

Implementasi Palang Parkir Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Ornamen Batik Solo Sebagai Representasi Budaya Lokal

Maulana Usamah Rochsyad^{1*}, Insan Nia Cahaya Putri², Osama Habib Candranata³, Rudi Susanto⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}usamahrosyad@gmail.com

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²insanniacahayaputri1604@gmail.com

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³osamac170@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Sistem parkir manual sering menimbulkan antrean dan kurang efisien karena masih memerlukan peran manusia untuk membuka dan menutup palang. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sebuah palang parkir otomatis yang lebih efisien dan bernilai estetika. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dilengkapi sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan kendaraan secara otomatis. Sistem ini dirancang agar palang dapat terbuka dan tertutup tanpa bantuan operator. Keunikan dari proyek ini terletak pada desain fisik palang yang dihiasi ornamen batik sebagai bentuk pelestarian dan pengenalan budaya lokal dalam konteks teknologi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa palang dapat merespons kendaraan dengan baik, membuka dan menutup secara otomatis sesuai jarak yang telah ditentukan. Kesimpulannya, sistem ini tidak hanya efektif dalam meningkatkan efisiensi parkir, tetapi juga membawa nilai estetika dan budaya dalam inovasi teknologi sederhana.

Kata kunci— Arduino Uno, Budaya Lokal, Ornamen Batik, Palang Parkir Otomatis, Sensor Ultrasonik

Abstract— Manual parking systems often cause queues and are less efficient because they still require human intervention to open and close the barrier. To overcome this, this study aims to design and implement an automatic parking barrier that is more efficient and aesthetic. The method used is to design a system based on the Arduino Uno microcontroller equipped with an ultrasonic sensor to automatically detect the presence of vehicles. This system is designed so that the barrier can open and close without operator assistance. The uniqueness of this project lies in the physical design of the barrier which is decorated with batik ornaments as a form of preserving and introducing local culture in the context of technology. The test results show that the barrier can respond well to vehicles, opening and closing automatically according to a predetermined distance. In conclusion, this system is not only effective in improving parking efficiency, but also brings aesthetic and cultural value in simple technological innovation.

Keywords— Arduino Uno, Automatic Parking Barrier, Batik Ornament, Local Culture, Ultrasonic Sensor

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan perparkiran menjadi kebutuhan yang mendesak dewasa ini, terutama pada daerah yang berkembang pesat. Perparkiran merupakan bidang jasa yang harus dikelola dengan baik seperti di rumah sakit, perkantoran, perbelanjaan, dan tempat lainnya. Jika tidak dikelola penataan area parkir dengan benar maka dikhawatirkan kemacetan dan kedisiplinan kendaraan yang ada di area parkir tidak dapat dihindari.

Secara umum sistem parkir masih dikendalikan secara manual dimana sistem buka tutup palang

dikerjakan oleh petugas parkir. Selain itu, masih ada juga sistem parkir yang hanya dijaga manusia, ketika kendaraan masuk petugas parkir memberi karcis kepada pemilik kendaraan. Sistem pengelolaan area parkir tersebut memiliki kelemahan seperti tidak adanya informasi yang akurat mengenai jumlah data parkir yang kosong didalamnya, sehingga kapasitas area parkir ternyata sudah penuh bisa berakibat ketidakaturan area parkir yang akan menyulitkan kendaraan yang hendak keluar dari area parkir [1].

Output dari system ini adalah untuk memonitor dan menyediakan informasi terkait kondisi area parkir yang masih tersedia dan yang telah terisi oleh kendaraan sehingga Ketika pengguna yang akan hendak parkir dapat mengetahui lahan parkir yang dapat digunakan dan dapat meminimalisir penumpukan kendaraan akibat sulitnya mencari lahan parkir [2].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metode studi literatur untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai referensi terkait system palang parkir otomatis, pendekatan eksperimental diterapkan dalam proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem guna memastikan bahwa palang parkir dapat beroperasi secara otomatis dengan akurasi tinggi. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi keandalan system dalam mendeteksi kecepatan respons, serta efektivitas mekanisme pembukaan dan penutupan palang pintu secara otomatis[3].

A. Analisis Kebutuhan

Dalam analisis kebutuhan berisi komponen apa saja yang diperlukan untuk membangun system palang parkir otomatis ini serta fungsi dari setiap komponen. Seluruh komponen yang digunakan baik input, output, dan mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 1 [5].

