BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha memecahkan setiap tantangan yang muncul dan menyederhanakan tugas-tugas mereka saat ini. Lift sering kali disediakan di hotel, mal ritel, dan bangunan bertingkat untuk membantu memindahkan penumpang dari satu tingkat ke tingkat berikutnya. Arus listrik berfungsi sebagai sumber tenaga utama lift. Lift akan langsung mati jika PLN mati atau aliran listrik padam. Bukan hal yang aneh jika penumpang di dalam lift ketakutan saat terjadi pemadaman listrik karena lift berhenti tiba-tiba, apalagi jika berada pada ketinggian yang cukup tinggi.

Dengan kemajuan teknologi setiap hari dan semakin canggihnya, teknologi otomatis kini memainkan peran yang lebih besar dan lebih cepat di tempat kerja, memfasilitasi pekerjaan manusia melalui penggunaan instrumen otomatis. Kita mungkin melihat bahwa peralatan otomatis, seperti lift, terdapat di hampir setiap sektor perkantoran, pusat perbelanjaan, dan perusahaan lainnya. Bidang elektronika saat ini banyak diminati karena menawarkan beberapa teknologi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia, salah satunya adalah otomatisasi kontrol pintu untuk lokasi tertentu seperti bank, perkantoran, dan pusat perbelanjaan (Fajriansyah, 2013).

Lift, atau elevator sebagaimana masyarakat umum lebih cenderung menyebutnya. Menurut Adriansyah & Hidayatama (2013) mengatakan salah

satu alat yang digunakan masyarakat untuk membantu aktivitas sehari-hari yang lebih sering dilakukan di gedung-gedung tinggi adalah lift. Sedangkan menurut Yudamson, Trisanto & Setyawan (2013) menjelaskan bagaimana lift adalah kendaraan jalur vertikal yang digunakan untuk memindahkan orang dan produk.

Menurut Sunarno (2005) menyebutkan bagian-bagian dari lift listrik adalah sebagai berikut:

1. Agar lift dapat bergerak maju mundur diperlukan suatu sistem kendali motor. Sistem ini mengubah energi listrik menjadi energi kinetik.
2. Untuk mengatur kecepatan, roda gigi penggerak motor berfungsi sebagai penahan untuk mengurangi putaran katrol, meredam guncangan, dan beroperasi dengan tenang.
3. Pergerakan lift sebagian besar dilakukan oleh motor.

Penerapan proses pembelajaran mempunyai kaitan langsung dengan kualitas pendidikan. Untuk menerapkan proses pembelajaran secara efektif, diperlukan tiga kemampuan dasar: pengetahuan kognitif; sikap dan perilaku efektif; dan keterampilan psikomotorik. Hasil belajar siswa akan tergantung pada seberapa baik proses belajar mengajar yang dilakukan. Pemanfaatan sumber belajar yang efisien dan mutakhir adalah salah satu teknik untuk meningkatkan taraf proses pendidikan. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, media pembelajaran itu sendiri mengharuskan pengajar dan siswa berkomunikasi satu sama lain selama proses pembelajaran (Ahsan dkk, 2014).

Era revolusi industri 4.0 siswa diingatkan betapa pentingnya aplikasi sistem PLC ini pada industri sekarang, yang menunjukkan tren penggunaan robotika, kecerdasan buatan, dan komputer dalam sistem cerdas untuk meningkatkan output. Mahasiswa yang menguasai keterampilan ini diharapkan mampu merancang sistem kendali otomatis dengan aplikasi praktis di sektor industri. Sebaliknya, PLC berfungsi sebagai pengontrol terprogram yang mengikuti logika tertentu (*if-then*). Begitu banyak manfaat yang diperoleh mahasiswa jika mempelajari tentang PLC, PLC terdiri dari banyak komponen untuk perangkat pengontrol dan dapat menjalankan tindakan secara akurat dalam waktu singkat.

