

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi industri mendorong kebutuhan akan sistem pemindahan barang yang tidak hanya efisien, tetapi juga aman dan terkontrol dengan baik. Salah satu sistem yang banyak digunakan adalah lift barang, yang berfungsi untuk memindahkan muatan secara vertikal antar lantai. Pada penelitian Desain Teknik Elektro 2025 sebelumnya, telah dirancang dan dibangun sebuah prototipe lift barang tiga tingkat menggunakan motor induksi tiga fasa dengan pengendali berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Siemens S7-200. Sistem tersebut telah mampu merealisasikan fungsi dasar lift, seperti pergerakan naik-turun, pemberhentian pada setiap lantai, serta penerapan sistem pengaman seperti interlock dan limit switch [1].



Gambar 1. 1 Prototipe Lift Barang Tiga Tingkat Menggunakan PLC Siemen S7-200

Meskipun sistem pada penelitian sebelumnya telah bekerja dengan baik dari sisi mekanik dan kendali, terdapat keterbatasan pada aspek monitoring, khususnya dalam hal pengukuran dan pengawasan beban yang diangkat oleh lift. Pada sistem yang telah dirancang, belum terdapat fitur yang mampu

memberikan informasi secara real-time mengenai besar beban yang diangkut, sehingga operator tidak dapat mengetahui apakah beban yang dibawa telah melebihi kapasitas yang diizinkan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko keselamatan, seperti kerusakan mekanik, penurunan performa motor, hingga kemungkinan terjadinya kegagalan sistem.

Dalam sistem lift industri modern, monitoring beban merupakan salah satu aspek penting yang berperan dalam menjaga keselamatan dan keandalan operasi. Dengan adanya sistem monitoring beban, informasi mengenai berat muatan dapat ditampilkan secara langsung dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, seperti mencegah operasi lift ketika terjadi beban berlebih (overload). Selain itu, data beban juga dapat digunakan untuk menganalisis kinerja sistem, termasuk pengaruh pembebanan terhadap arus motor, stabilitas pergerakan, dan efisiensi energi.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut dari prototipe lift barang tiga tingkat yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya, yaitu dengan menambahkan sistem monitoring beban berbasis sensor. Salah satu metode yang umum digunakan adalah dengan memanfaatkan sensor *load cell* yang memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mengukur berat. Sensor ini dapat diintegrasikan dengan modul penguat sinyal seperti HX711, kemudian diproses dan ditampilkan melalui sistem monitoring, baik menggunakan mikrokontroler maupun terintegrasi dengan PLC.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan perancangan dan implementasi sistem monitoring beban pada lift barang tiga tingkat berbasis PLC Siemens S7-200. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menampilkan informasi beban secara *real-time*, serta memberikan fungsi proteksi apabila terjadi beban berlebih. Dengan adanya sistem ini, kinerja dan keselamatan lift barang dapat ditingkatkan, sekaligus memberikan nilai tambah pada prototipe yang telah dikembangkan sebelumnya sebagai media pembelajaran sistem otomasi industri.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya melanjutkan pengembangan sistem lift dari sisi fungsional, tetapi juga menambahkan aspek monitoring dan analisis yang lebih mendalam, sehingga menghasilkan sistem yang lebih komprehensif, aman, dan representatif terhadap aplikasi lift barang di dunia industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dan hasil evaluasi prototipe lift barang tiga tingkat sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan sistem monitoring beban pada lift barang tiga tingkat berbasis PLC Siemens S7-200 sehingga mampu menampilkan informasi beban secara *real-time*?
2. Bagaimana hasil pengujian terhadap sistem monitoring beban yang telah dirancang dalam hal kinerja dan keberfungsian sistem pada lift barang tiga tingkat?
3. Bagaimana pengaruh variasi pembebanan terhadap hasil pembacaan pada sistem monitoring, serta seberapa besar tingkat kesesuaian antara beban aktual dengan nilai yang terbaca pada sistem pada lift barang tiga tingkat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, didapatkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem monitoring beban pada lift barang tiga tingkat berbasis PLC Siemens S7-200 yang mampu menampilkan informasi beban secara *real-time*.
2. Menguji kinerja sistem monitoring beban yang telah dirancang untuk mengetahui tingkat akurasi dan kesesuaian sistem monitoring beban pada lift barang tiga tingkat terhadap perancangan.

3. Menganalisis pengaruh variasi pembebanan terhadap hasil pembacaan sistem monitoring serta menentukan tingkat kesesuaian antara beban aktual dengan nilai yang terbaca.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian, diantaranya adalah:

1. Meningkatkan keselamatan dan keandalan sistem lift barang dengan menyediakan informasi beban secara *real-time* serta mencegah terjadinya beban berlebih (*overload*).
2. Membantu pengguna dalam memantau kondisi beban yang diangkat sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan sistem serta meningkatkan efisiensi operasional lift barang.
3. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem monitoring beban berbasis sensor dan PLC yang dapat dikembangkan lebih lanjut pada aplikasi otomasi industri.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan ruang lingkup prototipe yang digunakan pada penelitian sebelumnya, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem yang diteliti merupakan pengembangan dari prototipe lift barang tiga tingkat berbasis PLC Siemens S7-200 yang telah dirancang sebelumnya.
2. Sistem monitoring beban menggunakan sensor *load cell* yang diintegrasikan dengan modul penguat sinyal dan hanya difokuskan pada pengukuran beban statis pada kabin lift.
3. Kapasitas beban maksimum yang diuji pada sistem adalah sebesar ± 5 kg sesuai dengan spesifikasi prototipe lift.
4. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai beban yang terbaca pada sistem monitoring, serta kesesuaiannya dengan beban aktual.
5. Pengujian sistem difokuskan pada kinerja monitoring beban dan tidak membahas secara mendalam desain mekanik maupun sistem kendali lift yang telah dibuat sebelumnya.

6. Sistem monitoring yang dirancang hanya menampilkan data secara lokal (misalnya melalui display) dan tidak mencakup sistem komunikasi jarak jauh atau berbasis IoT

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan diagram alir penelitian, alat dan bahan, serta langkah-langkah dalam menjalankan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan informasi tentang hasil dan pembahasan mengenai hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan tentang hasil penelitian dan saran untuk penelitian berikutnya yang menggunakan referensi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA