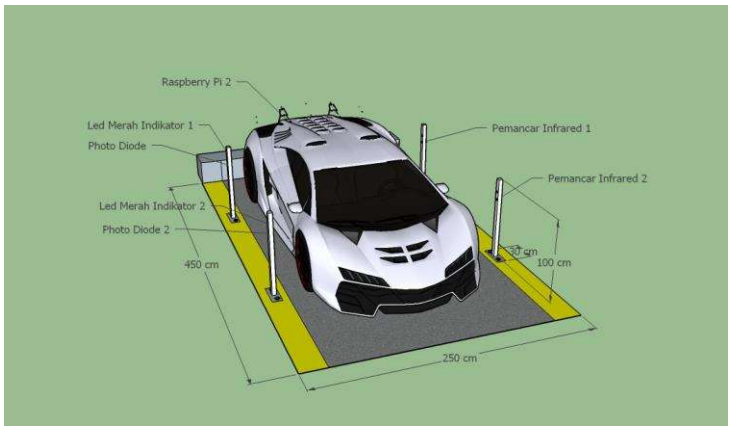
BAB 3
PERANCANGAN SISTEM

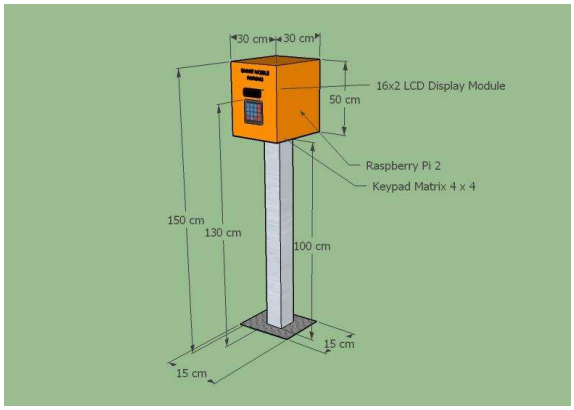
3.1 Perancangan Smart Mobile Parking

Pada tugas akhir ini akan dibuat tiga buah slot parkir dengan dua sensor *infrared* pada masing – masing *slot*, dua buah dispenser parkir, dan dua buah palang pintu untuk memenuhi persyaratan perancangan sistem *Smart Mobile Parking*. Bentuk dari tiang *slot* parkir, dispenser parkir, dan palang pintu didesain sedemikian rupa sehingga mirip seperti aslinya. Gambar 3-1 menunjukan perancangan bentuk *slot* parkir yang akan dibuat beserta ukuran dimensinya.



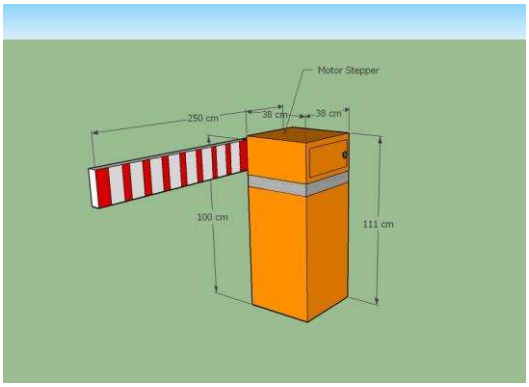
Gambar 3-1 Rancangan Bentuk Slot Parkir Beserta Ukuran

Tiang *slot* parkir yang dirancang memiliki tinggi 100 cm dan lebar 4x4 cm. Ukuran ini dipilih karena rata-rata tinggi mobil tidak lebih dari 170 cm, sehingga ukuran ini sudah sangat cukup untuk mendeteksi keberadaan mobil yang ada di Indonesia. Pada masing *slot* parkir terdapat 4 buah tiang, dua tiang parkir berfungsi sebagai pemancar dan sisanya sebagai penerima. Pada penopang bawah tiang dibuat rangka persegi empat dengan ukuran 30 cm x 30 cm yang berfungsi agar tiang dapat berdiri dengan tegak. Pada bagian belakang slot parkir terdapat Raspberry Pi agar dapat membaca sensor sehingga data bisa dikirim pada database. Kemudian pada Gambar 3-2 menunjukan rancangan bentuk dari dispenser parkir.



