

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan belajar dan mengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura (UTM) dihadapkan pada lemahnya mahasiswa dalam memahami dan mengembangkan keahlian tentang modul trainer *Programmable Logic Controller* (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]. Di era modern seperti saat ini, perkembangan teknologi di dunia industri semakin tinggi dan beragam. Banyak industri yang memanfaatkan teknologi canggih untuk memenuhi semua kebutuhan perusahaan seperti kebutuhan sistem kendali dan kualitas produk yang dimiliki oleh perusahaan. Bagi sebuah perusahaan industri, penggunaan teknologi mampu mempermudah pekerjaan, mempercepat suatu pekerjaan dan meningkatkan hasil produksi yang baik. Dengan adanya alat-alat otomatis yang digunakan, mampu bekerja dengan efektif dan efisien. Salah satu teknologi kontrol yang digunakan di sebuah perusahaan industri yaitu sebuah PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC adalah sebuah peralatan elektronika yang beroperasi secara digital dan digunakan untuk menggantikan rangkaian *relay* yang ada pada sistem kontrol yang berbasis mikroprosesor dan dirancang menggantikan kerja rangkaian logika [1]. PLC diprogram menggunakan sebuah diagram tangga dan bekerja dengan cara mengamati inputan (melalui sensor), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, berupa menghidupkan atau mematikan outputan sesuai perintah yang telah diberikan pada digram tangga tersebut. Dengan cara lain PLC menentukan tindakan apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran yang berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati. Alasan industri banyak menggunakan rancangan PLC yaitu untuk menghemat beban ongkos perawatan serta penggantian sistem kontrol mesin yang berbasis sebuah *relay*. PLC dirancang untuk menggantikan rangkaian *relay sequensial* dalam sistem kontrol. PLC ini memiliki bahasa pemrograman yang dapat mudah dipahami serta dapat dikontrol dengan cara menginput program yang telah dibuat menggunakan *software* sesuai dengan tipe PLC yang digunakan.

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].

Teknologi ini sangat dibutuhkan untuk memahami sistem kontrol dalam memenuhi Sumber Daya Manuasi (SDM) yang berkualitas baik, karena banyak perusahaan yang membutuhkan, menggunakan sistem kontrol untuk melakukan produksinya. Prodi Teknik Elektro UTM harus mempunyai modul trainer sistem kontrol yang baik, sehingga mencetak lulusan yang kompeten dan berkualitas. Berdasarkan hasil survei di Laboratorium Teknik Elektro UTM masih kekurangan modul praktikum trainer PLC. Modul trainer merupakan sistem kontrol yang harus dipelajari oleh semua mahasiswa teknik elektro, karena PLC sangat dibutuhkan di industri.

Oleh karena itu, penulis akan membuat sebuah penelitian yaitu membuat alat Rancang Bangun Modul Praktikum Trainer PLC. yang nantinya akan dipergunakan oleh mahasiswa Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik di Universitas Trunojoyo Madura sebagai media pembelajaran praktikum. Alat tersebut nantinya sangat berguna bagi mahasiswa untuk melakukan kegiatan praktikum dan juga dapat lebih memahami serta menguasai mengenai PLC dari segi pengkawatan maupun melakukan pemrograman diagram tangga. Cara kerja dari PLC adalah menerima sinyal inputan yang diproses lalu dikendalikan untuk melakukan serangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan sesuai dengan program yang telah dibuat. Instruksi ini tersimpan dalam sebuah memori dan menghasilkan sinyal keluaran yang dapat mengendalikan aktuator maupun sensor-sensor yang ada pada mesin tersebut. Trainer PLC ini nantinya akan digunakan sebagai media pembelajaran. Trainer PLC ini menggunakan 3 sensor *proximity* yang berbeda antara lain Sensor *Proximity IR*, Sensor *Proximity Kapasitif* dan Sensor *Proximity Induktif*. Sensor *Proximity IR* berfungsi untuk pendeteksi halangan, pendeteksi warna (hitam atau putih) pendeteksi gerakan dan lain-lain. Sensor *Proximity IR* ini sangat rentan terhadap cahaya sekitar, untuk penggunaan diluar ruangan dapat ditambahkan penutup untuk mengurangi cahaya yang masuk. Sensor *Proximity Kapasitif* berfungsi untuk mendeteksi target logam dan juga non logam seperti kertas, kayu, plastik, kaca, kayu, bubuk, dan cairan tanpa kontak fisik. Sensor *Proximity Kapasitif* merasakan objek “target” karena kemampuan target untuk diisi listrik. Karena bahkan non-konduktor dapat menahan muatan,

ini berarti hampir semua objek dapat dideteksi dengan sensor jenis ini. Sensor *Proximity Induktif* berfungsi hanya mendeteksi benda logam tanpa adanya kontak fisik. Cara kerja dari alat tersebut yaitu terdapat dua tipe penggunaan yaitu menggunakan sensor *proximity* dan tidak menggunakan sensor *proximity*.

Modul trainer digunakan sesuai dengan panduan yang telah dibuat. Percobaan yang dilakukan mengambil referensi dari instruksi dasar PLC yang biasa digunakan di industry. Instruksi dasar yang digunakan diantaranya keep, timer, counter, set dan reset. Modul trainer PLC digunakan juga untuk belajar *problem solving* yang ada di industry. *Problem solving* yang dimaksud adalah menganalisis kerusakan pada komponen PLC seperti kerusakan power supply, kabel, sensor, push button, program, pengkabelan dan lain-lain. Trainer PLC beserta modulnya diharapkan dapat menjadi panduan dasar bagi mahasiswa Teknik Elektro dalam praktikum untuk mensimulasikan intruksi dasar yang ada di industry. Trainer PLC beserta modulnya diharapkan dapat menjadi panduan bagi mahasiswa Teknik Elektro dalam praktikum untuk mensimulasikan instruksi-instruksi dasar yang ada di industri. Analisis yang tepat dapat menyelesaikan masalah dengan cepat. Instruksi dasar yang dilakukan meliputi uji coba komponen input, output, power supply dan pengkabelan.

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].

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka didapatkan sebuah permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang modul dan trainer PLC (*Programmable Logic Controller*)?
- b. Bagaimana sistem melakukan pengujian sensor *proximity IR*, *Induktif*, dan *Kapasitif* pada trainer PLC?
- c. Bagaimana membuat program *counter*, *timer*, *set* dan *reset* PLC?
- d. Bagaimana respon mahasiswa terhadap modul dan trainer PLC yang telah dibuat?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah:

- a. Dapat merancang modul dan trainer PLC.

- b. Sistem dapat melakukan pengujian sensor *proximity IR*, *Induktif*, dan *Kapasitif* pada trainer PLC.
- c. Dapat memahami program *counter*, *timer*, *set* dan *reset* PLC.
- d. Dapat mengetahui respon mahasiswa terhadap modul dan trainer PLC yang telah dibuat.

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. Menggunakan PLC Omron CP1E E20 untuk dijadikan trainer PLC (*Programmable Logic Controller*).
- b. Hanya membuat trainer PLC (*Programmable Logic Controller*) untuk kebutuhan praktikum di laboratorium Teknik Elektro Metodologi Penulisan Skripsi.

1.5. Metodologi Penelitian

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 digunakan yaitu sebagai berikut: artikel atau jurnal ilmiah, skripsi, buku, konsultasi para ahli, 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 (*Programmable Logic Controller*) 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 (*Programmable Logic Controller*).

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.