

Pembuatan Simulasi Sistem Perparkiran pada Basement Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado dengan Kendali Programmable Logic Controller (PLC)

Christian J. Salale¹, Ivonne F.Y. Polii², Franklin Bawano³

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ Christiansalale04@gmail.com

No. Hp: ¹ 085825200672

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat simulasi sistem perparkiran otomatis pada basement Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado berbasis Programmable Logic Controller (PLC), sebagai solusi atas keterbatasan ruang dan kebutuhan efisiensi pengelolaan parkir. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Metode yang digunakan meliputi perancangan sistem, pemilihan komponen utama seperti sensor proximity dan aktuator motor dc gearbox, pemrograman PLC menggunakan ladder diagram, serta integrasi dengan Human Machine Interface (HMI) Haiwell untuk memudahkan monitoring dan kontrol secara real-time. Hasil simulasi menunjukkan sistem mampu mengatur akses masuk dan keluar kendaraan secara otomatis, mendeteksi ketersediaan slot parkir dengan akurat, serta menampilkan status parkir secara langsung melalui HMI. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan parkir, mengurangi waktu pencarian tempat parkir, serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi sebagai referensi pengembangan sistem perparkiran otomatis berbasis PLC di lingkungan kampus dan fasilitas umum lainnya.

Kata Kunci – Sistem Perparkiran, PLC, Simulasi, Basement, HMI, Otomatisasi.

Development of a Parking System Simulation in the Basement of the Integrated Lecture Building at Manado State Polytechnic with Programmable Logic Controller (PLC)

Abstract

This research aims to design and create a simulation of an automatic parking system in the basement of the Integrated Lecture Building at Manado State Polytechnic based on Programmable Logic Controller (PLC), as a solution to space limitations and the need for efficient parking management. This research was conducted in the Mechatronics laboratory of the Mechanical Engineering Department at Manado State Polytechnic. The methods used include system design, selection of main components such as proximity sensors and DC gearbox motors, PLC programming using ladder diagrams, and integration with the Haiwell Human Machine Interface (HMI) to facilitate real-time monitoring and control. The simulation results show that the system is capable of automatically managing vehicle access in and out, accurately detecting parking slot availability, and displaying parking status directly through the HMI. The implementation of this system is expected to enhance the efficiency of parking space usage, reduce the time spent searching for parking spots, and improve the safety and comfort of users. This research provides a contribution as a reference for the development of automatic parking systems based on PLC in campus environments and other public facilities.

Keywords – *Parking System, PLC, Simulation, Basement, HMI, Automation.*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan di lingkungan Politeknik Negeri Manado menimbulkan kebutuhan yang mendesak akan sistem perparkiran yang efisien, aman, dan terintegrasi. Basement Gedung Kuliah Terpadu menjadi salah satu area dengan keterbatasan ruang parkir, sementara sistem parkir konvensional yang digunakan belum mampu mengakomodasi kebutuhan pengaturan lalu lintas kendaraan secara optimal. Kondisi ini menyebabkan pengemudi kesulitan mencari ruang parkir yang tersedia dan berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kecil. Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan simulasi sistem perparkiran otomatis berbasis PLC yang mampu mengelola akses masuk/keluar kendaraan, mendeteksi ketersediaan slot parkir, dan menampilkan status parkir secara *real-time* melalui integrasi dengan HMI.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado pada bulan Maret – Juli 2025. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji simulasi sistem parkir otomatis berbasis PLC Omron CP1H-X40DR-A pada Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Manado. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan tahapan perancangan sistem, pemrograman PLC, pengujian fungsional, dan analisis hasil simulasi. Komponen utama yang digunakan antara lain PLC Omron CP1H, HMI Haiwell, sensor proximity, motor DC gearbox, dan relay. Pengujian dilakukan untuk memastikan keakuratan deteksi slot parkir, respons palang otomatis, dan kesesuaian logika program ladder dengan kebutuhan sistem. Data diperoleh dari hasil pengujian langsung pada simulasi dan dianalisis untuk menilai kinerja sistem secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem perparkiran otomatis berbasis PLC yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan rancangan. Sistem dapat mendeteksi kendaraan masuk dan keluar, mengatur palang secara otomatis, serta menampilkan informasi ketersediaan slot parkir pada HMI secara *real-time*. Logika ladder diagram yang digunakan terbukti efektif dalam mengendalikan proses, dan pengujian menunjukkan tingkat akurasi deteksi yang tinggi.

