

Rancang Bangun Prototype Aplikasi Parkir Berbasis Android **Adlian Jefiza¹, Mujiburrahman¹, Widya Rika Puspita¹, Diono¹**

¹Politeknik Negeri Batam, Jurusan Teknik Elektro, Jl.Ahmad Yani, Batam 29461, Indonesia

E-mail: adlianjefiza@polibatam.ac.id

Received: 03-08-2023

Accepted: 25-08-2023

Published: 25-08-2023

Abstrak

Tempat parkir merupakan salah satu fasilitas umum yang sering digunakan. Kebutuhan ruang parkir yang cenderung meningkat menyebabkan pengunjung kesulitan untuk mencari slot parkir yang kosong. Perkembangan teknologi membuat manusia lebih mudah dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah dengan menggunakan Smartphone platform Android. Dengan menggunakan Smartphone manusia lebih mudah dalam mendapatkan informasi dimana dan kapan saja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pencarian slot parkir. Untuk mendukung kebutuhan aplikasi dibutuhkan sebuah prototype parkir. Prototype parkir menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan kendaraan dan mikrokontroler ESP32 untuk mengirim data ke database dengan perangkat internet. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi parkir dan prototipe alat parkir dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi Android yang dapat membantu pengguna dalam mencari slot parkir yang kosong. Penggunaan sensor ultrasonik dan mikrokontroler ESP32 dapat digunakan untuk mendeteksi slot parkir.

Kata kunci: Slot Parkir, ESP32, Android

Abstract (Arial 12)

Parking lots are one of the public facilities that are often used. The need for parking space which tends to increase causes it difficult for visitors to find an empty parking slot. Technological developments make it easier for humans to live their daily lives. One way is to use an Android smartphone platform. By using a Smartphone, it is easier for humans to get information anywhere and anytime. This study aims to design and build a parking slot search application. To support the application needs, a parking prototype is needed. The parking prototype uses an ultrasonic sensor to detect the presence of a vehicle and an ESP32 microcontroller to send data to a database with an internet device. Based on the results of the tests carried out, the parking application and parking tool prototype can run well as planned. The final result of this research is an Android application that can help users find empty parking slots. The use of ultrasonic sensors and ESP32 microcontrollers can be used to detect parking slots.

Keywords: Parking lots, ESP32, Android

Pendahuluan

Tempat parkir merupakan salah satu sarana yang harus ada di setiap fasilitas umum. Seiring berjalannya waktu kebutuhan ruang parkir cenderung meningkat dengan bertambahnya pengunjung yang membawa kendaraan pribadi. Hal ini akan membuat pengunjung kesulitan untuk mencari slot parkir yang kosong, apalagi jika pengunjung ramai pada waktu tertentu.

Perkembangan teknologi yang terus berkembang membuat manusia lebih mudah dalam menjalankan aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah Smartphone. Dengan Smartphone manusia lebih mudah dalam mencari informasi, karena bisa digunakan dimana dan kapan saja dengan waktu yang singkat juga cepat. Keberadaan Smartphone juga dapat mendukung dalam pencarian informasi suatu lokasi dan penunjuk arah.

Android merupakan salah satu platform yang dapat digunakan pada perangkat Smartphone. Pada Android bisa mengolah data yang diambil dari database secara real time. Sehingga data yang dihasilnya akan selalu terbaru selama terhubung ke perangkat internet. Untuk mendukung kebutuhan aplikasi, diperlukan sebuah prototype alat yang dapat mendeteksi kendaraan pada slot parkir.

Beberapa penelitian tentang sistem parkir yang telah dilakukan sebelumnya oleh Litha dkk. Penelitian tersebut membahas tentang prototype aplikasi parkir menggunakan sensor infra merah untuk mendeteksi tempat parkir kosong dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk integrasi ke perangkat wifi[1].

Selain itu terdapat penelitian serupa yang dilakukan oleh Ariyani dkk. Penelitian ini membahas tentang aplikasi parkir berbasis android dan prototype sistem parkir bergerak berbasis IoT menggunakan raspberry pi untuk pengolah informasi yang ditampilkan pada aplikasi[2].

