

Rancang Bangun Prototipe Smart Parking Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Penentuan Titik Parkir Berdasarkan Tinggi Mobil

Tasya Khafilatur Risqiyah*, Bagus Setya Rintyarna, Iswahyudi, Sutikno

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jalan Karimata No.49, Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121
E-mail: tasyakr2003@gmail.com

Naskah Masuk: 31 Juli 2026; Diterima: 28 September 2026; Terbit: 30 September 2026

ABSTRAK

Abstrak - Ketersediaan ruang parkir yang minim dan metode penentuan lokasi yang masih dilakukan secara manual seringkali mengakibatkan ketidakteraturan dalam penempatan kendaraan serta pemanfaatan lahan parkir yang tidak maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe smart parking berbasis Internet of Things (IoT) guna menentukan lokasi parkir berdasarkan tinggi kendaraan. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, dilengkapi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi kendaraan, sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan mobil pada setiap tempat parkir, motor servo sebagai penggerak palang, LCD sebagai sarana informasi, serta aplikasi Blynk untuk monitoring secara real-time. Kendaraan dibedakan menjadi mobil kecil dan mobil besar berdasarkan tinggi, di mana sistem memberikan rekomendasi titik parkir yang tepat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik memiliki tingkat kesalahan rata-rata sebesar 1,57 % dengan perbedaan rata-rata pengukuran 0,164 cm, sehingga dapat mengukur tinggi kendaraan dengan akurat. Pengujian sistem yang dilakukan sebanyak 20 kali menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 90 %, sehingga prototipe dapat mengklasifikasikan kendaraan dan memberikan saran titik parkir sesuai dengan tinggi mobil. Selain itu, informasi mengenai status titik parkir berhasil ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk secara real-time, yang membuat sistem ini efektif dalam membantu pemantauan kondisi parkir.

Kata kunci: Smart Parking, Internet of Things, ESP 32, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor Infrared, Blynk

ABSTRACT

Abstract - The limited availability of parking spaces and the fact that parking spot allocation is still done manually often result in disorderly vehicle placement and suboptimal use of parking areas. This study aims to design and develop a prototype smart parking system based on the Internet of Things (IoT) to determine parking spots based on vehicle height. This system uses an ESP32 as the microcontroller, equipped with an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure vehicle height, an infrared sensor to detect the presence of a car in each parking space, a servo motor to operate the barrier, an LCD for displaying information, and the Blynk app for real-time monitoring. Vehicles are classified into small and large cars based on height, and the system provides recommendations for appropriate parking spots. Test results show that the ultrasonic sensor has an average error rate of 1.56% with an average measurement deviation of 0.164 cm, enabling it to accurately measure vehicle height. System testing conducted 20 times showed a 90% success rate, indicating that the prototype can classify vehicles and suggest parking spots based on the car's height. Additionally, information regarding the status of parking spots was successfully displayed on the LCD and the Blynk app in real time, making this system effective in assisting with parking condition monitoring.

Keywords: Smart Parking, Internet of Things, ESP 32, Ultrasonic sensor, Infrared sensor, Blynk

Copyright © 2026 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data yang tersedia, jumlah kendaraan bermotor di Jawa Timur pada tahun 2023 mencapai 24 juta unit. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 418 ribu unit dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 23 juta unit pada tahun 2022. Kenaikan ini setara dengan pertumbuhan sebesar 1,79 %

