

PERANCANGAN SISTEM PARKIR BERBASIS ARDUINO UNO “ALPARK”

Sabian Putera Pertama Hendriansyah¹, Alvito Xavier Izin², Muhammad Qaysar Fadhlani³, Mikail Al Ghifari Ramadhan⁴ E-mail: ¹222307104@alfacentauri.sch.id, ²222307012@alfacentauri.sch.id, ³222307076@alfacentauri.sch.id, ⁴22307065@alfacentauri.sch.id
Pembimbing : Maryam Nur Azizah Rahmah, S.Pd, Gr | maryam.rahmah@alfacentauri.sch.id

Key Words:

*Automatic Parking System,
Microcontroller Arduino
Uno*

ABSTRACT

Kepadatan kendaraan di area parkir menjadi permasalahan yang sering terjadi di berbagai fasilitas umum, termasuk lingkungan sekolah, yang disebabkan oleh keterbatasan lahan, kurangnya informasi mengenai ketersediaan slot parkir, dan pengelolaan parkir yang kurang efisien. SMP Alfa Centauri juga menghadapi permasalahan serupa, terutama pada jam-jam sibuk, di mana kemacetan sering terjadi akibat terbatasnya ruang parkir dan tidak adanya sistem pengaturan kendaraan yang jelas. Untuk mengatasi masalah ini, telah dikembangkan sebuah sistem parkir berbasis teknologi Sensor Infrared dan Arduino Uno “ALPARK”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi penumpukan kendaraan di area parkir SMP Alfa Centauri, dimana sistem dapat menunjukkan status ketersediaan lahan parkir sekolah. Metode penelitian ini menggunakan metode R&D (Research And Development) karena penelitian ini memerlukan pengujian keefektifitasannya. Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memproses data dari sensor, mengirimkan informasi melalui komunikasi serial, dan menampilkan data yang sesuai, sehingga memungkinkan pengaturan parkir yang lebih efisien. Dengan demikian, sistem ini dapat mengurangi kemacetan dan meningkatkan kelancaran alur lalu lintas di area sekitar.

A. PENDAHULUAN

Kemacetan di area parkir merupakan permasalahan umum yang sering terjadi di berbagai fasilitas publik, seperti pusat perbelanjaan, perkantoran, dan institusi pendidikan. Keterbatasan lahan parkir, kurangnya informasi mengenai ketersediaan slot parkir, serta manajemen parkir yang kurang efisien menjadi faktor utama penyebab kemacetan tersebut. Sistem parkir konvensional sering kali tidak memberikan informasi yang memadai kepada pengendara mengenai ketersediaan slot parkir, sehingga pengendara harus berkeliling mencari tempat parkir yang kosong, yang pada akhirnya menambah kemacetan dan konsumsi bahan bakar (Pradana, 2015). Mencari tempat parkir sungguh memakan waktu dan biasanya lebih menimbulkan kemacetan dan polusi udara yang diakibatkan kendaraan berada pada posisi tertentu dalam waktu lama hanya untuk mencari tempat parkir yang kosong (Zuhri dkk., 2023).

Tidak jauh berbeda dengan kondisi umum, area parkir di sekolah kami, SMP Alfa Centauri, juga menghadapi permasalahan serupa. Kemacetan sering terjadi terutama pada saat siswa datang di pagi hari dan pulang di siang/ sore hari. Orang tua yang mengantarkan dan menjemput siswa sering kali harus mengantri panjang akibat terbatasnya ruang gerak kendaraan di area parkir. Situasi ini diperburuk dengan tidak adanya sistem pengaturan kendaraan yang jelas, dimana hanya mengandalkan jasa dari tim security sehingga kendaraan sering berhenti di sembarang tempat, mengakibatkan alur lalu lintas di sekitar sekolah menjadi terhambat.



Gambar 1. *Situasi Parkir SMP Alfa Centauri Saat Kepulangan Siswa*

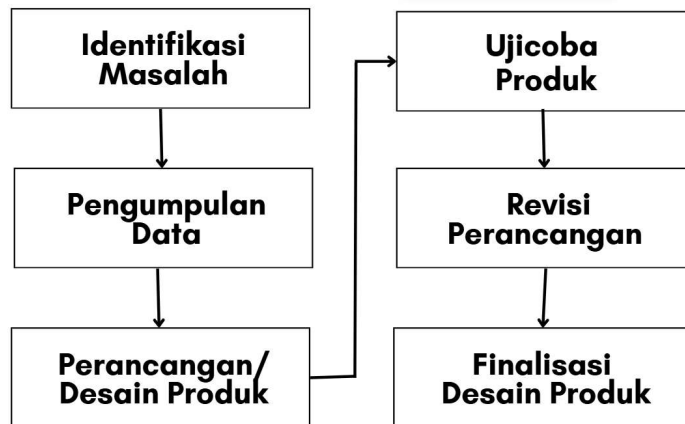
Sistem perparkiran konvensional seperti ini hanya memanfaatkan lahan parkir dan petugas parkir atau tim keamanan yang mengendalikan kendaraan yang masuk, dan juga sering kali tidak memperhatikan daya tampung dari lahan parkir yang dimiliki sekolah. Hal ini dapat menimbulkan kerugian baik dari pihak pemilik kendaraan dikarenakan pengendara tidak mengetahui di mana letak lahan parkir yang kosong dan terpaksa keluar apabila tidak menemukan lahan parkir kosong.