Penelitian terkait selanjutnya oleh Septrianingrum dkk yang membahas tentang sistem parkir berbasis web yang akan menampilkan kondisi lahan parkir menggunakan kontroler Intel Galileo Board Gen 2, sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan sensor ultrasonik (PING) sebagai alat bantu pendeteksi keberadaan mobil [3].

Penelitian keempat berjudul "*Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroler Esp32*"[4]. Penelitian ini membahas tentang sistem parkir menggunakan mikrokontroler Esp32 sebagai pengolahan data, sensor infrared sebagai sensor yang mendeteksi object yang masuk dan keluar area parkir, Rfid untuk membantu pengendara akses keluar masuk area parkir dan sensor proximity sebagai sensor pendeteksi slot terisi atau tidak[4].

Penelitian kelima berjudul "*Perancangan dan Implementasi Sensor Parkir pada Mobil menggunakan Sensor Ultrasonik*"[5]. Penelitian ini membahas tentang sistem parkir menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi dan mengukur jarak mobil dan menghalang dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 sebagai pengendali utama sistem[5].

Penelitian terbaru adalah perancangan slot parkir menggunakan Teknik Pengolahan citra yang dilakukan oleh Niko dkk. Penelitian ini menggunakan Pengolahan citra dalam mendeteksi slot parkir dan dikirimkan ke database dan website[6].

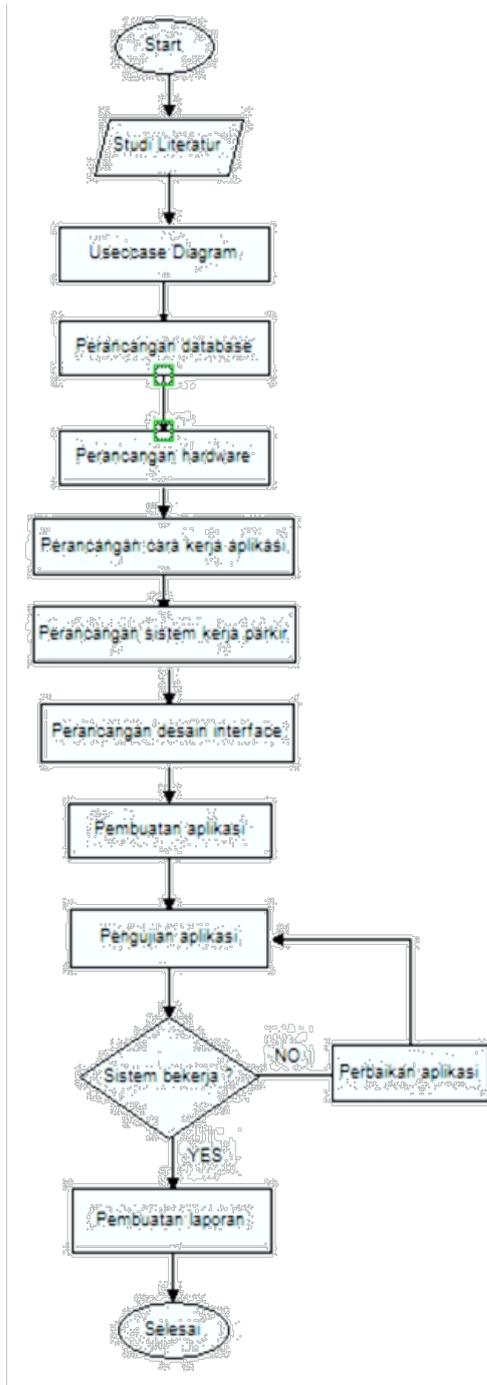
Dari uraian diatas, maka dibutuhkan sebuah aplikasi pencarian slot parkir berbasis Android yang dapat memberikan informasi slot parkir yang masih kosong dan juga diperlukan sebuah prototype parkir untuk mendeteksi slot parkir.

