

# Sistem Parkir Cerdas Berbasis Internet Of Things

Saiful Bahri<sup>1\*</sup>, Deanna Durbin Hutagalung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[saiful.bahri2004@gmail.com](mailto:saiful.bahri2004@gmail.com), <sup>2</sup>[deanna.upn91@gmail.com](mailto:deanna.upn91@gmail.com)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**– Saat ini perparkiran masih di operasikan secara manual, mulai dari mobil yang mengantri saat akan memasuki tempat parkir karena petugas parkir masih menginput kendaraan secara manual kedalam sistem, hal ini akan menyebabkan antrian mobilsmakin panjang di pintu masuk parkir khususnya di jam-jam sibuk, kemudian pengguna parkir masih saja terkendala atau kesulitan dalam hal mencari tempat parkir kosong, mereka mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir tersebut sehingga kurang efisien dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memarkirkan kendaraan, dan tidak jarang pengguna parkir lupa memarkirkan kendaraanya di lantai dan blok berapa, ini juga menjadi masalah tersendiri bagi pengguna parkir karena harus mencari di area yang luas. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti merasa perlu membuat suatu alat kendali parkir cerdas berbasis *Internet Of Things* (IOT) dengan menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai otak pengendali, Selanjutnya mikro kontroler akan mengirimkan data ke server aplikasi pengguna, sehingga pengguna dapat mengetahui slot parkir yang kosong dan yang terisi kemudian pengguna juga dapat memesan tempat parkir tersebut melalui aplikasi.

**Kata Kunci:** Mobil, *Internet Of Things*, Arduino, Mikro kontroler.

**Abstract**– *Currently parking is still operated manually, starting from cars queuing when entering the parking lot because parking attendants are still manually inputting vehicles into the system, this will cause the queue of cars to get longer at the parking entrance, especially during rush hours, then parking users are still constrained or have difficulties in finding an empty parking space, they are looking for an empty parking space by surrounding the parking area so it is less efficient and takes a very long time to park the vehicle, and it is not uncommon for parking users to forget to park their vehicle on the floor and how many blocks, this is also a separate problem for parking users because they have to search in a large area. Based on this, researchers feel the need to make an intelligent parking control device based on the Internet of Things (IOT) using an Arduino microcontroller as the controlling brain, then the micro controller will send data to the user's application server, so the user can find out which parking slots are empty and which are filled. then the user can also order the parking space through the application.*

**Keywords:** Cars, *InternetofThings*, Arduino, Microcontroller

## 1. PENDAHULUAN

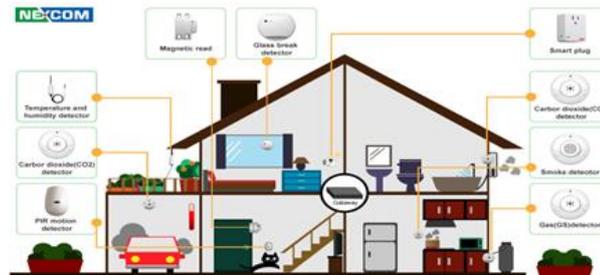
Di era sekarang ini masih sangat jarang mengenai teknologi Smart Parking, terutama seperti area khususnya seperti perkantoran, pusat pembelanjaan, rumahsakit, sekolahan, dan bandara. Saat ini perparkiran masih di operasikan secara manual, mulai dari saat akan memasuki tempat parkir karena petugas parkir masih menginput kendaraan secara manual kedalam sistem, hal ini akan menyebabkan antrian di pintu masuk parkir khususnya di jam-jam sibuk, kemudian pengguna parkir masih saja terkendala atau kesulitan dalam hal mencari tempat parkir kosong, mereka mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir tersebut sehingga kurang efisien dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memarkirkan kendaraan, dan tidak jarang pengguna parkir lupa memarkirkan kendaraanya di lantai dan blok berapa, ini juga menjadi masalah tersendiri bagi pengguna parkir karena harus mencari di area yang luas. pengguna terkadang kehilangan tiket parkir setelah berbelanja dan memakan waktu yang lama ketika mereka keluar tempat parkir karena harus mengantri pembayaran manual di pintu keluar. Jika proses pelayanan tersebut dapat digantikan dengan menggunakan sistem yang lebih maju lagi maka akan sangat menguntungkan bagi pengguna parkir maupun pemilik tempat parkir. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti merasa perlu membuat suatu alat kendali parkir cerdas berbasis *internet of things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler sebagai otak pengendalian, komponen yang digunakan dalam pembuatan alat kendali sistem parkir sangat banyak di pasaran. Rangkaian yang digunakan meliputi beberapa komponen seperti sensor infrared, mikrokontroler, kabel jumper, dan lain sebagainya. Kemudian peneliti akan membuat sebuah sistem informasi parkir yang dapat ditampilkan sebelum pengendara masuk ke

