

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai pendekatan penelitian yang akan diterapkan. Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimental. Metode ini merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat dengan memberikan satu atau lebih perlakuan dan membandingkan hasilnya.

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada tahap ini akan melengkapi semua kebutuhan untuk membuat alat prototipe, kebutuhan tersebut meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras yang digunakan untuk membuat alat tersebut. Perangkat yang dibutuhkan meliputi:

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

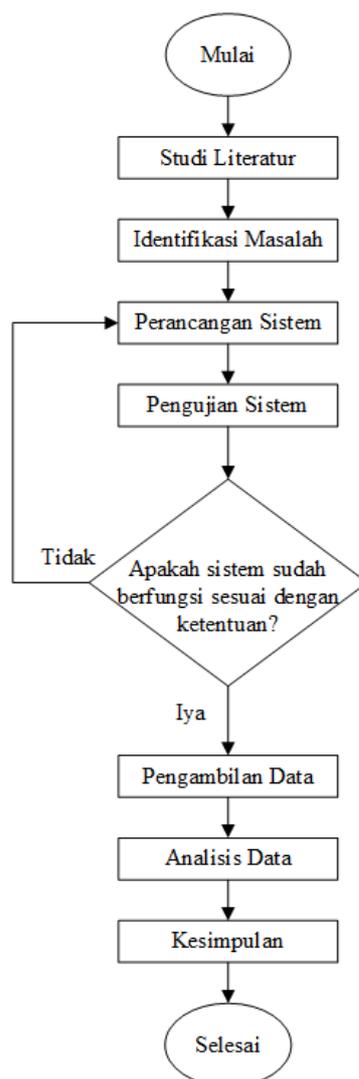
1. Laptop, HP 14-ck0xxx dengan spesifikasi *Processor Intel (R) Celeron(R) N4000*, Ram: 4GB dan *Windows 11 home single language* digunakan untuk merancang desain situs *web* dan menulis *source code* yang dijalankan di Arduino IDE.
2. Motor servo, berfungsi untuk menggerakkan komponen dengan akurasi berdasarkan sinyal kontrol yang diterimanya.
3. ESP-32, berfungsi sebagai sebuah *chip* mikroprosesor hemat daya yang memiliki fitur *Wi-Fi* dan *Bluetooth* terpadu, memungkinkan pengembangan aplikasi IoT dengan lebih efisien.
4. GM66 *barcode scanner*, berfungsi untuk memindai dan memahami kode batang (*barcode*) secara cepat dan tepat, membantu dalam pengumpulan data dan pengelolaan inventaris.
5. Kabel jumper, berfungsi untuk menghubungkan dua titik atau komponen elektronik dalam satu rangkaian.
6. *Stepdown* xl4015, berfungsi sebagai pengatur tegangan yang mampu menurunkan tegangan masukan menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah sesuai permintaan.

