

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia dilaksanakan dan dibagi dalam beberapa jenjang. Jenjang pendidikan tersebut dibagi berdasarkan tingkatan usia dan kemampuan peserta didik, masing-masing jenjang pendidikan memiliki rentang usia dan lama pendidikan yang berbeda-beda. Jenjang pendidikan formal di Indonesia terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi.

Pendidikan Menengah adalah pendidikan yang diselenggarakan bagi lulusan pendidikan dasar serta menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial budaya dan alam sekitar serta dapat mengembangkan kemampuan lebih lanjut dalam dunia kerja atau pendidikan tinggi. Lama pendidikan yaitu tiga tahun, bentuk satuan pendidikan menengah terdiri atas: 1) Sekolah Menengah Umum, 2) Sekolah Menengah Kejuruan, 3) Sekolah Menengah Keagamaan, 4) Sekolah Menengah Kedinasan, 5) Sekolah Menengah Luar Biasa. Setelah menempuh jenjang pendidikan menengah siswa diharapkan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi. Permendikbud No 3 Tahun 2020 memberikan hak kepada mahasiswa untuk 3 semester belajar di luar program studinya. Melalui program ini, terbuka kesempatan luas bagi mahasiswa untuk memperkaya dan meningkatkan wawasan serta kompetensinya di dunia nyata sesuai dengan passion dan cita-citanya. Artinya setiap mahasiswa memiliki kesempatan untuk belajar diluar kelas, diindustri, tempat reset, desa, dan juga

sekolah- sekolah sehingga pada jenjang pendidikan tinggi ini akan melahirkan generasi dan SDM yang semakin maju.

Salah satu sekolah menengah kejuruan yang ada di Bali adalah SMK Negeri 1 Denpasar. SMK Negeri 1 Denpasar merupakan salah satu sekolah kejuruan tertua atau pertama di Bali. SMK Negeri 1 Denpasar memiliki 11 Program Keahlian diantaranya: *Design* Permodelan dan Informasi Bangunan, Bisnis Kontruksi dan Properti, Teknik Elektronika Komunikasi/Teknik Audio Video, Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, Teknik Pendingin dan Tata Udara, Teknik Permesinan, Teknik Kendaraan Ringan Otomotif , Teknik Bisnis Sepeda Motor, Teknik Komputer dan Jaringan, Rekayasa Perangkat Lunak dan Multimedia. Dengan banyaknya Program Keahlian di sekolah ini, menyebabkan sekolah ini menjadi salah satu sekolah terfavorit di Bali, khususnya di Denpasar. Salah satu Program Keahlian yang sedang dikembangkan adalah Program Keahlian Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik di mana Program Keahlian ini disetiap angkatannya hanya menerima 1 kelas yang kapasitasnya hanya 36–40 orang siswa karena kurangnya tenaga pengajar, dan terbatasnya ruang kelas. Tiap tahun peminat di Program Keahlian ini terus bertambah berkisar antara 120-140 pendaftar namun yang diterima hanya 36 orang yang dengan seleksi yang sangat ketat akibatnya banyak siswa yang kehilangan kesempatan untuk belajar di Program Keahlian ini. Di Program Keahlian ini menawarkan beberapa mata pelajaran yang sangat dibutuhkan di dunia kerja khususnya industri. Adapun mata pelajaran tersebut diantaranya: Instalasi Penerangan Listrik, Instalasi Tenaga Listrik, Instalasi Motor Listrik, Perbaikan Peralatan Listrik dan masih banyak mata pelajaran lainnya yang sangat dibutuhkan di dunia kerja.

Kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 1 Denpasar adalah Kurikulum Nasional. Pada kurikulum ini siswa dituntut aktif serta kreatif bukan hanya sebagai pendengar atau pembaca belaka. Namun pada kenyataannya siswa sangat kesulitan dalam belajar jika guru hanya menjadi pendamping dan memberi motivasi belajar. Beberapa mata pelajaran memang perlu diberi pengantar berupa sebuah penjelasan yang pasti mengenai suatu konsep pada mata pelajaran terkait. Seperti pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, agar indikator pencapaian pada KIKD terpenuhi maka guru harus memberikan materi serta dilengkapi dengan praktikum. Keterbatasan media pembelajaran akan mengakibatkan guru mengalami kesulitan dalam penyampaian materi pelajaran dan juga praktikum karena keterbatasan media pembelajaran maka tidak semua siswa dapat menggunakan media sehingga akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Denpasar, Ketua Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik menjelaskan bahwa disetiap tahunnya Program Keahlian ini selalu menolak atau menggugurkan banyak siswa pendaftar dikarenakan keterbatasan dari ruang kelas, media pembelajaran dan sarana lainnya sehingga siswa yang mendaftar hanya bisa dijadikan satu kelas. Tuntutan sekolah menengah kejuruan adalah menjadi sekolah yang mengutamakan sumber daya manusia yang siap kerja atau berkompeten dibidangnya. Jika penerimaan siswa baru di Program Keahlian ini dibiarkan membeludak maka akan menimbulkan banyak permasalahan nantinya seperti kurang siapnya lulusan untuk bekerja atau kurang berkompetennya lulusan ketika di dunia kerja. Hal ini tentu akan berimbas pada nama baik sekolah dan bahkan bisa menurunkan akreditasi sekolah.