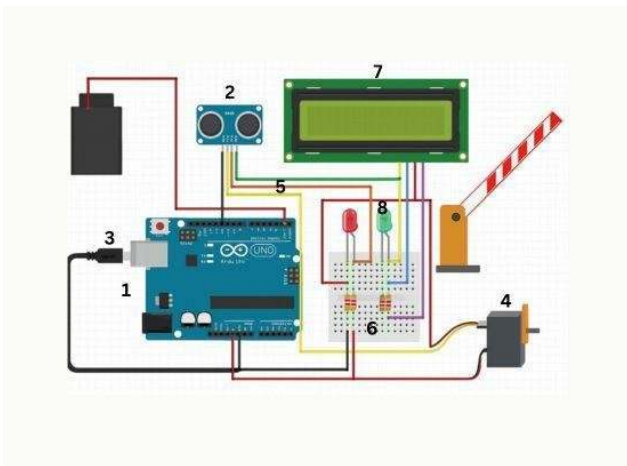


Gambar 1. Komponen

1. Arduino Uno, berfungsi untuk pemroses data berdasarkan perintah yang diberikan oleh sensor.
2. Sensor HC-SR04, berfungsi untuk mendeteksi kendaraan yang melewati portal atau palang.
3. USB, berfungsi untuk menyediakan daya ke rangkaian.
4. Servo, berfungsi untuk penggerak palang parkir pada area parkir yang dapat terbuka dan tertutup secara otomatis. Motor servo yang digunakan yaitu motor servo Tower Pro SG90, motor servo mendapatkan perintah dari Arduino Uno Ketika mendapatkan informasi data dari sensor .
5. Kabel Jumper, berfungsi untuk menghubungkan antar komponen di board atau Arduino tanpa harus menggunakan solder.
6. Board, berfungsi sebagai tempat sementara untuk merakit dan menguji rangkaian sensor, LCD, dan servo sebelum dipasang secara permanen.
7. LCD 16x2, berfungsi untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD .
8. Lampu LED, berfungsi untuk memberikan indikasi menyala jika slot sudah terisi dan lampu tidak akan menyala jika slot parkir tidak terisi.
9. Mobil-mobilan.
10. Kardus, berfungsi sebagai alas untuk menempelkan rangkaian.
11. Stiker batik, berfungsi untuk hiasan di bagian palang.

B. Diagram Blok Sistem Parkir

Diagram merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari suatu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri, dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen yang lainnya . Blok diagram merupakan diagram dari sebuah sistem , di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari



Gambar 4. Desain Pengkabelan

Untuk penjelasan desain pengkabelan kami sajikan pada tabel 1,2, 3,4,5, dan 6 sesuai dengan komponen gambar 1.

Tabel 1. Sensor 1

No	Sensor 1	
1	Board +	Vcc
2	Board -	GND
3	Arduino Pin 9	Trig
4	Arduino Pin 10	Echo

Tabel 2. Sensor 2

No	Sensor 2	
1	Board +	Vcc
2	Board -	GND
3	Arduino Pin A0	Trig
4	Arduino Pin A1	Echo

Tabel 3. Servo

No	Servo	
1	Arduino Pin 6	SERVO
2	Board +	SERVO
3	Board -	SERVO

Tabel 4. Led

No	LED	
1	Arduino Pin 4	Led Merah
2	Board -	Led Merah
3	Arduino Pin 3	Led Hijau
4	Board -	Led Hijau

Tabel 5. Lcd

No	LCD	
1	Board +	Vcc
2	Board -	GND
3	Arduino SDA	SDA
4	Arduino SCL	SCL

Tabel 6. Board

No	Board	
1	Arduino 5V	Board +
2	Arduino GND	Board -
3	Board +	Board -
4	Board +	Board -

