

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lingkungan masyarakat industri saat ini, yang semakin bergantung pada otomatisasi, memaksa sektor-sektor untuk mengadopsi teknologi canggih. Teknologi otomasi mengacu pada sistem kontrol yang memungkinkan mesin beroperasi sendiri, tanpa memerlukan bantuan manusia. Di industri, ada permintaan yang tinggi untuk sistem otomasi karena untuk memastikan kualitas barang manufaktur, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk produksi, dan menurunkan biaya yang terkait dengan tenaga kerja.

Pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi selama periode globalisasi yang sedang berlangsung ini memotivasi Indonesia, yang diakui sebagai negara berkembang di ASEAN untuk meningkatkan keunggulan kompetitifnya terhadap negara lain. Fenomena globalisasi ini telah mempengaruhi berbagai bidang secara signifikan, terutama sektor pendidikan di Indonesia. Pendidikan memiliki peran krusial dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. (Silaen, 2021:1)

Kualitas lulusan tidak dapat dilepaskan dari peran perguruan tinggi selama masa pendidikan. Penggunaan media pembelajaran dianggap sangat mendukung dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa. Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di sektor industri, telah terjadi transisi dari sistem kontrol berbasis relai tradisional ke sistem kontrol digital yang menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Selama bertahun-tahun, PLC telah digunakan dalam pengaturan kelistrikan karena fitur-fiturnya yang ditingkatkan. Sistem kontrol berbasis PLC digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pelepasan beban, pemantauan instalasi listrik, identifikasi kesalahan, dan lain-lain. Keunggulan PLC dibandingkan sistem kontrol lainnya meliputi fleksibilitas, biaya yang lebih ekonomis, kecepatan, keandalan, kemudahan pemrograman, keamanan, serta kemudahan dalam perubahan dan perbaikan kesalahan. (Silaen, 2021:1)

Saat ini, industri telah meninggalkan sistem kendali konvensional dan beralih sepenuhnya ke PLC. Oleh karena itu, pembelajaran PLC menjadi penting untuk

dikuasai mahasiswa guna memenuhi kebutuhan dunia industri. Mahasiswa teknik elektro, misalnya, diwajibkan memahami PLC karena penggunaannya yang semakin luas di sektor industri. Mereka diharapkan mampu membaca dan memahami program, memahami proses kerja suatu sistem, serta mengoperasikan dan memodifikasi PLC. Pada tingkat lanjut, mereka juga diharapkan mampu membuat program dari deskripsi kerja suatu sistem dan mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah (*troubleshooting*).

Pembuatan program PLC yang didukung oleh *simulator* atau prototipe untuk menguji program dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai prinsip dasar pengoperasian dan pemrograman PLC. Oleh karena itu, lembaga pendidikan harus membekali peserta didik dengan pengetahuan dan kemampuan penting untuk menghadapi tantangan dunia yang berubah dengan cepat. Pendidikan yang berkualitas menjadi kunci dalam mencetak lulusan yang berkualitas. Sebagai upaya meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap PLC, diperlukan suatu media pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran dapat meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa karena berfungsi sebagai penghubung antara dosen dan mahasiswa.

Dalam Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, mata kuliah yang berfokus pada PLC adalah Mata Kuliah Pengendalian Logika Terprogram. Dalam mata kuliah ini, mahasiswa mempelajari berbagai materi, seperti kontrol sekuensial, perangkat PLC, pemrograman PLC, fungsi *timer*, fungsi penghitung, operasi perbandingan aritmatika, *input* analog, serta aplikasi kontrol sederhana.

Menurut temuan dari penilaian yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan survei yang dikirimkan kepada peserta didik dari angkatan 2020, 2021, dan 2022 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi PLC menunjukkan bahwa 60% kurang paham dan 30% Cukup Paham. Mengenai kendala yang dialami mahasiswa, 85% responden menilai karena keterbatasan alat praktikum.

Berdasarkan observasi pada bulan September 2024, Laboratorium Teknik Elektro hanya memiliki satu *Trainer Kit* PLC. Hal ini menunjukkan kekurangan fasilitas media pembelajaran, mengingat pentingnya peralatan tersebut sebagai

media pembelajaran. Penyediaan alat penunjang, seperti trainer PLC, sangat krusial karena dapat membantu memperjelas penyampaian materi, meningkatkan pemahaman mahasiswa, dan memperlancar proses pembelajaran.