Metode Penelitian

Perancangan

Perancangan dan pembuatan prototype aplikasi parkir berbasis Android membutuhkan pemahaman serta

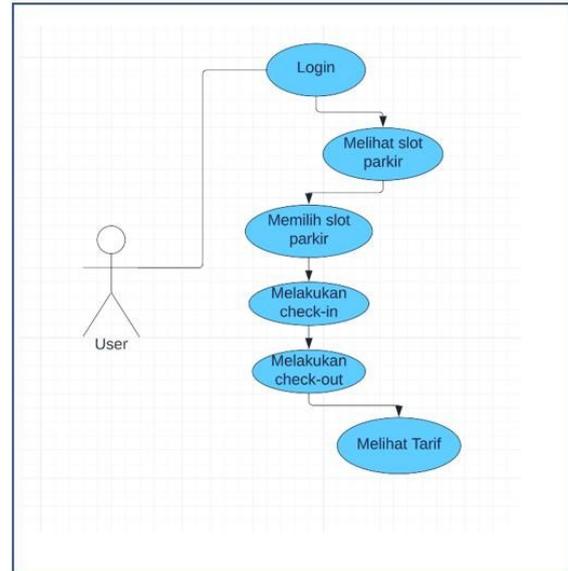
banyak referensi dari beberapa sumber yang berhubungan dengan Android, sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32 dan database.



Gambar 1. Flowchart Strategi Program

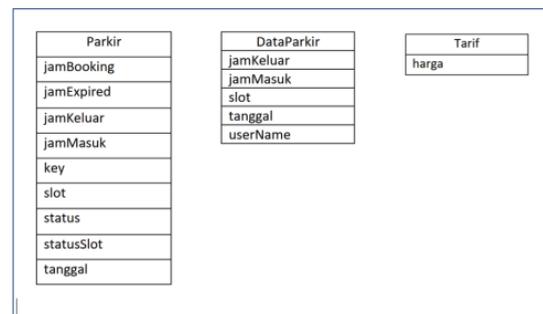
Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan peran user dan aktivitas apa saja yang bisa dilakukan oleh user pada aplikasi. Usecase diagram untuk aplikasi parkir ditunjukkan pada Gambar 2.



Perancangan Database

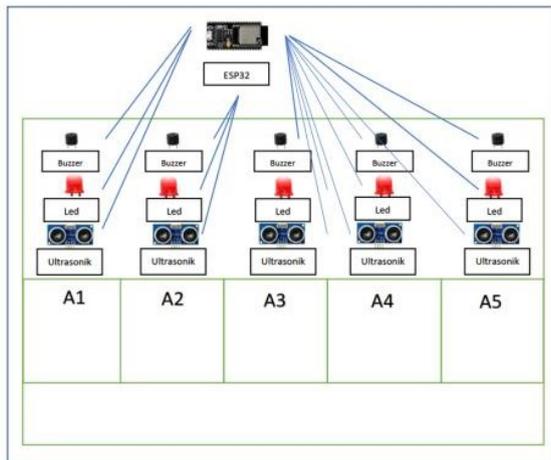
Perancangan database pada aplikasi parkir ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Database

Perancangan Hardware

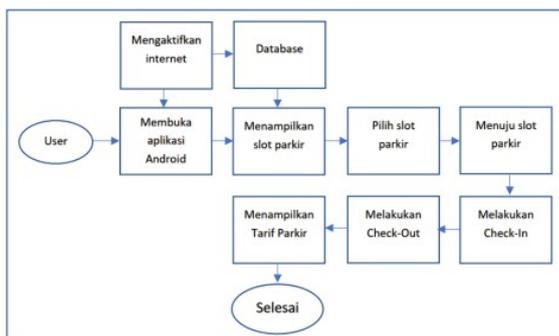
Perancangan hardware dalam mendeteksi slot parkir dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar 4 menjelaskan bahwa setiap slot terdapat sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak, lampu LED yang digunakan sebagai indikator mobil terdeteksi oleh sensor, dan buzzer yang digunakan sebagai indikator salah parkir. Sensor ultrasonic, lampu LED dan buzzer akan dihubungkan ke mikronkroller ESP32. Mikrokontroller ESP32 dapat mengirimkan data ke database Firebase melalui perangkat internet.