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

1. Arduino IDE, perangkat lunak yang berfungsi sebagai *editor code* dan kompilator. Fungsi *editor code* adalah untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa pemrograman. Sementara itu, kompilator berperan sebagai modul yang mengubah kode program menjadi kode biner. Perangkat lunak ini akan menghasilkan instruksi-instruksi yang akan dijalankan oleh prototipe.
2. *Website*, perangkat lunak yang berfungsi sebagai informasi tentang berbagai lokasi parkir yang tersedia. Ini membantu pengguna untuk memilih tempat parkir tanpa harus mencari area parkir yang kosong.
3. *Visual studio code*, perangkat lunak yang berfungsi sebagai editor kode sumber yang ringan namun bertenaga, mendukung *debugging*, manajemen Git, penyorotan sintaks, penyelesaian kode cerdas, *snippet*, serta kustomisasi, dengan berbagai ekstensi untuk menambah fungsionalitas.
4. XAMPP, perangkat lunak yang berfungsi menyediakan satu paket perangkat lunak yang lengkap untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan, menguji, dan menjalankan aplikasi *web* di server local.
5. *Blackbox testing*, perangkat lunak yang berfungsi untuk menguji kinerja perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan tanpa melihat atau menganalisis kode internal atau struktur programnya.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam pengembangan sistem parkir cerdas yang memanfaatkan teknologi reservasi dan GM66 *barcode scanner*, penelitian ini melibatkan serangkaian tahapan yang harus dilalui. Tahapan ini dimulai dengan perancangan sistem, dilanjutkan dengan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta diakhiri dengan pengujian dan evaluasi. Setiap tahap tersebut dirancang agar sistem dapat berfungsi dengan optimal dan memenuhi kebutuhan para pengguna. Penjelasan mengenai langkah-langkah ini dapat ditemukan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Flowchart* alur penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan pencarian literatur yang terkait dengan penelitian sebelumnya. Pada tahap ini, membaca berbagai jurnal ilmiah, buku, dan artikel *online* yang berkaitan dengan materi penelitian. Informasi mengenai teknologi pendukung dan kekurangan pada penelitian sebelumnya dapat ditemukan melalui literatur tersebut. Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi masalah-masalah yang muncul pada penelitian sebelumnya. Tahap ini sangat penting untuk memahami struktur kerangka kerja penelitian sebelumnya dan memberikan dasar yang kuat untuk memberikan kontribusi positif dan perbaikan pada penelitian yang akan dilanjutkan.

Langkah selanjutnya adalah merancang sistem yang akan dibuat, termasuk perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Proses perancangan perangkat

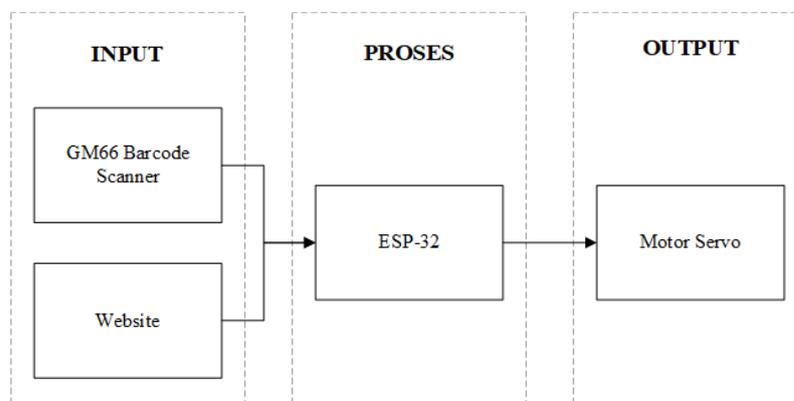
keras melibatkan pemilihan dan integrasi komponen fisik atau perangkat yang diperlukan. Sementara itu, perancangan perangkat lunak bertujuan untuk mengembangkan program kode untuk sistem yang akan dibangun. Tahap berikutnya adalah menguji sistem yang telah dikembangkan, dengan tujuan mengevaluasi kinerja dan keefektifan sistem. Hasil pengujian menjadi dasar untuk melakukan perbaikan atau penyesuaian guna meningkatkan kualitas dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Langkah berikutnya adalah menilai apakah sistem yang dibuat telah memenuhi standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan atau masih memerlukan perbaikan lebih lanjut. Jika sistem memenuhi standar, langkah berikutnya adalah pengambilan data, sementara jika tidak, penelitian akan kembali pada tahap perancangan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan yang diperlukan. Setelah itu, dilakukan pengambilan data dengan melakukan pengujian sistem dalam konteks penelitian.

Tahap selanjutnya adalah analisis data, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola, relasi, dan signifikansi yang terkandung dalam data sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah melakukan analisis data, langkah terakhir adalah merinci kesimpulan sebagai rangkuman dari seluruh penelitian.