tempat parkir. Untuk mewujudkan sistem maka dibuat lah miniatur lahan parkir 4 lantai dengan kapasitas 5 kendaraan setiap lantainya. Maka setiap slot parkir akan dipasang sensor infrared yang dituju untuk kendaraan saja. Sensor infrared akan mengirimkan sinyal kepada mikrokontroler, sinyal tersebut berupa slot parkir yang kosong dan slot yang terisi. Selanjutnya mikro kontroler akan mengirimkan data ke server aplikasi pengguna, sehingga pengguna dapat mengetahui slot parkir yang kosong dan yang terisi kemudian pengguna juga dapat memesan tempat parkir tersebut melalui aplikasi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

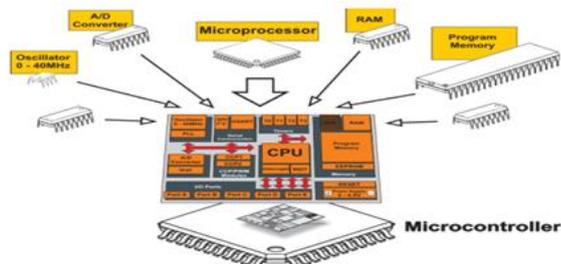
### 2.1 *Internet Of Things*

*Internet of Things* atau IoT adalah jaringan obyek fisik (benda) yang tertanam sensor yang saling terhubung dengan perangkat lunak, dan teknologi lain yang saling terhubung dan bertukar data antar perangkat atau sistem lainnya melalui jaringan internet. Sederhananya Internet of Things terdiri dari perangkat, yakni dari sensor sederhana hingga smartphone dan perangkat yang dapat dikenakan, di mana semuanya terhubung bersama. ( Wikipedia )



**Gambar 1.** *Internet Of Things*

### 2.2 Mikro Kontroler



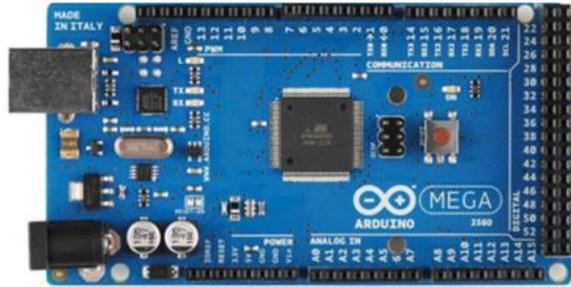
**Gambar 2.** Mikro Kontroler

Pada dasarnya, sebuah IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram. Mikrokontroler menggabungkan memori untuk menyimpan data P / I / O atau data untuk melacak perangkat eksternal. Penggunaan mikrokontroler sekarang sangat populer di dunia bisnis elektronik. Ini terjadi karena mikrokontroler memiliki kelebihan dan kemudahan penggunaan. Selain itu, harganya lebih murah dibandingkan sistem lainnya.

### 2.3 Arduino

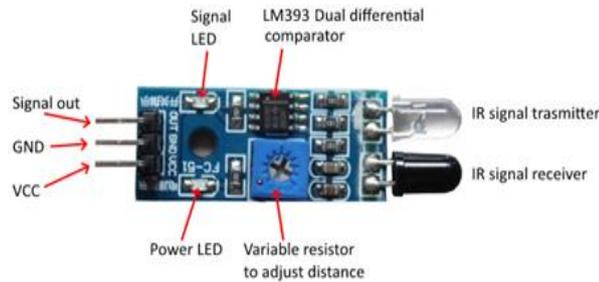
Arduino adalah mikrokontroler single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist dan profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan

Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino.