Masa Pandemi COVID-19 ini mengakibatkan proses pembelajaran dilakukan secara daring untuk menekan pertumbuhan virus tersebut. Dibutuhkan kerjasama disetiap elemen masyarakat khususnya dibidang pendidikan. Namun pada kenyataannya sangat sulit untuk menyikapi hal tersebut, terlebih lagi dengan siswa pembelajaran daring siswa hanya mendapatkan pelajaran yang sifatnya teoritis.

Disamping itu, menurut penuturan siswa ketika peneliti melaksanakan observasi di program studi tersebut ada beberapa hal yang menjadi permasalahan yaitu: 1) siswa mengalami kesulitan ketika mengikuti pelajaran teori dikarenakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik siswa dituntut aktif secara individu untuk mencari materi dan mencari informasi terkait mata pelajaran tersebut. Ketika pelajaran praktikum siswa secara langsung dapat menganalisa setiap permasalahan yang ada, namun pelajaran praktikum juga menjadi kurang efektif ketika media pembelajaran sifatnya terbatas. Pada umumnya karakteristik siswa SMK memang cenderung lebih menyukai praktikum karena dengan melakukan praktikum ilmu yang didapatkan sifatnya nyata dan ilmu yang nyata akan lebih gampang dipahami oleh siswa. 2) Kecenderungan siswa yang lebih menyukai praktikum juga terlihat dari hasil belajar siswa dimata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di mana nilai pengetahuan (teori) mendapatkan rata-rata 85 dari 36 siswa yang mengikuti pelajaran, sedangkan nilai proyek (keterampilan) mendapatkan rata-rata 89 dari 36 siswa yang mengikuti pelajaran. Berdasarkan data diatas artinya siswa menunjukkan respons lebih baik ketika mengikuti pelajaran yang sifatnya praktikum dari pada pelajaran yang bersifat teoritis. 3) Pada masa pandemi COVID-19 ini siswa melaksanakan pembelajaran daring, dimana siswa tidak dapat

melaksanakan praktikum di sekolah, hal ini mengakibatkan siswa merasa kurang tertarik untuk mengikuti kelas secara daring, sedangkan siswa harus tetap memahami pelajaran yang diberikan. 4) Untuk memenuhi indikator pencapaian pada KIKD mata pelajaran Instalasi Motor Listrik siswa juga harus mempelajari sistem kendali berbasis *Programmable Logic Controller* sesuai dengan tuntutan mata pelajaran, kurangnya media pembelajaran pengaplikasian PLC membuat siswa kebingungan ketika proses pembelajaran.

Solusi dari permasalahan tersebut adalah membuat sebuah Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* yang dilengkapi dengan buku panduan media yang berisikan modul praktikum serta video tutorial penggunaan media dengan masing-masing rangkaian kendali pada motor listrik. Media pembelajaran ini diharapkan mampu membantu para peserta didik untuk mampu mengikuti pembelajaran secara daring maupun luring dengan antusias dan semangat sehingga materi yang diajarkan menjadi mudah diserap dan berguna bagi dirinya dan masa depannya.

Setiap Program Keahlian di sekolah menengah kejuruan pasti menginginkan hal seperti itu karena itu adalah suatu indikator keberhasilannya. Dengan adanya media pembelajaran sistem kendali berbasis *Programmable Logic Controller* maka media pembelajaran sifatnya akan menjadi otomatis ini akan membuat siswa tertarik untuk belajar Instalasi Motor Listrik dan waktu pelajaran menjadi lebih efektif dan juga efisien. Walaupun siswa mengikuti pelajaran secara daring siswa tetap mendapatkan pelajaran praktikum melalui buku panduan dan juga video tutorial yang telah disediakan sehingga indikator pencaian pada KIKD

mata pelajaran Instalasi Motor Listrik tetap terpenuhi walaupun dalam pembelajaran yang sifatnya daring.

*Programmable Logic Controller* didefinisikan sebagai suatu perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik seperti: logika, *sekuen*, *timing*, *counting*, dan *aritmetika* untuk mengontrol suatu mesin industri atau proses industri sesuai dengan yang diinginkan. *Programmable Logic Controller* mampu mengerjakan suatu proses terus menerus sesuai variabel masukan dan memberikan keputusan sesuai keinginan pemrograman sehingga nilai keluaran tetap terkontrol.