Berdasarkan tabel 1,2,3,4,5 dan 6 dapat kami jelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Tabel Sensor 1, Board + dihubungkan ke vcc dan Board - dihubungkan ke Gnd, Arduino Pin 9 dihubungkan ke Trig dan Arduino Pin 10 dihubungkan ke Echo.
2. Tabel Sensor 2, Board + dihubungkan ke Vcc dan Board - dihubungkan ke Gnd, Arduino Pin A0 dihubungkan ke Trig dan Arduino Pin A1 dihubungkan ke Echo.
3. Tabel Servo, Arduino Pin 6 dihubungkan ke servo, Board - dan Board + dihubungkan juga ke Servo.
4. Tabel Led, Arduino Pin 4 dihubungkan ke led merah dan Board - dihubungkan juga led merah, Arduino Pin 3 dihubungkan ke led hijau dan Board - dihubungkan ke led hijau.
5. Tabel Lcd, Board + dihubungkan ke Vcc, Board - dihubungkan ke Gnd dan Arduino Sda dihubungkan ke Sda, Arduino Scl dihubungkan ke Scl.
6. Tabel Board, Arduino 5V dihubungkan ke Board +, Arduino Gnd dihubungkan ke Board - dan Board + dihubungkan ke board - dan Board + dihubungkan lagi ke board -

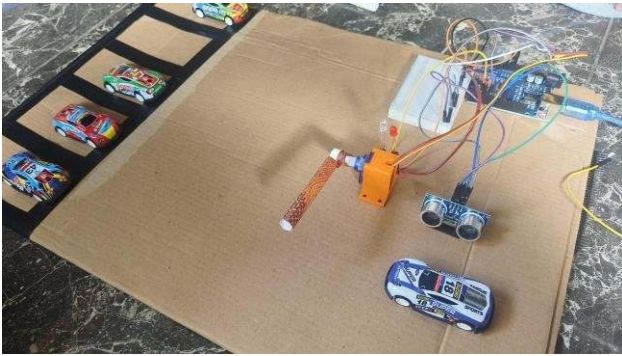
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan analisis kebutuhan, pembuatan diagram blok, perancangan flowchart, dan perancangan desain pengkabelan maka di tahap ini penulis akan melakukan prosedur pembuatan sistem dan pengujian alat untuk system palang parkir.

A. Pembuatan Sistem Palang Parkir Otomatis

Di tahap ini, kami membuat sistem palang parkir otomatis dengan bahan yang didominasi kardus dan mobil-mobilan. Pembuatan dilakukan dengan menggambar atau menghiasi kardus

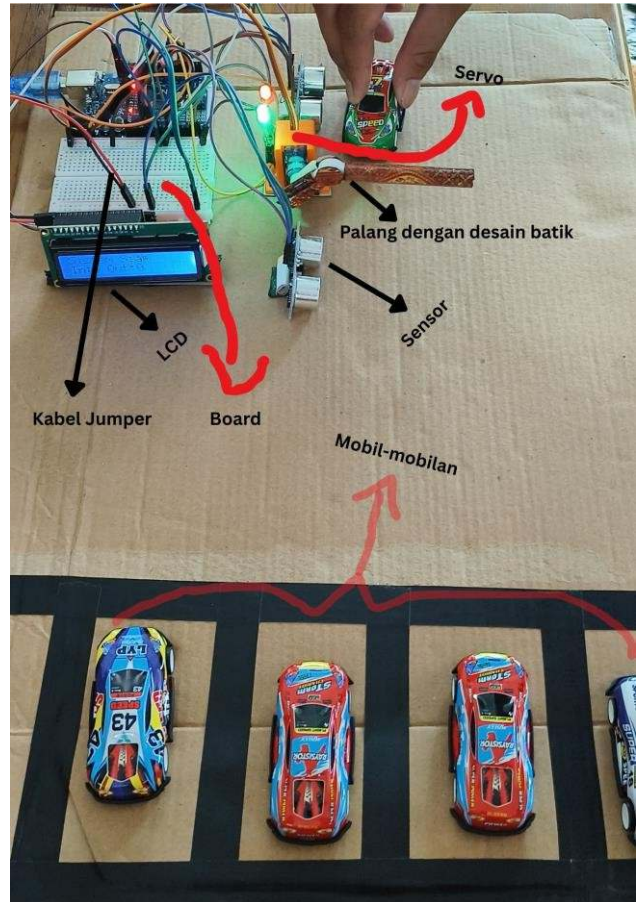
layaknya parkir pada umumnya. Selanjutnya, yaitu menempelkan semua komponen menjadi satu menggunakan lem. Tahap akhirnya yaitu menata semua mobil-mobilan di atas kardus yang sudah dihiasi agar terlihat rapi. Pembuatan sistem palang parkir otomatis dapat dilihat pada Gambar 5[8].