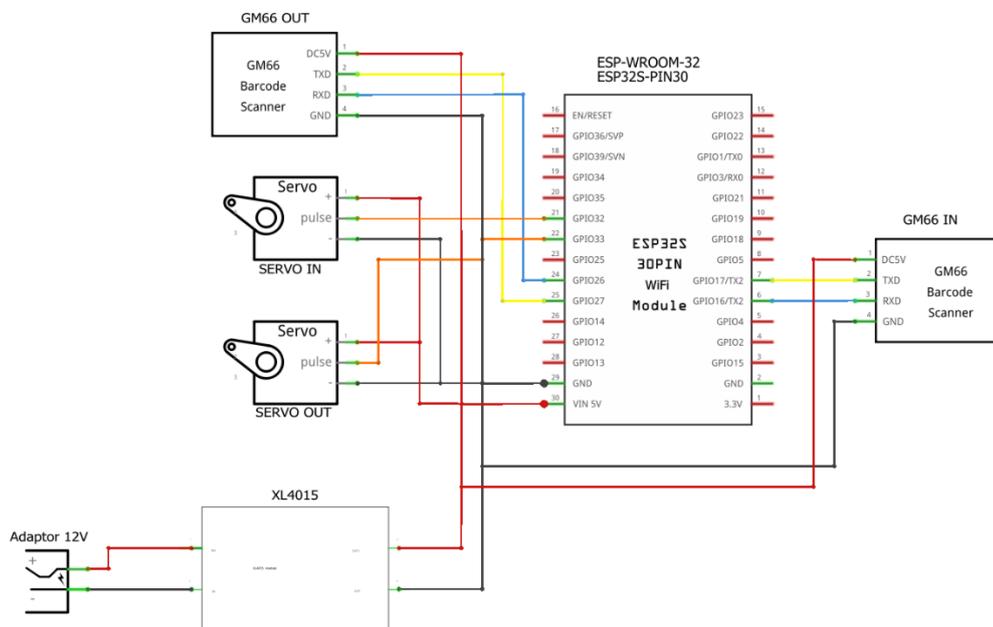
3.3 BLOK DIAGRAM SISTEM

Diagram blok pada gambar 3.2 menjelaskan tentang proses cara kerja alat secara keseluruhan yang di mulai dari *input*, proses dan *output* dari sistem yang akan dikembangkan.



Gambar 3. 2 Blok diagram sistem

Pada gambar 3.2 terlihat blok diagram sistem, di mana terdapat dua sumber *input*, yaitu GM66 *barcode scanner* dan *website*. GM66 *barcode scanner* berfungsi untuk pembaca atau pemindai data dari sebuah *QR Code*, sedangkan *website* berfungsi sebagai alat untuk pengendara motor melakukan reservasi parkir dalam sistem parkir cerdas. Data dari kedua *input* ini akan diteruskan ke ESP-32, yang berfungsi sebagai prosesor utama dalam pengendalian seluruh perangkat. Selanjutnya, ESP-32 akan mengirimkan sinyal ke motor Servo, yang berperan sebagai *output* dari sistem. Motor Servo ini bertugas menggerakkan palang (portal) yang digunakan untuk memfasilitasi masuk dan keluar pengendara motor dari area parkir.



Gambar 3. 3 Diagram skematik

Pada Gambar 3.3 menampilkan diagram skematik keseluruhan dari perangkat optimalisasi ruang parkir menggunakan teknologi reservasi dalam sistem parkir otomatis. Adaptor 12v 3a digunakan sebagai *power supply* yang terhubung ke ESP32. *Stepdown* xl4015 berfungsi sebagai menurunkan tegangan dari adaptor dan perangkat lainnya. Dua (2) unit GM66 saling terhubung dengan ESP32 yang berfungsi sebagai *barcode scanner*. Dua (2) unit motor servo saling terganggu dengan ESP32 yang berfungsi sebagai palang untuk masuk dan keluar area parkir.

Input perangkat ini berupa *website* yang digunakan sebagai tempat reservasi parkir yang menghasilkan *qr code*.

