

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dengan berjalanya perkembangannya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, peran teknologi dalam dunia industri ikut berkembang dengan pesat. Salah satu dari bukti perkembangan teknologi tersebut yaitu otomasi. Otomasi adalah pemanfaatan teknologi untuk membantu kegiatan dalam pekerjaan dari yang rumit menjadi lebih sederhana, praktis dan efisien sesuai dengan hasil yang diharapkan. Perkembangan teknologi harus selaras dengan pendidikan agar kemampuan sumber daya manusia semakin berkualitas (Puspitasari et al., 2020). Dengan sebab itu, kemajuan ilmu dan juga teknologi akan berdampak secara signifikan pada dunia pendidikan dan industri (Kulsum et al., 2022).

Perkembangan teknologi modern *Programmable Logic Controller* (PLC) telah menjadi salah satu komponen kunci dalam berbagai aplikasi industri. Penerapan *Programmable Logic Controller* (PLC) dalam industri juga membawa dampak positif dalam hal fleksibilitas dan adaptabilitas. *Programmable Logic Controller* (PLC) dalam sistem *control* digital yang sangat fleksibel dan dapat diprogram ulang untuk melakukan berbagai tugas *control*, mulai dari proses manufaktur hingga sistem otomasi yang kompleks, dalam sistem otomasi, *Programmable Logic Controller* (PLC) merupakan jantung sistem kendali (Ningrum, 2021)

Otomasi di dunia industri sudah sangat bersaing pada sistem kendali *Programmable Logic Controller* (PLC), sudah cukup banyak mengeluarkan pengaplikasian yang bermanfaat, salah satunya industri yang menggunakan *lift* dan *escalator*. Untuk itu sistem kendali kontrol *Programmable Logic Controller* (PLC) ini harus dipelajari lebih mendasar tentunya pada mahasiswa dibidang Studi Pendidikan Teknik Elektro. Pembelajaran sistem kendali kontrol *Programmable Logic Controller* (PLC) sudah banyak disampaikan menggunakan berbagai macam model pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang banyak digunakan ialah *Project Based Learning* (PjBL) atau model pembelajaran berbasis proyek. Dalam penggunaan model pembelajaran PjBL ini didukung dengan modul pembelajaran berbasis proyek (Syahril et al., 2018).

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) merupakan salah satu Program Studi yang ada di Universitas PGRI Madiun. Pada Program Studi ini terdapat mata kuliah wajib seperti *Programmable Logic Controller* (PLC) (Randa et al., 2020). Dari pengalaman peneliti dalam mengikuti mata kuliah *Programmable Logic Controller* (PLC) pada semester 5 pada tahun 2022 di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Universitas PGRI Madiun dalam mata kuliah *Programmable Logic Controller* (PLC) mempelajari konsep dasar dari *Programmable Logic Controller* (PLC) *Omron*, pengoperasian, pemrograman, dan aplikasi dalam dunia nyata (Larasati et al., 2021).

Penggunaan modul sebagai media pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) sudah diterapkan pada mata kuliah *Programmable Logic Controller* (PLC). Akan tetapi dalam penerapannya masih mengaplikasikan modul pada satu merek *Programmable Logic Controller* (PLC) yaitu *Omron* yang menggunakan *software CX programmer*. Dengan perkembangan dan alat yang sudah ada, mahasiswa belum pernah mempelajari *Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal*. Dibandingkan dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) *Omron*, *Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal* memiliki kelebihan mulai dari harga yang ekonomis tanpa mengurangi kualitas sebuah *Programmable Logic Controller* (PLC).

*Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal* sudah dilengkapi dengan *chip* atau *IC* *Arduino*, yang membuat sebuah *Programmable Logic Controller* (PLC) sehingga dapat diprogram menggunakan bahasa ladder diagram. *Outseal Programmable Logic Controller* (PLC) *shield* terdiri dari delapan input digital dan delapan output digital yang dirancang dengan efektif dan optimal bertujuan pada biaya pembuatannya lebih murah tanpa mengurangi kualitasnya dan juga memiliki semua fitur dasar dari *Programmable Logic Controller* (PLC) (Risfendra et al., 2020).

Selain itu Ahmad, F. E., & Fitriani, E. (2020) memberikan penjelasan tentang jenis *Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal* merupakan hasil karya anak bangsa yang *Programmable Logic Controller* (PLC) berbasis *Arduino board*. *Programmable Logic Controller* (PLC)

*Outseal* memiliki hardware yang terbuka untuk umum, yang artinya bisa mempelajari rangkaian elektronika secara leluasa. Pada *hardware Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* disebut *Programmable Logic Controller (PLC) Shield* dengan mengaplikasikan *visual programming* (diagram tangga). Penerapan *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* ini menunjukkan hasil pengembangannya pada rancang bangun yang mendapatkan variasi baru selain *Programmable Logic Controller (PLC) Omron*. Perlunya pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek untuk membantu mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal*.

Pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Omron* sudah diterapkan pada mata kuliah *Programmable Logic Controller (PLC)* di semester 5, akan tetapi pembelajaran mengenai *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* belum dilakukan ataupun dipelajari. Hal tersebut dikarenakan belum tersediannya modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. Dalam kegiatan pembelajarannya hanya berfokus pada satu merk, yaitu *Programmable Logic Controller (PLC) Omron* dengan *software CX Programmer* yang menjadikan halangan untuk mahasiswa mempelajari, mempraktikan dan mengembangkan *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* dengan *software Outseal Studio*.

Perlunya ada pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* ini untuk membantu mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* dengan *software Outseal Studio* ditunjang dengan model pembelajaran berbasis proyek yang menuntut mahasiswa dapat memahami secara teori dan juga pengaplikasian di lapangan. Modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* diharapkan akan menjadi langkah awal mahasiswa untuk mempelajari, mengembangkan dan meningkatkan Keterampilan komputasi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.