dari tahun sebelumnya. Hal ini terjadi terutama di kota-kota besar di Jawa Timur seperti Surabaya dan Malang (BPS 2023). Dengan pertumbuhan kendaraan bermotor tersebut dibutuhkan fasilitas umum berupa titik parkir, masalah yang terjadi pada pengguna titik parkir yaitu kesulitan menemukan titik tempat parkir. Selain permasalahan ketersediaan titik parkir, terdapat permasalahan lain yaitu ketidaksesuaian antara ukuran kendaraan dengan lahan parkir yang tersedia. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan sistem smart parking yang efektif dalam menemukan titik parkir yang tersedia. Salah satu komponen penting dalam sistem smart parking adalah sensor infrared (IR) dan sensor ultrasonik sensor ini digunakan untuk mendeteksi tinggi mobil. Pada penelitian ini ukuran tinggi mobil dibagi menjadi 2 (kecil dan besar), hasil deteksi sensor akan dikirim ke mikrokontroler ESP 32 untuk di proses dan diteruskan ke sistem IoT guna menentukan titik parkir yang sesuai.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan lahan parkir, tapi juga menghemat waktu, dan mengurangi antrian, dengan memanfaatkan sensor dan perangkat pintar yang dapat mengumpulkan data tentang ketersediaan lahan parkir. Penelitian oleh [1] menunjukkan bahwa penerapan Internet of Things pada sistem parkir dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi masalah tersebut, penggunaan Internet of Things ini juga digunakan untuk memberikan informasi dan memonitoring secara real time tanpa harus pergi ke lokasi langsung. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan berbagai pengembangan sistem smart parking berbasis *Internet of Things* (IoT) [2], [3],[4], dan [5]. Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu merancang prototipe smart parking yang mampu mendeteksi keberadaan kendaraan dan mengklasifikasikan tinggi mobil, dan mengetahui mekanisme penentuan titik parkir pada prototype smart parking berdasarkan klasifikasi tinggi kendaraan.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Sensor Infrared

Sensor infrared (IR) merupakan salah satu jenis sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek berdasarkan pantulan sinyal inframerah. Sensor ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu pemancar (Infrared LED) dan penerima (photodiode atau phototransistor). Sensor ini terdiri dari pemancar inframerah sebagai sumber cahaya dan penerima inframerah yang menangkap cahaya yang dipantulkan kembali. Ketika tidak ada objek di depan sensor, sinar infrared yang dipancarkan tidak diterima oleh sensor, sehingga sensor memberikan kondisi logika tertentu. Sebaliknya, jika terdapat objek di depan sensor, sinar infrared akan dipantulkan oleh objek di depan sensor, sinar infrared yang dipantulkan ke receiver yang mengakibatkan perubahan logika pada output sensor [6].

2.2. Sensor Ultrasonik

Sensor HC-SR04 adalah sensor jenis modul elektronik yang dapat mendeteksi sebuah objek. Sensor ini tersusun atas sebuah transmitter (pemancar) dan sebuah receiver (penerima). Transmitter berfungsi untuk memancarkan sebuah gelombang, ketika terdapat objek maka gelombang akan terpantul dan diterima oleh receiver. Sensor ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu transmitter yang berfungsi memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi sekitar 40 kHz dan receiver yang berfungsi menerima kembali gelombang yang dipantulkan oleh objek. Ketika pin Trigger (Trig) diberikan pulsa logika tinggi selama minimal 10 mikrodetik, transmitter akan memancarkan delapan gelombang ultrasonik ke arah objek. Setelah gelombang mengenai objek, gelombang akan dipantulkan kembali dan diterima oleh receiver. Selanjutnya sensor menghasilkan sinyal pada pin echo dengan durasi yang sebanding dengan waktu tempuh gelombang ultrasonik dari sensor menuju objek dan kembali lagi [6].

2.3. ESP32

ESP32 DevKit V1 38 pin merupakan mikrokontroler berbasis Wi-Fi dan Bluetooth yang memiliki 34 pin GPIO yang dapat dikonfigurasi sebagai input maupun output digital. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan ADC 12-bit untuk pembacaan sinyal analog serta 16 kanal PWM (Pulse Width Modulation) yang dapat digunakan untuk mengendalikan motor servo, LED, dan perangkat lainnya dengan presisi tinggi [7].

2.4. Internet of Things (IoT)

Internet of Things atau yang lebih dikenal sebagai IoT, merujuk pada konsep dimana suatu objek sehari-hari terhubung ke internet dan dapat mengidentifikasi perangkat lain. IoT terdiri dari dua komponen utama : Internet, yang merupakan sistem jaringan komputer yang saling terhubung melalui protokol internet standart (TCP/IP) untuk melayani pengguna internet dan mengelola konektivitas, Things merupakan objek atau perangkat fisik. Dalam sistem IoT terdapat beberapa komponen utama, yaitu sensor sebagai pengumpul data, mikrokontroler sebagai pengolah data, jaringan internet sebagai media komunikasi, cloud server sebagai tempat penyimpanan data [8].

2.5. Blynk

Blynk merupakan platform Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk mengendalikan berbagai perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP32, serta modul serupa yang terhubung melalui internet. Platform ini berperan sebagai basis data sistem yang menampilkan informasi mengenai ketersediaan titik parkir pada tampilan, dan terintegrasi dengan perangkat keras melalui protokol komunikasi seperti Wi-Fi atau Bluetooth [9].