Sekolah menengah Kejuruan (SMK) yang adalah suatu pendekatan terhadap pendidikan menengah yang bertujuan untuk membekali siswa untuk memasuki pekerjaan dan melanjutkan pendidikan lebih lanjut. Siswa di sekolah kejuruan perlu berhati-hati saat memilih jurusan untuk memastikan bahwa jurusan tersebut sesuai dengan tuntutan teknologi modern dan minat serta keterampilan mereka.

Sekolah kejuruan menggunakan dua metode pembelajaran yang berbeda: pengajaran teori, yang sering dilakukan di ruang kelas, dan pengajaran praktis, yang dilakukan di bengkel atau laboratorium. Pembelajaran praktik diberi bobot lebih besar di SMK guna memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk bersaing di dunia kerja. Kurangnya pengetahuan terhadap materi pelajaran, ketidaktertarikan siswa dalam belajar, dan tidak adanya sumber belajar untuk menunjang proses pendidikan adalah kendala yang umum

terjadi. Oleh sebab itu, diperlukan sumber belajar yang dapat memudahkan pemahaman siswa terhadap materi.

SMK Negeri 5 Medan yakni salah satu sekolah menengah kejuruan di Kota Medan yang menggunakan kurikulum operasional dan masih menerapkan rintisan kurikulum 2013. Empat divisi utama yang membentuk SMK Negeri 5 Medan: Teknik Bangunan, Teknik Otomotif, Teknik Mesin, dan Teknik Elektro. Selain itu, sekolah menawarkan lima program keterampilan: Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), Teknik Kendaraan Ringan (TKR), Teknik Permesinan (TPM), Teknik Gambar Bangunan (TGB), dan Teknik Konstruksi Kayu (TKK). Program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Kelas XII terdiri dari dua mata kuliah. Kurikulum yang digunakan kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik masih menggunakan kurikulum 2013. Dalam pembelajaran Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik terdapat mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang didalamnya terdapat materi tentang PLC (*Programmable Logic Control*) yang wajib dikuasai siswa SMK program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

Berlandaskan kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) dalam kurikulum Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 5 Medan menjabarkan bahwa mata pelajaran IML berusaha untuk meningkatkan kapasitas siswa untuk melakukan prosedur pengendalian Instalasi Motor Listrik berbasis PLC. Kompetensi dasar dan kompetensi Inti kurikulum SMK Teknik Instalasi Tenaga Listrik dari deskripsi pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik ini memuat beberapa materi inti yaitu: karakteristik motor listrik

3 phase, macam-macam pengendalian dalam instalasi motor listrik, memilih komponen dalam pengendalian motor listrik, membuat gambar pengasutan motor listrik.

Belum tercapainya hasil maksimal pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang memenuhi target dan tujuan pembelajaran, sesuai temuan observasi dan wawancara dengan guru efektif Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 5 Medan, pada materi *Programmable Logic Controller*, media belajar nya menggunakan PLC tapi tidak dalam bentuk trainer dan juga jumlah nya terbatas. Untuk peningkatan proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik, penulis mencoba mengembangkan trainer PLC (*Programmable Logic Controller*) agar dapat membantu mahasiswa dalam memahami cara kerja sistem instalasi motor listrik dengan menggunakan simulator yang mereplikasi cara kerja instalasi motor listrik sebenarnya di dunia industri.

Minimnya media pembelajaran dalam melakukan praktik Instalasi Motor Listrik, mengurangi pemahaman siswa karena topik ini masih menggunakan pendekatan pembelajaran tradisional dalam proses pendidikannya, sehingga tujuan dari proses pembelajaran tidak tercapai. Hal ini disebabkan pembelajaran yang kurang ideal terjadi akibat media latihan yang kurang baik, isi yang kurang, dan ketidakmampuan memfasilitasi pemahaman tentang setting Instalasi Motor Listrik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyempurnaan sistem pengajaran yang ada di bidang ini, dengan penekanan khusus pada peningkatan tingkat kemahiran dalam mengoperasikan instalasi motor listrik dengan pelatih.