Gambar 3-2 Rancangan Bentuk Dispenser Parkir beserta ukuran dan dimensi

Dispenser parkir ini memiliki kotak inti, tiang penyangga dan rangka penopang. Ukuran dari kotak inti ini memiliki dimensi panjang 30cm, lebar 30 cm dan tinggi 50 cm. Panjang tiang yaitu 100 cm dan rangka penopang memiliki ukuran 15 cm x 15 cm. Pada kotak inti terdapat satu LCD dan keypad, LCD berfungsi sebagai antarmuka kode unik yang di inputkan oleh pengguna parkir dan *Keypad* berfungsi sebagai tombol input kode unik dari sistem *booking* yang ada pada *Smart Mobile Parking*. didalam kotak inti terdapat juga satu buah Raspberry Pi, yang berfungsi sebagai pengontrol input *keypad* dan penggerak motor pada palang parkir. Dispenser parkir ini memiliki dua fungsi yaitu sebagai pintu masuk dan pintu keluar. Pada Gambar 3-3 menunjukan rancangan bentuk palang pintu parkir



Gambar 3-3 Rancangan Bentuk Palang Parkir Pintu Masuk dan Pintu Keluar

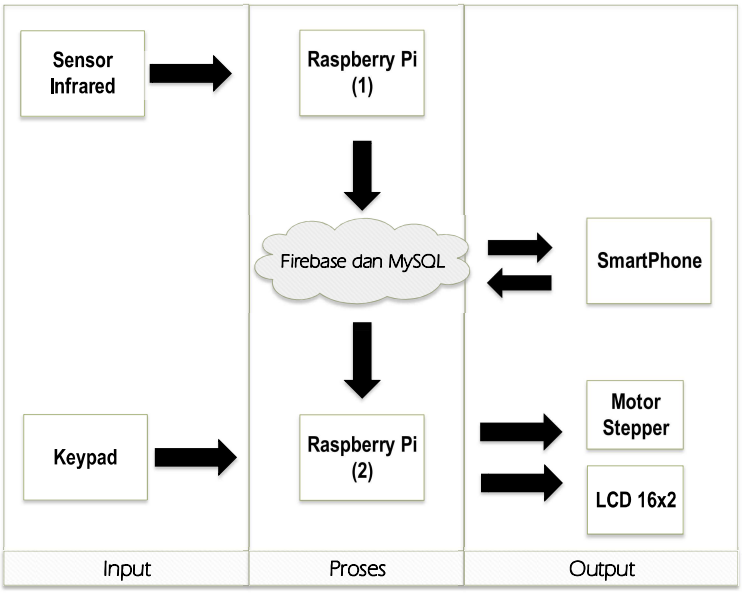
Palang parkir ini memiliki dua komponen yaitu box, palang pintu masuk dan keluar. Ukuran box memiliki dimensi panjang 38 cm, lebar 38 cm dan tinggi 111 cm. Ukuran ini dipiih karena rata-rata palang pintu parkir pada umumnya memiliki

dimensi seperti pada gambar 3-3. pada palang pintu parkir terdapat motor *stepper* yang berfungsi untuk mengangkat palang dengan putaran membuka dan menutup yaitu 90 derajat.

Bahan yang digunakan untuk membuat tiang *slot* parkir, dispenser parkir, dan palang pintu parkir adalah papan tipblok dengan tebal sekitar 3mm, alumunium dengan tebal 2 mm dan besi penyangga dengan ukuran 2cm x 2cm. Papan tipblok dipilih karena bahannya yang mudah untuk dibentuk dan kokoh, dengan dilapisi kembali oleh alumunium sehingga akan terlihat lebih menarik dan sesuai dengan desain pada umumnya. Selain itu menggunakan papan tipblok tidak cepat panas pada suhu didalamnya jadi mengurangi resiko kerusakan pada alat atau komponen.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras yang akan dibangun pada tugas akhir ini berupa mini PC Raspberry Pi yang dikoneksikan dengan sensor dan aktuator pada alat *Smart Mobile Parking*. Berikut ini akan dijelaskan diagram blok perancangan perangkat keras secara umum yang akan dibangun digambarkan pada Gambar 3-4.



Gambar 3-4 Diagram Blok Secara Umum Perancangan Yang Akan Dibangun

Dari Gambar 3-4 dapat dilihat bahwa yang menjadi pengontrol utama dalam perancangan alat ini adalah Raspberry Pi. Sensor dan *keypad* menjadi input dari sistem ini, sehingga menggerakan aktuator yaitu motor *stepper* dan LCD 16x2

sebagai penampil kode unik. Berikut akan dijelaskan secara lengkap penjelasan dari diagram blok perancangan hardware.

3.2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi digunakan sebagai mikrokontroler pembaca sensor dan pengontrol aktuator pada perancangan sistem *Smart Mobile Parking*. Mulai dari memproses data yang dihasilkan oleh sensor infrared dan melakukan pengontrolan untuk membuka tutup palang pintu menggunakan *keypad*, LCD, dan Motor *stepper*. Raspberry Pi dipilih karena memiliki modul ethernet, 4xUSB, dan 40 pin GPIO yang sudah termasuk dalam *board* Raspberry Pi. Pada perancangan ini Raspberry Pi yang digunakan adalah 3 buah, satu untuk membaca 6 buah sensor *infrared* dan dua buah Raspberry Pi sebagai pengontrol pintu masuk dan pintu keluar. Tabel 3-1 merupakan alokasi dari pin-pin yang digunakan pada Raspberry Pi untuk melakukan pemrosesan data dan pengontrolan pada sistem *Smart Mobile Parking*.

