

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada tahun 2022 teknologi semakin modern, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di industri yang semakin canggih terutama di bidang otomasi industri. Seperti teknologi elektronika dan sistem kontrol. Dalam teknologi elektronika dan komputer efektivitas dan efisiensi selalu menjadi rujukan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang baik dalam kualitas maupun kuantitasnya. Dalam mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat memproses suatu data yang cepat dan akurat. Manfaat dari sistem otomasi antara lain dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, menghasilkan produk dalam jumlah besar dengan waktu yang singkat, dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia. *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah salah satu sistem otomasi yang populer di industri. Semakin banyak kebutuhan pekerja yang bergerak di bidang teknologi, maka diperlukan juga sebuah pelatihan untuk menyimulasikan perangkat yang digunakan di industri, maka dari itu modul *trainer* ini biasa digunakan oleh perusahaan untuk melatih para pekerja, agar mempunyai keahlian di bidang tersebut.

Universitas Trunojoyo Madura (UTM) adalah perguruan tinggi yang meluluskan sebagian besar calon guru dan juga pekerja dibagian teknisi industri yang dapat mewariskan pengetahuannya kepada peserta didik di sekolah atau pekerja di perusahaan. Penguasaan materi sangatlah penting untuk mahasiswa Teknik Elektro UTM sebagai calon guru dan pekerja di industri, maka diperlukan keahlian terkait materi yang akan disampaikan agar materi yang disampaikan mudah dipahami. PLC merupakan salah satu sistem otomasi yang banyak digunakan di industri, karena dirancang khusus untuk mengatur berbagai aktivitas produksi, *packaging*, ataupun lainnya dalam industri. PLC merupakan perangkat komputer yang dapat diprogram sesuai kebutuhan proses industri yang diinginkan berdasarkan *logic* (perhitungan aritmatik dalam suatu perintah) yang bertujuan untuk mengontrol dan mengatur proses yang diinginkan sehingga menghasilkan *output* yang diinginkan pula, karena PLC sangat populer di industri maka di kampus-kampus banyak yang mempelajari tentang PLC. Hal ini bertujuan agar mahasiswa bisa menguasai keahlian di bidang PLC yang sangat dibutuhkan di industri. Oleh karena itu harus ada media pembelajaran seperti modul *trainer* PLC sebagai bahan praktikum mahasiswa teknik elektro. *Trainer* PLC merupakan suatu modul simulator yang menyimulasikan sistem kerja dari suatu proses kerja suatu sistem.

Trainer PLC akan memudahkan mahasiswa dalam memahami dan mengembangkan keahlian di bidang sistem kontrol PLC. *Trainer* PLC yang dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam memahami prinsip kerja PLC dalam industri.

Kegiatan belajar dan mengajar Jurusan Teknik Elektro UTM dihadapkan pada lemahnya mahasiswa dalam memahami dan mengembangkan keahlian tentang modul *trainer* PLC. Lemahnya pemahaman dan penerimaan materi disebabkan kurangnya alat praktik sebagai media pembelajaran. Dalam pembelajaran praktik merupakan kebutuhan pokok yang harus ditunjang dengan media pembelajaran yang baik. Pada saat peneliti melakukan observasi masih terdapat beberapa guru yang kurang dalam memanfaatkan media pembelajaran dalam memberikan penjelasan materi yang diajarkan selalu monoton memberikan contoh rangkaian instalasi kendali elektronik yang sudah ada dengan gambar atau presentasi saja sehingga membuat siswa jenuh dan kurang handal dalam praktik[1]. Kurangnya alat dan bahan saat praktik seperti modul *trainer* PLC yang sulit dibawa (tidak *portable*), dan *output/input* kurang lengkap merupakan salah satu faktor tidak optimalnya pembelajaran. Oleh karena itu dengan adanya media pembelajaran mahasiswa dapat memperoleh keahlian di bidang tersebut dan bisa mengembangkan materi yang didapat untuk diaplikasikan di industri atau untuk kebutuhan media pembelajaran mahasiswa Teknik Elektro.