Dari permintaan Ketua Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik harapannya media pembelajaran yang dibuat adalah dalam bentuk sebuah trainer dengan setiap kontak komponen dipasang atau dibuatkan sebuah terminal yang berupa *Jack Banana*, dilengkapi dengan buku panduan dan juga video tutorial agar siswa mudah dalam merangkai maupun mengganti rangkaian sesuai dengan keperluan mata pelajaran ketika pembelajaran luring sudah dapat dilaksanakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti perlu melakukan suatu penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran sistem kontrol dengan *Programmable Logic Controller*. Oleh karena itu, diambil judul penelitian **“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KENDALI PADA INSTALASI MOTOR LISTRIK BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* DI SMK NEGERI 1 DENPASAR”**

## 1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa kesulitan dalam menerima pelajaran yang sifatnya teoritis.
2. Siswa tidak menunjukkan respons yang baik terhadap mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
3. Kurangnya minat belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
4. Kurangnya media pembelajaran pengaplikasian sistem kendali berbasis *Programmable Logic Controller*.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan diatas, terdapat pembatasan masalah agar penelitian lebih fokus pada masalah yang dibahas. Adapun fokus penelitian ini adalah:

1. Kurangnya minat siswa ketika proses belajar dikarenakan tidak adanya inovasi media pembelajaran sistem kendali berbasis *Programmable Logic Controller* yang menarik.
2. Kurangnya media pembelajaran sistem kendali berbasis *Programmable Logic Controller* sehingga indikator pencapaian pada KIKD mata pelajaran Instalasi Motor Listrik belum tercapai, proses penyampaian materi kurang maksimal dan siswa sulit menerima materi yang disampaikan baik teoritis maupun praktikum.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah desain dari Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* beserta buku panduan dan video tutorial pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar?
2. Bagaimanakah cara pembuatan Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* beserta buku panduan dan video tutorial pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar?
3. Apakah media pembelajaran sistem kendali pada instalasi Motor Listrik berbasis *Programmable Logic Controller* beserta buku panduan dan video tutorial layak digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar?
4. Bagaimanakah respons siswa terhadap media pembelajaran sistem kendali pada instalasi Motor Listrik berbasis *Programmable Logic Controller* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar?



### 1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin capai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk membuat Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* beserta buku panduan dan video tutorial pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar.
2. Untuk mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* beserta buku panduan dan video tutorial pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar.
3. Untuk mengetahui respons siswa terhadap Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis *Programmable Logic Controller* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Denpasar.

## 1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Berdasarkan tujuan penelitian bahwa produk yang dikembangkan ini dalam bentuk *hardware* yang memiliki bentuk sederhana dan mudah digunakan sehingga alat ini menjadi media pembelajaran yang menarik, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Media yang dibuat berbentuk persegi dengan tinggi 130 cm dan lebar 100 cm dengan berbahan besi *Hollow* dan akrilik berwarna putih dengan pegangan yang terbuat dari *Aluminium Lell*.
2. Media ini dapat dibongkar atau dipasang dengan rangkaian yang berbeda sesuai dengan tuntutan mata pelajaran ketika melaksanakan praktikum.
3. Alat atau media yang dikembangkan memiliki tegangan kerja 220 V dengan sistem 1 fase dan 3 fase dengan arus maksimal 25 A.
4. Media yang dikembangkan terdiri atas beberapa komponen seperti 3 kontaktor magnet, 1 *Thermal Overload Relay*, 3 buah tombol tekan *NC/NO*, 1 buah MCB 1 fase dan 3 fase, 3 buah lampu indikator berwarna merah, kuning, dan hijau, serta dilengkapi dengan *Programmable Logic Controller* agar media ini dapat bekerja secara otomatis.
5. Media ini dilengkapi dengan terminal yang dapat dihubungkan dengan *jack banana* ketika melakukan praktikum.
6. Media ini dirancang agar mampu mengontrol semua rangkaian yang digunakan ketika mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

7. Media ini dapat digunakan dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dalam sub pelajaran pengendali motor dalam sistem *Direct On Line*, *Star Delta*, *Reverse Forward*, dan sistem motor hidup bergantian.

### 1.7 Pentingnya Pengembangan

Pentingnya Pengembangan media pembelajaran, buku panduan serta video tutorial ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan kualitas belajar peserta didik. Pengembangan media pembelajaran ini dikatakan penting karena:

- a. Bagi peserta didik
  - 1) Mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan suasana kelas yang lebih kondusif.
  - 2) Membantu siswa lebih cepat memahami materi-materi yang dijelaskan oleh guru mengenai PLC pada instalasi Motor Listrik.
  - 3) Membantu siswa memahami materi ketika melakukan praktikum dan proses belajar mandiri dilaksanakan.
- b. Bagi Guru
  - 1) Sebagai alat bantu mengajar atau sebagai media perantara materi di mana guru menjadi lebih mudah menjelaskan materi ketika pelajaran yang sifatnya teoritis maupun saat praktik.
  - 2) Menambah wawasan guru untuk menggunakan media pembelajaran dalam proses mengajar yang relevan dan sesuai kebutuhan di zaman sekarang.