2.6. Smart Parking

Smart parking adalah sistem parkir otomatis yang bertujuan untuk memantau dan pengamanan akses parkir. Dalam konteks ini, terdapat beberapa kategori yang mencakup sistem Smart parking, termasuk pembayaran manajemen parkir, hak akses, serta sistem yang tidak hanya berfungsi sebagai operasional untuk pengelolaan parkir, tetapi juga menyimpan data dan memberikan akses informasi terkini kepada penyedia titik parkir. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan titik parkir melalui pemantauan kondisi titik parkir secara real-time, selain itu integrasi sensor, mikrokontroler dan jaringan Internet of Things memungkinkan informasi diperbarui secara otomatis sehingga meningkatkan keakuratan informasi yang diterima oleh pengguna [10].

2.7. Motor Servo

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan, radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya. Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus tinggi atau beban berat, sehingga sering di aplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil [11].

2.8. LCD 16 x 2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah perangkat elektronik yang menggunakan kristal cair yang dikonfigurasi dalam lapisan kaca untuk menghasilkan tampilan berupa titik, grafik, simbol, huruf, angka atau gambar. LCD dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis utama berdasarkan bentuk tampilannya : Text LCD yang menampilkan huruf atau angka, serta graphik LCD yang menampilkan titik, garis, dan gambar [1].

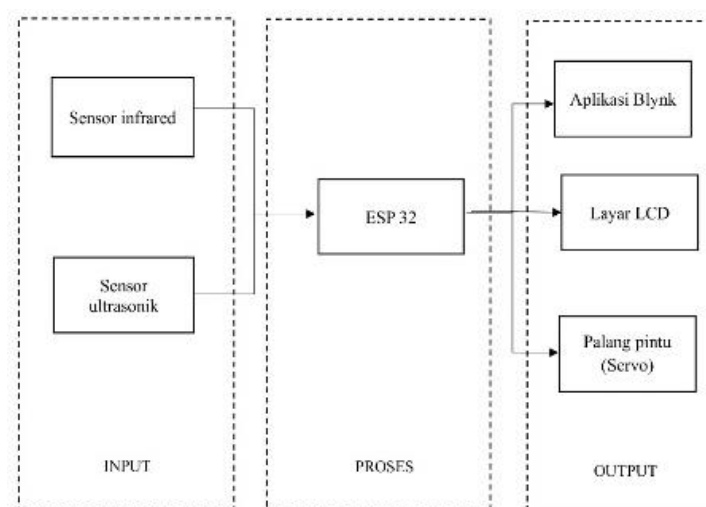
2.9. Arduino IDE

Arduino Intergrated Development Environment (IDE) adalah perangkat lunak untuk pemrograman mikrokontroler. Perangkat lunak ini memprogram mikrokontroler untuk menjalankan fungsi yang ditulis menggunakan sintaks pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Arduino IDE merupakan evolusi dari Bahasa C dan C++ [8].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Blok Diagram

Diagram blok sistem yang dihasilkan pada penelitian ini terdiri atas beberapa bagian, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