**Gambar 3.** Arduino Mega

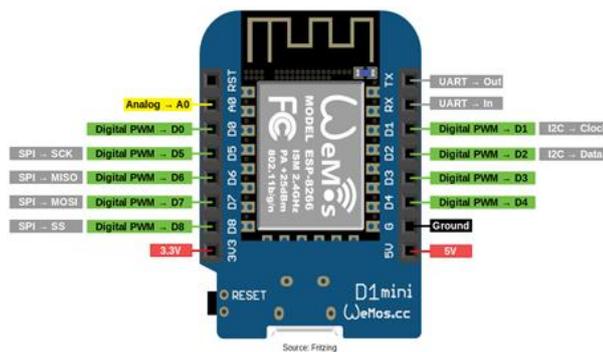
**2.4 Sensor Inframerah**



**Gambar 4.** Sensor Inframerah

Modul sensor infra merah FC-51 merupakan suatu rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi sinar infra merah. Dalam rangkaian sensor infrared FC-51 ini terdapat dua buah komponen infrared yaitu pemancar infrared (IR Transmitter) dan penerima infrared (IR Receiver). Pemancar infrared merupakan sebuah photodiode yang dapat memancarkan sinar infra merah, sedangkan penerima infrared merupakan sebuah dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima sinar infra merah.

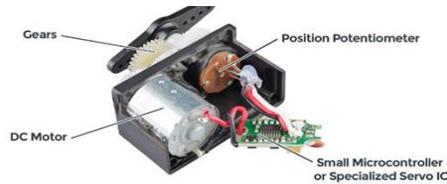
**2.5 Modul Wifi ESP8266**



**Gambar 5.** ESP 8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

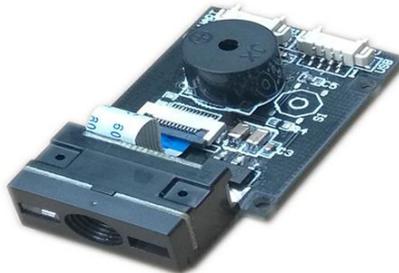
## 2.6 Motor Servo



**Gambar 6.** Motor Servo

Motor Servo adalah motor listrik yang dirancang menggunakan sistem umpan balik tertutup (closed loop). Sistem tertutup pada Servo menghasilkan umpan balik (feedback) yang mempengaruhi input dan mengendalikan perangkat. Dalam hal ini bertujuan untuk mengontrol kecepatan, akselerasi dan posisi sudut putaran motor tersebut. Selain dapat menentukan posisi sudutnya, motor servo juga dapat mempertahankan posisinya sehingga dapat menahan beban sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki.

## 2.7 Modul Barcode GM-65



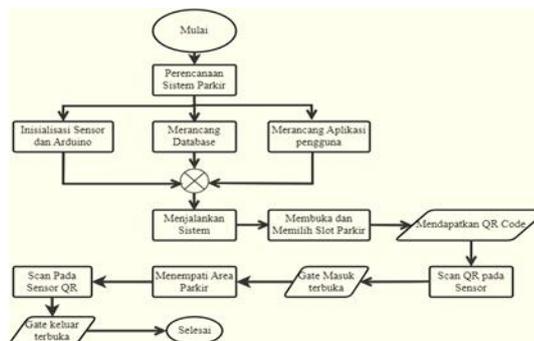
**Gambar 7.** Modul Barcode GM-65

Modul pemindai kode GM65 ini dapat secara akurat membaca kode batang atau kode QR dengan kecepatan tinggi (sekitar 1 detik) bahkan di tempat yang kurang penerangan.

# 3. ANALISA DAN PERANCANGAN

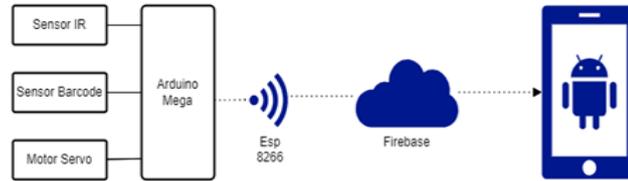
## 3.1 Analisa Sistem Usulan

Pada penelitian ini, Peneliti merancang sistem mikrokontroler yang akan di pasang pada miniatur gedung parkir yang dapat memberikan fungsi sebagai otomatisasi sistem parkir cerdas. Selanjutnya sistem ini di buat dengan menggunakan Arduino Mega Sebagai bagian utama yang di program menggunakan software Arduino IDE, kemudian di gabungkan beberapa alat seperti Sensor Inframerah, Motor Servo, Sensor Barcode, dan modul wifi ESP8266 sebagai penghubung sistem dengan database, selanjutnya pengguna parkir dapat menginstal aplikasi sistem parkir otomatis menggunakan perangkat android.