Gambar 4. Perancangan Hardware

Alur Cara Kerja Aplikasi

Alur cara kerja dari aplikasi yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 menjelaskan bahwa aplikasi akan digunakan pada smartphone android dengan memanfaatkan internet. Untuk data slot parkir akan diambil dari database. Pada database berisi data slot parkir yang tersedia maupun yang sudah terisi. Kemudian memilih slot parkir dan menuju slot parkir tersebut. Setelah sampai di area parkir melakukan Check-In pada aplikasi dan ketika selesai melakukan Check-Out pada aplikasi. Setelah itu akan tampil tarif berdasarkan jam ketika Check-In dan jam ketika Check-Out.

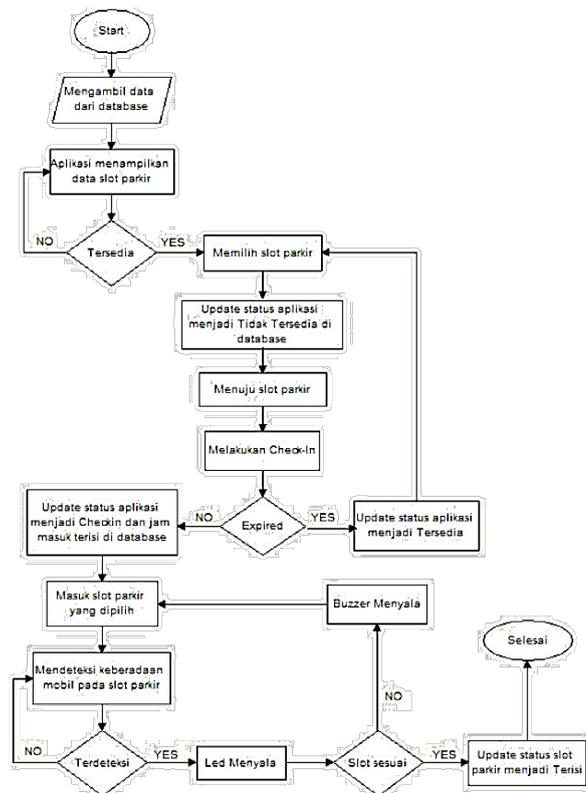


Gambar 5. Alur Cara Kerja Aplikasi

Sistem Kerja Parkir(Masuk)

Pada Gambar 6 menjelaskan alur sistem kerja parkir ketika masuk parkir yang mana pada tahap awal mengambil data dari database. Kemudian menampilkan data slot parkir pada aplikasi yang di dapat dari database. Setelah itu memilih slot parkir yang

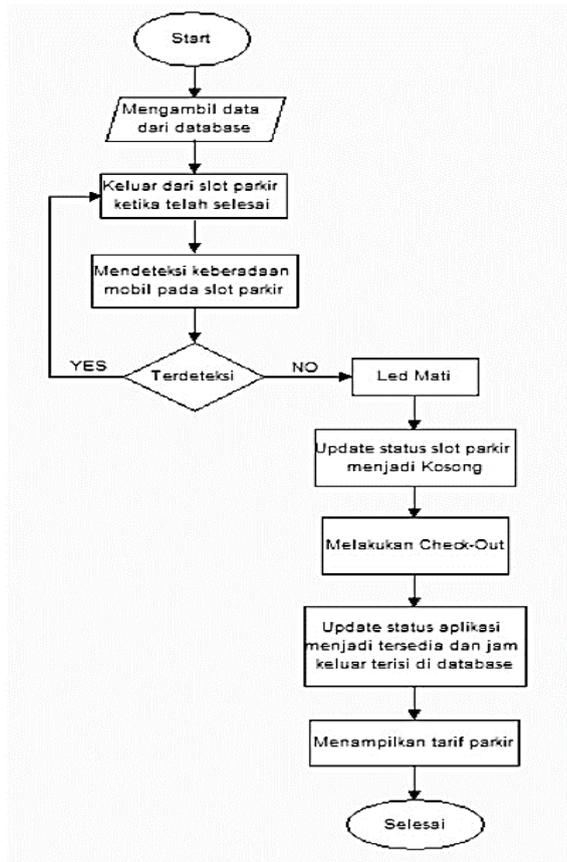
tersedia, yang mana pada hal ini akan update data status yang awalnya Tersedia menjadi Tidak Tersedia di database. Kemudian dapat menuju ke slot parkir. Setelah sampai di area parkir dapat melakukan Check-In pada aplikasi. Apabila tidak melewati batas waktu expired, hal ini akan update data status menjadi Checkin dan jam masuk akan terisi sesuai jam ketika Check-In. Tetapi, apabila melewati batas waktu expired, maka harus memilih ulang slot parkir, karena hal ini akan update status menjadi Tersedia. Ketika masuk ke slot parkir, jika mobil terdeteksi sensor maka lampu LED akan menyala dan apabila parkir di slot yang tidak sesuai maka buzzer akan menyala.