Gambar 5. Pembuatan Sistem Palang Parkir

B. Perakitan Komponen

Dalam tahap ini, semua komponen sudah didesain pengkabelannya yang sudah ada pada Gambar 4 diatas. Semua komponen tersebut akan dirakit di sistem palang parkir otomatis yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Rakit Semua Komponen

C. Pengujian Sistem

Setelah melakukan proses perakitan komponen dan sebelum melakukan uji coba, kami perlu melakukan proses untuk membuat dan mengupload code program di aplikasi arduino untk sistem palang parkir otomatis ini. Code program sangatlah penting karena berisi arahan untuk komponen yang telat dirakit, dimana arahan-arahan yang ditanamkan berupa bahasa pemrograman menggunakan bahasa C [9]. Dibawah ini kami berikan code pemrograman untuk sistem palang parkir otomatis, dapat dilihat pada code 1,2,3,4,5,6 dan 7.

Code Program 1

Code 1 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu sebagai berikut:

```
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,
2);
Servo palang;
```

Code ini digunakan memanggil library yang dibutuhkan untuk mengontrol servo, I2C, dan LCD I2C. Variabel LCD dan palang digunakan untuk menampilkan data dan mengatur palang parkir.

Code Program 2

Code 2 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian pin setup dan LCD awal, dapat dilihat sebagai berikut :

```
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Sugeng Rawuh");
```

Code ini digunakan untuk menyiapkan tampilan LCD saat sistem baru menyala, sebagai ucapan selamat datangn dalam bahasa jawa yaitu "Sugeng Rawuh".

Code Program 3

Code 3 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian sensor ultrasonik masuk dan keluar dapat dilihat sebagai berikut :

```
durationMasuk=pulseIn(echoMasuk, HIGH, 30000);
distanceMasuk = durationMasuk *
0.034 / 2;
```

Code ini digunakan untuk menghitung jarak yang mendekati sensor menggunakan prinsip kerja sensor ultrasonik. Ini merupakan dasar untuk mendeteksi mobil masuk/keluar.

Code Program 4

Code 4 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian logika deteksi masuk kendaraan, dapat dilihat sebagai berikut :

```
if (distanceMasuk > 0 &&
distanceMasuk < 5 &&
!sudahTerdeteksiMasuk) {
// Cek apakah parkir penuh
if ((jumlahMasuk -
jumlahKeluar) >= 5) {
lcd.print("Ngapunten,
Kebak!");
} else {
jumlahMasuk++;
palang.write(90);
delay(3000);
palang.write(0);
}
}
```

Code ini digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang masuk. Jika kapasitas penuh, maka akan otomatis menolak kendaraan baru dimana slot sudah dibatasi 5 kendaraan. Jika belum penuh, maka palang akan terbuka otomatis karena slot masih ada.

Code Program 5

Code 5 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian logika deteksi keluar, dapat dilihat sebagai berikut :

```
if (distanceKeluar > 0 &&
distanceKeluar < 5 &&
!sudahTerdeteksiKeluar) {
jumlahKeluar++;
palang.write(90);
delay(3000);
palang.write(0);
}
```

Code ini mirip dengan code 4, tapi ini untuk kendaraan keluar. Jika jumlah kendaraan keluar maka akan ditambah dan palang terbuka otomatis.

Code Program 6

Code 6 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian penggunaan LCD dan tampilannya, dapat dilihat sebagai berikut :

```
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Mlebet:");
lcd.print(jumlahMasuk);
lcd.print(" Medal:");
lcd.print(jumlahKeluar);
```

Code ini digunakan untuk menampilkan jumlah kendaraan yang masuk dan keluar secara real-time. Ini sangat berguna untuk pemantauan langsung oleh user.