**Gambar 8.** Analisa Sistem Usulan

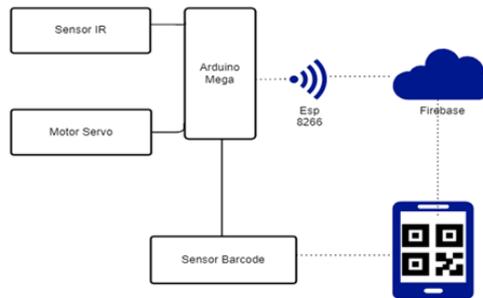
### 3.2 Diagram Blok Sistem



**Gambar 9.** Diagram Blok Smart Parkir

Gambar dijelaskan garis besar bagaimana smart parking system akan bekerja. Diketahui pada gambar tersebut Sensor IR, Sensor Barcode, Motor Servo dan Arduino Mega nantinya akan terhubung dengan kabel sedangkan pengiriman data dari Arduino Mega ke firebase akan bersifat nirkabel atau tanpa kabel dengan menggunakan modul wifi ESP8266, kemudian data akan diterima melalui aplikasi berbasis android yang sudah terhubung dengan realtime database

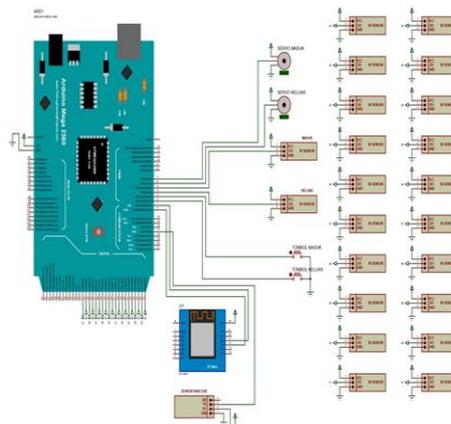
### 3.3 Prinsip Kerja Sistem



**Gambar 10.** Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja dari smart parking system ini adalah, sensor infrared akan mendeteksi ada atau tidak nya kendaraan yang terparkir pada setiap slot parkir, lalu data analog tersebut di kirim dan di proses menjadi data digital ke arduino mega. Selanjutnya data tersebut di kirim arduino melalui koneksi internet yang di hubungan menggunakan modul ESP8266 ke firebase realtime database untuk disimpan. Setelah data tersimpan ke dalam firebase selanjutnya data akan dikirimkan ke aplikasi android yang terkoneksi firebase tersebut. Jika user melakukan pemesanan dan memilih slot parkir, maka user akan mendapatkan QR Code pemesanan. QR Code tersebut nantinya harus di scan ke sensor barcode yang berada di area parkir. Jika QR Code berhasil di scan, Motor Servo otomatis terbuka dan user dapat memasuki area parkir dan menempati slot yang sudah di pesan.

### 3.4 Desain Rangkaian Sensor

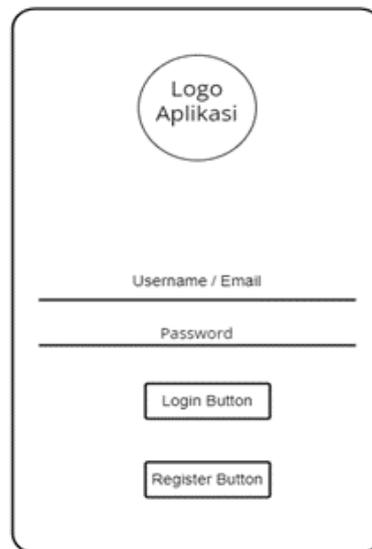


**Gambar 11.** Desain Rangkaian Sensor

Dalam gambar di jelaskan mengenai cara pengkabelan Arduino Mega dengan menghubungkan sensor-sensor yang di butuhkan dalam membangun smart parking system. Arduino Mega di hubungkan dengan total 22 sensor Infrared, 2 micro servo dengan menggunakan tegangan 5V, kemudian 1 sensor barcode yang dapat membaca data hingga 1 detik dan ESP 8266 sebagai modul penghubung dengan database

### 3.5 Rancangan Aplikasi Pengguna (*User Interface*)

*User Interface* merupakan tampilan dari suatu perangkat lunak yang berperan sebagai media komunikasi antara perangkat lunak dan user. Perancangan ini merupakan sebuah penggambaran, perencanaan dan pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh. Perangkat lunak yang dibangun diharapkan menyediakan suatu tampilan antarmuka yang mudah dipahami dan digunakan oleh user.