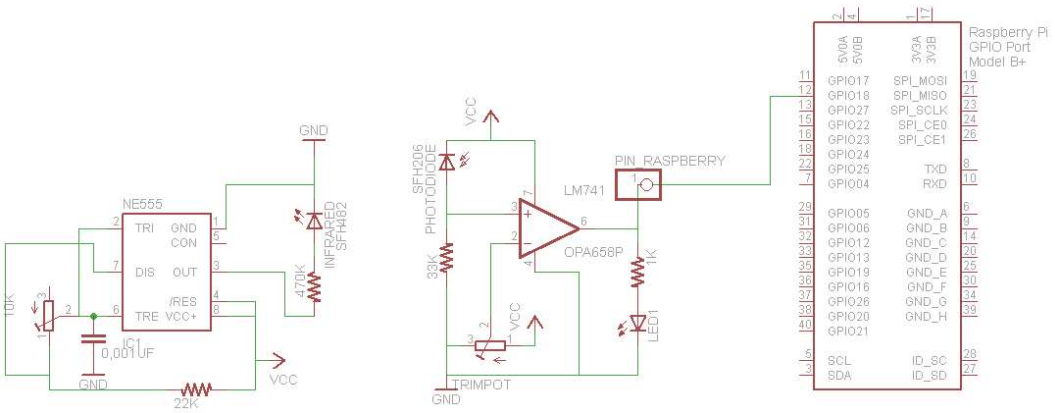
Tabel 3-1 Alokasi pin GPIO pada Raspberry Pi

Perangkat	Penggunaan	GPIO	Status	Komponen
Raspberry Pi	Sebagai Pembaca Sensor	GPIO 18	Input	Infrared 1 Slot Parkir 1
		GPIO 23	Input	Infrared 2 Slot Parkir 1
		GPIO 24	Input	Infrared 1 Slot Parkir 2
		GPIO 25	Input	Infrared 2 Slot Parkir 2
		GPIO 12	Input	Infrared 1 Slot Parkir 3
		GPIO 16	Input	Infrared 1 Slot Parkir 3
Raspberry Pi	Sebagai Palang Pintu Masuk dan Palang Pintu Keluar	GPIO 2 (I2C1SDA)	Output	LCD
		GPIO3 (I2C1SCL)	Output	LCD
		GPIO 18	Input	Keypad
		GPIO 23	Input	Keypad
		GPIO 4	Input	Keypad
		GPIO 27	Input	Keypad
		GPIO 22	Input	Keypad
		GPIO 5	Input	Keypad
		GPIO 6	Input	Keypad
		GPIO 13	Input	Keypad
		GPIO 24	Output	Motor Stepper
		GPIO 25	Output	Motor Stepper
		GPIO 12	Output	Motor Stepper
		GPIO 16	Output	Motor Stepper

Dari Tabel 3-1 dapat dilihat alokasi GPIO dari *Raspberry Pi* 2 Sebagai pembaca sensor yang digunakan. GPIO 18, 23, 24, 25, 12, 16 digunakan untuk membaca input dari sensor *infrared*. Sedangkan pada Raspberry Pi yang berfungsi sebagai pengontrol palang pintu masuk dan keluar GPIO 2 dan GPIO 3 Digunakan untuk Output Ke LCD 16x2 Menggunakan IC I2C sehingga hanya membutuhkan dua GPIO saja. GPIO 18, 23, 4, 27, 22, 5, 6, 13, 24, 25,12, dan 16 merupakan alokasi GPIO untuk *Keypad*. Alokasi untuk *keypad* sangat banyak tergantung dari jumlah tombol yang digunakan. Dari perancangan ini *keypad* yang digunakan yaitu *keypad* matriks 4x4. GPIO 24, 25, 12, dan 16 digunakan untuk output pada motor *stepper.*

3.2.2 Sensor Infrared

Sensor *infrared* ini digunakan untuk mengetahui keberadaan mobil pada *slot* parkir. Sensor ini akan mengirimkan data berupa data digital kepada Raspberry Pi Penempatan sensor ini akan diletakan pada tiang *slot* parkir agar mobil bisa terdeteksi dengan baik.