Gambar 6. Sistem Kerja Parkir(Masuk)

Sistem Kerja Parkir(Keluar)

Pada Gambar 7 menjelaskan alur sistem kerja parkir ketika keluar parkir yang mana pada tahap awal mengambil data dari database. Kemudian keluar dari slot parkir, apabila mobil sudah tidak terdeteksi oleh sensor maka lampu LED akan mati dan hal ini akan update status slot menjadi Kosong. Setelah itu dapat melakukan Check- Out pada aplikasi, yang mana hal ini akan update status menjadi Tersedia dan jam keluar terisi sesuai dengan jam ketika Check-Out. Kemudian akan tampil tarif parkir sesuai dengan jam masuk dan jam keluar.



Gambar 7. Sistem Kerja Parkir(Keluar)

Hasil dan Diskusi

Pengujian Aplikasi Parkir

Pengujian aplikasi parkir dan tarif parkir dilakukan dengan menggunakan 5 Hp berbeda yang sudah terhubung dengan internet dan *prototype* parkir dengan 5 slot yang mana masing-masing slot sudah terhubung dengan sensor ultrasonik, mikrokontroller ESP32, LED dan *buzzer*. Pengujian aplikasi parkir terdapat 3 kondisi yang dilakukan sebanyak 2 kali percobaan setiap slot dan pengujian tarif parkir dilakukan sebanyak 1 kali percobaan setiap slot.

Table 1. Hasil Pengujian Aplikasi Parkir kondisi 1 Percobaan 1

No	Slot Dipilih	Kondisi Parkir	Check-In	Indikator		Kondisi Aplikasi	Ket
				LED	Buzzer		
1	A1	Slot A1 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 4 Slot	Suks es
2	A2	Slot A2 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 3 Slot	Suks es
3	A3	Slot A3 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 2 Slot	Suks es

4	A4	Slot A4 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 1 Slot	Suks es
5	A5	Slot A5 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Tidak Terse dia	Suks es

Hasil pengujian aplikasi parkir kondisi 1 percobaan 1 menampilkan semua data dengan kondisi sukses, dimana slot yang dipilih pada aplikasi sesuai dengan kondisi parkir sebenarnya. Dan indikator yang dihasilkan juga sudah sesuai, yaitu LED akan menyala apabila sensor terdeteksi mobil dan *buzzer* tidak akan menyala apabila user sudah melakukan *check-in* pada slot yang dipilih.

Table 2. Hasil Pengujian Aplikasi Parkir kondisi 1 Percobaan 2

No	Slot Dipilih	Kondisi Parkir	Check-In	Indikator		Kondisi Aplikasi	Ket
				LED	Buzzer		
1	A3	Slot A3 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 4 Slot	Suks es
2	A1	Slot A1 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 3 Slot	Suks es
3	A5	Slot A5 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 2 Slot	Suks es
4	A4	Slot A4 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Terse dia 1 Slot	Suks es
5	A2	Slot A2 terisi	Sudah	Menyala	Mati	Tidak Terse dia	Suks es

Hasil pengujian aplikasi parkir kondisi 1 percobaan 2 menampilkan semua data dengan kondisi sukses, dimana slot yang dipilih pada aplikasi sesuai dengan kondisi parkir sebenarnya. Dan indikator yang dihasilkan juga sudah sesuai, yaitu LED akan menyala apabila sensor terdeteksi mobil dan *buzzer* tidak akan menyala apabila user sudah melakukan *check-in* pada slot yang dipilih.