**Gambar 12.** Rancangan Halaman *Login*

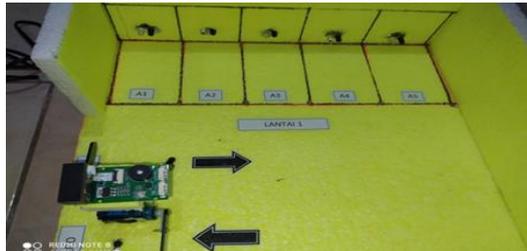


**Gambar 13.** Rancangan Detail Pesanan

## 4. IMPLEMENTASI

Implementasi merupakan sebuah tahap penerapan pada sistem berdasarkan pada hasil analisis dan perencanaan yang dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini bertujuan untuk mengecek modul dan perangkat pada proses perancangan sehingga pengguna dapat melihat hasil yang diciptakan peneliti.

### 4.1 Implementasi Rangkaian Tempat Parkir



**Gambar 14.** Lantai 1

Pada desain area tempat parkir di atas, pemasangan servo masuk dan servo keluar berada pada lantai 1, dan pemasangan modul barcode berada diatas kedua servo tersebut, servo pintu masuk akan terbuka jika berhasil membaca QR code yang berada di aplikasi android user, kemudian servo akan tertutup kembali jika sensor inframerah yang berada di depan servo pintu masuk membaca kendaraan yang masuk ke area parkir, dan servo pintu keluar akan terbuka jika modul Barcode berhasil membaca data user yang akan keluar, sensor iframerah berada pada bagian belakang setiap slot parkir, yang berguna untuk mendeteksi kendaraan yang terparkir di tiap-tiap slot tersebut.



**Gambar 15.** Desain Pintu Masuk dan Keluar



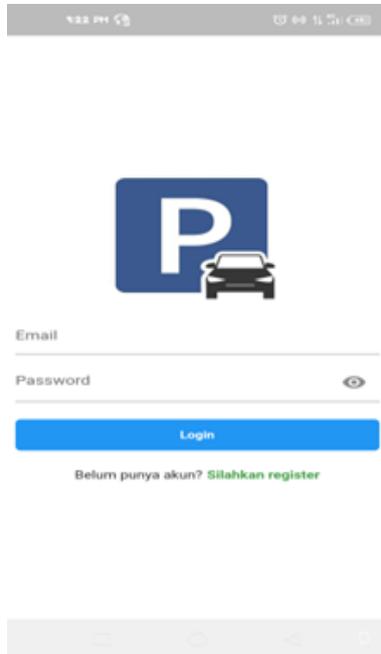
**Gambar 16.** Wiring Sensor Inframerah



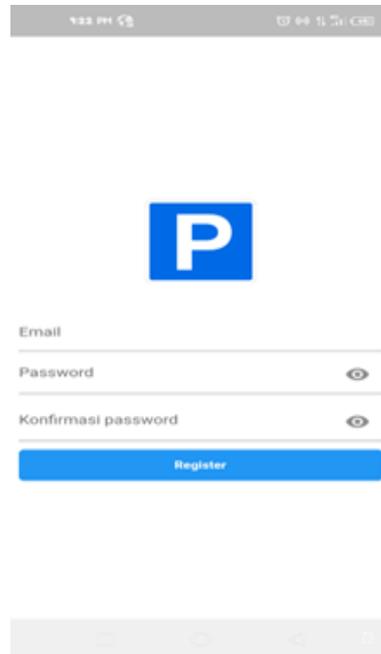
**Gambar 17.** Wiring Arduino Mega

## 4.2 Implementasi User Interface

Antarmuka atau User Interface adalah sebuah tampilan sistem yang dapat terhubung langsung dengan pengguna. Berikut adalah Antarmuka pada aplikasi smart parking system.