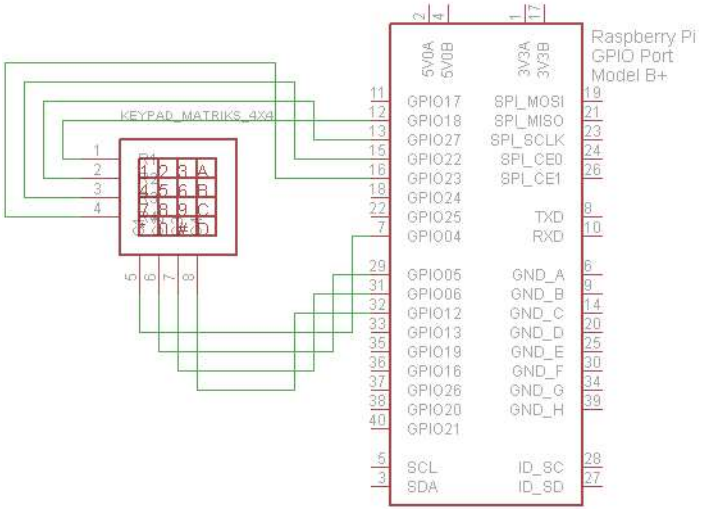


Gambar 3-5 Skematik Rangkaian Sensor *Infrared pada Raspberry Pi*

Dari Gambar 3-5, sensor ini terdiri dari rangkaian pembanding/ komparator dari IC LM741 dengan satu OP-AMP. Pada rangkaian pembanding ini membandingkan masukan dari *photodiode* (kaki 3) dan tegangan dari *Variable Resistor* (kaki 2) sehingga menghasilkan logika *High*/*Low* pada output kaki 6, ketika *photodiode* dan *infrared* dalam kondisi terhalang atau tidak. Pada rangkaian *infrared* terdapat IC 555 sebagai pembangkit sinyal pulsa dengan memancarkan cahaya infrared.

3.2.3 Keypad Matriks 4x4

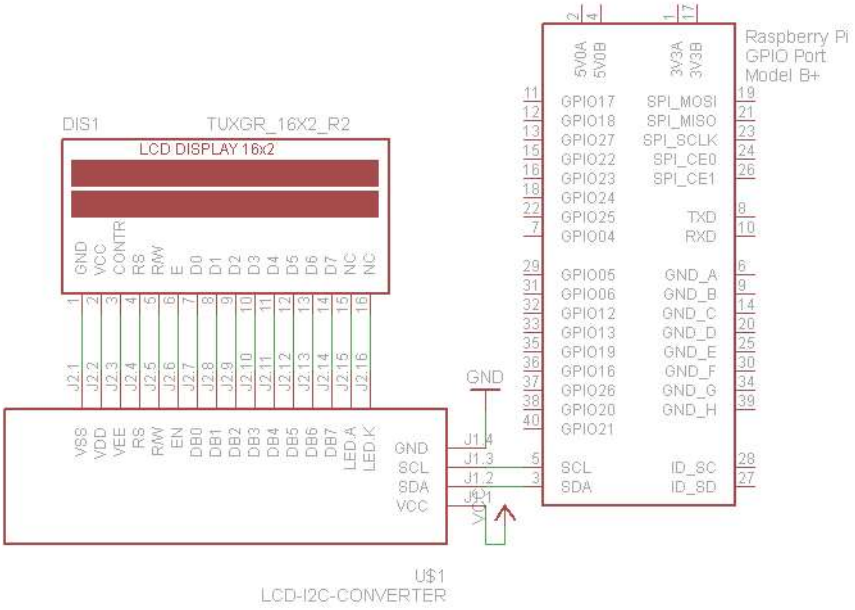
Keypad matriks 4x4 digunakan untuk input kode unik yang diterima dari aplikasi *android*. Pada perancangan alat ini *keypad* hanya sebuah modul yang berfungsi untuk memasukan kode unik pada sistem. Sistem akan membandingkan dengan kode yang ada pada database. ketika kode tersebut sama maka motor *stepper* akan membuka palang dengan putaran 90º. Pin yang digunakan *keypad* ini berjumalah 8 pin sehingga membutuhkan GPIO cukup banyak. Gambar 3-7 merupakan konfigurasi *keypad* pada Raspberry Pi



Gambar 3-6 Konfigurasi *Keypad* Matriks 4x4 pada Raspberry Pi

3.2.4 LCD 16X2

LCD digunakan untuk menampilkan masukan kode unik yang sebelumnya sudah di tekan/dimasukan oleh pengguna melalui keypad. LCD ditempatkan pada masing-masing box dispenser pintu masuk dan pintu keluar. Gambar 3-8 merupakan konfigurasi LCD 16x2 pada Raspberry Pi.