Dari penjelasan di latar belakang dari permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Komputasi Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek untuk meningkatkan Keterampilan komputasi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun dalam belajar?

2. Bagaimana validitas pengembangan terhadap modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek untuk meningkatkan Keterampilan komputasi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun dalam belajar?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian, meliputi:

1. Mengetahui kelayakan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek untuk meningkatkan Keterampilan komputasi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.
2. Mengetahui hasil validitas pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek dalam meningkatkan Keterampilan komputasi mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini memiliki manfaat yakni sebagai berikut:

a. Bagi Dosen:

Hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek ini bisa membantu pengajar dalam proses pembelajaran di mata kuliah *Programmable Logic Controller (PLC)*.

b. Bagi Mahasiswa:

Hasil penelitian berupa pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek ini diharapkan mampu mendorong semangat dan motivasi mahasiswa dalam belajar, serta menjadi tolak ukur untuk peningkatan Keterampilan komputasi.

c. Bagi Peneliti:

Hasil penelitian berupa pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek ini diharapkan dapat menjadi pengalaman bagi peneliti dalam penyusunan modul yang layak dan sesuai dengan standar yang sudah ada.

2. Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil dari penelitian yang dilakukan bisa memberi kontribusi yang positif untuk dunia pendidikan. Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal* berbasis proyek, yang bertujuan untuk meningkatkan pencapaian belajar Keterampilan komputasi dalam mata

kuliah *Programmable Logic Controller* (PLC). Semua informasi yang sudah dihasilkan dipenelitian ini diharapkan bisa menjadi arahan berharga untuk penelitian serupa di masa mendatang.

### **E. Spesifikasi Produk**

Pengembangan modul *Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal* berbasis proyek memiliki isi dengan 5 bab dan kesesuaian dari CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) dan CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah). Adapun isinya yakni:

1. Bab satu berisi pengertian *Programmable Logic Controller* (PLC) dan konsep dasar kontrol otomatis.
2. Bab kedua berisi tentang pemrograman *Programmable Logic Controller* (PLC) menggunakan bahasa pemrograman menggunakan *software Outseal Studio*.
3. Bab ketiga berisi *jobsheet 1* Menyalakan 3 buah lampu.
4. Bab keempat berisi *jobsheet 2* Menjalankan program traffic light.
5. Terakhir, bab kelima berisi *troubleshooting*, pemecahan masalah dan evaluasi.
6. Bentuk modul cetak.

### **F. Pentingnya Pengembangan**

Pentingnya pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tersedianya modul pembelajaran yang sudah sesuai dengan tujuan dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran mata kuliah *Programmable Logic Controller (PLC)*.
2. Modul Pembelajaran dapat membantu mahasiswa dalam belajar serta meningkatkan Keterampilan komputasi yang khususnya pada materi *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal*.
3. Modul pembelajaran yang sudah dikembangkan bisa digunakan untuk bahan ajar pada program studi Pendidikan Teknik Elektro.

#### **G. Definisi Istilah**

Untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti menafsirkan definisi operasional atau variable, diantaranya yaitu:

##### **1. Modul Pembelajaran**

Modul pembelajaran ialah media pembelajaran yang berbentuk cetak, berdiri sendiri dan terdiri dari rangkaian kegiatan pembelajaran untuk digunakan dalam membantu peserta didik pada tujuan tertentu disebuah pembelajaran. Modul pembelajaran yang disusun nantinya berbasis proyek yang dirumuskan sesuai dengan standar CPL dan CPMK yang ingin dicapai dalam sebuah kegiatan pembelajaran.

##### **2. *Programmable Logic Controller (PLC) Outseal***

*Programmable Logic Controller (PLC)* pada dasarnya ialah perangkat elektronik yang memiliki fungsi sebagai pengatur *logic state*

(status ON atau OFF) perangkat lain yang tersambung dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) tersebut, dan dengan sistem pengaturan tersebut bisa diubah-ubah sesuai kebutuhan (diprogram). Pemrograman *Programmable Logic Controller* (PLC) dilakukan oleh sebuah perangkat lunak yang berjalan di komputer (PC). Dan *Programmable Logic Controller* (PLC) *Outseal* merupakan karya anak bangsa yaitu *Programmable Logic Controller* (PLC) berbasis *Arduino board* yang memiliki *hardware* terbuka dan umum yang dapat di download dan mempelajari rangkaian elektroniknya secara bebas.

### 3. Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Model pembelajaran berbasis proyek ialah model yang menerapkan pembelajaran yang menempatkan proyek sebagai pusat dari proses pembelajaran. Dalam pendekatan ini, mahasiswa akan belajar melalui proyek yang menuntut penerapan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari dalam konteks nyata. Pendekatan ini bukan hanya meningkatkan pemahaman konsep, akan tetapi juga mengembangkan keterampilan secara praktis seperti pemecahan masalah, kerja tim, dan pemikiran kritis.

### 4. Keterampilan Komputasi

Keterampilan komputasi adalah Keterampilan dalam pemecahan masalah yang menerapkan teknologi ilmu komputer maupun informatika. Keterampilan ini menggunakan beberapa teknik dasar dan tahap berpikir diantaranya: (1) Dekomposisi, memecahkan masalah

besar dan kompleks menjadi masalah yang lebih kecil. (2) Pengenalan pola, untuk memahami keteraturan informasi yang telah diketahui. (3) Abstraksi, berfokus pada hal-hal yang relevan dengan masalah, mengabaikan hal yang tidak diperlukan dalam penyelesaian masalah. (4) Algoritma, penyelesaian masalah menggunakan rencana dan langkah instruksi secara sistematis.