Jika media ini tidak dikembangkan maka siswa akan kesulitan belajar secara teoritis saja namun tanpa adanya sebuah media pendukung. Tanpa media ini siswa tidak akan mengetahui tentang bagaimana cara kerja sebuah *Programmable Logic Controller* di lapangan yang sifatnya nyata. Hal ini akan membuat siswa menjadi kurang kreatif dan cenderung belajar dengan media yang sudah tidak relevan. Ketika media pembelajaran yang digunakan tidak relevan maka siswa akan kehilangan minat belajar dan suasana kelas menjadi tidak kondusif lagi.

Maka dari itu dalam pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII diperlukan adanya sebuah media pembelajaran sistem kendali pada instalasi Motor Listrik berbasis *Programmable logic Controller* karena dengan media ini siswa akan lebih tertarik untuk mengikuti pelajaran. Dengan melihat kecenderungan sekarang yaitu siswa lebih menyukai pembelajaran yang sifatnya otomatis daripada yang manual. Guru juga akan lebih mudah menyampaikan materi menggunakan media pembelajaran ini.

### **1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

#### Asumsi

Beberapa asumsi yang mendasari pengembangan media pembelajaran berbasis trainer dan modul pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik antara lain:

1. Proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif karena media ini akan memperjelas materi yang diberikan oleh guru.
2. Situasi kelas akan menjadi lebih kondusif karena adanya tambahan media pembelajaran yang menarik.

3. Pada media ini memiliki komponen–komponen yang sangat berguna untuk menambah wawasan siswa khususnya dibidang kontrol berbasis komputer pada instalasi motor listrik 3 fase.
4. Media ini sebagai alat bantu penyampaian materi oleh guru agar siswa lebih mudah memahami pelajaran.

#### Keterbatasan Pengembangan

Beberapa keterbatasan pengembangan dalam pelaksanaan pengembangan produk media pembelajaran ini yaitu:

1. Media pembelajaran ini berbentuk *hardware* dengan bentuk menyerupai papan–papan yang terbuat dari *akrilic*.
2. Media ini hanya dapat digunakan pada praktikum mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII.
3. Penilaian kevalidan pada media pembelajaran ini dilakukan oleh 2 validator ahli, yaitu satu validator media atau desain dan satu guru mata pelajaran di SMK Negeri 1 Denpasar.
4. Penilaian kevalidan pada media pembelajaran ini dilakukan dengan uji coba yakni pada siswa kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Denpasar.

## 1.9 Definisi Istilah

Dalam penelitian dan pengembangan ini, terdapat istilah dalam judul yang bertujuan untuk menghindari penyimpangan makna dalam memahaminya, oleh karena itu berikut ini beberapa definisi istilah, antara lain:

### 1. Pengembangan

Menurut Andrew Fernando dkk (2020), Pengembangan merupakan sebuah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Kawasan pengembangan mencakup banyak variasi teknologi yang digunakan dalam sistem pembelajaran. Dalam pengembangan terdapat keterkaitan antara teknologi yang mendorong, baik desain pesan maupun strategi pembelajaran.

### 2. Media pembelajaran

Menurut Andrew Fernando dkk (2020), media pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun di luar kelas, lebih lanjut dijelaskan bahwa media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

### 3. Sistem Kendali

Menurut Raditya Arindya (2013), sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini dapat dipraktikkan secara manual dan otomatis. Sebuah sistem kontrol dirancang untuk mengoperasikan motor dan mesin. Bila suatu mesin hanya memerlukan komponen untuk *start*, berputar untuk beberapa saat, dan

kemudian *stop*, kontrol yang dibutuhkan cukup hanya dengan sebuah saklar *toggle*. Akan tetapi bila suatu mesin memerlukan pengoperasian secara otomatis, seperti *run* beberapa saat kemudian *stop* lalu *run* lagi untuk beberapa saat maka rangkaian kontrol sangat dibutuhkan.

#### 4. Motor Listrik

Motor Listrik merupakan peralatan kelistrikan yang sering digunakan pada industri-industri atau rumah tangga biasanya digunakan untuk menggerakkan pompa, mesin industri dan peralatan bengkel.

#### 5. *Programmable Logic Controller*

Raditya Arindya (2013), PLC adalah sebuah inti dari sekian banyak perangkat otomasi yang ada. PLC dapat juga diartikan sebagai sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, di mana 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 aritmetika untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog.