

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, teknologi dan pengetahuan berkembang pesat. Dengan demikian, dapat berdampak positif pada banyak industri dengan menggunakan kontrol atau sistem kontrol dengan elektronik industri untuk meningkatkan produksi. Efektivitas dan efisiensi sangat diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang memuaskan baik dalam kualitas dan kuantitas. Maka dari itu diperlukan sistem otomasi yang mampu memproses suatu data cepat dan akurat, mampu menjamin kualitas suatu produk, mampu menghasilkan produk dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat serta mengurangi biaya sebagai pengganti tenaga kerja manusia. Salah satu sistem otomasi yang banyak digunakan di industri adalah PLC. Semakin banyak kebutuhan teknologi yang digunakan, maka banyak pula kebutuhan pekerja di bidang teknologi sehingga diperlukan media pelatihan untuk menyimulasikan perangkat yang akan digunakan di industri. Modul *trainer* merupakan salah satu media yang mampu menyimulasikan perangkat yang ada di industri serta biasa digunakan oleh perusahaan untuk melatih para pekerja sebelum terjun ke lapangan, agar mempunyai keahlian di bidang tersebut.

Saat ini perguruan tinggi sudah banyak meluluskan calon – calon guru atau pekerja di bidang elektronika. Maka dari itu sangatlah penting bagi pelajar sebelum mencapai kelulusannya untuk menguasai materi di bidang elektronika, terutama untuk mereka yang menjadi calon sebagai teknisi di bagian teknisi industri. Seorang guru harus mencari cara supaya pelajar lebih mudah mengerti apa yang disampaikan. Pelajar juga harus mengetahui tentang sistem otomasi apa saja yang sudah dipakai di industri, terutama di bagian bagian kontrol. PLC memiliki beberapa fungsi yang dapat mengontrol produksi, pengepakan, dan kegiatan industri lainnya. PLC merupakan suatu rangkaian yang terdiri dari *processor*, *input/output* yang dapat diprogram sesuai kebutuhan sehingga menghasilkan *output* sesuai program yang telah dimasukkan. Banyak sekali di kampus-kampus yang mempelajari PLC karena kepopulerannya di industri. Hal ini bertujuan agar pelajar mampu menguasai keahlian tentang PLC. Maka dari itu harus ada media yang bisa memudahkan pelajar untuk memahami seperti modul *trainer* yang digunakan untuk bahan praktikum. *Trainer* PLC merupakan sebuah modul *trainer* yang dapat menyimulasikan cara kerja PLC serta mengetahui kegunaan kegunaan tiap tiap *input/output* yang ada di PLC. Pada modul

trainer PLC ini juga bisa mengetahui cara pemrograman serta *wiring*, dimana hal ini juga berlaku sama seperti di industri, hanya saja pada modul *trainer* PLC ini menggunakan pemrograman dasar.

Belajar dan mengajar Jurusan Teknik Elektro UTM membantu siswa memahami dan mengembangkan pengetahuan modul PLC. Pengetahuan dan perolehan materi terhalang oleh praktik yang buruk sebagai media pembelajaran. Dalam pembelajaran praktik merupakan kebutuhan pokok yang harus ditunjang dengan media pembelajaran yang baik. Ketika para sarjana mengamati, beberapa guru menggunakan media pembelajaran dengan buruk untuk menjelaskan. Material yang diajarkan hanya bisa ditoton berupa rangkaian instalasi kendali elektronik yang ada dengan gambar atau presentasi, membuat siswa jenuh dan kurang handal dalam praktis.[2]. 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. Karena pembelajaran media, siswa dapat memperoleh pengetahuan di lapangan dan mengembangkan materi yang relevan dengan industri atau untuk kebutuhan media pembelajaran mahasiswa Teknik Elektro.

Mengkaji masalah tersebut, maka perlu dibuat alat bantu atau sarana yang dapat Jadikan pembelajaran lebih menarik dan lebih mudah dengan membantu siswa mengambil dan mengembangkan materi pelajaran dan teori. Saat ini, banyak sekolah menggunakan pembelajaran yang berpusat pada guru atau pembelajaran berbasis tugas untuk memastikan siswa merasa tertantang dan bahagia. Namun, jika sistem pembelajaran terletak dari pagi hingga pulang, siswa hanya akan berada di kelas.[1]. Alat bantu atau sarana dalam melakukan kegiatan tersebut adalah media pembelajaran berupa modul *trainer*. Media pembelajaran akan sangat mengefektifkan penyampaian materi. Media pembelajaran terdiri dari dua komponen penting: hardware dan message/software. Sementara itu, media pembelajaran dengan unsur peralatan atau perangkat keras cocok untuk pembelajaran praktis. Dimana media pembelajaran peralatan atau perangkat keras harus menyediakan pesan atau materi pembelajaran, daya tarik sebagai motivator, serta pengetahuan dan pengalaman bagi siswa.