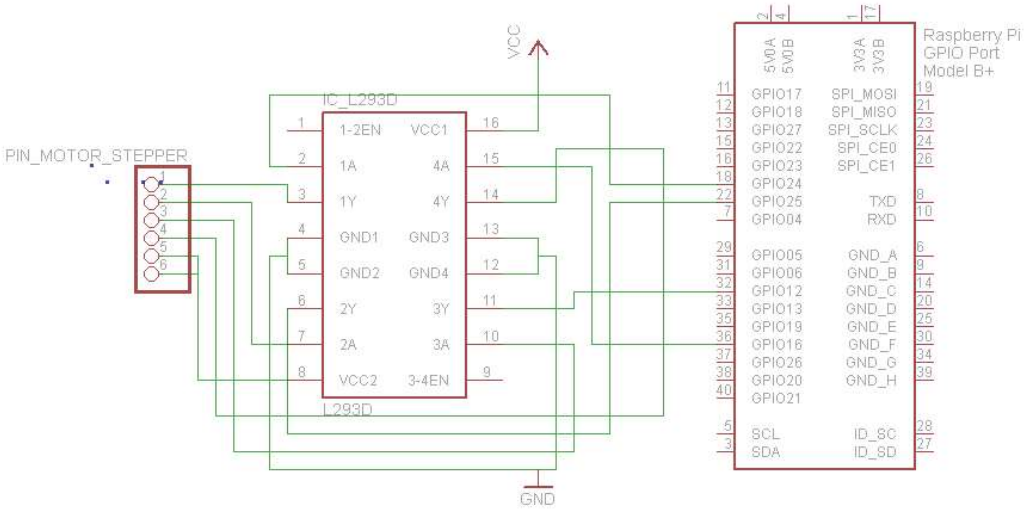
Gambar 3-7 Konfigurasi Pin LCD Display 16x2 pada Raspberry Pi

LCD display pada box dispenser menggunakan komponen tambahan yaitu I2C khusus untuk LCD. Penggunakan I2C khusus untuk LCD ini bertujuan agar *routing* kabel dari Raspberry Pi menjadi lebih sedikit yaitu hanya menggunakan dua kabel. Penggunan I2C khusus LCD ini hanya bisa digunakan untuk satu LCD saja sehingga hanya LCD box dispenser saja yang digunakan. Pin yang digunakan pada Raspberry Pi adalah pin SDA dan pin SCL yang terdapat pada GPIO 2 dan GPIO 3.

3.2.5 Motor Stepper

Motor *Stepper* digunakan sebagai aktuator / penggerak dari palang pintu masuk dan pintu keluar. Motor *stepper* membutuhkan IC L293D sebagai driver motor karena untuk menggerakan motor *stepper* ini membutuhkan arus yang cukup besar, sedangkan arus output yang dikeluarkan oleh Raspberry Pi tidak mencukupi. IC L293D mempunyai pin input sebanyak 4 pin, dan output sebanyak 4 pin. 4 pin input dari Raspbery Pi yaitu GPIO 24, 25, 12, dan 16 sebagai pengontrol dari gerakan motor. Sedangkan, Output pada motor diambil dari pin keluaran dari IC L239D yaitu pin 3, 6, 14, dan 11. Selain itu motor *stepper* membutuhkan tegangan sebesar 12 Vdc, karena itu dibutuhkan catu daya external yang memisah dengan

catu daya dengan Raspberry Pi. Gambar 3-9 merupakan konfigurasi pin motor *stepper* dan IC L293D pada Raspberry Pi.



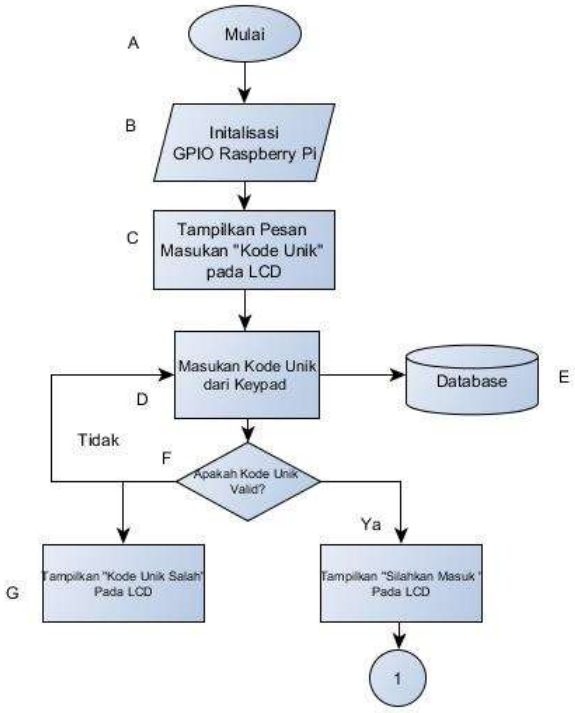
Gambar 3-8 Konfigurasi Pin Motor *Stepper* dan IC L293D