Solusi untuk permasalahan ini yakni dengan membuat suatu sistem parkir yang tidak hanya menghitung jumlah kendaraan yang masuk dan keluar namun juga dapat menampilkan letak dari lahan parkir yang penuh dan kosong. Informasi mengenai lahan parkir yang kosong ini dapat membantu para pengendara agar tidak berkeliling terlebih dahulu untuk menemukan lahan parkir yang kosong.

Berdasarkan permasalahan di atas, salah satu solusi yang diusulkan adalah pengembangan sistem parkir berbasis Arduino Uno “ALPARK” yang menggunakan teknologi sensor untuk mengelola akses masuk dan keluar kendaraan. Sistem ini memungkinkan pengaturan parkir secara otomatis, mulai dari mendeteksi kendaraan yang masuk, memberikan informasi terkait ketersediaan ruang parkir, hingga mengontrol alur keluar kendaraan secara terstruktur.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari beberapa tahapan dalam mengembangkan produk dan menguji efektivitasnya (Borg and Gall, 1983).



Gambar 2. Tahap Penggunaan Metode Research and Development

1. Identifikasi Masalah. Penelitian melakukan identifikasi pada masalah sistem parkir yang ada di SMP Alfa Centauri
2. Pengumpulan Data. Peneliti akan melakukan observasi langsung dan peninjauan secara teliti di lapangan atau lokasi penelitian selain itu penelitian ini merujuk pada data yang diperoleh dari sumber luar obyek penelitian berupa studi literatur.
3. Perancangan atau desain produk. Pada penelitian ini dibuat skema alat dan menggunakan flowchart untuk menjelaskan alur jalan nya alat dan sistem yang digunakan.

▪ Desain Komponen Hardware dan Software

Berikut ini merupakan komponen-komponen hardware yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 1. Kebutuhan Komponen Hardware.

Tabel 1. Kebutuhan Komponen Hardware

NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH UNIT
1.	ARDUINO UNO	1 Unit
2.	IR Sensor	6 Unit
3.	20x4 LCD Display	1 Unit
4.	Kabel Jumper Male to Male	1 Strip
5.	Kabel Jumper Female to Female	1 Strip
6.	Kabel Jumper Male ro Female	1 Strip
7.	Mini Servo Motor SG-90	1 Unit
8.	Female DC Power Jack	1 Unit
9.	5v 2Amp Power Adapter	1 Unit
10.	I2C LCD Module	1 Unit

Sedangkan software yang digunakan terdapat pada Tabel 2. Kebutuhan Komponen Software.