Code Program 7

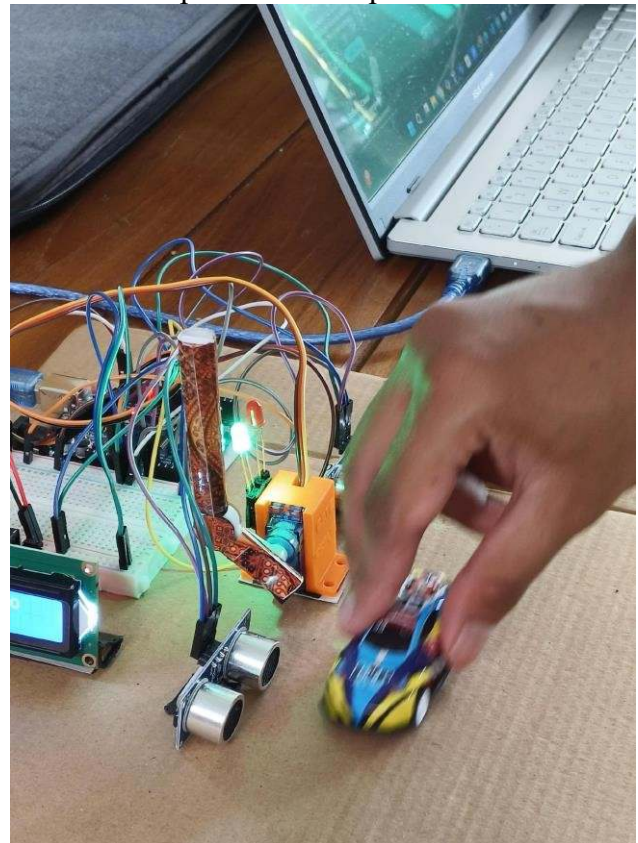
Code 7 pada sistem palang parkir otomatis yang kami buat yaitu bagian mengontrol LED, dapat dilihat sebagai berikut :

```
digitalWrite(ledHijau, HIGH);
digitalWrite(ledMerah, LOW);
```

Code ini digunakan untuk memberikan petunjuk apakah palang sedang terbuka atau tertutup, dimana saat palang terbuka maka lampu hijau nyala sedangkan saat palang tertutup maka lampu merah nyala.

Setelah melakukan proses upload kode program langkah selanjutnya ialah pengujian. Pengujian palang parkir otomatis sangatlah penting, karena melalui tahap ini sistem bisa dinyatakan berhasil apa tidak. Dalam pengujian metode ini dilakukan dengan menguji sensitivitas dari sensor Sensor HC-SR04 dalam mendeteksi jarak sehingga servo dapat membuat palang terbuka, pengujian ini menggunakan mainan mobil-mobilan sebagai simulasi [10]. Hasil

simulasi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian Sistem Menggunakan Mainan Mobil

Pada Gambar 10, menunjukkan bahwa sensor dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi pada jarak yang dekat.

D. Uji Coba Alat

Setelah alat system parkir otomatis dan ketersediaan slot parkir otomatis dirakit, maka selanjutnya penulis akan menguji coba alat tersebut menyeluruh, yaitu dengan menunjukkan berbagai kondisi dan hasil keluaran dari alat ini yang akan ditampilkan pada sebuah layer LCD 16x2 yang menampilkan keterangan mengenai slot parkir yang tersedia . Pengujian untuk sensor dan servo juga disajikan di tahap ini. Data pengujian akan kami sajikan pada tabel 7,8, dan 9.

Tabel 7. Hasil Uji Coba Sensor

Uji ke-	Sensor saat tertutup			Sensor saat terbuka		
	Jarak (cm)	Hasil	Delay (ms)	Jarak	Hasil	Delay
1	2	Terbaca	3000	2	Terbaca	3000
2	3	Terbaca	3000	3	Terbaca	3000

3	4	Terbaca	3000	4	Terbaca	3000
4	5	Terbaca	3000	5	Terbaca	3000
5	6	Tidak Terbaca	0	6	Tidak Terbaca	0

Setelah di uji coba dengan 5 jarak yang berbeda, sensor menunjukkan bahwa jarak di bawah 5 cm bisa terbaca sedangkan jarak di atas 5 cm tidak bisa terbaca karena jarak terlalu jauh [11].

Tabel 8. Hasil Uji Coba Servo

Uji ke-	Servo saat tertutup			Servo saat terbuka		
	Jarak (cm)	Hasil	Delay (ms)	Jarak (cm)	Hasil	Delay
1	6	Tidak terbuka	0	3	Terbuka	3000
2	5	Tidak terbuka	0	2	Terbuka	3000
3	7	Tidak terbuka	0	4	Terbuka	3000
4	8	Tidak terbuka	0	1	Terbuka	3000
5	9	Tidak terbuka	0	3	Terbuka	3000

Hasil uji coba pada tabel 8 menunjukkan bahwa servo pada projek palang otomatis ini beroperasi berdasarkan jarak yang diukur oleh sensor ultrasonik. Saat objek terdeteksi dalam jarak tertentu, servo secara otomatis membuka palang, sedangkan saat objek meninggalkan area tersebut, servo kembali menutup palang [12].