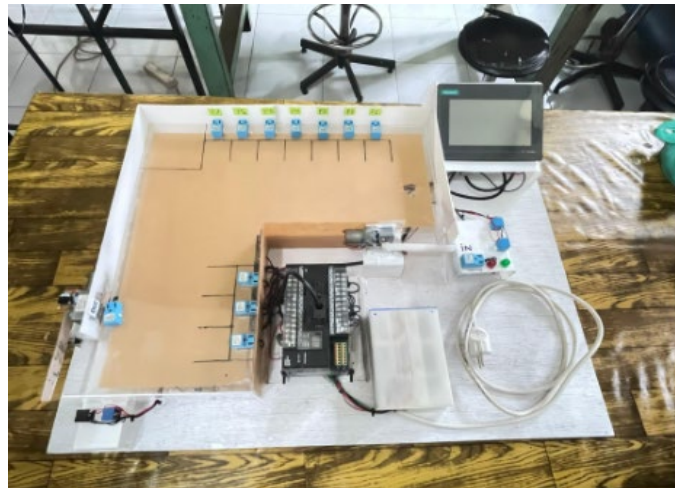


Gambar 1. Perancangan Awal Alat Simulasi

Pada gambar ini menunjukkan tahap perancangan awal media simulasi sistem parkir otomatis sebelum perakitan komponen.

Pembahasan

Simulasi sistem perparkiran berbasis PLC Omron CP1H-XA40DR-A dan HMI bekerja sesuai rancangan, mengontrol portal masuk/keluar secara otomatis berdasarkan sensor, serta menampilkan indikator FULL, EMPTY, dan SPACE di HMI. Dibanding penelitian terdahulu, sistem ini memiliki keunggulan pada pengaturan timer yang lebih presisi dan indikator kapasitas parkir yang terintegrasi, sehingga mempermudah pemantauan. Sistem mampu bekerja stabil dengan kapasitas maksimal 10 kendaraan, cocok untuk area parkir terbatas seperti basement.



Gambar 2. Semua Alat Telah Terpasang Pada Akrilik

Pada gambar ini menunjukkan tahap perakitan dan pengujian alat simulasi sistem parkir otomatis berbasis.

KESIMPULAN

1. Sistem perparkiran otomatis berbasis PLC berhasil disimulasikan sesuai dengan kebutuhan.
2. Sistem mampu mendeteksi kendaraan, mengatur palang masuk dan keluar, serta menampilkan status slot parkir secara *real-time* melalui HMI.
3. Implementasi sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir di area dengan keterbatasan ruang.

SARAN

Pengembangan sistem selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan teknologi seperti *barcode scanner*, RFID, atau IoT untuk pemantauan jarak jauh, serta melakukan implementasi langsung di lapangan untuk menguji kinerja pada kondisi nyata.

REFERENSI

- [1] Agiska, I. N., Budi, E. S., & Safitri, H. K. Sistem kendali PI menggunakan PLC CP1H dan HMI pada aplikasi miniplant pemanas air. 2021.
- [2] Ahmad, M., Khan, S., & Rahman, A. Sistem Parkir Otomatis Menggunakan PLC dan SCADA. *Jurnal Internasional Penelitian dan Teknologi Teknik*. 2019.
- [3] Bolton, W. *Pengendali Logika Terprogram (Edisi ke-6)*. Newnes. 2015.
- [4] Chen, L., Li, Q., & Zhang, W. Sistem Manajemen Parkir Otomatis Menggunakan PLC dan Pembelajaran Mesin. 2022.
- [5] Lee, J., Kim, H., & Park, S. Sistem Parkir Otomatis Berbasis PLC untuk Area dengan Kepadatan Tinggi. *Transaksi IEEE tentang Elektronika Industri*. 2018.
- [6] Petruzella, F. *PLC: Pendekatan Praktis untuk Pengendali Logika Terprogram*. Pendidikan McGraw-Hill. 2017.
- [7] Sari, R., & Putra, D. Perancangan Sistem Parkir Cerdas untuk Basement Menggunakan IoT. *Jurnal Komputasi dan Komunikasi Lanjutan*. 2020.