

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan belajar dan mengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura (UTM) diberikan tantangan pada kurangnya mahasiswa dalam pengetahuan dan pemahaman keahlian tentang modul trainer *Programmable Logic Controller (PLC)*. Kurangnya sebuah pengetahuan dan pemahaman materi dikarenakan oleh kurangnya trainer atau alat praktek yang digunakan media pembelajaran yang mudah. Dalam praktikum merupakan hal yang wajib yang harus ditunjang dengan media pembelajaran yang baik [1]. Peneliti melakukan pengamatan dan penilaian masih mendapati banyak temuan beberapa alat praktikum yang masih kurang seperti media pembelajaran atau modul dalam materi pembelajaran dalam mata kuliah praktikum sistem pengaturan. Di era modern seperti saat ini, perkembangan teknologi pada dunia industri yang semakin meningkat dan beranekaragam. Banyaknya perusahaan yang memanfaatkan sebuah teknologi yang canggih dalam melengkapi sebuah kebutuhan perusahaan seperti kebutuhan sistem otomatis dan kualitas produk yang dimiliki oleh perusahaan. Bagi sebuah perusahaan industri, menggunakan sebuah teknologi yang canggih mampu meringankan sebuah pekerjaan, mempercepat suatu pekerjaan dan meningkatkan kualitas produksi dengan baik. Sebuah teknologi kontrol yang sering di gunakan pada sebuah perusahaan industri yaitu sebuah PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC adalah peralatan atau komponen elektronika yang beroperasi secara digital dan di fungsikan untuk mengganti kerja rangkaian *relay* yang ada dalam sistem kontrol yang berbasis mikroprosesor dan dirancang menggantikan kerja rangkaian logika [1]. PLC diprogram menggunakan sebuah diagram tangga dan melaui inputan (berupa sensor), kemudian melaksanakan sebuah proses dan melaksanakan perintah sesuai apa yang dibutuhkan, berbentuk mengaktifkan atau berbentuk mematikan outputan sesuai perintah yang telah diberikan pada digram tangga tersebut. Dengan cara lain PLC dapat menentukan sebuah pekerjaan apa yang harus di lakukan pada instrument outputan yang berkaitan dengan status suatu ukuran pada besaran yang akan diamati. Alasan industri banyak memakai rancangan PLC yaitu untuk menghemat beban pengeluaran pada perawatan serta penggantian sistem kontrol mesin yang berbasis sebuah *relay*. PLC ini memiliki berbagai macam bahasa pemrograman yang

dapat mempermudah pemahaman orang serta bisa dikontrol dengan cara menginput program yang telah dibuat menggunakan aplikasi yang sesuai dengan jenis PLC nya [2].

Mengkaji dalam permasalahan diatas, untuk dapat memudahkan mahasiswa dalam menerima sebuah materi kuliah dan teori yang sudah didapat, maka perlu dibuat alat bantu atau sarana yang dapat diaplikasikan pada sebuah praktikum, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan lebih mudah. Proses pembelajaran di laboratorium masih banyak menggunakan PLC dengan jenis omron sedangkan di industri yang berlatar belakang perusahaan jepang rata-rata sudah menggunakan PLC jenis mitsubishi dan di support dengan input analog maupun output analog [3].

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 [4].

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 wiring diagram maupun melakukan pemrograman diagram tangga. Sistem kerja dari sebuah PLC adalah menerima sebuah intruksi berupa sinyal inputan yang diproses setelah itu dapat dikendalikan untuk melaksanakan serangkaian intruksi logika pada sinyal inputan yang sesuai pada program yang telah dibuat. Instruksi ini dapat disimpan dalam sebuah memori dan dapat menghasilkan sebuah sinyal outputan yang dapat mengendalikan sebuah aktuator maupun sensor-sensor yang ada pada mesin tersebut. Trainer PLC ini nantinya akan digunakan sebagai media pembelajaran [5].

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 industri. 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 wiring* [6].

Melihat permasalahan diatas, maka penulis ingin membuat sebuah media pembelajaran berbentuk modul trainer PLC sehingga bermanfaat untuk di masa depan. Pengaruh dalam menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar sangatlah penting untuk mendukung proses pembelajaran. Maka dibutuhkanlah sebuah media yang lebih bervariasi sebagai terobosan guna mempermudah mahasiswa atau mahasiswi dalam memahami isi materi praktikum yang diberikan oleh pengajar [7].

1.2 Rumusan Masalah

Dari sebuah latar belakang tersebut, maka dapat disimpulkan sebuah permasalahan sebagai berikut:

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

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Dapat merancang modul dan trainer PLC Mitsubishi.
- b. Sistem dapat melakukan pengujian pembacaan inputan sensor analog pada trainer PLC Mitsubishi.
- c. Dapat memahami program analog input, counter, timer, set dan reset PLC Mitsubishi.

- d. Dapat mengetahui respon mahasiswa terhadap modul dan trainer PLC Mitsubishi 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 pengaturan berbasis PLC.
- d. Sebagai syarat untuk menyelesaikan Studi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang di ambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Menggunakan PLC Mitsubishi FX3U 16 untuk dijadikan trainer PLC (*Programmable Logic Controller*).
- b. Menggunakan PLC Mitsubishi FX3U-4AD untuk dijadikan proses pembacaan input sensor analog.
- c. 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 dilaksanakan memiliki 5 tahap utama. antara lain: tahap persiapan, tahap perancangan, tahap pengumpulan data, tahap analisis, pengolahan data, tahap evaluasi dan tahap pembuatan laporan.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah serangkaian kegiatan sebelum memulai sebuah pengumpulan dan mengolah data. Tahap persiapan ini meliputi berbagai kegiatan sebagai berikut: menentukan topik skripsi, pembuatan proposal dan penyusunan skripsi, studi pustaka atau penelitian terdahulu untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data yang akan digunakan penelitian.

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. 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 berdasar pada data yang dibutuhkan, selanjutnya data tersebut di kelompokkan sesuai hasil klasifikasi pada tujuan permasalahan, tahap analisis data di laksanakan setelah melalui tahapan pengolahan data. Hasil dari pengolahan data yang kemudian akan di analisis dan dilakukan sebuah penjabaran sehingga hasil data yang diharapkan dapat di pahami sebagai sebuah informasi yang baik dan tahap selanjutnya yaitu 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

Bab yang ada dalam penulisan laporan skripsi ini sebagai berikut:

a. Bab I Pendahuluan.

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

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.