

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, proses dalam berbagai bidang industri manufaktur telah menjadi sangat kompleks dan melibatkan banyak subproses. Beberapa dekade yang lalu, pengendalian proses industri masih memakai sistem kontrol konvensional dengan menggunakan ratusan atau bahkan ribuan *relay* yang disusun untuk membentuk logika kontrol yang diperlukan. Penggunaan *relay-relay* tersebut mengakibatkan pengkabelan yang rumit dan membutuhkan ruang yang besar karena jumlah dan ukurannya yang banyak. Selain itu, jika terjadi kerusakan, sistem harus dimatikan dengan waktu yang cukup lama untuk memperbaikinya (Nurwahid, 2023).

Menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai sistem kontrol otomatis adalah salah satu solusinya (Imran, 2019). PLC merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan deretan *relay-relay* pada sistem kontrol konvensional tersebut yang berfungsi untuk mengontrol proses pada industri manufaktur secara otomatis (Maharddhika *et al.*, 2021).

Dalam penggunaannya, PLC sering digunakan pada berbagai aplikasi industri manufaktur, salah satunya adalah industri makanan seperti misalnya proses penyortiran, penanganan bahan, pengepakan, dan lainnya (Purba *et al.*, 2023). Aplikasi sistem kontrol PLC pada industri makanan ini salah satunya yaitu mesin konveyor. Konveyor adalah suatu perangkat mekanik yang dirancang untuk

memindahkan barang berupa makanan dari satu tempat ke tempat lainnya, baik itu dengan kapasitas kecil maupun besar (Maulana, 2021).

Namun, muncul suatu kekurangan ketika konveyor tidak dapat membedakan antara suatu makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam). Akibatnya, konveyor hanya dapat memindahkan makanan tanpa dapat membedakan apakah makanan tersebut mengandung barang berbahaya (logam) atau tidak (Ramadani, 2023). Maka dari itu, diperlukan sebuah alat tambahan berupa sensor *metal detector* yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan barang logam secara otomatis sehingga dapat dilakukan proses pemisahan atau penyortiran suatu makanan (Muninggar, 2023).

Agar proses tersebut dapat berjalan dengan optimal, maka diperlukan pengendalian dan monitoring yang dapat diakses melalui perangkat HMI (Putri *et al.*, 2022). HMI atau kepanjangan dari *Human Machine Interface* adalah perangkat lunak antarmuka berbasis komputer yang menghubungkan manusia dengan mesin yang dikendalikan. HMI dapat menghasilkan visualisasi dari sistem secara nyata dengan data sesuai keadaan di lapangan. Selanjutnya, visualisasi tersebut ditampilkan secara *real-time* pada monitor di ruang kontrol. Bahkan, hal itu dapat diakses secara *online* melalui perangkat elektronik kapanpun dan dimanapun selama terhubung ke internet (Zuraidah *et al.*, 2021).

Menurut R. Kurniawan dalam (Sawitri, 2023) IoT (*Internet of Things*) adalah komunikasi antar mesin (M2M) yang terhubung ke internet serta manusia berperan sebagai pengelola dan pengguna sistem tersebut. Menurut Riana dalam (Nafis Alfarizi *et al.*, 2023) *cloud computing* adalah salah satu teknologi *Internet of*

Things yang memungkinkan pengguna mengakses sumber daya komputasi kapan saja, dari mana saja melalui berbagai perangkat seperti *computer*, *tablet*, dan *smartphone* sehingga memungkinkan kolaborasi gaya kerja yang mudah dan fleksibel.

Dari pembahasan tersebut, penulis bertujuan untuk membuat suatu *prototype* alat pemilah makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam), karena jika logam tersebut sampai tertelan, dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada tubuh manusia. Kemudian dilakukan pemantauan makanan yang mengandung logam dan yang tidak (non-logam) tersebut menggunakan HMI yang terkoneksi dengan internet sehingga dapat dimonitor serta diakses kapan saja dan di mana saja. Dengan itu, judul dari tugas akhir ini adalah **“SISTEM MONITORING BARANG LOGAM DAN NON-LOGAM BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) DENGAN HMI (HUMAN MACHINE INTERFACE) WEINTEK PADA BAN BERJALAN”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana melakukan pemilah makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam) pada sistem ban berjalan dengan menggunakan PLC.
2. Bagaimana mengetahui makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam) menggunakan HMI yang terkoneksi dengan internet.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat *prototype* alat pemilah makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam) pada sistem ban berjalan dengan menggunakan PLC.
2. Membuat sistem monitor makanan yang mengandung barang logam dan yang tidak (non-logam) pada *prototype* alat tersebut menggunakan HMI yang terkoneksi dengan internet.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, yaitu:

1. Untuk Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk memperluas dan memperdalam ilmu pengetahuan yang telah diterima di dalam perkuliahan khususnya pada bidang sistem kendali.

2. Untuk Keilmuan Teknik Elektro

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tambahan bagi bahan kajian tugas akhir teknik elektro di kemudian hari.

3. Untuk Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi masyarakat khususnya pada sektor industri makanan untuk kegiatan produksinya karena kebersihan dan kehigienisan makanan sangat perlu diperhatikan.

1.5 Batasan Masalah

Agar dalam pembuatan tugas akhir ini terarah, pada laporan tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas. Dalam laporan ini penulis membatasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian berupa *prototype*.
2. PLC yang digunakan adalah PLC Omron CP1E-N20DR-A
3. HMI yang digunakan adalah Weintek cMT-2078X.
4. Kecepatan motor DC konstan pada 37 rpm.
5. Mendekripsi keberadaan logam dalam makanan menggunakan sensor *kit metal detector*.
6. Mendekripsi makanan yang tidak mengandung logam (non-logam) menggunakan sensor *photoelectric*.
7. *Software* yang digunakan untuk memprogram PLC yaitu *CX-Programmer*.
8. *Software* yang digunakan untuk memprogram dan desain HMI yaitu *Easy Builder Pro*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori-teori serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini, seperti PLC, HMI, IoT, ban berjalan, sensor deteksi, dan lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, seperti *flowchart*, blok diagram, lokasi penelitian, dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan uraian pembahasan hasil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan beserta dengan hasil analisis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan dan saran guna memperbaiki kinerja alat agar lebih baik.