

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik jenis *polyethylene terephthalate (PET)* dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat seiring pertumbuhan industri, khususnya pada sektor makanan dan minuman, karena sifatnya yang ringan, kuat, serta tahan terhadap gas dan kelembapan. Namun, peningkatan konsumsi ini memicu volume limbah plastik yang sulit terurai secara alami, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan pada tanah dan perairan. Salah satu solusi yang dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif limbah plastik adalah melalui proses daur ulang, khususnya dengan metode peleburan dan pencetakan ulang menggunakan mesin ekstruder (ekstrusi).[1]

Mesin extrude merupakan alat penting dalam proses daur ulang plastik, karena dapat mencairkan dan membentuk ulang plastik menjadi bahan baku baru yang dapat digunakan kembali. Namun, banyak mesin ekstruder yang masih menggunakan sistem kontrol manual maupun semi otomatis. Pada sistem manual, pergerakan mesin dioperasikan langsung oleh operator melalui push button maju dan push button mundur. Sementara itu, pada sistem semi otomatis, mesin dapat berjalan secara otomatis dalam sekali siklus; untuk memulai mode ini, operator cukup menekan tombol start semi auto, kemudian mesin akan bergerak dengan sendirinya hingga cetakan batako terisi penuh lalu berhenti secara otomatis. Kondisi tersebut juga diperkuat berdasarkan studi literatur di

Dinas Lingkungan Hidup Kota Cirebon, di mana mesin ekstruder yang diamati masih menggunakan mekanisme sederhana, dengan penggerak utama berupa mesin diesel untuk memutar screw, serta sistem pemanasan barel yang masih mengandalkan kompor gas atau LPG untuk melelehkan limbah plastik. Oleh karena itu, diperlukan sistem kontrol yang lebih andal dan presisi, salah satunya dengan menggunakan teknologi *Programmable Logic Controller (PLC)*.

Fleksibilitas pemrograman, dan kemampuan integrasi dengan berbagai sensor dan aktuator. Penggunaan PLC Mitsubishi sebagai pengendali utama dalam prototipe mesin extrude dapat meningkatkan efisiensi proses, kestabilan suhu, keamanan operasional, serta kemudahan pemantauan dan perawatan sistem.

Namun, untuk menerapkan teknologi ini secara optimal, diperlukan perancangan sistem yang terintegrasi dan disesuaikan dengan kebutuhan proses daur ulang plastik secara spesifik. Oleh karena itu, perlu dilakukan rancang bangun dan implementasi sistem **“PERANCANGAN ALAT UNTUK MESIN EXTRUDER BERBASIS PLC MITSUBISHI FX3U-14MR”**, guna menghasilkan prototipe yang mampu mengolah limbah plastik secara otomatis, efisien, dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang sistem kendali berbasis PLC Mitsubishi FX3U-14MR untuk mengatur komponen elektrik mesin ekstruder, seperti heater, motor DC, dan sensor suhu?
2. Bagaimana merancang rangkaian elektrik, termasuk proteksi listrik (MCB, *Under-Over Voltage*, *emergency stop*), agar sistem aman dan stabil dalam pengoperasian?

1.3 Batasan Masalah

Agar perancangan dan implementasi sistem lebih terfokus serta dapat dicapai secara realistis, maka batasan-batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem elektrik dan kontrol otomatis berbasis PLC Mitsubishi FX3U-14MR.
2. Penelitian tidak membahas sistem mekanikal seperti desain ulir (*screw*), barrel, hopper, maupun konstruksi rangka mesin.
3. Sistem antarmuka pengguna (HMI atau SCADA) tidak dibahas, hanya terbatas pada panel kontrol sederhana dengan indikator lampu, selector switch, dan push button.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem elektrik berbasis PLC Mitsubishi FX3U-14MR untuk mengendalikan proses pengolahan cacahan plastik kresek.

2. Merancang rangkaian elektrikal dengan perangkat proteksi seperti *Under Over Voltage* dan MCB untuk menjamin keamanan, dan *Control Sistem*.
3. Melakukan identifikasi dan perhitungan kebutuhan komponen elektrikal yang digunakan dalam perancangan sistem kontrol, sehingga setiap komponen memiliki kapasitas yang sesuai dengan beban dan fungsinya

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara lingkungan maupun teknologis, antara lain:

1.5.1 Manfaat Lingkungan

Mendukung pengolahan limbah plastik dengan memanfaatkan mesin ekstruder berbasis kontrol otomatis, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan plastik.

1.5.2 Manfaat Teknologis

- A. Memberikan inovasi teknologi di bidang otomasi industri melalui penerapan sistem elektrikal berbasis PLC.
- B. Menjadi referensi dalam perancangan sistem elektrikal mesin produksi skala kecil hingga menengah.
- C. Memberikan dasar pengetahuan praktis tentang integrasi sensor, aktuator, dan PLC dalam sistem otomasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan memahami mengenai materi tugas akhir ini, maka tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai komponen apa saja yang digunakan dalam pembuatan alat penjualan beras otomatis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang prosedur penelitian, tempat dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data dan instrument penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai perancangan, implementasi dan tingkat keefektifan alat yang sudah melalui pengamatan dan pengujian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diambil dari pembahasan yang sudah dilakukan untuk penelitian selanjutnya.