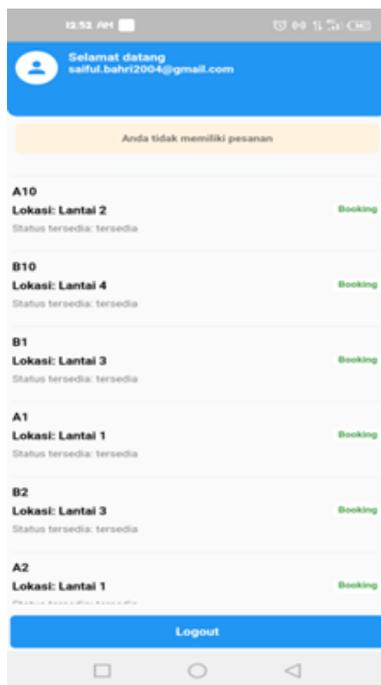


**Gambar 18.** Halaman Login



**Gambar 19.** Halaman Register

Pada Gambar 18 diatas di jelaskan bahwa, jika pada saat menginput data pengguna ( email dan password ) terdapat kesalahan, maka akan ada notifikasi yang muncul pada bagian atas layar handphone user. Jika user belum mempunyai akun, maka bisa mengklik tombol “ Silakan Register ” dan akan langsung diarahkan ke halaman Registrasi Gambar 19.



**Gambar 20.** Halaman Menu Utama



**Gambar 21.** Halaman Detail Pesanan

### 4.3 Pengujian

Untuk mendapatkan sistem yang sesuai dengan apa yang diharapkan maka dilakukan pengujian blackbox. Uji coba meliputi pengujian terhadap sistem perangkat keras dan perangkat lunak.

**Tabel 1.** Testing Perangkat Keras

Nama User	Slot Parkir	Test Case		Kesimpulan
		Modul Scanner dan Servo Masuk		
		Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian	
Ani	A1	Modul dapat membaca QR code user dan Membuka Servo masuk dan mengirim data ke firebase.	Modul dapat membuka servo pintu masuk, dan data berhasil terkirim ke firebase dengan delay 1 detik	Berhasil
Banu	A2	Modul dapat membaca QR code user dan Membuka Servo masuk dan	Modul dapat membuka servo pintu masuk, dan data berhasil	Berhasil

Selanjutnya, menguji ketika kendaraan keluar area parkir dengan variable yang sama.

**Tabel 2.** Testing Perangkat Keras

Slot Parkir	Test Case				Kesimpulan
	Modul Scanner dan Servo Keluar		IR Pintu Keluar		
	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian	
A1	Modul dapat membaca QR code user dan Membuka Servo keluar dan memperbarui data ke firebase.	Modul dapat membuka servo pintu keluar, dan data berhasil di perbarui firebase dengan delay 1 detik	Ketika dilintasi kendaraan, Servo pintu keluar tertutup	Servo berhasil tertutup	Berhasil
A2	Modul dapat membaca QR code user dan Membuka Servo keluar dan memperbarui data ke firebase.	Modul dapat membuka servo pintu keluar, dan data berhasil di perbarui firebase dengan delay 1 detik	Ketika dilintasi kendaraan, Servo pintu keluar tertutup	Servo berhasil tertutup	Berhasil

Pada pengujian perangkat lunak ini dilakukan dengan menginstal aplikasi pemesanan dan melakukan ujicoba pada menu-menu yan ada di dalam aplikasi tersebut, dengan menggunakan 5 perangkat android yang berbeda-beda guna mengetahui apakah aplikasi berfungsi dengan baik.

**Tabel 3.** Testing Perangkat Lunak

No	Testing Aplikasi			
	Detail Pesanan			Kesimpulan
	Skenario Pengujian	Hasil Yang di Harapkan	Hasil Pengujian	
1	Mengklik kode pesanan A1 pada menu pesanan, sehingga QR code dan keterangan booking di tampilkan.	Menampilkan QR code dan waktu pemesanan.	Berhasil menampilkan QR dan waktu pemesanan.	Berhasil
2	Mengklik tombol batalan pesanan, sehingga pesanan hilang dan kembali ke menu utama.	Membatalkan pesanan, dan mengaktifkan kembali slot A1 di aplikasi pengguna lain.	Pesanan berhasil di batalkan dan tombol booking kembali aktif dan berwarna hijau.	Berhasil

