

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri kertas memegang peranan vital dalam memenuhi kebutuhan global akan produk kertas, namun di sisi lain, industri ini juga menghadapi tantangan yang semakin kompleks terkait efisiensi produksi dan dampak lingkungan. Permintaan akan kertas terus meningkat, sehingga menuntut proses pengolahan yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu tahapan kunci dalam siklus hidup produk kertas adalah proses penghancuran dan pengolahan kertas bekas, yang saat ini masih banyak dilakukan secara manual atau semi-otomatis. Metode ini tidak hanya memakan waktu dan sumber daya, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko keselamatan kerja yang signifikan.

Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penerapan sistem kontrol berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) pada mesin penghancur dan pengolahan kertas. PLC menawarkan fleksibilitas tinggi dalam pemrograman dan kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai sensor dan aktuator, sehingga memungkinkan pengendalian proses secara real-time dengan presisi yang lebih tinggi. Dengan demikian, proses penghancuran dan pengolahan kertas dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan aman.

Sistem kontrol otomatis ini berpotensi mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan energi, sehingga dapat mengurangi limbah dan emisi yang dihasilkan. Dalam konteks ini, penting untuk dicatat bahwa bahan baku kertas yang diolah dapat mencakup kertas limbah yang sudah tidak digunakan atau kertas cacat yang tidak lolos *quality control* dari pabrik. Pemanfaatan kertas-kertas yang seharusnya dibuang ini, melalui sistem kontrol PLC yang efisien, tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga mendukung prinsip ekonomi sirkular dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam yang baru.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana penerapan PLC untuk mengotomatisasi proses pencacahan dan pengolahan kertas?
2. Bagaimana *sensor flow* dan *float switch* bisa mengontrol pompa air otomatis?
3. Apakah kinerja pompa saat diuji sama dengan data di *nameplate*?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya akan membahas penerapan sistem kontrol berbasis PLC pada mesin penghancur kertas, tanpa mencakup proses pengolahan kertas lanjutan setelah penghancuran.
2. Fokus penelitian terbatas pada jenis mesin penghancur kertas tertentu yang umum digunakan dalam industri, sehingga tidak mencakup semua variasi mesin penghancur yang ada di pasaran.
3. Analisis mengenai aspek keamanan kerja akan dibatasi pada fitur-fitur keselamatan yang dapat diintegrasikan dalam sistem kontrol PLC, tanpa membahas prosedur keselamatan secara keseluruhan di lingkungan kerja.
4. Evaluasi kinerja sistem kontrol PLC akan dilakukan berdasarkan parameter tertentu seperti kecepatan produksi, kualitas produk, dan tingkat kesalahan operasional, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal lainnya yang dapat mempengaruhi hasil produksi.
5. Perbandingan kinerja pompa hanya meliputi parameter debit air, arus listrik, dan daya listrik.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

1. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan sistem kontrol berbasis PLC pada mesin penghancur dan pengolahan kertas untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan otomatisasi dalam proses produksi. Dengan sistem ini, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada pengoperasian manual serta memastikan kualitas hasil akhir yang lebih konsisten.

2. Manfaat penelitian ini adalah mengimplementasi PLC dalam mesin penghancur kertas memberikan berbagai manfaat, termasuk peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya produksi. Selain itu, sistem ini juga meningkatkan keamanan kerja dengan fitur keselamatan yang terintegrasi, serta menyediakan data analitis yang mendukung perbaikan berkelanjutan dalam proses produksi.

### **1.5 Metode Penyelesaian Masalah**

Metode penyelesaian masalah untuk sistem kontrol PLC pada mesin penghancur kertas dan pengolahan kertas akan dilakukan dengan tahap-tahap berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan kajian terhadap literatur dan referensi yang relevan mengenai sistem kontrol PLC, mesin penghancur kertas, dan teknologi otomasi. Hal ini bertujuan untuk memahami teori dasar, prinsip kerja, serta aplikasi PLC dalam industri pengolahan kertas. Identifikasi Komponen Sistem.

2. Desain Sistem Kontrol

Merancang sistem kontrol berbasis PLC dengan menggambar diagram alir dan skema rangkaian listrik. Desain ini akan mencakup pemrograman PLC untuk mengatur operasi mesin, serta integrasi sensor untuk memantau kondisi kerja. Simulasi atau Implementasi

3. Implementasi dan Pengujian

Melaksanakan instalasi sistem kontrol PLC pada mesin penghancur kertas yang telah dipilih. Setelah itu, melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan desain yang telah dibuat, termasuk pengujian terhadap kecepatan produksi, kualitas hasil, dan respons terhadap kondisi darurat.

4. Pelaporan dan Rekomendasi

Menyusun laporan hasil penelitian yang mencakup analisis data, kesimpulan dari evaluasi kinerja, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem kontrol PLC dalam mesin penghancur kertas.