Seorang guru harus memastikan bahwa siswa dapat berpartisipasi dalam pembelajaran sehingga mereka dapat mengubah tingkat pengalaman mereka. Ini mencakup pengalaman langsung dan tidak langsung. Pengalaman langsung adalah pengalaman yang diperoleh melalui aktivitas semua, seperti agar peserta didik bisa menggunakan komputer, seorang pendidik menyediakan komputer untuk didik. Pengalaman tiruan, atau pengalaman tidak langsung, diperoleh melalui benda atau kejadian ketika mencoba memahami suatu

situasi. 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 AC atau DC dan penerapan HMI Haiwell sebagai *Internet of Thing* (IOT)

Melihat uraian di atas, maka penulis ingin membuat suatu media pembelajaran berupa modul *trainer* PLC sehingga bermanfaat di masa depan. Dampak media pembelajaran terhadap proses pembelajaran sangat penting. Untuk membantu siswa memahami materi yang diajarkan oleh guru, diperlukan media yang lebih variatif. [2]. Untuk itu dalam penelitian ini mengambil judul “*Rancang Bangun Trainer Kendali Motor AC 3 Fasa menggunakan Variable Speed Drive Berbasis Programmable Logic Controller*”. Penelitian ini akan fokus menggunakan *inverter* atau VSD pada AC 3 Phase kendali motor untuk mengontrol kecepatan dan putaran motor. sesuai kebutuhan serta dapat beroperasi dengan mode *multi speed*. Jadi tujuan peneliti dengan membuat modul *trainer* PLC ini yang didesain *seportable* mungkin diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan praktik dalam mempelajari tentang kontrol motor AC 3 fasa menggunakan *inverter* atau VSD berbasis PLC.

1.2. Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana merancang *trainer* PLC untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor AC 3 fasa?
- b. Bagaimana sistem kerja *trainer* PLC untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor AC 3 fasa?
- c. Bagaimana menguji kelayakan *trainer* PLC kendali motor AC 3 fasa sebagai media pembelajaran?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah:

- a. Menghasilkan *trainer* PLC untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor AC 3 fasa.
- b. Mengetahui sistem kerja *trainer* PLC untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran motor AC 3 fasa.

- c. Menguji kelayakan *trainer* PLC kendali motor AC 3 fasa 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.

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 AC 3 fasa.
- b. Penelitian ini mengontrol motor AC 3 phasa secara CW dan CCW serta mengatur kecepatan motor menggunakan *inverter* atau VSD.
- c. Penelitian ini mengontrol motor AC 3 phasa dengan beberapa *inputan* seperti sensor *proximity inductive* jenis PNP dan NPN , sensor *photoelectric*, *pushbutton*, *toogle switch*.
- d. Penelitian ini mengontrol motor AC 3 phasa dan sekaligus memonitoring keadaan motor AC 3 menggunakan HMI.
- e. Ada 2 jenis sensor *proximity*, yaitu sensor *proximity inductive* jenis PNP dan NPN
- f. PLC yang digunakan adalah PLC Schneider TM221C16T.
- g. Pengujian modul *trainer* PLC ini nantinya akan diuji oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sabagai 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

Persiapan adalah kegiatan sebelum pengumpulan dan pengolahan data. Tahap ini meliputi pemilihan judul tesis, penulisan proposal, mempelajari materi desain untuk menentukan ukurannya, dan memilih kebutuhan data. Jadwal pembuatan desain

persiapan diatas harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari redundansi, membuat pengumpulan data lebih efisien.

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. Tahap ini melibatkan perencanaan dan pengembangan sistem. Tahap ini mencakup gambar ilmiah dari awal hingga akhir laporan skripsi.

c. Tahap Pengumpulan Data

Ini adalah metode pengumpulan data: Studi dalam literatur dapat berfungsi sebagai sumber pengetahuan bagi para sarjana. Literatur ini dapat berupa teks substansial, kontribusi teoritis, kontribusi metodologis, konsultasi ahli, hubungan baik dengan sumber data, uji coba, dan metode observasi yang dilakukan untuk memahami situasi di lapangan sehingga gambar dapat digunakan untuk memperbaiki modul *trainer* PLC yang akan dibuat.

d. Tahap Analisis dan Pengolahan Data.

Data dianalisis dan dioptimalkan berdasarkan data yang diminta, kemudian dikelompokkan berdasarkan identifikasi masalah. Analisis mengikuti pengoptimalan data. Data akan dianalisis dan ditulis sehingga dapat dipahami sebagai 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 memahami topik esai dan membuat penelitian lebih mudah, esai dibagi menjadi banyak bagian. Bab dalam skrip ini meliputi:

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.