**Tabel 4.** Testing QR Code

No	Testing Aplikasi			
	QR Code			Kesimpulan
	Skenario Pengujian	Hasil Yang di Harapkan	Hasil Pengujian	
1	Menscan QR code pada modul yang ada di miniatur tempat parkir dan menampilkan biaya, jam masuk serta merubah status belum d tempati menjadi sudah.	Berhasil scan QR code dan menampilkan detail jam masuk dan biaya.	Jam masuk dan biaya berhasil muncul di aplikasi.	Berhasil

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang sudah dilakukan pada prototipe ataupun aplikasi smart parking system, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi user dapat di gunakan untuk memesan tempat parkir dan user dapat mengetahui slot yang akan di tempati dengan melakukan registrasi atau login ke akun.
2. User dapat menghilangkan penggunaan kertas/karcis parkir yang mudah rusak, karena ketika memasuki area parkir kita hanya perlu men-scan QR code di aplikasi.
3. User tidak perlu antri di pintu masuk ataupun pintu keluar, karena modul QR code yang berada di area parkir, dapat membaca data user dan membuka gate parkir hanya dengan waktu 1 detik.
4. Berdasarkan percobaan yang dilakukan sebanyak 20 kali, menggunakan 5 perangkat android, dapat disimpulkan bahwa sistem di prototipe smart parkir belum berjalan secara sempurna, karena masih terdapat beberapa error ketika sistem di operasikan.
5. Terdapat 1 sensor inframerah yang rusak, karena tidak bisa mendeteksi keberadaan kendaraan di slot parkir A10.

6. Sensor slot parkir mengirim update data ke firebase dan memperbarui status slot parkir dengan rata-rata waktu 6,1 detik.
7. Aplikasi user masih terdapat terdapat error pada menu login, kita dapat masuk menggunakan akun yang sama di perangkat yang baru walaupun perangkat lama belum logout.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian smart parking system, masih terdapat beberapa kekurangan dalam pengembangan sistem baik dari segi fungsionalitas sistem parkir hingga sistem pendukung lainnya. Berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk perancangan sistem lanjutan pada smart parking system.

1. Memperbanyak fitur di aplikasi, seperti menambahkan foto user dan menambahkan metode pembayaran via e-wallet.
2. Memperbaiki tampilan pada aplikasi sehingga terlihat menarik.
3. Menambahkan fitur prototipe tempat parkir, sehingga pengguna lain yang tidak menggunakan handphone dapat parkir di area tersebut.

## REFERENCES

- Suendri, (2018). Jurnal IlmuKomput. dan Informormatika. vol. 3, no. 1,pp. 1–9,2018. Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (StudiKasus: UIN Sumatera UtaraMedan ).
- Arif Wihandanto, Arif Johar Taufiq, Wakhyu Dwiono (2021). Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266
- Poonam Mangwani, (2018). Smart Parking System Based on Internet of Things
- Alimuddin, (2018). Sistem Parkir Cerdas Sederhana Berbasis Arduino Mega 2560 Rev3.
- Sulthan Aidhar Mustamajid, Ahmad Tri Hanuranto, Dadan Nur Ramadan (2020). Perancangan Prototipe Smart Parking Berbasis Sensor Infrared Dan Proximity
- Cholis Hanifurohman, Deanna Durbin Hutagalung (2020). Analisis Statis Menggunakan Mobilesecurity framework Untuk Pengujian Keamanan Aplikasi Mobilee-Commerce berbasis Android.
- R. Kurniawan and A. Zulus, (2018). Sistem Smart Parking Menggunakan Ultrasonik Sensor, J. Sist. Komput. Musirawas, vol. 3, no. 1, p. 22.
- D. Zulkarnain and E. S. Julian, (2017). Perancangan Sistem Parkir Dengan Rekomendasi Lokasi Parkir,” JETri J. Ilm. Tek. Elektro, vol. 14, no. 2, pp. 17–28.
- Yuqbal Faza Aula Dipa, (2020). Smart Parking System using Android and QR Code for Widyatama University
- Ardana Adwindea, Aghus Sofwan dan Muhammad Arfan, (2018). Perancangan Aplikasi Antarmuka Smart Open Parking Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Perangkat Android.