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

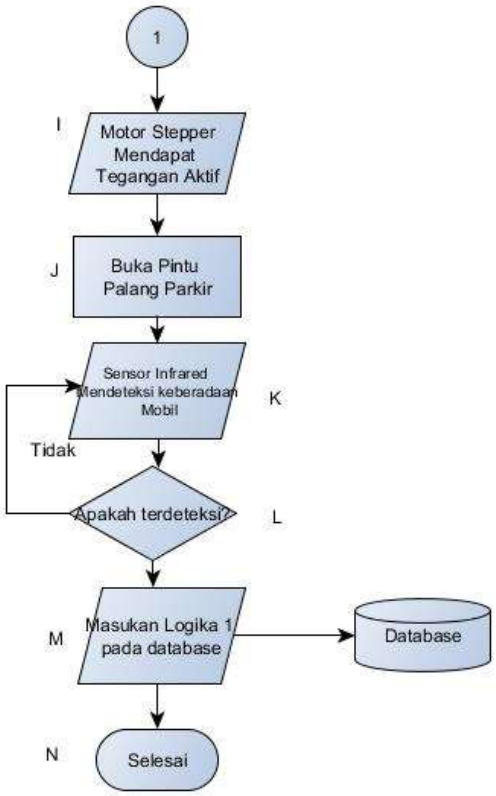
Pada sisi perangkat lunak perancangan terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat lunak pada bagian Raspberry Pi dan perancangan desain pada android

3.3.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Raspberry Pi

Perancangan perangkat lunak pada Raspberry Pi akan digambarkan dengan bentuk flowchart. Gambar 3-11 dibawah merupakan flowchart rancangan perangkat lunak pada Raspberry Pi.



Gambar 3-9 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Raspberry Pi Bag.1



Gambar 3-10 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Raspberry Pi Bag.2

Tabel 3-2 merupakan penjelasan dari flowchart perancangan perangkat lunak pada Raspberry Pi.

Tabel 3-2 Penjelasan Flowchart Perangkat Lunak Pada RaspberryPi

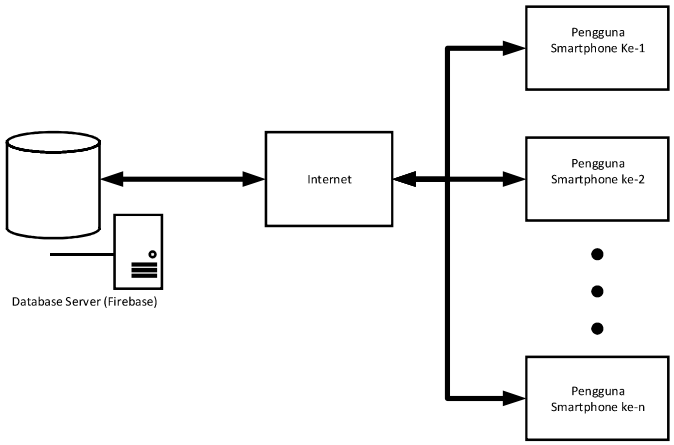
Indeks	Keterangan	Penjelasan
a	Memulai program	Program dijalankan.
b	Inisialiasi GPIO pada Raspberry Pi	Inisialisasi GPIO difungsikan untuk membaca Pin GPIO mana saja yang dipakai, agar Raspberry Pi dapat mengenali fungsi pada pin tersebut.
c	Tampilkan Pesan Masukan Kode Unik pada LCD	difungsikan untuk menampilkan pesan agar pengguna bisa memasukan Kode Unik pada panel LCD
d	Masukan kode unik dari *Keypad*	Pada bagian ini pengguna harus memasukan kode unik dari *keypad*
e	Database	Database berisi kode unik pengguna yang diacak, sehingga ketika pengguna memasukan kode unik harus sama dengan data pada database
f	Cek Masukan Keypad	Cek masukan apakah masukan sama dengan database? Jika ya maka tampilkan pesan kode unik benar dan lanjutkan, jika tidak maka tampilkan kode unik salah dan kembali lagi pada masukan kode unik.
g	Tampilan LCD Salah	Tampilkan pesan salah pada LCD
h	Tampilan LCD Benar	Tampilkan pesan benar pada LCD

i	Motor *Stepper* Mendapat Tegangan Aktif	Jika kode unik benar, maka otomatis akan mengaktifkan tegangan pada motor stepper pada palang pintu
j	Buka Palang Pintu Parkir	Motor *stepper* akan membuka palang pintu dengan putaran 90º, dan menutup kembali 90º dengan *delay* 30 detik
k	Sensor *Infrared* Mendeteksi keberadaan Mobil	Sensor *infrared* akan membaca keberadaan mobil
l	Cek Apakah terdeteksi?	Sensor membaca, apakah ada mobil yang terdeteksi? Jika ada maka masukan logika 1 pada database, jika tidak ada maka kembali deteksi keberadaan mobil
m	Masukan Logika 1	Masukan Logika 1 pada database ketika mobil dalam keadaan terdeteksi oleh sensor *infrared*
n	Selesai	Program selesai

