterampilan peserta didiknya dalam menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) pada program keahlian mereka. Berdasarkan uraian tersebut, maka penting dan perlu adanya pengembangan Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini.

## **1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

### **1. Asumsi Pengembangan**

Adapun beberapa asumsi yang mendasari dan mendorong pengembangan Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, yaitu:

- a) Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini mampu untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
- b) Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini mampu untuk



meningkatkan motivasi belajar, menambah pengalaman belajar peserta didik, dan meningkatkan efisiensi waktu saat praktikum.

- c) Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini dapat menjadi alat bantu penunjang dan merupakan solusi alternatif dari permasalahan kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

## 2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan media pembelajaran ini, adapun beberapa keterbatasan pengembangan, antara lain:

- a) Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini hanya dipergunakan oleh guru Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Singaraja.
- b) Trainer Pengaplikasian *Programmable Logic Controller* (PLC) Sebagai Sistem Kontrol *Traffic Light 4 Jalur Portable* Untuk Siswa SMK ini hanya dipergunakan oleh siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Singaraja.

### 1.10 Definisi Istilah

Untuk menghindari adanya penyimpangan makna istilah pada pengembangan ini, maka ada beberapa definisi istilah yang dapat diuraikan, antara lain:

1. Media Pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun diluar kelas, lebih lanjut dijelaskan bahwa media pembelajaran

adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. (Azhar, 2011).

2. Pengembangan Media Pembelajaran adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada. Media yang dimaksud adalah media pembelajaran sehingga teori pengembangan yang digunakan adalah teori pengembangan pembelajaran.
3. Trainer adalah suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. Trainer ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik 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.
4. *Programmable Logic Controller* (PLC) merupakan sebuah komputer yang secara khusus dirancang dan dibuat untuk mengendalikan atau mengontrol suatu proses, situasi, maupun mesin-mesin sehingga dapat membantu pekerjaan manusia. Proses control ini dapat berupa regulasi variabel secara kontinu seperti pada sistem control dua keadaan (ON/OFF), mesin-mesin listrik, sistem *conveyor*, atau sistem-sistem motor servo, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan pengendalian semi otomatis maupun otomatis. PLC juga diartikan sebagai pengontrol logika yang dapat diprogram sesuai kondisi yang diinginkan oleh penggunaannya.

5. *Portable* merupakan suatu istilah untuk benda atau perangkat keras yang dapat dengan mudah dibawa keman-mana karena bentuknya yang minimalis dan fungsional.
6. *Traffic Light* merupakan sistem lampu yang diaplikasikan guna mengatur arus lalu lintas yang ada di dalam sebuah persimpangan sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan di tempat tersebut.