Tabel 9. Hasil Uji Tampilan LCD

Uji ke-	Slot	Tampilan LCD
1	4	"Mlebet"
2	3	"Mlebet"
3	2	"Mlebet"
4	1	"Mlebet"
5	5	"Ngapunten, kebak"

Hasil uji coba pada tabel 9 menunjukkan bahwa LCD sudah berfungsi dengan baik yaitu menginformasikan jumlah slot yang ada. Apabila slot masih tersedia palang akan otomatis terbuka dan tampilan di LCD berupa tulisan "Mlebet", tetapi apabila slot sudah tidak ada atau penuh maka palang tidak terbuka dan tampilan di LCD berupa tulisan "Ngapunten, kebak".

Berdasarkan hasil pengujian, maka dapat diambil Kesimpulan bahwa sistem informasi slot otomatis memungkinkan pengelolaan parkir yang lebih efisien dengan memberikan informasi jumlah slot parkir yang tersedia, sehingga membantu pengendara menghemat waktu dalam mencari tempat parkir. Selain itu, sistem ini juga dapat membatasi jumlah kendaraan yang diparkir dalam satu area agar tidak melebihi kapasitas, menjaga keteraturan dan kelancaran lalu lintas di area tersebut. Kemudahan dalam mencari informasi slot parkir serta akses masuk dan keluar yang lancar turut meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas pengguna.

REFERENSI

- [1] S. Raharja, "Rancang bangun prototype palang parkir menggunakan mikrokontroler ATmega 8535," *Jurnal Mahasiswa Teknik UPP*, vol. 3, no. 1, p. 111258, 2017. J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
- [2] L. Hidayat, E. Kurniawan, and M. Ramdhani, "Perancangan sistem palang parkir otomatis dan pendeteksi slot parkir berbasis IoT," *eProceedings of Engineering*, vol. 9, no. 2, 2022.
- [3] S. M. A. Dwisaka, M. D. Kautsar, M. Firizki, and A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Palang Pintu Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Teknologi RFID," *MDP Student Conference*, vol. 4, no. 1, pp. 409–416, Apr. 2025.
- [4] F. M. Nasution, "Perancangan Sistem Palang Parkir Otomatis dan Penghitungan Slot Parkir Berbasis Mikrokontroler," *Doctoral dissertation*, Universitas Sumatera Utara, 2016.
- [5] R. S. Tanjung, TRijanto, F. Baskoro, dan R. Firmansyah, Pengembangan sistem palang pintu otomatis di tempat parkir FT UNESA menggunakan sensor RFID dan sensor ultrasonik berbasis bot Telegram," *J. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 3, pp. 230–237, 2025.
- [6] F. Priyulida, R. A. Putra, dan H. Situmorang, "Palang pintu parkir otomatis berbasis Arduino Uno," *J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 30, no. 1, pp. 87–95, Jun. 2024.
- [7] Setiawan, D., dan A. A. Magriyanti, "Monitoring dan Otomasi Sistem Parkir Berbasis Arduino," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput*, vol. 3, no. 3, hlm. 575–586, 2023.
- [8] I. N. F. Rahman, S. Sulistianto, dan S. Ferdianto, Prototype palang pintu parkir otomatis ... di Pondok Pesantren Nurul Jadid, *JEECom*, vol. 1, no. 1, Okt. 2019.
- [9] I. Daruwati, R. G. Hatika, and D. Mardiansyah, "MQ-2 gas sensor using micro controller Arduino Uno for LPG leakage with short message service as a media information," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 2049, no. 1, p. 012068, Oct. 2021, IOP Publishing.
- [10] I. W. Suriana, I. W. Pancene, I. W. Segarayasa, dan I. N. G. Drama, Design of automatic car parking sensor system using Arduino Uno program and HC-SR04 ultrasonic sensor, *Open Sci. Tech.*, vol. 5, no. 1, hlm. 18–26, Jun. 2025.
- [11] A. I. Pulungan, S. Sumarno, I. Gunawan, H. S. Tambunan, and A. R. Damanik, "Rancang Bangun Sistem Parkir dan Ketersediaan Slot Parkir Otomatis Menggunakan Arduino," *J. Ilmu Komput. dan Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, 2022.

IV. KESIMPULAN

- [12] A. Putra and R. Fitri, "Traffic Barrier Distance Controller Using Ultrasonic Sensors Based on Arduino Uno," *Indonesian Journal of Science and Research*, vol. 3, no. 2, pp. 38–42, 2022.