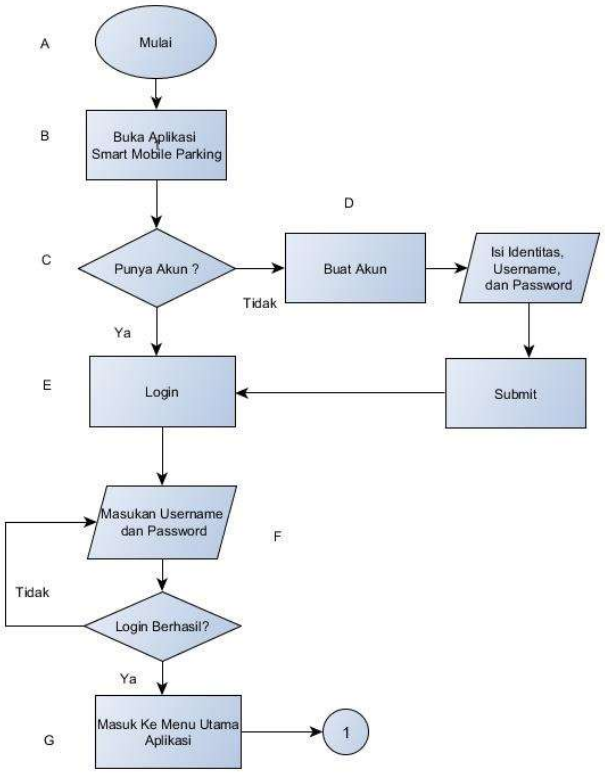
3.3.2 Perancangan Aplikasi Android

a. Flowchart Perancangan Aplikasi Android

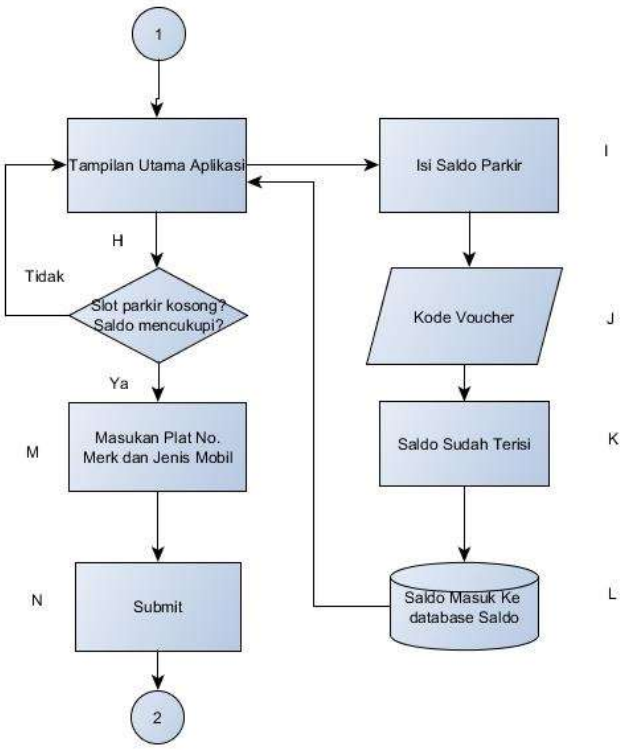
Perancangan aplikasi android yang dibangun akan digambarkan dengan bentuk diagram blok dan flowchart. Gambar 3-11 Merupakan perancangan aplikasi android dan Gambar 3-12 merupakan flowchart perancangan android yang akan dibangun.



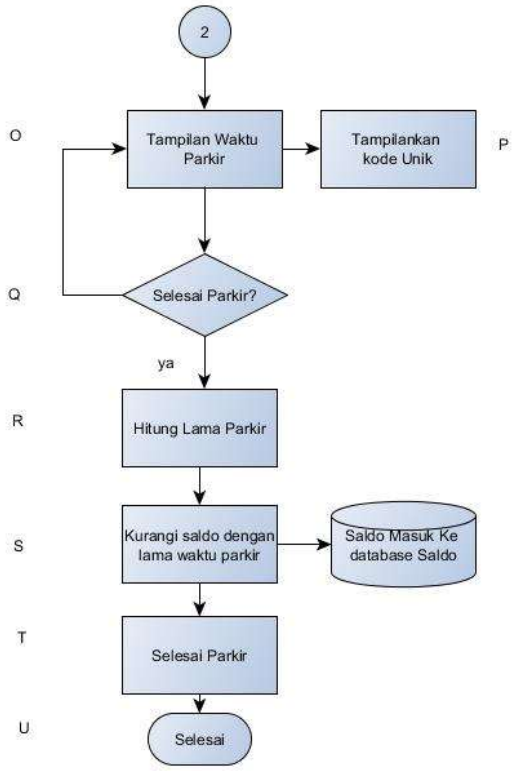
Gambar 3-11 Diagram Blok Perancangan Aplikasi Android



Gambar 3-12 Flowchart Perancangan Android Bag.1



Gambar 3-13 Flowchart Perancangan Android Bag.2



Gambar 3-14 Flowchart Perancangan Android Bag.3

Tabel 3-3 Penjelasan Flowchart Perancangan Android

Indeks	Keterangan	Penjelasan
A	Memulai program	Program dijalankan.
B	Buka Aplikasi Smart Mobile Parking	Membuka aplikasi smart mobile parking pada smartphone android
C	Cek Akun?	Cek apakah mempunyai akun aplikasi? Jika punya login, jika tidak punya membuat akun
D	Buat Akun	Membuat akun baru. masukan identitas, username dan password setelah itu klik submit
E	Login	Masukan username dan password lalu ok
F	Cek apakah login berhasil?	Cek apakah login berhasil? Jika ya maka maka masuk ke menu utama, jika tidak kembali ke menu login.

