

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keterbatasan lahan di perkotaan menjadi salah satu alasan utama pembangunan gedung bertingkat, termasuk gedung parkir bertingkat atau bangunan komersial yang membutuhkan sistem transportasi khusus untuk kendaraan. Dengan adanya gedung bertingkat, lahan yang tersedia dapat dimanfaatkan secara lebih efektif. Namun, semakin tinggi gedung yang dibangun, semakin besar pula kebutuhan akan sistem transportasi vertikal untuk memindahkan kendaraan ke lantai atas. Elevator untuk mobil menjadi solusi yang tepat karena dapat menghemat ruang sirkulasi horizontal dan waktu dalam pemindahan kendaraan antar lantai [1]. Elevator untuk mobil merupakan perangkat yang berfungsi untuk mengangkut kendaraan secara vertikal dengan menggunakan mekanisme tertentu, baik secara otomatis maupun manual [2].

Seiring dengan perkembangan teknologi otomasi, sistem elevator kendaraan dituntut tidak hanya mampu beroperasi secara andal, tetapi juga memiliki sistem kendali yang adaptif terhadap kondisi operasional yang dinamis. Sistem elevator konvensional yang masih menggunakan metode kontrol berbasis relay logic memiliki sejumlah keterbatasan, terutama dalam menangani variasi beban kendaraan, efisiensi penggunaan energi, serta kemampuan pemantauan kondisi sistem secara real time [3]. Kondisi beban kendaraan yang berubah-ubah dan perbedaan jarak antar lantai menyebabkan karakteristik sistem elevator bersifat tidak linier, sehingga diperlukan metode kendali yang lebih fleksibel dan cerdas.

Salah satu solusi yang telah banyak diterapkan dalam sistem otomasi adalah penggunaan Fuzzy Logic Control (FLC). Kontrol Fuzzy Logic memiliki keunggulan dalam menangani sistem yang kompleks dan tidak linier tanpa memerlukan model matematis yang sangat presisi. Dalam sistem elevator kendaraan, Kontrol Fuzzy Logic dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mengatur kecepatan pergerakan, meminimalkan waktu tunggu, serta mengoptimalkan konsumsi energi berdasarkan permintaan pengguna dan berat kendaraan [4]. Dengan menggunakan Kontrol Fuzzy

Logic, elevator dapat menyesuaikan pergerakannya secara otomatis sesuai dengan pola penggunaan dan kondisi beban kendaraan yang berubah-ubah [5].

Untuk mengimplementasikan Kontrol Fuzzy Logic dalam sistem elevator, diperlukan perangkat pengontrol yang andal seperti *Programmable Logic Controller* (PLC) Outseal. PLC memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pemrosesan data, fleksibilitas pemrograman, serta ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem [6]. Dalam penelitian ini, PLC Outseal digunakan sebagai pengontrol utama yang menerima data dari sensor, memprosesnya menggunakan algoritma Kontrol Fuzzy Logic, lalu mengirimkan perintah ke aktuator elevator. Dengan pendekatan ini, sistem elevator untuk kendaraan diharapkan dapat bekerja lebih efisien dan responsif terhadap permintaan pengguna.

Selain sistem kontrol yang cerdas, keberadaan sistem pemantauan dan pengendalian jarak jauh juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan keandalan elevator. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) Haiwell Cloud SCADA untuk memantau dan mengendalikan secara real-time. SCADA memungkinkan operator untuk memantau status elevator melalui antarmuka visual yang interaktif, menganalisis data historis, serta menerima notifikasi otomatis jika terjadi anomali atau gangguan operasional. [7]. Dengan adanya sistem SCADA, pemeliharaan preventif dapat dilakukan lebih cepat, sehingga mengurangi risiko kegagalan sistem yang dapat menyebabkan keterlambatan atau kerusakan kendaraan pengguna [8].

Integrasi antara PLC Outseal dan Haiwell Cloud SCADA dalam sistem elevator empat lantai untuk kendaraan diharapkan mampu memberikan sejumlah manfaat, antara lain peningkatan efisiensi operasional, penghematan energi, serta kemudahan dalam proses pemantauan dan pemeliharaan. Penelitian ini juga diharapkan berkontribusi terhadap perkembangan teknologi otomasi di bidang transportasi vertikal kendaraan, khususnya dalam penerapan sistem kontrol yang lebih modern dan cerdas. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan serupa telah berhasil meningkatkan kinerja elevator kendaraan di berbagai aplikasi industri maupun bangunan bertingkat [9].

Penelitian ini dilaksanakan dengan memanfaatkan prototipe elevator empat lantai yang tersedia di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh. fasilitas

laboratorium yang telah dilengkapi dengan sejumlah komponen mekanik, seperti motor penggerak, sensor posisi (limit switch dan omron optical switch), serta aktuator yang memungkinkan penerapan sistem kendali. Adapun sistem kontrol berbasis PLC Outseal beserta integrasi pemantauan menggunakan Haiwell Cloud SCADA dirancang dan direalisasikan secara mandiri oleh peneliti guna mengotomatisasi serta memantau kinerja dari prototipe elevator tersebut. Pemanfaatan fasilitas laboratorium ini memberikan keuntungan dalam hal pengujian sistem pada kondisi yang mendekati aplikasi nyata, sehingga hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi yang relevan terhadap pengembangan teknologi transportasi vertikal berbasis otomatisasi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengidentifikasi keselamatan dalam sistem elevator yang ada, terutama dalam hal ketepatan, dan pengawasan operasional?
2. Bagaimana penerapan sistem otomatisasi berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) dapat sesuai dengan perintah dan mengurangi kesalahan operasional pada elevator?
3. Bagaimana integrasi sistem elevator dengan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) Haiwell Cloud SCADA dapat membantu memonitor dan mengendalikan sistem secara real-time?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah diatas maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol otomatis pada elevator 4 lantai yang berbasis PLC Outseal Mega V2.
2. Penerapan Fuzzy Logic untuk mengatur kecepatan kabin elevator.
3. Penerapan sistem SCADA berbasis Haiwell Cloud SCADA dalam mendukung pemantauan dan pengendalian sistem secara langsung dan waktu nyata.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya akan fokus membahas elevator mobil 4 lantai 1 pintu.
2. Hanya membahas kecepatan motor pengangkat kabin.
3. Hanya membahas sistem SCADA menggunakan Haiwell Cloud Scada.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan keamanan dan keandalan sistem elevator.
2. Mengoptimalkan pengendalian otomatis dengan sistem berbasis PLC dan logika fuzzy.
3. Mempermudah pemantauan dan pengendalian sistem secara real-time melalui SCADA.