Table 3. Hasil Pengujian Aplikasi Parkir kondisi 2 Percobaan 1

No	Slot Dipilih	Kondisi Parkir	Check-In	Indikator		Kondisi Aplikasi	Ket
				LED	Buzzer		
1	A1	Slot A1 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 4 Slot	Suks es
2	A2	Slot A2 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 3 Slot	Suks es

3	A3	Slot A3 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 2 Slot	Sukses
4	A4	Slot A4 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 1 Slot	Sukses
5	A5	Slot A5 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Tidak Terse dia	Sukses

Hasil pengujian aplikasi parkir kondisi 2 percobaan 1 menampilkan semua data dengan kondisi sukses, dimana slot yang dipilih pada aplikasi sesuai dengan kondisi parkir sebenarnya. Dan indikator yang dihasilkan juga sudah sesuai, yaitu LED akan menyala apabila sensor terdeteksi mobil dan buzzer akan menyala apabila user belum melakukan *check-in* pada slot yang dipilih.

Table 4. Hasil Pengujian Aplikasi Parkir Kondisi 2 Percobaan 2

No	Slot Dipilih	Kondisi Parkir	Check-In	Indikator		Kondisi Aplikasi	Ket
				LED	Buzzer		
1	A2	Slot A2 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 4 Slot	Sukses
2	A4	Slot A4 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 3 Slot	Sukses
3	A1	Slot A1 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 2 Slot	Sukses
4	A5	Slot A5 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Terse dia 1 Slot	Sukses
5	A3	Slot A3 terisi	Belum	Menyala	Menyala	Tidak Tersedia	Sukses

Hasil pengujian aplikasi parkir kondisi 2 percobaan 2 menampilkan semua data dengan kondisi sukses, dimana slot yang dipilih pada aplikasi sesuai dengan kondisi parkir sebenarnya. Dan indikator yang dihasilkan juga sudah sesuai, yaitu LED akan menyala apabila sensor terdeteksi mobil dan buzzer akan menyala apabila user belum melakukan *check-in* pada slot yang dipilih.

Pengujian Tarif Parkir

Table 5. Hasil Pengujian Tarif Parkir Percobaan 1

No	Slot Dipilih	Jam Masuk	Jam Keluar	Tarif Sebenarnya	Tarif Aplikasi	Ket
1	A1	08.00	08.20	500	500	Sukses
2	A2	08.30	08.55	500	500	Sukses
3	A3	09.00	10.00	1000	1000	Sukses
4	A4	10.10	10.30	500	500	Sukses
5	A5	11.00	11.24	500	500	Sukses

Hasil pengujian tarif parkir menampilkan semua data dengan kondisi sukses dimana tarif yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan tarif sebenarnya sesuai jam masuk dan jam keluar. Hitungan tarif per jam nya adalah 1000 dan apabila kurang dari 1 jam tarif nya adalah 500.

Pembahasan

Hasil pengujian tarif parkir kondisi 2 menampilkan semua data dengan kondisi sukses dimana tarif yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan tarif sebenarnya sesuai jam masuk dan jam keluar.

Pengujian aplikasi parkir terdapat 3 kondisi yang dilakukan 2 kali percobaan setiap slot untuk masing- masing kondisi. Pada kondisi 1 dilakukan dengan kondisi user sudah melakukan Check-In ketika sampai di area parkir dan slot yang dituju sesuai dengan slot yang di pilih pada aplikasi. Pada kondisi 2 dilakukan dengan kondisi user belum melakukan Check-In ketika sampai di area parkir dan slot yang dituju sesuai dengan slot yang dipilih pada aplikasi. Pada kondisi 3 dilakukan dengan kondisi user ada yang sudah melakukan Check-In dan Belum melakukan Check-In ketika sampai di area parkir dan slot yang dituju ada yang sesuai dan tidak sesuai dengan slot yang dipilih pada aplikasi. Hasil dari pengujian ini, yaitu :