Tabel 3. 1 Koneksi GM66 masuk dengan ESP32

Pin pada gm66 1	Pin pada esp32	Fungsi
VCC	5V	Sumber tegangan
GND	GND	Sumber listrik
RX	TX2	Menerima data
TX	RX2	Menerima data

Tabel 3. 2 Koneksi GM66 keluar dengan ESP32

Pin pada gm66 2	Pin pada esp32	Fungsi
VCC	5V	Sumber tegangan
GND	GND	Sumber listrik
RX	26	Menerima data
TX	27	Menerima data

Tabel 3. 3 Koneksi motor servo masuk dengan ESP32

Pin pada motor servo 1	Pin pada esp32	Fungsi
Positif	5V	Sumber tegangan
Negatif	GND	Sumber listrik
Data	32	Mengirim sinyal kontrol

Tabel 3. 4 Koneksi motor servo keluar dengan ESP32

Pin pada motor servo 2	Pin pada esp32	Fungsi
Positif	5V	Sumber tegangan
Negatif	GND	Sumber listrik
Data	33	Mengirim sinyal kontrol

Tabel 3. 5 Koneksi *stepdown* dengan ESP32

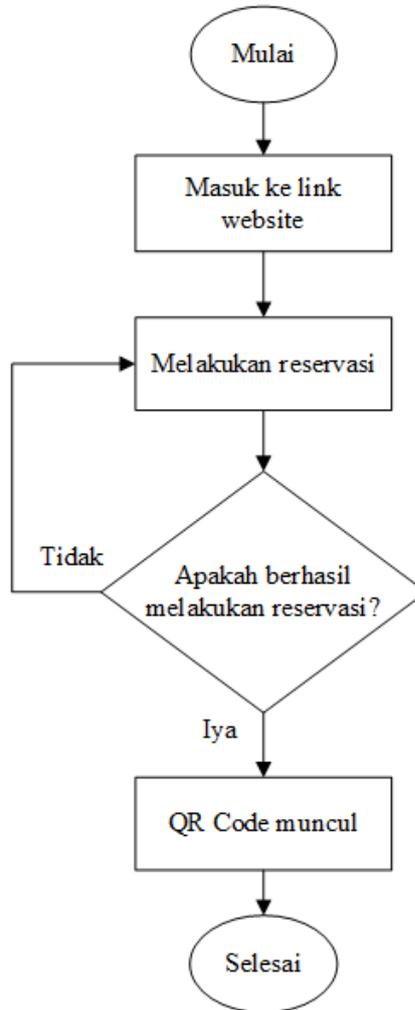
Pin pada <i>stepdown</i>	Pin pada esp32	Fungsi
Positif	Vin	Menurunkan tegangan
Negatif	GND	Menurunkan tegangan

Pada tabel 3.1, tabel 3.2, tabel 3.3, tabel 3.4 dan tabel 3,5 menampilkan koneksi-koneksi pin antara ESP-32 dengan berbagai komponen yang digunakan dalam penelitian ini. Komponen-komponen tersebut meliputi GM66 *barcode scanner*, *stepdown* XL4015, motor servo dan adaptor. Koneksi ini menampilkan bagaimana setiap pin pada ESP-32 terhubung dengan komponen-komponen tersebut untuk memastikan fungsi yang optimal dan interaksi yang tepa tantara semua bagian sistem. GM66 *barcode scanner* berfungsi sebagai pembaca *QR Code* yang akan melakukan *check in* dan *check out* parkir. *Stepdown* XL4015 berfungsi sebagai menurunkan tegangan pada setiap komponen. Motor servo berfungsi

sebagai penggerak palang masuk dan keluar pada parkir. Adaptor berfungsi sebagai *power supply* pada prototipe parkir.