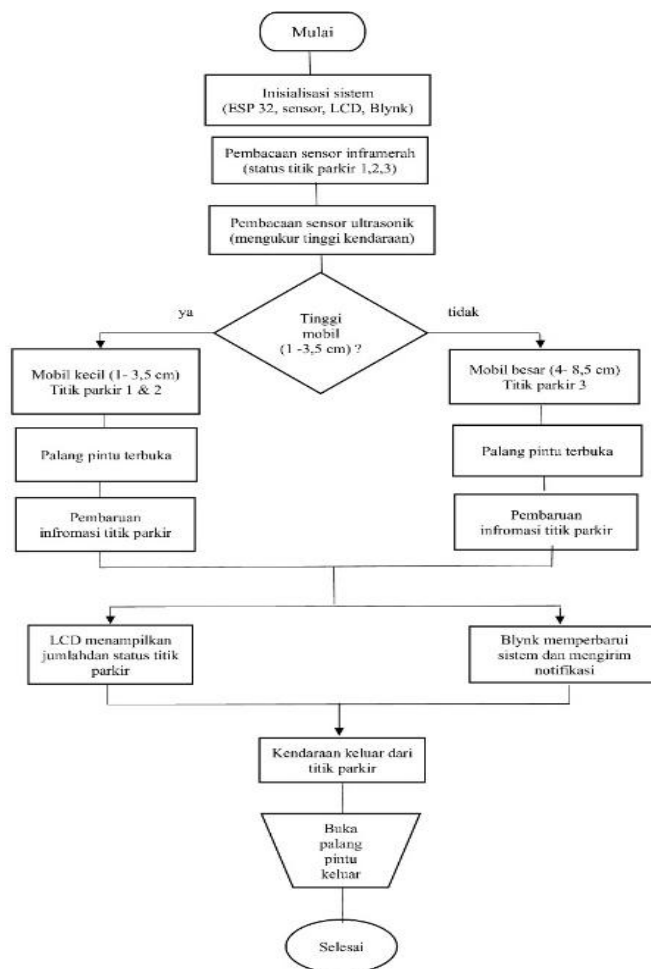


Gambar 1. Blok Diagram

Diagram blok tersebut menggambarkan alur sistem yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output. Pada bagian input sistem menggunakan sensor inframerah dan sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur tinggi kendaraan. Data dari sensor kemudian dikirim ke bagian proses yaitu mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data. ESP32 akan menerima, memproses, menganalisis data dari sensor untuk menentukan tinggi kendaraan serta titik parkir yang sesuai. Setelah data diproses, hasilnya akan ditampilkan pada bagian output. Informasi ditampilkan melalui aplikasi Blynk dan layar LCD, sehingga pengguna dapat memantau kondisi parkir secara *real-time*.

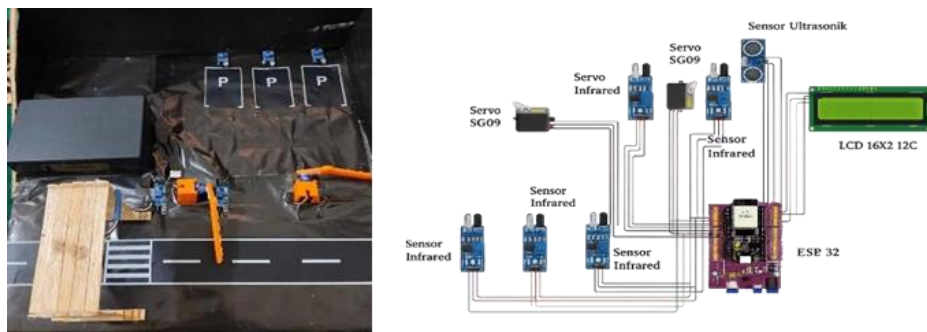
3.2. Flowchar Kerja Alat

Program flowchart alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Flowchart Alat

Pada flowchat sistem diatas terdapat penjelasan,bahwa proses diawali dengan inisialisasi sistem, yaitu ESP32 menghubungkan WiFi, platform Blynk, LCD melalui komunikasi I2C, serta mengaktifkan sensor infrared, sensor ultrasonik, dan servo. Selanjutnya sistem membaca sensor infrared untuk mendeteksi kondisi titik parkir yang kosong atau terisi. Ketika kendaraan melewati gerbang masuk, sensor ultrasonik mengukur tinggi kendaraan untuk menentukan kategori mobil kecil atau mobil besar. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, sistem memberikan rekomendasi titik parkir, yaitu slot 1 atau 2 untuk mobil kecil dan slot 3 untuk mobil besar. Informasi jumlah titik parkir yang tersedia ditampilkan secara real-time pada LCD dan diperbarui pada aplikasi Blynk, termasuk notifikasi saat kendaraan masuk maupun keluar area parkir. Ketika kendaraan berada di gerbang keluar, petugas menekan tombol untuk membuka palang keluar sehingga kendaraan dapat meninggalkan area parkir. Setelah proses selesai, sistem kembali ke kondisi awal dan terus mengulangi proses untuk mendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar secara berkelanjutan.



Gambar 3. Desain dan Skematik rangkaian protipe *smart parking*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan

Berikut merupakan hasil perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang menggunakan sensor infrared dan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things*.