1. Sensor ultrasonik pada semua slot dapat mendeteksi mobil dengan indikator lampu LED yang menyala
2. Indikator buzzer sudah berfungsi dengan baik, yaitu akan menyala ketika user belum melakukan Check-In atau slot yang dituju tidak sesuai dengan slot yang dipilih pada aplikasi
3. Slot yang ditampilkan pada aplikasi sudah sesuai dengan kondisi slot yang ada di area parkir Pengujian tarif dilakukan sebanyak 2 kondisi yang dilakukan 2 kali percobaan setiap slot untuk

masing- masing kondisi. Pada kondisi 1 dilakukan dengan kondisi durasi parkir dibawah 5 menit. Pada kondisi 2 dilakukan dengan kondisi parkir diatas 5 menit. Pada pengujian ini dilakukan dengan menghitung selisih jam masuk dan jam keluar yang dikali dengan harga tarif parkir. Hasil dari pengujian ini adalah tarif yang dihasilkan pada aplikasi sudah sesuai dengan tarif perhitungan manual.

Berikut adalah tampilan hasil pengujian alat dan aplikasi :

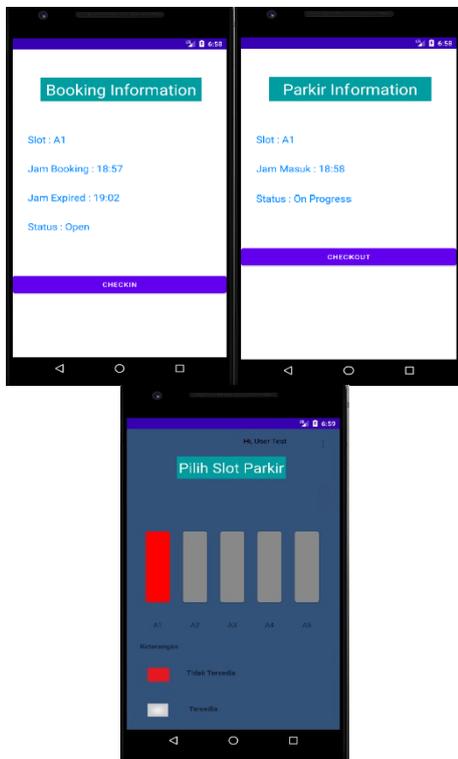
1. Tampilan ketika belum ada yang booking slot, tersedia 5 slot



Gambar 8. Tampilan Slot Parkir Awal

Ketika belum ada yang booking slot, maka semua slot akan tampil berwarna abu-abu yang menandakan slot tersebut tersedia.

2. Tampilan ketika memilih slot A1



Gambar 9. Tampilan Booking Slot A1

Berdasarkan Gambar 7, ketika user memilih slot A1, maka slot A1 akan berubah menjadi

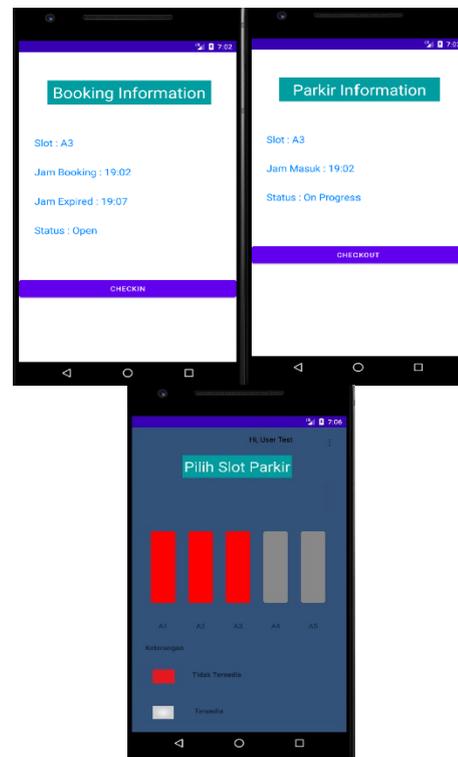
warna merah, yang menandakan slot A1 tidak tersedia. Setelah memilih slot, akan tampil booking information yang mana user dapat melakukan Check-In. Kemudian akan tampil parkir information untuk melakukan Check-Out.