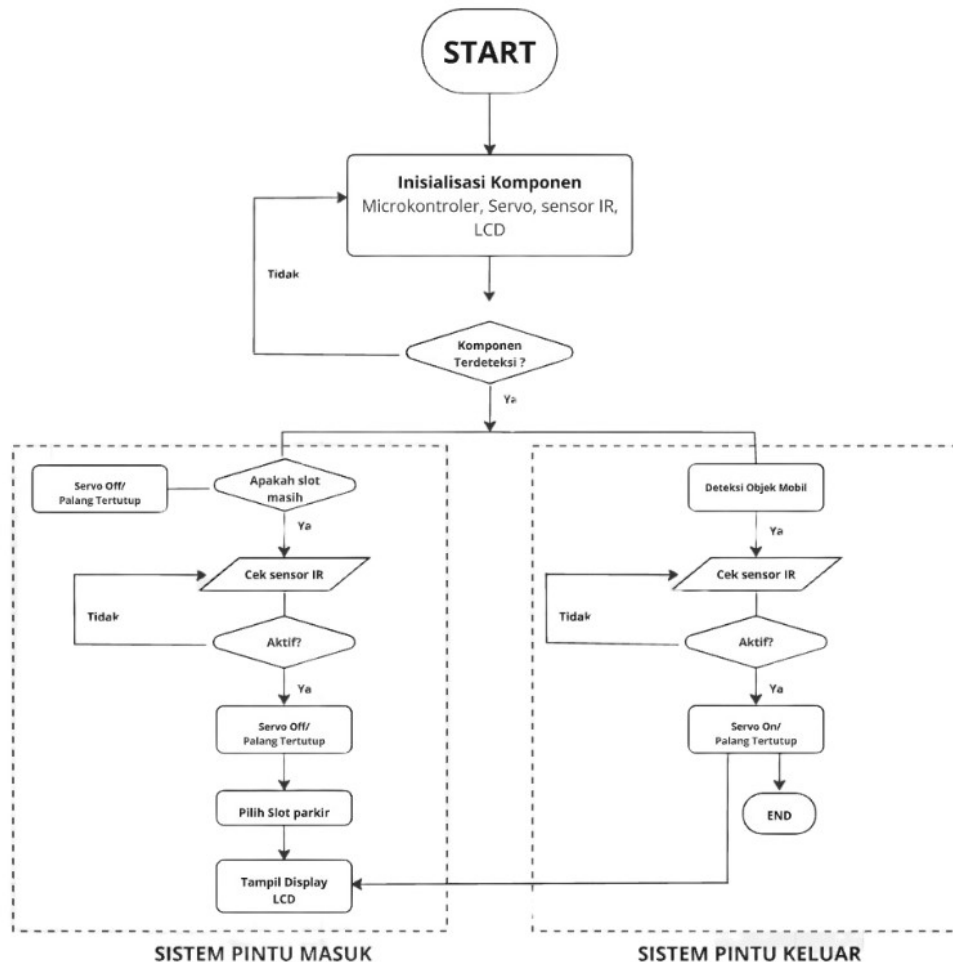
Tabel 2. Kebutuhan Komponen Software

NO	NAMA SOFTWARE
1.	Arduino IDE

Desain Alur Kerja

Sistem ini bekerja dengan menggunakan mikrokontroller Arduino IDE sebagai perangkat yang memproses dan mengolah data. Sensor IR untuk mendeteksi mobil yang terdapat slot parkir saat sistem dijalankan (S1-S4). Sensor IR In pada gerbang masuk mendeteksi ada atau tidaknya mobil di dekatnya, dan sensor IR Out yang ada pada slot parkir mendeteksi slot parkir sudah terisi atau belum.

Hasil deteksi sensor IR pada slot parkir ditampilkan ke LCD. Saat mobil keluar dari salah satu slot parkir, sensor IR yang terletak pada slot parkir itu tidak lagi mendeteksi adanya mobil di sana. LCD akan menampilkan informasi slot yang telah diperbarui setelah mobil keluar dari salah satu slot parkir. Saat mobil tiba pada gerbang keluar, sensor IR yang ada pada gerbang keluar akan mendeteksi mobil yang akan keluar dan akan membuka gerbang keluar.



Gambar 3. *Flowchart Alur Kerja Sistem Parkir*

1. Revisi Perancangan. Dilakukan dengan mengidentifikasi kelemahan tersebut, peneliti berusaha mengurangi kelemahan tersebut dengan melakukan perbaikan pada desain produk.
2. Uji coba Produk. Dalam tahap ini, produk yang telah melalui revisi akan diuji coba. Uji coba produk pada tahap awal dilakukan melalui simulasi menggunakan sistem yang telah dirancang (Nalanda, 2023).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian “ALPARK” ini bertujuan untuk memastikan setiap modul komponen yang terpasang berfungsi dengan baik, sekaligus mengukur kemampuan serta kinerja sensor yang digunakan. Apabila terjadi kesalahan atau gangguan selama proses pengujian, akan dilakukan langkah perbaikan atau troubleshooting,

baik pada komponen perangkat keras maupun pada program yang terkait.

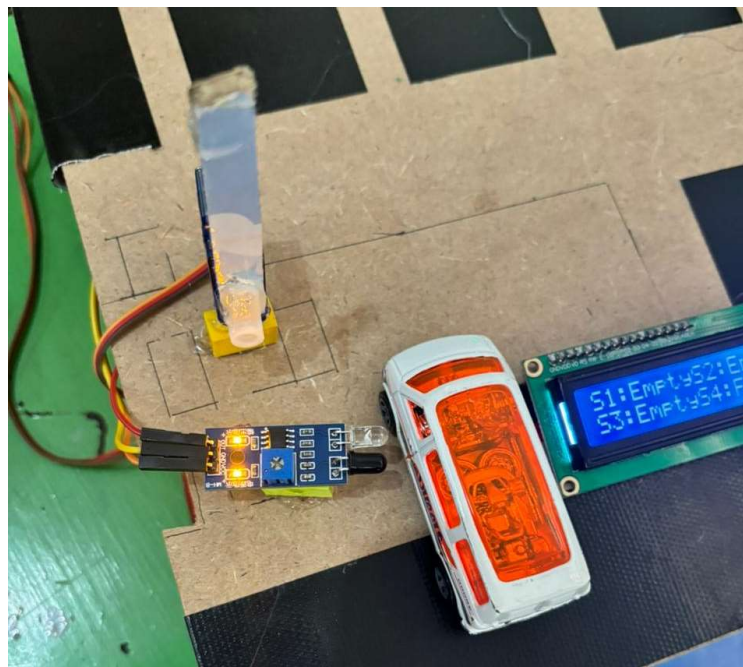
- **Pengujian Respon Mikrokontroler Arduino Uno Terhadap Pendeteksian Sensor**