Mengkaji masalah tersebut, untuk memudahkan mahasiswa menerima dan mengembangkan materi perkuliahan dan teori yang sudah didapat, maka perlu dibuat alat bantu atau sarana yang dapat digunakan pada kegiatan belajar mengajar, sehingga belajar menjadi lebih menarik dan lebih mudah. Proses pembelajaran di sekolah masih banyak menggunakan metode *teacher centered* atau pemberian tugas-tugas yang harus diselesaikan sehingga siswa mengalami kejenuhan dan rasa bosan jika sistem pembelajaran di blok dari pagi sampai pulang sekolah hanya berada di dalam ruang kelas [1]. Alat bantu atau sarana dalam melakukan kegiatan tersebut adalah media pembelajaran berupa modul *trainer*. Penggunaan media pembelajaran pada saat pembelajaran akan sangat membantu mengefektifkan penyampaian materi. Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting yaitu, unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawakannya (*message/software*). Sedangkan yang dibahas disini adalah media pembelajaran yang sesuai untuk pembelajaran praktik yaitu media pembelajaran dengan unsur peralatan atau perangkat keras. Dimana media pembelajaran peralatan atau perangkat keras juga harus menyajikan pesan atau bahan ajar, menyajikan daya tarik sebagai pendorong motivasi belajar dan menyajikan keterampilan serta pengalaman bagi peserta didik.

Pentingnya media pembelajaran untuk seorang pengajar adalah agar peserta didik bisa mengikuti pembelajaran sehingga proses perubahan tingkah laku melalui pengalaman dapat tercapai. Pengalaman itu melalui pengalaman langsung dan pengalaman tidak langsung. Pengalaman langsung ialah pengalaman yang diperoleh melalui aktivitas sendiri pada situasi yang sebenarnya, seperti contoh agar peserta didik bisa menggunakan komputer maka seorang pendidik menyediakan komputer untuk digunakan peserta didik. Sedangkan pengalaman tidak langsung yang juga disebut pengalaman tiruan yaitu pengalaman yang diperoleh melalui benda atau kejadian ketika menyimulasikan agar mendekati keadaan yang sebenarnya. Modul *trainer* ini dibuat untuk mengatasi modul *trainer* yang tidak *portable*, maka dari itu akan dirancang sebuah modul *trainer* PLC *portable* berbentuk sebuah koper. Sehingga mudah dibawa kemana saja dan juga didalamnya terdapat beberapa *input* dan *output* seperti mengontrol rotasi motor DC, mengontrol pneumatik dan simulasi lampu lalu lintas.

Melihat uraian di atas, maka penulis ingin membuat suatu media pembelajaran berupa modul *trainer* PLC sehingga bermanfaat untuk di masa depan. Pengaruh penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran. Maka dibutuhkan media yang lebih bervariasi sebagai cara untuk membantu siswa/i memahami isi materi ajar yang diberikan oleh pendidik[1]. Untuk itu dalam penelitian ini mengambil judul “*Rancang Bangun Trainer Kendali Motor DC Berbasis Programmable Logic Controller Dengan Metode Research and Development (R&D)*”. Pada penelitian ini penulis akan berfokus pada kendali motor DC seperti ketika tombol 1 ditekan motor akan maju selama 10 detik, setelah itu motor akan mati kemudian motor akan mundur selama 15 detik kemudian mati dan menyalakan 2 motor DC a dan b secara bersamaan, kemudian motor a akan mati setelah 1 menit dan motor b akan mati setelah 2 menit. Jadi nantinya dengan modul *trainer* ini diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan praktik karena didesain *portable* namun tidak mengurangi fungsi modul *trainer* yang sebenarnya yang dapat melakukan beberapa instruksi seperti yang ada di industri. *Research and Development (R&D)* meliputi proses uji coba modul PLC oleh beberapa mahasiswa sebagai responden dan akan diuji kelayakan oleh dosen pembimbing serta dosen penguji. Metode R&D telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi dikembangkan dengan metode R&D. Sehingga mahasiswa mudah memahami dan mengembangkan pengaplikasian PLC di industri.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka didapat perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara kerja sistem dalam mengendalikan motor listrik DC berbasis PLC?
- b. Bagaimana cara merancang modul *trainer* PLC sebagai media pembelajaran?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah:

- a. Untuk mengetahui cara kerja sistem dalam mengendalikan motor listrik DC berbasis PLC.
- b. Untuk mengetahui merancang modul PLC untuk kendali motor DC sebagai media pembelajaran.

