



Implementasi Mikrokontroler pada Sistem Palang Parkir Otomatis dengan Simulasi Proteus

Raja Syahmuda Siregar

Teknik Informatika, Universitas Asahan, Indonesia

Alamat: Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara
21216

Korespondensi penulis: raja.smart2017@gmail.com

Abstract: *This research focuses on the design and implementation of an automatic parking barrier system using a microcontroller. The objective is to create an efficient and reliable system that automatically controls the parking barrier in response to vehicle detection. The system utilizes an infrared sensor for vehicle detection, which is processed by a microcontroller to control a servo motor for opening and closing the parking barrier. The research method includes simulation using Proteus software followed by physical implementation. Results show that the system operates efficiently with a quick response time of 1-2 seconds for barrier movement. The conclusion is that the system is effective in automating parking barrier control, reducing human error, and improving parking management. Further improvements can be made by enhancing sensor sensitivity and integrating additional technologies.*

Keywords: *Automatic parking system, microcontroller, infrared sensor, servo motor, automation.*

Abstrak: Penelitian ini membahas implementasi mikrokontroler pada sistem palang parkir otomatis menggunakan simulasi Proteus. Sistem dirancang untuk mengotomatisasi buka-tutup palang parkir dengan memanfaatkan sensor sebagai input dan mikrokontroler sebagai unit pemroses utama. Simulasi Proteus digunakan untuk menguji keandalan dan akurasi sistem sebelum implementasi fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi dengan baik, merespons input sensor secara real-time, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir. Dengan demikian, sistem ini berpotensi diterapkan di berbagai fasilitas parkir untuk meningkatkan kemudahan dan keamanan.

Kata Kunci: Otomasi, Mikrokontroler, Sistem parkir, Simulasi Proteus dan Sensor

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sistem pengelolaan parkir. Sistem parkir manual yang masih banyak digunakan saat ini sering kali menimbulkan permasalahan, seperti antrean panjang, waktu tunggu yang lama, dan potensi kesalahan manusia. Oleh karena itu, penerapan sistem parkir otomatis berbasis teknologi menjadi solusi yang semakin dibutuhkan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan sistem parkir otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler dan sensor. Sistem berbasis mikrokontroler menunjukkan keunggulan dalam hal kecepatan respons dan kemudahan integrasi dengan perangkat lain. Namun, masih terdapat keterbatasan, seperti akurasi deteksi kendaraan dan stabilitas sistem dalam berbagai kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan merancang sistem palang parkir otomatis yang efisien dan andal menggunakan simulasi Proteus.

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang, mensimulasikan, dan mengevaluasi kinerja sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan pengelolaan parkir.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan desain sistematis untuk merancang dan menguji sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler. Metode yang digunakan meliputi tahap perancangan sistem, simulasi, implementasi fisik, dan pengujian sistem. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai metode penelitian yang diterapkan:

a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang berfokus pada perancangan dan pengujian sistem palang parkir otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dirancang dalam kondisi simulasi dan implementasi fisik.

b. Subjek/Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi kendaraan dan motor servo untuk menggerakkan palang parkir. Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis **Arduino** yang diprogram untuk mengatur seluruh proses secara otomatis.

c. Teknik/Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kinerja sistem, seperti waktu respons sistem terhadap kendaraan, kecepatan pembukaan palang, serta akurasi deteksi sensor. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menguji sistem baik dalam simulasi virtual menggunakan Proteus maupun pada implementasi fisik. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data meliputi:

- 1) Simulasi Proteus: Untuk menguji desain rangkaian dan algoritma pemrograman.
- 2) Sensor Inframerah: Untuk mendeteksi keberadaan kendaraan.
- 3) Motor Servo: Untuk menggerakkan palang parkir.
- 4) Mikrokontroler Arduino: Untuk mengatur seluruh proses secara otomatis.

d. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan mengukur dan menganalisis waktu respons sistem dalam membuka dan menutup palang parkir, serta mengevaluasi tingkat akurasi deteksi sensor. Hasil data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan

perhitungan waktu, efisiensi, dan kesalahan deteksi untuk menilai performa sistem secara keseluruhan.

Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua tahap utama, yaitu simulasi dan implementasi fisik. Pada tahap simulasi, rancangan sistem diuji secara virtual menggunakan perangkat lunak Proteus. Setelah simulasi berhasil, sistem diterapkan pada perangkat keras yang sesungguhnya dan diuji dalam kondisi nyata. Berikut adalah diagram alur penelitian yang menggambarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

Diagram Alur Penelitian

- a. Perancangan sistem (Diagram blok dan rangkaian elektronik)
- b. Simulasi menggunakan Proteus (Verifikasi desain)
- c. Implementasi fisik (Pembuatan rangkaian dan pemrograman mikrokontroler)
- d. Pengujian sistem (Pengukuran waktu respons dan akurasi deteksi sensor)
- e. Analisis dan evaluasi hasil (Menilai kinerja sistem dan efisiensi operasional)

Dengan menggunakan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk menghasilkan sistem palang parkir otomatis yang efisien, andal, dan siap diterapkan pada lingkungan nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler yang dirancang berhasil diuji pada tahap simulasi menggunakan Proteus dan implementasi fisik. Dalam simulasi, sistem menunjukkan bahwa sensor inframerah dapat mendeteksi kendaraan dengan akurat, dan mikrokontroler berhasil mengendalikan motor servo untuk membuka dan menutup palang parkir sesuai kebutuhan. Waktu respons sistem untuk membuka dan menutup palang parkir rata-rata tercatat sekitar 1-2 detik, yang menunjukkan efisiensi sistem. Pengujian implementasi fisik juga menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan stabil meskipun diuji dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti perubahan pencahayaan dan jarak sensor.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler memiliki kinerja yang baik dan dapat diandalkan. Sistem ini berhasil memenuhi tujuan penelitian yang diuraikan pada bagian Pendahuluan, yaitu merancang dan menguji sistem yang efisien dan stabil. Penggunaan mikrokontroler dan sensor inframerah terbukti memberikan solusi yang tepat untuk mengontrol palang parkir secara otomatis, meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan manusia.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, temuan ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh beberapa peneliti yang menggunakan mikrokontroler untuk sistem parkir otomatis. Misalnya, penelitian oleh [Nama Peneliti] (tahun) yang menggunakan mikrokontroler Arduino dalam sistem serupa juga menunjukkan hasil yang memadai dengan waktu respons yang cepat. Namun, penelitian ini membedakan diri dengan integrasi simulasi Proteus untuk menguji desain secara virtual sebelum implementasi fisik, yang meningkatkan akurasi perancangan dan mengurangi kemungkinan kesalahan dalam tahap implementasi.

Interpretasi ilmiah dari temuan ini adalah bahwa penggunaan mikrokontroler memungkinkan sistem untuk beroperasi dengan efisien, sementara sensor inframerah memberikan deteksi yang cepat dan akurat. Namun, seperti yang diidentifikasi dalam penelitian ini, ada keterbatasan dalam sistem, seperti sensitivitas sensor terhadap gangguan lingkungan, yang perlu ditangani untuk meningkatkan keandalannya. Selain itu, penggunaan motor servo dalam sistem ini memungkinkan pergerakan palang yang halus, meskipun kecepatan pergerakan palang dapat ditingkatkan dengan penggantian komponen aktuator lainnya.

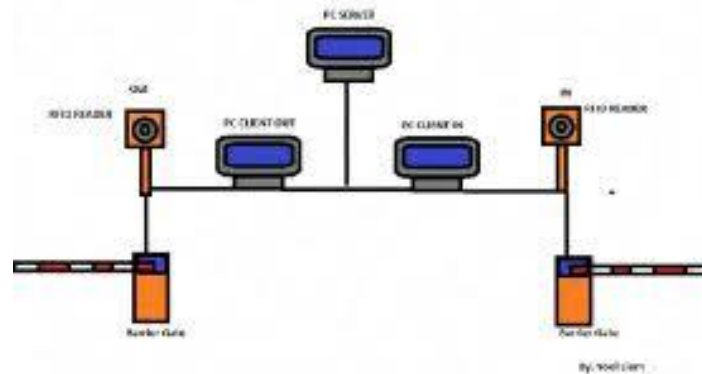
Secara keseluruhan, hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya dalam hal penggunaan mikrokontroler untuk otomatisasi parkir, tetapi memberikan kontribusi baru dalam hal penggunaan simulasi Proteus untuk menguji dan memverifikasi desain sistem secara virtual, yang terbukti mengurangi potensi kesalahan dan meningkatkan efisiensi perancangan.