Tabel 3. Hasil Pengujian Respon Mikrokontroler Arduino Uno Terhadap Pendeteksian Sensor

Sensor	Deteksi Mobil		Respon Servo		Respon LCD
	Ada	Tidak	Servo In	Servo Out	
IR In	High	-	High	-	✓
	-	Low	-	Low	
S1 Slot Parkir 1	High	-	-		✓
	-	Low			
S2 Slot Parkir 2	High	-			✓
	-	Low			
S3 Slot Parkir 3	High	-			✓
	-	Low			
S4 Slot Parkir 4	High	-			✓
	-	Low			
IR Out	High	-	High	-	✓
	-	Low	-	Low	

- **Pengujian Seluruh Sistem “ALPARK”**

Pengujian seluruh sistem pada proyek ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja secara terpadu sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.



Gambar 4. Pengujian sensor IR pada palang pintu masuk dan keluar

Menunjukkan bagian dari pengujian yang dilakukan untuk memeriksa waktu delay pada servo yang digunakan untuk menutup portal parkir. Ditambahkan waktu delay sekitar 2 detik agar portal parkir tetap terbuka dalam jangka waktu yang cukup bagi kendaraan untuk masuk sebelum portal parkir ditutup kembali.



Gambar 5. Pengujian Sensor IR slot tempat parkir

Hasil dari uji coba tersebut menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan lancar, dan seluruh sensor IR pada masing-masing slot tempat parkir dapat mendeteksi objek mobil dan dapat menampilkan informasi mengenai status slot parkir yang kosong dan yang sudah terisi melalui LCD.



Gambar 6. Pengujian LCD 16x2

Menampilkan tampilan hasil uji coba pada LCD 16x2 yang menampilkan informasi tentang sisa slot parkir yang kosong dan yang sudah terisi. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa tampilan pada display LCD berfungsi dengan baik dan berhasil menampilkan informasi yang tepat mengenai status slot parkir.

Saat mobil masuk ke pintu masuk, Sensor IR mendeteksi adanya mobil. Lalu Sensor IR mengirimkan respon sehingga servo on bergerak membuka palang. Mobil yang masuk ke area parkir, bisa memasuki slot parkir yang masih kosong, status slot parkir kosong atau terisi dapat dilihat pada display LCD. Jika seluruh slot parkir terisi, maka sistem akan mengunci palang pintu masuk sampai ada slot parkir yang kosong. Mobil yang keluar bisa melalui pintu keluar dan status ketersediaan slot parkir pada LCD akan berubah.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji kinerja yang telah dilakukan dan tercantum dalam pengujian keseluruhan sistem, disimpulkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, dan semua fitur yang diharapkan dapat berjalan sebagaimana mestinya. Sensor-sensor yang berperan dalam memberikan input ke Arduino Uno berhasil memproses data dan mengirimkannya melalui komunikasi serial.

Data tersebut kemudian diterima dan diolah oleh perangkat lunak hingga ditampilkan sebagai informasi yang sesuai, menunjukkan bahwa keseluruhan sistem bekerja dengan optimal. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya :

- a. Penggunaan sensor IR pada setiap slot parkir masih mendeteksi objek lain selain mobil, sehingga bila ada objek lain berada di depan sensor, maka akan mengirimkan respon ke LCD bahwa slot parkir tersebut terisi padahal tidak ada mobil yang terparkir. Perbaikan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan gabungan sensor IR untuk mendeteksi adanya objek, lalu gunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian objek. Jika tinggi objek sesuai dengan tinggi rata-rata mobil, maka dianggap sebagai mobil.
- b. Perbaikan pada sistem perkabelan (*wiring*). Pada prototype yang dikembangkan, masih terdapat kekurangan pada sambungan kabel yang longgar dan tidak rapi sehingga dapat mempengaruhi kinerja sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1984). *Educational research: An introduction*. *British Journal of Educational Studies*, 32(3).
- Dharma Acariya. (2021). Nusantara: Jurnal pendidikan, bahasa dan budaya, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Fahurian, F., & Putra, F. A. (2023). Rancang bangun sistem monitoring ruang parkir berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, 4(1).
- Okpatrioka, O. (2023). Research and development (R&D): Penelitian yang inovatif dalam pendidikan.
- Pradana, G. R., & Wardani, R. (2016). Smart parking berbasis Arduino Uno. *E-JPTE (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika)*, 5(1), 32–40.