G	Menu Utama Smart Mobile Parking	Menu utama ini berisikan jumlah saldo, denah parkir berbentuk slot.
H	Cek Slot parkir kosong? Saldo mencukupi?	Cek apakah slot kosong dan saldo mencukupi? Jika ya maka masuk ke form booking, jika tidak kembali ke menu utama.
I	Isi saldo	Isi saldo dengan memasukan kode voucher
J	Kode voucher	Masukan kode voucher
K	Submit dan kurangi Saldo pada database	Submit maka saldo otomatis berkurang sesuai waktu yang ditentukan.
L	Saldo masuk ke database	Saldo yang sudah ditambahkan, masuk ke database saldo pengguna.
M	Masukan plat no, merk dan jenis mobil.	Masukan plat no sesuai dengan STNK, merk dan jenis mobil sesuai dengan mobil yang digunakan.
N	Submit	Submit.
O	Tampilan Waktu Parkir	Tampilan waktu akan berjalan mundur sesuai dengan waktu booking
P	Tampilkan Kode Unik	Kode unik di dapat dari database kode unik
Q	Selesai Parkir	Cek apakah pengguna selesai parkir? Jika ya maka hitung pemakaian parkir, jika tidak kembali ke tampilan waktu parkir.
R	Hitung lama waktu parkir	Hitung lama waktu parkir pengguna
S	Kurangi saldo dengan lama waktu parkir	Saldo pengguna akan dikurangkan dengan lama waktu parkir
T	Selesai parkir	Parkir sudah selesai
U	Selesai	Program selesai.

b. Antarmuka Aplikasi Android

Antarmuka merupakan suatu media komunikasi antara *user* dengan aplikasi yang dibangun. Oleh karena itu, dalam perancangan sebuah aplikasi dibutuhkan suatu perancangan antarmuka guna memberikan gambaran umum bagi *user*. Perancangan antarmuka aplikasi android ini dapat dilihat pada beberapa gambar berikut.

1. Halaman Login (A01)



Gambar 3-15 Tampilan menu login pada Aplikasi Android

Pada halaman A01 Gambar 3-15, pengguna diharuskan mengisi kolom email dan password. Setelah diisi, pengguna menekan tombol login untuk menuju ke halaman utama (A03). Dan jika pengguna menekan tombol register maka akan menuju ke halaman register (A02).

2. Halaman Register (A02)



Gambar 3-16 Tampilan register pada Aplikasi Android

Halaman Register (A02) Gambar 3-16, pengguna mengisi informasi pada kolom nama pengguna, email, dan password, lalu pengguna menekan tombol daftar, untuk kembali menuju ke halaman login (A01)

3. Halaman Utama (A03)



Gambar 3-17 Tampilan home pada Aplikasi Android

Halaman utama (A03) Gambar 3-17, pengguna bisa memilih *slot* parkir yang aktif dengan menekan tombol P1 sampai dengan P10 untuk menuju Halaman Booking (A06)

4. Halaman Menu (A04)



Gambar 3-18 Tampilan menubar pada aplikasi android

Pada Halaman Menu (A04) Gambar 3-18, pengguna dapat mengganti merubah gambar pengguna, menekan tombol home untuk kembali ke halaman utama(A03), tombol isi saldo ke halaman isi saldo (A05), dan tombol logout ke halaman login (A01)

5. Halaman Isi Saldo (A05)



Gambar 3-19 Tampilan isi saldo pada Aplikasi Android

Pada Gambar 3-19, isi saldo pengguna mengisi kode voucher, dan menekan tombol submit untuk kembali menuju halaman utama (A03)

6. Halaman Booking (A06)



Gambar 3-20 Tampilan booking *slot* parkir pada Aplikasi Android

Pada halaman booking (A06) Gambar 3-20 pengguna harus mengisi dan memilih kolom no. Plat, merk mobil dan jenis mobil. Setelah itu tekan tombol submit untuk menuju pada halaman waktu booking (A07).

7. Halaman Waktu Booking (A07)



Gambar 3-21 Tampilan waktu *booking* pada Aplikasi Android

Pada halaman waktu booking (A07) Gambar 3-21 pengguna diberikan informasi mengenai waktu booking dan kode uniknya , dan pengguna pun bisa menekan tombol selesai parkir, jika ingin menghentikan waktu parkirnya maka pengguna akan menuju halaman utama (A03).