1.3.2. Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan penelitian modul *trainer* PLC ini adalah:

- a. Membantu mahasiswa dalam memahami, mengembangkan dan sebagai media pembelajaran tentang PLC di industri dan pendidikan.
- b. Dapat mengembangkan modul *trainer* PLC untuk media pembelajaran.
- c. Membantu dosen dalam penyampaian materi tentang sistem kendali berbasis PLC.
- d. Sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4. Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul *trainer* PLC dalam mengontrol motor listrik DC.
- b. Penelitian ini mengontrol motor DC CW dan CCW menggunakan PLC OMRON CP1E-N30DTA.
- c. Penelitian ini mengontrol 2 motor DC dikombinasikan dengan *counter*.
- d. Penelitian ini mengontrol 1 kecepatan motor DC menggunakan menggunakan PLC OMRON CP1E-N30DTA.
- e. Penelitian ini mengontrol motor DC dengan beberapa inputan seperti sensor *proximity inductive* jenis PNP dan NPN, sensor *photoelectric*, *push button*, *toggle switch*.
- f. Penelitian ini mengontrol motor DC dan sekaligus memonitoring keadaan motor DC sudah sesuai dengan *plant* yang sudah dirancang sebelumnya.

- g. Ada 2 jenis sensor *proximity inductive* yaitu sensor *proximity inductive* NPN dan PNP.
- h. PLC yang digunakan adalah PLC OMRON CP1E-N30DT-D.
- i. Pengujian modul *trainer* PLC ini nantinya akan diuji oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai ahli dan beberapa mahasiswa sebagai responden.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penulisan skripsi yang akan dikerjakan memiliki lima tahapan utama. Kelima tahapan tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perancangan, tahap pengumpulan data, tahap analisis, pengolahan data, tahap evaluasi dan tahap pembuatan laporan.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

b. Tahap Perancangan

Setelah proposal skripsi diterima dan disetujui karena layak untuk dijadikan sebagai topik penelitian maka masuk kedalam tahap selanjutnya yakni tahap perancangan tugas akhir. Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem sesuai dengan gambaran dari tahap sebelumnya. Pada tahap ini mempunyai gambaran ilmiah mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan skripsi.

c. Tahap Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Studi Literatur, literatur ini bisa dari mana saja asalkan berfungsi menyajikan pengetahuan yang sekiranya dibutuhkan oleh peneliti. Literatur ini bisa berupa temuan substantif dan juga bisa berupa kontribusi teoritis serta metodologis, konsultasi para ahli, berhubungan baik dengan sumber data, adanya uji coba, metode observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur modul *trainer* PLC yang akan dibuat.

d. Tahap Analisis dan Pengolahan Data.

Analisis dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, tahap analisis data dilakukan setelah melalui tahap pengolahan data. Hasil pengolahan data kemudian akan

dianalisis dan melakukan penjabaran sehingga data tersebut dapat dipahami sebagai sebuah informasi dan tahap selanjutnya adalah kesimpulan dari analisis.

e. Tahap Penulisan Laporan

Apabila hasil dari analisis dan pengolahan data sudah didapat dan semua tujuan yang diharapkan sudah tercapai maka tahap akhir merupakan kesimpulan dan proses pembuatan laporan akhir.

1.6. Sistematika Penulisan.

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan skripsi serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab yang ada dalam laporan skripsi ini antara lain:

a. Bab I Pendahuluan.

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat melakukan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan penelitian yang dilakukan.

b. Bab II Teori Penunjang.

Berisi tentang penelitian terdahulu dan teori-teori penunjang penelitian yang dilakukan mengenai teori yang berhubungan dengan modul *trainer* PLC.

c. Bab III Perancangan Sistem.

Berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat. Dalam hal ini berisi tentang perancangan modul *trainer* PLC seperti perancangan perangkat dan analisis kebutuhan.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisis

Berisi tentang analisis sistem baik dari segi kebutuhan *hardware* dan *software*. Serta implementasi pada perangkat.

e. Bab V Penutup

Berisi hasil dari penelitian yang sudah tercapai serta kesimpulan yang didapat dari penelitian yang sudah dilakukan.