3.4 FLOWCHART ALUR SISTEM

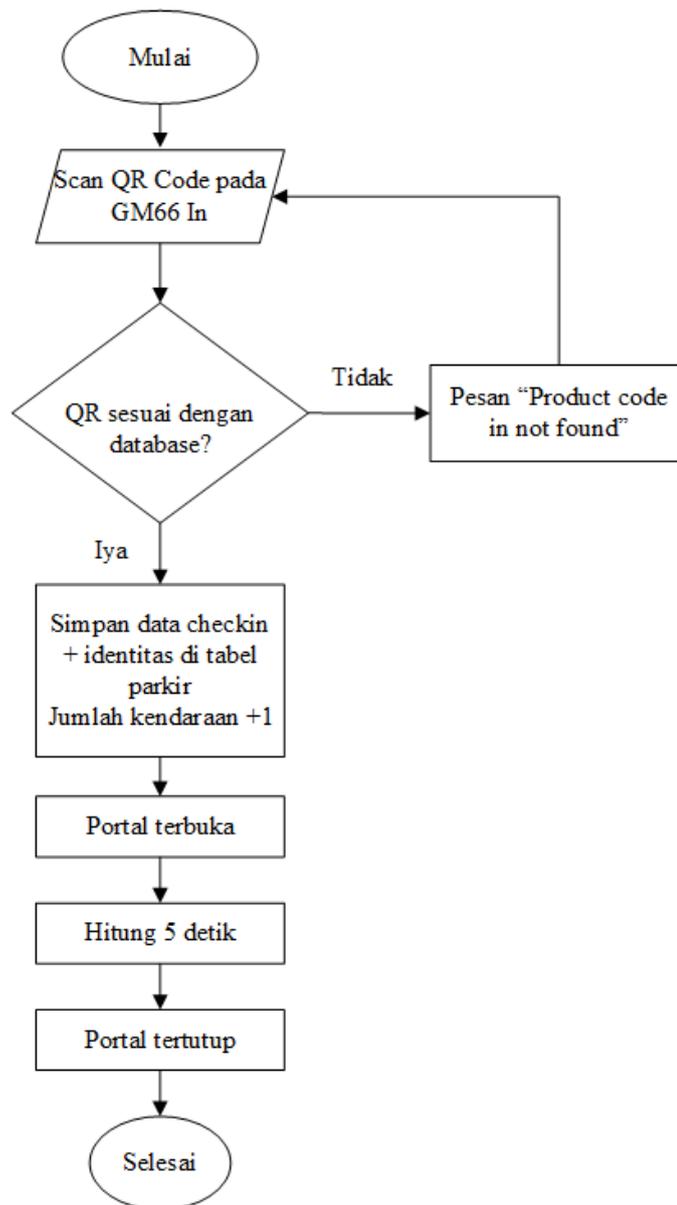
Flowchart alur sistem akan menjelaskan bagaimana sistem yang dikembangkan akan berjalan. Pada gambar 3.5 menjelaskan tentang proses reservasi pada website, gambar 3.6 menjelaskan tentang proses kerja sensor masuk dan gambar 3.7 menjelaskan tentang proses kerja sensor keluar.



Gambar 3.4 *Flowchart* reservasi parkir

Proses reservasi dimulai dengan pengguna mengakses tautan situs *web* yang telah disediakan. Pada tahap ini, pengguna akan diarahkan untuk mengisi informasi yang diperlukan. Informasi yang diminta mencakup nama pengguna, nim, nomor plat kendaraan dan nama motor. Setelah pengisian data selesai, sistem akan