Menanggapi hal yang ada diatas, dalam penelitian ini mencoba mencari solusi dengan merancang bangun *Trainer Kit programmable logic controller* (PLC) serta Jobsheet Praktikumnya sebagai sarana pendukung praktikum pada mata kuliah pengendalian logika terprogram. Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap unjuk kerja dari alat yang dirancang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka penulis mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Sistem otomatisasi di dunia industri semakin berkembang, namun belum semua lulusan memiliki kompetensi yang memadai untuk mengoperasikan teknologi seperti *Programmable Logic Controller* (PLC).
2. Penguasaan mahasiswa terhadap materi PLC masih tergolong rendah, dengan persentase pemahaman cukup paham hanya sebesar 30%, sedangkan 60% mahasiswa mengaku kurang paham.
3. Fasilitas pembelajaran PLC di laboratorium teknik elektro UNJ masih kurang memadai, dengan 85% responden menyatakan belum memadai dan hanya tersedia satu *Trainer Kit* PLC.
4. Keterbatasan fasilitas menghambat proses pembelajaran yang optimal, sehingga mahasiswa tidak mendapatkan pengalaman langsung dalam mempelajari dan mempraktikkan penggunaan PLC.
5. Sarana Pendukung Praktikum seperti *Trainer Kit* PLC, belum tersedia secara memadai untuk mendukung pembelajaran mata kuliah Pengendalian Logika Terprogram.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian, penting untuk membatasi masalah untuk memfokuskan pembahasan dengan tepat dan menghindari menyimpang dari pembahasan. batasan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus untuk menghasilkan *Trainer Kit PLC* serta Jobsheet praktikum pada mata kuliah Pengendalian Logika Terprogram di Prodi Pendidikan Teknik Elektro FT UNJ.
2. Tahap implementasi dalam penelitian ini dilakukan pada uji terbatas yang melibatkan mahasiswa angkatan 2022 Pendidikan Teknik Elektro.

1.4 Rumusan Masalah

Mengingat keterbatasan masalah yang disebutkan di atas, masalah berikut dapat dirumuskan:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)* yang bisa digunakan sebagai Sarana Pendukung Praktikum pada mata kuliah Pengendalian Logika Terprogram?
2. Bagaimana menyusun Jobsheet Praktikum *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)* yang bisa digunakan sebagai Sarana Pendukung Praktikum pada mata kuliah Pengendalian Logika Terprogram?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan dari Jobsheet Praktikum dan *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan rumusan masalah, yang semuanya telah dijelaskan. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)*.
2. Menghasilkan Jobsheet Praktikum *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)*.
3. Mengetahui hasil uji kelayakan *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)* serta Jobsheet Praktikum *Trainer Kit Programmable Logic Controller (PLC)*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dari penelitian ini:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan manfaat terhadap ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan teknik elektro terkait pembelajaran sistem kontrol otomatis berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC).
 - b. berfungsi sebagai panduan untuk studi masa depan tentang pembuatan materi pembelajaran berbasis teknologi otomasi di bidang pendidikan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Mahasiswa:
 - 1) Mempermudah mahasiswa dalam memahami konsep dasar, pemrograman, dan aplikasi praktis dari PLC melalui penggunaan *Trainer Kit* yang dirancang.
 - 2) Meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa dalam mengoperasikan dan memanfaatkan PLC sebagai teknologi kontrol otomatis.
 - b. Bagi Dosen:
 - 1) Memberikan media pembelajaran yang efektif untuk membantu penyampaian materi secara lebih interaktif dan praktis.
 - 2) Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran di laboratorium, khususnya pada mata kuliah Pengendalian Logika Terprogram.
 - c. Bagi Prodi Pendidikan Teknik Elektro:
 - 1) Menambah fasilitas pembelajaran yang mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa di bidang kontrol otomatis.
 - 2) Studi ini dapat menjadi landasan penelitian di masa depan dan Hal ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sumber daya atau penelitian bagi mahasiswa di Universitas Negeri Jakarta.