Dalam dunia industri, motor induksi atau motor listrik banyak digunakan sebagai mesin dalam operasi industri seperti, *coveyor*, *blower*, *elevator*, dan lainnya. Penggunaan motor listrik mempunyai keuntungan diantaranya perawatan yang mudah dan konstruksi sederhana. Salah satu kerugiannya adalah, kecepatan motor tetap konstan sambil menyesuaikan dengan torsi yang diberikan pada beban. Beban torsi yang lebih tinggi akan menghasilkan kecepatan motor yang lebih rendah. Motor listrik dengan kecepatan yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan masih diperlukan untuk sejumlah aplikasi industri.

Industri era sekarang, sangat banyak memanfaatkan sistem otomasi kontrol motor dan mesin-mesin listrik secara otomatis dengan menggunakan berbagai macam *smart relay* seperti PLC (*Programmable Logic Control*) dan juga *Microcontroller*. Dapat dilihat sebagai contoh yaitu system control mesin *Conveyor otomatis*, *Lift* atau *Elevator*, *system Control Crane Otomatis* dan lain sebagainya yang menggunakan system kontrol motor listrik secara otomatis.

Menurut penjelasan Suyanto & Yulistyawan (2007) dari National Electrical Producers Association (NEMA), PLC adalah peralatan elektronik yang berfungsi secara digital untuk menafsirkan instruksi internal yang disimpan dalam memori dan mengatur input dan output digital atau analog untuk beragam jenis mesin atau proses. Untuk ya. Pada saat yang sama, Petruzella (2001) menjelaskan tiga elemen dasar PLC, yaitu CPU (unit pemrosesan), unit input/output (bagian *input/output*), dan alat pemrograman

(perangkat keras dan perangkat lunak dalam contoh ini). Ketiga unsur penting ini tidak dapat dipisahkan.

Disinilah posisi guru dituntut untuk bisa menggunakan suatu media yang efektif dan inovatif dalam penyampaian materi pembelajaran agar mudah untuk dipahami oleh siswa. Dengan menggunakan *Program Logic Control* sebagai media pembelajaran mampu mendukung penerapan pembelajaran yang lebih efisien. Selain itu, penggunaan *Program Logic Control* membuat siswa dapat berkontribusi aktif dalam proses pembelajaran melalui acuan *Program Logic Control* yang sudah dipresentasikan dan juga penggunaan *Program Logic Control* sebagai media pembelajaran bertujuan untuk memberikan spesifikasi system kerja yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga praktik nyata.

Untuk meningkatkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungannya, dan kesempatan bagi siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minat yang besar, Azhar (2011:26) menyarankan agar penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar proses dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa/ anak pada pembelajaran. Banyak program simulator telah diciptakan sebagai alat pendidikan dengan tujuan tertentu, dan dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman materi (Sugiartowo & Sitti, 2018). Simulator adalah perangkat lunak yang meniru peralatan, namun sedikit lebih lambat dibandingkan di kehidupan nyata, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Kemendikbud, 2018). Simulator dan alat belajar mengajar lainnya dapat menarik siswa dan

mengarahkan mereka pada kemampuan yang ingin mereka peroleh. Selain itu, suara dan visual yang realistis dapat menginspirasi siswa untuk melakukan pembelajaran dan pengajaran dengan lebih serius. Salah satu cara memanfaatkan komputer sebagai alat pembelajaran adalah dengan menggunakannya sebagai simulator. Simulator, betapapun canggihnya, memiliki fungsi utama dalam memberikan pengalaman dan latihan kepada peserta pelatihan dalam menggunakan kemampuan sebelum bekerja dengan peralatan yang mahal, menurut Abbatt & Mukti (1998).

Menurut Asep Muhamad Soleh (2019), layar komputer dengan ide-ide yang ditampilkan dan tombol-tombol yang menyerupai keadaan sebenarnya disebut model simulator. Ini adalah model untuk memberikan informasi atau interaksi. Penggunaan teknik pengajaran sangat penting dalam pendidikan karena memperlancar proses pembelajaran dan memungkinkan pencapaian hasil yang optimal. Ini hanyalah salah satu contoh proses pendidikan dan pelatihan yang harus dilaksanakan oleh instruktur sepanjang proses pembelajaran. Tanpa perencanaan, proses pendidikan tidak akan terbimbing untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efisien dan efektif semuanya akan sia-sia (Kristiawan & dkk,2018).