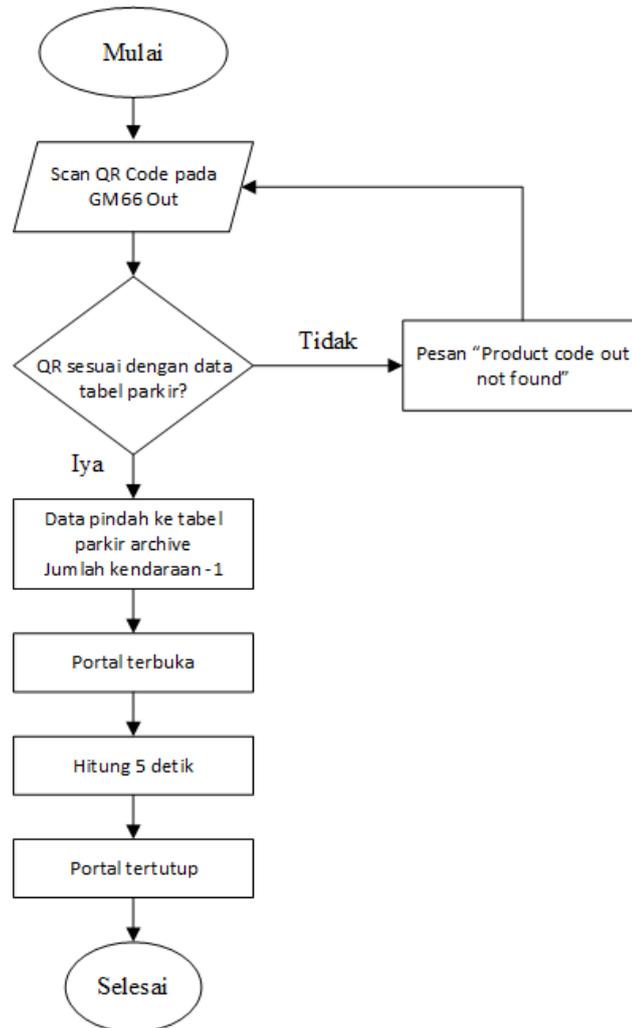
mengolah informasi tersebut dan menghasilkan *qr code*. *QR code* ini memiliki fungsi sebagai alat pemindaian, yang dapat digunakan oleh pengguna untuk memasuki area parkir pada waktu yang telah dipesan. Dengan demikian, langkah-langkah tersebut membentuk suatu rangkaian yang menyeluruh dalam proses reservasi parkir secara *online*.



Gambar 3. 5 Flowchart sensor masuk

Langkah pertama adalah pengguna memindai *QR code* pada sensor GM66 *In* untuk melakukan *check in*. Setelah itu, sistem memeriksa apakah *QR code* tersebut terdaftar dalam *database*. Jika tidak, sistem akan menampilkan pesan

‘*Product code in not found*’. Namun, jika *QR code* ada dalam *database*, proses akan berlanjut. Data *check-in* dan identitas akan disimpan dalam tabel parkir. Kemudian jumlah kendaraan bertambah 1. Selanjutnya, portal akan terbuka selama 5 detik sebelum akhirnya ditutup. Proses ini dianggap selesai setelah semua langkah selesai dilakukan.



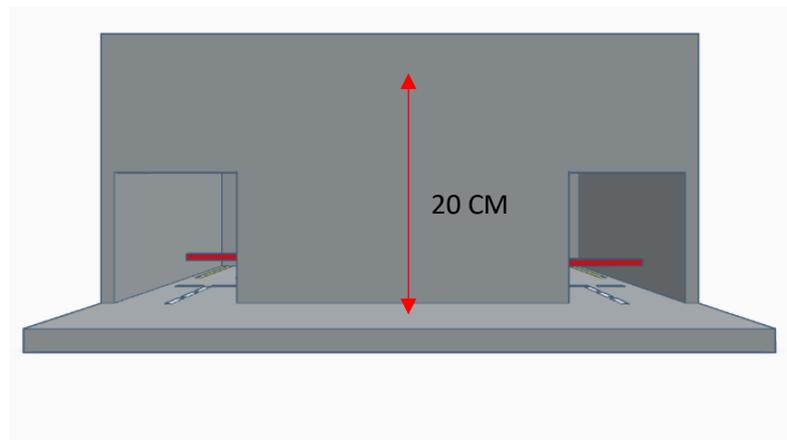
Gambar 3. 6 Flowchart sensor keluar

Langkah pertama adalah pengguna memindai *QR code* pada sensor GM66 *Out* untuk melakukan *check out*. Setelah pemindaian, sistem memeriksa apakah *QR code* tersebut sesuai dengan data yang ada dalam tabel parkir pada *database*. Jika tidak, sistem akan menampilkan pesan ‘*Product code out not found*’ dan proses akan dikembalikan pada pembacaan *QR Code* pada GM66 *out*. Namun jika sesuai, proses berlanjut dengan mentransfer data dari tabel parkir ke tabel parkir *archive*.