Gambar 4. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

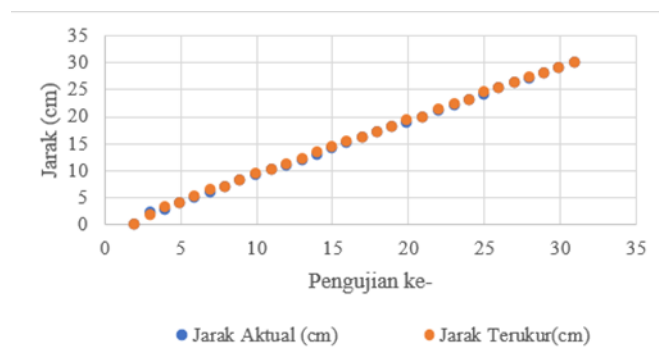
4.2. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dan stabilitas sensor dalam mendeteksi jarak antara sensor dan objek di depannya, khususnya dalam konteks mendeteksi ketinggian mobil.

Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak Aktual (cm)	Jarak Terukur (cm)	Selisih (cm)	Error (%)
2	1,97	0,03	1,50 %
3	3,26	0,26	8,67 %
4	3,91	0,09	2,25 %
5	5,20	0,20	4,00 %
6	6,17	0,17	2,83 %
7	7,12	0,12	1,71 %
8	8,09	0,09	1,13 %
9	9,45	0,45	5,00 %
10	10,13	0,13	1,30 %
11	11,15	0,15	1,36 %
12	12,15	0,15	1,25 %
13	13,18	0,18	1,38 %
14	14,21	0,21	1,50 %
15	15,22	0,22	1,47 %
16	16,20	0,20	1,25 %
17	17,15	0,15	0,88 %
18	18,10	0,10	0,56 %
19	19,06	0,06	0,32 %
20	20,03	0,03	0,15 %

Jarak Aktual (cm)	Jarak Terukur (cm)	Selisih (cm)	Error (%)
21	21,28	0,28	1,33 %
22	22,24	0,24	1,09 %
23	23,10	0,10	0,43 %
24	24,26	0,26	1,08 %
25	25,11	0,11	0,44 %
26	26,28	0,28	1,08 %
27	27,15	0,15	0,56 %
28	28,00	0,00	0,00 %
29	29,12	0,12	0,41 %
30	30,14	0,14	0,47 %
Rata-rata Error			1,57 %



Gambar 5. Grafik pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sensor ultrasonik menghasilkan rata-rata error sebesar 1,57 % dengan rata-rata selisih pengukuran sebesar 0,159 cm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perbedaan antara jarak aktual dan jarak terukur relatif kecil, sehingga sensor memiliki tingkat akurasi yang baik dalam mengukur jarak. Meskipun terdapat beberapa titik dengan nilai error yang lebih tinggi, seperti pada jarak 3 cm dan 9 cm, perbedaan tersebut masih dapat diterima karena dipengaruhi oleh karakteristik sensor ultrasonik, seperti waktu respons sensor, kondisi permukaan objek, sudut pantulan gelombang ultrasonik, serta keterbatasan sensor pada pengukuran jarak yang sangat dekat.

4.3. Pengujian Sensor Infrared

Pada pengujian sensor infrared ini bertujuan untuk mengukur seberapa jauh jangkauan yang dapat di deteksi oleh sensor infrared terhadap benda yang ada di depan nya.

Tabel 2. Pengujian Sensor Infrared

Jarak (cm)	Kondisi Terang Terdeteksi (Ya/Tidak)	Kondisi Gelap Terdeteksi (Ya/Tidak)
0	Ya	Ya
1	Ya	Ya
2	Ya	Ya
3	Ya	Ya
4	Ya	Ya
5	Ya	Ya
6	Ya	Ya
7	Ya	Ya
8	Ya	Ya
9	Ya	Ya
10	Ya	Ya
11	Ya	Ya
12	Tidak	Ya

Jarak (cm)	Kondisi Terang Terdeteksi (Ya/Tidak)	Kondisi Gelap Terdeteksi (Ya/Tidak)
13	Tidak	Ya
14	Tidak	Ya
15	Tidak	Ya
18	Tidak	Ya
19	Tidak	Ya
20	Tidak	Ya
21	Tidak	Tidak
22	Tidak	Tidak
23	Tidak	Tidak
24	Tidak	Tidak
25	Tidak	Tidak

Berdasarkan tabel pengujian tersebut menunjukkan bahwa dalam kondisi terang, sensor dapat mendeteksi objek hingga jarak maksimum 11 cm, sementara diruangan gelap sensor dapat mendeteksi objek sampai jarak maksimum 20 cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan diruangan dapat mempengaruhi kemampuan deteksi sensor infrared.

