

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ruang lingkup otomasi pada industri semakin berkembang dengan kemajuan yang berkelanjutan dalam teknologi yang difasilitasi dengan perangkat keras dan perangkat lunak untuk sistem pengendali. Implementasi otomatisasi dalam industri telah menghasilkan manfaat dengan peningkatan kinerja dan keamanan peralatan (Kereh *et al.*, 2015). Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat mendorong perusahaan manufaktur untuk dapat menerapkan teknologi ke dalam proses produksinya, salah satu teknologi tersebut yaitu otomasi. Penggunaan teknologi otomasi di sebuah perusahaan terutama perusahaan manufaktur dapat meningkatkan produktivitas. (Fauzan *et al.*, 2016). PLC dalam rekayasa Otomasi yang merupakan *cross sectional* disiplin yang membutuhkan pengetahuan proporsional dalam perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak dan aplikasinya (Kiran *et al.*, 2013).

*Material handling* meliputi gerakan jarak pendek yang biasanya terjadi di dalam batas-batas bangunan seperti ruang produksi atau gudang dan antara bangunan dan agen transportasi (Keyur *et al.*, 2018). Tujuan utama menggunakan sistem *material handling* adalah untuk memastikan bahwa material dalam jumlah yang tepat dengan hati-hati dipindahkan ke tujuan yang diinginkan pada waktu yang tepat dengan biaya minimum (Kamble, 2019) Salah satu aplikasi material handling dalam industri manufaktur adalah *crane*. *Crane* berfungsi untuk memindahkan benda dari satu tempat ke tempat lain berdasarkan berat benda. *Crane* dapat bergerak maju/mundur, naik/turun dan mencapit/melepaskan benda (Syufrijal, 2017).

Kompetensi lulusan Teknik Industri (TI) harus mampu merancang dan merakit sebuah sistem otomasi. Dalam persaingan pekerja dalam dunia industri lulusan dari TI harus mampu untuk melakukan hal-hal yang dapat membantu kinerja perusahaan jadi lebih baik dengan menguasai berbagai macam ilmu dan

bidang kerja. Untuk itu pentingnya pembelajaran tentang otomasi industri dapat menjadi ilmu yang bermanfaat dan nilai tambah dalam dunia kerja nanti karena dianggap mampu menangani segala macam jenis pekerjaan dalam dunia industri.

Laboratorium Teknik Industri mengembangkan sistem kendali berbasis *Programmable Logic Control* (PLC) untuk menunjang pembelajaran mahasiswa-mahasiswanya dalam memahami sistem kontroler yang banyak digunakan dalam industri manufaktur. PLC merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi logika semisal logika kombinasional, sekuensial, pewaktuan, pencacahan dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses (Saputra et al., 2017). Salah satu keunggulan dari PLC adalah dapat digunakan menjadi Alat Pengatur mesin yang berlainan hanya dengan mengubah program yang ada dalam PLC tanpa harus mengubah perangkat kerasnya (Gunawan & Prawoto, 2016)

Model ADDIE adalah salah satu model yang paling umum digunakan dalam bidang desain pengajaran panduan untuk memproduksi sebuah desain yang efektif. Selain itu, proses sistematis ini diwakili dalam akronim ADDIE, yang terdiri untuk komponen penting dalam proses pembuatan desain instruksional, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Setiap fase dalam model ADDIE terkait dan berinteraksi dengan satu sama lain (Aldoobie, 2015). Model ADDIE dipilih karena model ini memiliki komponen yang terorganisir dan terstruktur dengan baik dari satu langkah ke langkah berikutnya (Nawi, 2015).

Penelitian ini akan merancang sistem otomasi untuk pengendalian *trainer kit material handling crane* menggunakan PLC Omron CP1E20. Sistem kendali yang berbasis PLC dengan menggunakan PLC Omron CP1E20 ini dirasa sesuai dengan jenis PLC yang banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan besar untuk menjalankan sistem otomasi mereka. Nantinya dalam mata kuliah otomasi industry diharapkan mampu menguasai dengan baik ilmu

tentang penggunaan PLC dengan adanya penelitian tentang sistem kendali berbasis PLC pada *trainer kit material handling crane*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disusun di atas, maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kendali berbasis PLC pada *trainer kit material handling crane*.
2. Bagaimana merancang *trainer kit material handling crane* menggunakan kontroler PLC sebagai model pembelajaran pada otomasi industri.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian dengan mempertimbangkan penyesuaian serta keterbatasan yang ada, diantaranya adalah :

1. Penelitian yang dilakukan hanya dapat membuat 4 output berdasarkan penggunaan *4 bit optocouler isolator 24v to 5v stable PLC signal converter board*.
2. Desain *trainer kit material handling crane* berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan.

## 1.4 Tujuan

Berdasarkan poin-poin yang telah disebutkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang sistem kendali *trainer kit material handling crane* menggunakan PLC Omron CP1E20
2. Menganalisa program yang digunakan untuk kendali menggunakan PLC pada *trainer kit material handling crane*
3. Membuat modul pembelajaran sistem kendali berbasis PLC Omron untuk *trainer kit material handling crane*

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah otomasi industri Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Manfaat bagi peneliti adalah sebagai pengaplikasian dari teori yang didapat dalam studi perancangan, pembuatan, dan rekayasa sistem otomasi.
3. Manfaat bagi pembaca adalah sebagai sarana informasi atau referensi yang dapat digunakan untuk mengembangkan lebih lanjut pada penelitian lain.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

BAB I menjelaskan tentang latar belakang pembuatan modul berbasis PLC Omron pada *trainer kit material handling crane* menggunakan PLC Omron, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

BAB II menjelaskan tentang teori yang mendukung dilakukannya penelitian dan tinjauan pustaka, diantaranya perancangan dan pengembangan produk model ADDIE, *material handling crane*, PLC Omron CP1E20.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

BAB III menjelaskan mengenai metode penelitian yang dilakukan dalam perancangan sistem kendali berbasis PLC Omron pada *trainer kit material handling crane*. Perubahan terhadap sistem kendali yang semula menggunakan arduino menjadi PLC.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB IV menjelaskan tentang pembahasan hasil dari penelitian sekaligus analisa yang dilakukan pada penelitian

### **BAB V PENUTUP**

BAB V menjelaskan tentang kesimpulan dan saran, adapun pada poin kesimpulan berisi tentang hasil yang didapat dari penelitian, sedangkan pada poin saran berisikan tentang masukan-masukan yang sifatnya membangun untuk memberi masukan yang lebih baik pada penelitian selanjutnya.