Gambar 10. Tampilan Prototype Slot A1

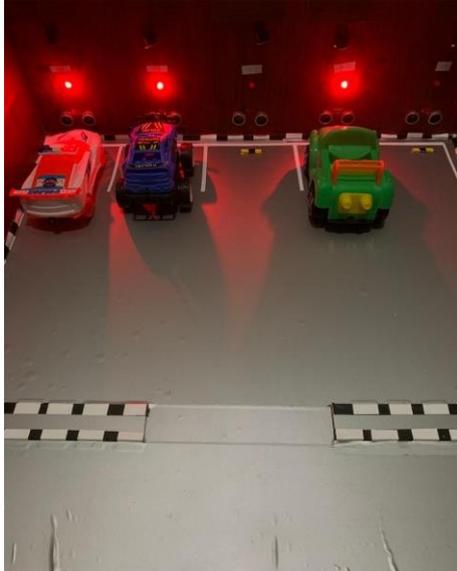
Berdasarkan Gambar 8 terdapat tampilan mobil user yang parkir di slot A1 dengan indikator lampu LED menyala dan indikator buzzer mati.

3. Tampilan ketika memilih slot A3



Gambar 11. Tampilan Booking Slot A3

Berdasarkan Gambar 9, ketika user memilih slot A3, maka slot A3 akan berubah menjadi warna merah, yang menandakan slot A3 tidak tersedia. Setelah memilih slot, akan tampil booking information yang mana user dapat melakukan Check-In. Kemudian akan tampil parkir information untuk melakukan Check- Out.



Gambar 12. Tampilan Prototype Salah Parkir

Berdasarkan Gambar 10 terdapat tampilan mobil user yang parkir di slot A4 dengan indikator lampu LED menyala dan indikator buzzer menyala karena user parkir tidak sesuai dengan slot yang dipilih.



Gambar 13. Tampilan Prototype Slot A3

Berdasarkan Gambar 11 terdapat tampilan mobil user yang parkir di slot A3 dengan indikator lampu LED menyala dan indikator buzzer mati.

Simpulan

Dari penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat berupa aplikasi parkir berbasis android dapat dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor ultrasonik. Sistem tersebut dapat mendeteksi mobil berdasarkan Lampu LED akan menyala serta buzzer akan berbunyi sebagai indikator salah parkir. Pada website slot parkir, slot yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan slot yang ada pada prototype parkir

Daftar Pusaka

- [1] A. Litha and S. A. Kadir, "Rancang Bangun Prototype Smart Parking Berbasis Internet of Things (Iot)," 2021.
- [2] S. Ariyani, H. Setyawan, and D. A. Dimas, "Prototype Sistem Parkir Bergerak Berbasis IoT Menggunakan Rasperry Pi," *J. Tek. Elektro Dan Komputasi ELKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 96–111, Sep. 2020, doi: 10.32528/elkom.v2i2.3438.
- [3] I. A. Septriyaningrum, D. T. Nugrahadhi, and I. Ridwan, "PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PARKIR," *KLIK - Kumpul. J. ILMU Komput.*, vol. 3, no. 2, p. 146, Oct. 2016, doi: 10.20527/klik.v3i2.59.
- [4] C. E. Savitri and N. Paramytha, "Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroler Esp32," *J. Ampere*, vol. 7, no. 2, p. 135, Dec. 2022, doi: 10.31851/ampere.v7i2.9199.
- [5] R. Susanto, Y. Kristanto, S. Ridwanto, and D. Hisnuaji, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SENSOR PARKIR PADA MOBIL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK," *CommIT Commun. Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, p. 18, May 2007, doi: 10.21512/commit.v1i1.464.
- [6] N. F. Utomo, B. Budiana, A. Jefiza, and F. Nakul, "Sistem Pemetaan Parkir Menggunakan Teknik Image Processing," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 54–60, Jun. 2023, doi: 10.30871/jaee.v7i1.5454.