Kemudian jumlah kendaraan berkurang 1. Selanjutnya, portal akan terbuka selama 5 detik sebelum akhirnya ditutup. Proses ini dianggap selesai setelah semua langkah selesai dilakukan.

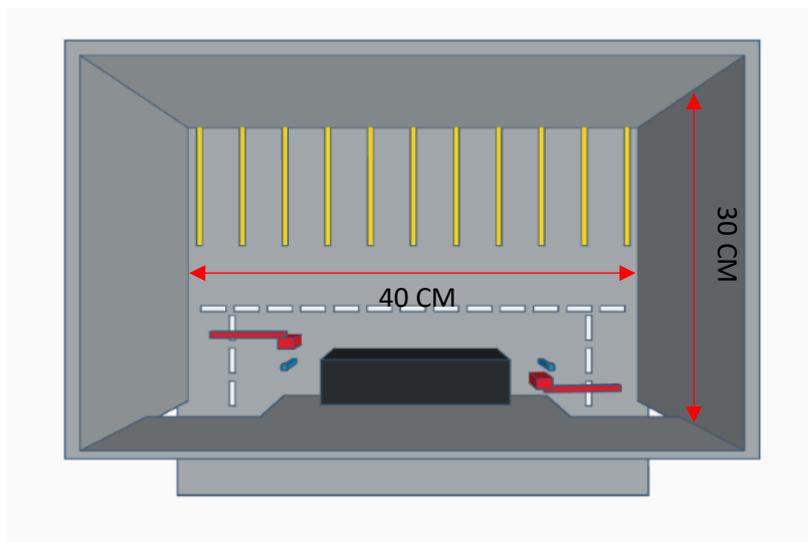
3.5 DESAIN RANCANG BANGUN SISTEM

Desain rancang bangun sistem ini akan menampilkan rancangan *hardware* pada gambar 3.8, gambar 3.9, gambar 3.10 dan pada gambar 3.11, gambar 3.12 merupakan rancangan *software* pada penelitian yang dilakukan.



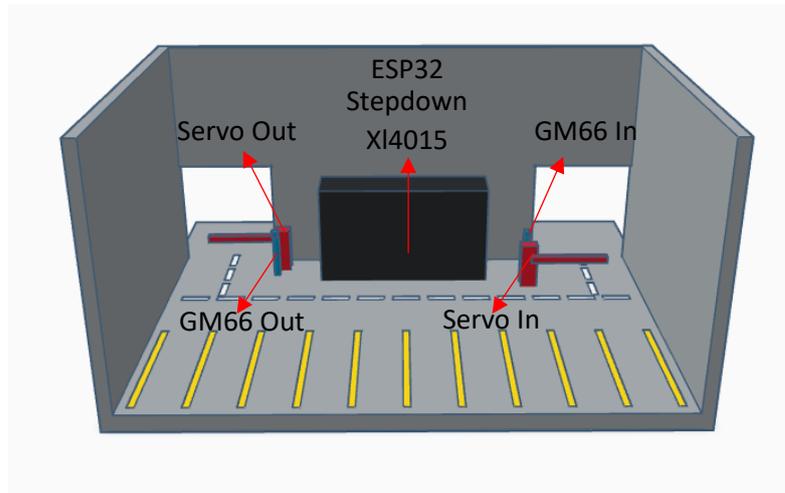
Gambar 3. 7 Desain parkir tampak depan

Gambar 3.8 menunjukkan desain sistem parkir yang dilihat dari arah depan.