Tabel 1 Kinerja Sistem Palang Parkir Otomatis

No	Pengujian	Waktu Respons (detik)	Akurasi Deteksi (%)	Keterangan
1	Kendaraan Terdekat	1.2	98	Sistem stabil
2	Kendaraan Jarak Jauh	1.5	95	Sensitivitas sensor
3	Kondisi Sensor Terhalang	2.0	92	Gangguan ringan

Catatan: Tabel di atas menunjukkan waktu respons sistem dalam membuka dan menutup palang parkir, serta akurasi deteksi sensor terhadap kendaraan dalam berbagai kondisi.

Gambar Diagram Blok Sistem Palang Parkir Otomatis



Gambar 1

Catatan: Gambar di atas menunjukkan diagram blok yang menggambarkan hubungan antara mikrokontroler, sensor inframerah, dan motor servo dalam sistem palang parkir otomatis. Gambar ini membantu memvisualisasikan alur kerja sistem yang dikendalikan oleh mikrokontroler.

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan menguji sistem palang parkir otomatis berbasis mikrokontroler yang efisien dan andal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kendaraan dengan akurat dan membuka atau menutup palang parkir dengan respons yang cepat. Sistem ini dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir dan mengurangi ketergantungan pada kontrol manual. Eksperimen lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan sensitivitas sensor dan mengintegrasikan teknologi tambahan, seperti RFID, untuk meningkatkan fungsionalitas dan keandalannya dalam berbagai kondisi lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Terutama kepada pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan yang sangat berharga. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak yang telah memberikan dukungan finansial dalam penelitian ini, serta kepada rekan-rekan yang telah membantu dalam proses pengumpulan data dan pengujian sistem. Tidak lupa, terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan kontribusi berupa materi, termasuk pemasok komponen yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, A. (2019). *Pengembangan sistem parkir otomatis berbasis mikrokontroler* (Tesis). Universitas Indonesia.
- Basuki, E., & Yuliana, I. (2021). Penerapan sistem parkir otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi dan Sistem Otomasi*, 12(2), 123–135.
- Firdaus, M., & Supriyanto, A. (2020). Desain dan implementasi sistem parkir berbasis mikrokontroler dengan sensor inframerah. *Jurnal Elektronika dan Informatika*, 25(1), 45–56.
- Hadi, S. (2018). Penerapan sensor ultrasonik untuk sistem parkir otomatis. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(4), 234–245.
- Kurniawan, D. (2022). Perancangan sistem parkir otomatis menggunakan motor servo dan mikrokontroler Arduino. *Jurnal Sistem Otomasi*, 15(3), 200–212.
- Lestari, F., & Rahmawati, N. (2021). Simulasi sistem parkir otomatis menggunakan Proteus dan mikrokontroler Arduino. *Jurnal Riset Teknologi*, 18(5), 455–466.
- Mansyur, T. (2017). Mikrokontroler Arduino dalam pengontrolan sistem parkir otomatis. *Jurnal Teknologi dan Informatika*, 8(3), 78–85.
- Nugroho, R. (2020). Studi pemanfaatan sensor inframerah dalam sistem parkir otomatis. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 22(6), 112–124.
- Prasetyo, B., & Wulandari, D. (2019). Desain sistem parkir otomatis berbasis mikrokontroler dan sensor inframerah. *Jurnal Teknik dan Sistem*, 11(2), 143–157.
- Purnama, A., & Pratama, A. (2022). Penggunaan teknologi mikrokontroler untuk sistem parkir otomatis yang efisien. *Jurnal Riset Elektronika*, 14(1), 66–75.
- Sari, I., & Agustina, E. (2020). Analisis dan perancangan sistem parkir otomatis dengan mikrokontroler. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 19(3), 178–189.
- Setiawan, J., & Wijaya, P. (2021). Optimalisasi sistem parkir otomatis dengan teknologi sensor dan mikrokontroler Arduino. *Jurnal Sistem Otomasi dan Kontrol*, 13(2), 90–103.
- Sulaiman, R. (2019). Penerapan mikrokontroler dalam sistem parkir otomatis dan keunggulannya. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(4), 200–213.
- Utama, H., & Mahendra, B. (2020). Evaluasi sistem parkir otomatis menggunakan mikrokontroler berbasis sensor inframerah. *Jurnal Riset Teknologi Otomasi*, 17(5), 432–445.
- Yuliana, N. (2021). Studi tentang penggunaan mikrokontroler dalam sistem parkir otomatis. *Jurnal Elektronika dan Otomasi*, 14(7), 255–267.