Tujuan penelitian yang diinginkan peneliti adalah untuk membuat *prototype* alat pembelajaran. Selain siswa, penggunaan media yang tepat oleh seorang pendidik dapat menunjukkan keseriusan mereka terhadap materi pelajaran dan kapasitas mereka untuk kreativitas dan inovasi. Oleh karena itu, mengingat konteks permasalahan ini, penelitian dimulai untuk skripsi dengan

judul RANCANG BANGUN SIMULATOR LIFT (BARANG) 4 TINGKAT BERBASIS *PROGRAM LOGIC CONTROL* (PLC) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TITL DI SMK NEGERI 5 MEDAN.

1.2. Permasalahan

Adapun permasalahan yang dihadapi adalah:

- a. Pembelajaran belum menggunakan simulator yang lengkap.
- b. Belum ada simulator penggunaan PLC dalam bentuk lift.
- c. Belum diketahui peningkatan pembelajaran jika menggunakan simulator lift.
- d. Belum diketahui minat belajar siswa terhadap lembar jobsheet .

1.3. Pembatasan Masalah

Menimbang luasnya permasalahan yang dipaparkan dan melihat beberapa isu utama yang tercantum dalam identifikasi masalah di atas mengenai media pembelajaran berupa mikrokontroler berbasis PLC, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian ini, yaitu :

- a. Penelitian tertuju pada siswa kelas XII TITL untuk materi pembelajaran Instalasi Motor Listrik berbasis PLC SMK Negeri 5 Medan.
- b. Perancangan bangun lift 4 tingkat sebagai media pembelajaran yang diterapkan menggunakan PLC jenis Omron type cp1e di kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.

- c. Kelayakan rancang bangun lift 4 tingkat berbasis PLC meliputi pengujian program dan teori pada sub bab materi yaitu instalasi motor listrik di kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.

1.4. Perumusan Masalah

Dari pembatasan masalah tersebut, berikut gambaran bagaimana rumusan masalah penelitian penelitian ini:

- a. Bagaimana rancang bangun fisik mikrokontroler lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan?
- b. Bagaimana algoritma kerja fungsional lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan?
- c. Bagaimana rancangan program *software* lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan?
- d. Bagaimana hasil kelayakan rancang bangun lift 4 tingkat berbasis PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

- a. Guna memahami rancang bangun fisik mikrokontroler lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.

- b. Guna memahami algoritma kerja fungsional lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.
- c. Guna memahami rancangan program software lift 4 tingkat menggunakan PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.
- d. Guna memahami hasil kelayakan rancang bangun lift 4 tingkat berbasis PLC jenis Omron *type* cp1e pada mata pelajaran Instalasi Listrik kelas XII TITL SMK Negeri 5 Medan.

1.6. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi penelitian perancangan mikrokontroler sebagai media pembelajaran.
 - b. Memberikan rincian tentang penggunaan media Pendidikan berbasis mikrokontroler.
2. Manfaat Praktis
 - a. Siswa
 - 1) Penelitian ini dapat membangkitkan semangat belajar siswa dalam mengoptimalkan kemampuan keterampilan materi teknik pengaturan berbasis PLC.
 - 2) Siswa dapat lebih bersemangat dalam belajar dengan manajemen waktu yang fleksibel dengan paket media pembelajaran ini.

b. Guru

- 1) Memberikan saran bagi guru untuk menyempurnakan aktivitas pembelajaran.
- 2) Dapat menjadi inspirasi untuk meningkatkan kemahiran guru dalam menggunakan media pendidikan.
- 3) Diharapkan dapat membantu pendidik mencapai tujuan pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

- 1) Penelitian ini dapat dijadikan masukan dalam meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar tentang penggunaan media pembelajaran yang alternatif, inovatif dan lebih efektif dimasa sekarang.
- 2) Dapat dijadikan alat praktek di laboratorium untuk meningkatkan kelengkapan alat praktek.