Gambar 3. 8 Desain parkir tampak atas

Gambar 3.9 menunjukkan desain rancangan sistem parkir yang dilihat dari atas.



Gambar 3. 9 Desain parkir tampak belakang

Gambar 3.10 menunjukkan desain rancangan sistem parkir yang terlihat dari arah belakang.

GENIUS PARKING



Welcome to Genius Parking

Genius Parking adalah sistem inovatif untuk mempermudah parkir. Menggunakan teknologi canggih seperti Website dan QR Code, itu memberikan solusi cerdas untuk mempermudah dalam parkir kepada pengguna.

Reservasi

Gambar 3. 10 Tampilan *home* pada *website*

Gambar 3.11 menampilkan halaman beranda dari *website* yang telah dirancang untuk sistem parkir.

GENIUS PARKING ☰

Slot Parkir : 0/15

Form Reservasi Parkir

Nama Pengguna

NIM

Nomor Plat Kendaraan

Nama Motor

Reservasi

Gambar 3. 11 Tampilan reservasi pada *website*

Gambar 3.12 menunjukkan tampilan sisa slot parkir dan menu reservasi pada *website* yang harus diisi dengan data-data yang telah disediakan untuk mendapatkan *qr code*.

3.6 PENGUJIAN JARAK

Pada spesifikasi GM66 dijelaskan bahwa jarak pembacaan *QR Code* yang dapat dilakukan oleh GM66 dimulai dari jarak 2.5 cm hingga 25 cm untuk dapat melakukan pembacaan dengan baik. Namun, disini akan dilakukan pengujian jarak dengan memulai dari jarak 2 cm hingga jarak 40 cm. Parameter yang digunakan adalah *QR Code* Asli yang bisa dibaca dalam jarak tertentu dan *QR Code* Palsu yang tidak bisa dibaca dalam jarak tertentu. Cara pengujian dilakukan dengan mendekatkan *handphone* yang sudah terdapat *QR Code* Asli dan Palsu pada GM66 dalam jarak tertentu. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui jarak pembacaan sensor dengan *handphone*.

3.7 PENGUJIAN SENSOR MASUK

Pada pengujian sensor masuk dilakukan dengan menggunakan *QR Code* Asli. Parameter keberhasilan yang digunakan adalah servo terbuka dan serial

monitor menampilkan pesan “*check-in successful*”. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang mampu berfungsi dengan baik dalam membuka servo sesuai dengan sistem yang telah ditetapkan.

3.8 PENGUJIAN SENSOR KELUAR

Pada pengujian sensor keluar dilakukan dengan menggunakan *QR Code* Asli. Parameter keberhasilan yang digunakan adalah servo terbuka dan serial monitor menampilkan pesan “*check-out successful and data archived*”. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang mampu berfungsi dengan baik dalam membuka servo sesuai dengan sistem yang telah ditetapkan.

3.9 PENGUJIAN WEBSITE DENGAN BLACKBOX TESTING

Metode pengujian *website* menggunakan *blackbox testing* untuk memastikan situs *web* beroperasi baik dan memenuhi standar kualitas sebelum publikasi. Parameter yang digunakan adalah pengujian fungsionalitas. Uji fungsionalitas memverifikasi setiap komponen dan fitur. Tujuannya adalah meningkatkan kualitas dan kehandalan situs *web* sebelum diluncurkan, memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

3.10 PENGUJIAN DELAY PADA SISTEM

Pengujian nilai *delay* adalah proses evaluasi kinerja sistem atau perangkat untuk menilai waktu yang dibutuhkan dalam mengirim data atau sinyal dari satu titik ke titik lain. Proses ini dilakukan dengan cara manual menggunakan *stopwatch* untuk menghitung *delay* dari sistem membaca *QR Code* sampai servo tertutup kembali. Pengujian *delay* dilakukan sebanyak 20 kali percobaan pada malam hari.