4.4. Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk melihat bagaimana semua komponen bekerja secara terintegrasi. Uji keseluruhan perangkat dalam tugas akhir ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem Smart Parking menggunakan IoT berbasis tinggi mobil beroperasi dengan baik dan sesuai dengan desain. Uji coba meliputi ketepatan komunikasi Blynk dan ESP 32 dalam mengirim dan menerima sinyal, sensor ultrasonik, sensor inframerah dalam mendeteksi keberadaan mobil. Pengujian deteksi tinggi kendaraan dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor ultrasonik dalam mengukur tinggi kendaraan yang melintas pada pintu masuk. Hasil pengukuran kemudian diproses oleh ESP 32 sebagai dasar penentuan klasifikasi kendaraan.

Tabel 3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Waktu	Aksi	Tipe	Tinggi	Pintu Masuk		Slot parkir			Pintu Keluar		Durasi Parkir	Hasil
				Palang Buka	Slot Deteksi	S1	S2	S3	Palang Buka	Slot Deteksi		
16:43:00	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	Berhasil
15:43:42	Masuk	Kecil	1,2	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
15:44:27	Masuk	Kecil	1,8	Ya	Ya	1	1	0	Tidak	-	-	Berhasil
15:45:43	Masuk	Besar	4,0	Ya	Ya	1	1	1	Tidak	-	-	Berhasil
15:46:16	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	1	0	1	Ya	Tidak	00:01:49	Berhasil
15:46:52	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	1	Ya	Tidak	00:03:10	Berhasil
15:47:14	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:01:31	Berhasil
15:47:42	Masuk	Kecil	1,7	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
15:48:56	Masuk	Kecil	1,4	Ya	Ya	1	1	0	Tidak	-	-	Berhasil
15:50:44	Masuk	Besar	4,5	Ya	Ya	1	1	1	Tidak	-	-	Berhasil
15:52:03	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	1	1	Ya	Tidak	00:04:20	Berhasil
15:52:50	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	1	Ya	Tidak	00:03:54	Berhasil
15:52:59	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:02:15	Berhasil
16:17:43	Masuk	Kecil	1,2	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
16:18:33	Masuk	Kecil	1,4	Ya	Ya	1	1	0	Tidak	-	-	Berhasil
16:18:50	Masuk	Besar	4,0	Ya	Ya	1	1	1	Tidak	-	-	Berhasil
16:19:29	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	1	1	Ya	Tidak	00:01:45	Berhasil
16:19:38	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	1	Ya	Tidak	00:01:05	Berhasil
16:19:53	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:01:03	Berhasil
16:20:10	Masuk	Kecil	1,4	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
16:20:29	Masuk	Kecil	1,4	Ya	Ya	1	1	0	Tidak	-	-	Berhasil
16:21:02	Masuk	Besar	4,0	Ya	Ya	1	1	1	Tidak	-	-	Berhasil
16:21:19	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	1	1	Ya	Tidak	00:01:07	Berhasil
16:21:30	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	1	Ya	Tidak	00:01:00	Berhasil
16:21:40	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:00:03	Berhasil
16:21:55	Masuk	Kecil	Gagal	Ya	Ya	0	0	0	Tidak	-	-	Gagal
16:22:30	Masuk	Kecil	Gagal	Ya	Ya	0	0	0	Tidak	-	-	Gagal
16:23:21	Masuk	Besar	4,4	Ya	Ya	0	0	1	Tidak	-	-	Berhasil
16:25:08	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:01:46	Berhasil
16:25:56	Masuk	Kecil	1,1	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
16:26:10	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:00:14	Berhasil
17:09:30	Masuk	Kecil	1,3	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil

Waktu	Aksi	Tipe	Tinggi	Pintu Masuk		Slot parkir			Pintu Keluar		Durasi Parkir	Hasil
				Palang Buka	Slot Deteksi	S1	S2	S3	Palang Buka	Slot Deteksi		
17:09:53	Masuk	Besar	4,0	Ya	Ya	1	0	1	Tidak	-	-	Berhasil
17:10:19	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	1	Ya	Tidak	00:00:48	Berhasil
17:10:25	Keluar	Besar	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:00:31	Berhasil
17:10:47	Masuk	Kecil	2,7	Ya	Ya	1	0	0	Tidak	-	-	Berhasil
17:11:02	Masuk	Kecil	1,8	Ya	Ya	1	1	0	Tidak	-	-	Berhasil
17:11:24	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	1	0	Ya	Tidak	00:00:35	Berhasil
17:11:38	Keluar	Kecil	-	Tidak	-	0	0	0	Ya	Tidak	00:00:35	Berhasil
Persentase Keberhasilan												90 %

5. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah *Prototype smart parking* berbasis IoT berhasil dirancang menggunakan ESP32, sensor ultrasonik, sensor infrared, motor servo, LCD, dan aplikasi Blynk. Seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang, mampu menjalankan fungsi deteksi kendaraan, klasifikasi tinggi mobil, pengendalian palang parkir, serta penyampaian informasi secara *real-time*. Sistem mampu menentukan titik parkir berdasarkan tinggi mobil. Sensor ultrasonik mengklasifikasikan kendaraan menjadi mobil kecil dan mobil besar, kemudian sistem mengarahkan mobil kecil ke titik parkir 1 atau 2, sedangkan mobil besar diarahkan ke titik parkir 3. Status titik parkir ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk secara *real-time*. Berdasarkan 20 kali pengujian, sistem berhasil beroperasi sebanyak 18 kali dan mengalami kegagalan sebanyak 2 kali pada proses deteksi sensor infrared. Dengan demikian, tingkat keberhasilan sistem sebesar 90%, sehingga *prototype* dinilai mampu menentukan titik parkir sesuai tinggi kendaraan dengan baik.

REFERENSI

- [1] H. Alfikri and K. D. Irianto, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Parkir Masjid Universitas Islam Indonesia" *Edusaintek J. Pendidikan, Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 4, pp. 1907–1920, 2024.
- [2] A. Assyarif, M. V. G. Aziz, and N. Syafitri, "Analisis Uji Sensor Ultrasonik dengan Sensor Inframerah sebagai Sensor Pengukur Jarak 20 hingga 50 cm," *Pros. Disem. Inst. Teknol. Nas. Bandung*, pp. 1–12, 2021.
- [3] F. Sidik, M. Ridwan, and M. Mahmudin, "Pemodelan Sistem Monitoring Ketersediaan Tempat Parkir Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Internet Of Thing Pada Apartemen The Nest," *J. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 2, no. Monitoring Ketersediaan Tempat Parkir, pp. 145–155, 2021.
- [4] Dede Wijayanti, Novi Lestari, and Nelly Khairani Daulay, "Prototype Sistem Monitoring Parkir Pintar Berbasis Iot (Internet of Things)," *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 7, no. 2, pp. 1–9, 2022.
- [5] A. Saenong and M. A. Idris, "TIN : Terapan Informatika Nusantara Optimasi Kinerja Sensor Ultrasonik pada Prototype Sistem Monitoring Slot Parkir TIN : Terapan Informatika Nusantara," vol. 6, no. 2, pp. 199–206, 2025, doi: 10.47065/tin.v6i2.8066.
- [6] M. S. Wahid, *Perancangan dan Implementasi Prototype pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis IoT*. 2022
- [7] M. Akram, H. Syah, A. S. Indardi, and N. Aulia, "Smart Parking System 2 Slot Berbasis ESP 32," vol. 4, no. 2, pp. 144–159, 2026.
- [8] T. Nursyahbani, M. Rendy, and N. B. Karna, "Pengembangan Sistem Parkir Pintar Berbasis IoT," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 5221–5232, 2021.
- [9] L. R. Buchtami, E. Suryadi, A. Akbar, Z. Zaenudin, and L. D. I Samsumar, "Rancang Bangun Pintu Garasi Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) dengan NodeMCU dan Aplikasi Blynk," *J. Data Anal. Information, Comput. Sci.*, vol. 1, no. 4, pp. 191–203, 2024, doi: 10.70248/jdaics.v1i4.1327.
- [10] A. Fahim, M. Hasan, and M. A. Chowdhury, "Smart parking systems: comprehensive review based on various aspects," *Heliyon*, vol. 7, no. 5, p. e07050, 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07050.
- [11] R. Darpono and M. Aldi, "Sistem Monitoring Parkir Mobil Bertema IoT (Internet of Things)," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 47–51, 2020, doi: 10.30591/polekro.v9i2.2012.