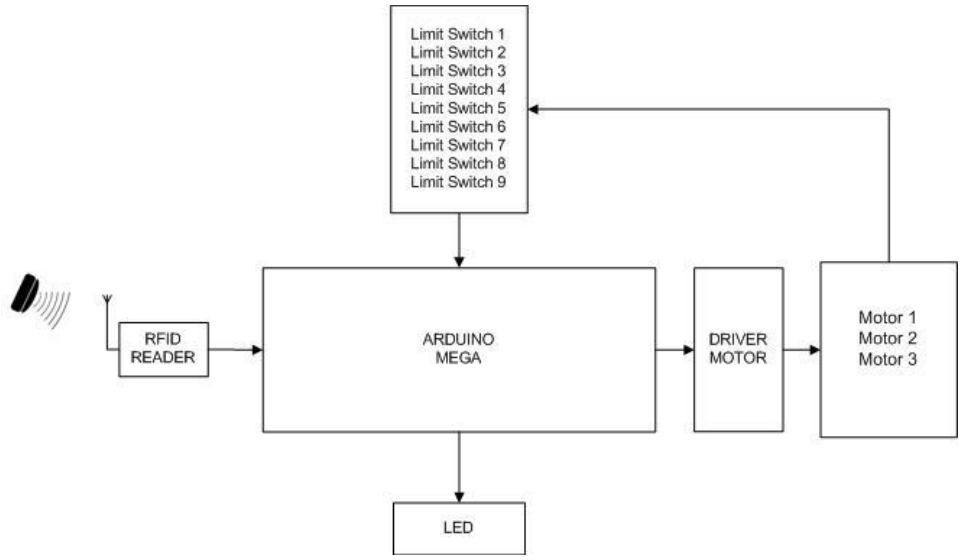
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan alat yang dilakukan secara sistematis dan baik dapat memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat serta mempermudah dalam melakukan proses analisis dari alat yang dibuat. Pada bab ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem baik *hardware*, *software* dan *mekanik* beserta alasan pemilihan jenis komponen yang digunakan.

3.1 Blok Diagram Sistem

Perancangan sistem ini terdiri dari beberapa komponen dan alat yang akan digunakan pada perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) berbasis mikrokontroler. Berikut adalah gambaran blok diagram sistem.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Sesuai dengan blok diagram sistem di atas RFID reader membaca kartu parkir yang telah terdaftar dalam data base mikrokontroler arduino mega. Setelah

kartu parkir di tag oleh customer, maka mikrokontroler akan membandingkan data dari kartu tersebut sehingga mikrokontroler akan memberikan perintah untuk memarkirkan atau mengambil mobil.

Pada saat proses memarkirkan atau mengambil mobil mikrokontroler akan memberikan intruksi kepada motor untuk menggerakan zona parkir (tempat penempatan mobil pada sistem ini). Limit switch berfungsi sebagai sensor posisi zona parkir yang digerakan oleh motor. Setelah zona parkir berada ditempat ruang parkir yang sesuai dengan data kartu pemilik mobil, maka motor akan menggerakkan zona parkir ke dalam ruang parkir, untuk mengambil atau memarkirkan mobil. Led berfungsi sebagai pemberitahuan apakah ruang parkir sudah terisi atau belum. Jika led dalam keadaan menyala maka ruang parkir sudah terisi dan jika led dalam keadaan mati maka ruang parkir kosong. Buzzer berfungsi sebagai pemberitahuan bahwa proses memarkirkan atau mengambil mobil selesai.

Penjelasan setiap blok diagram diuraikan sebagai berikut.

1. RFID reader berfungsi sebagai pembaca kartu dari pemilik mobil, dan data kartu tersebut sudah tersimpan didalam mikrokontroler Arduino Mega. RFID yang digunakan pada sistem ini adalah RDM630.
2. Limit Switch pada sistem ini berfungsi sebagai sensor posisi zona parkir yang sedang bergerak. Karena konsruktur parkir ini berlantai dua dengan lantai pertama sebagai tempat menaruh mobil dan lantai ke dua sebagai tempat ruang parkir yang mempunyai empat ruang parkir, maka limit switch

dipasang pada sembilan posisi yang telah ditentukan agar proses memarkirkan dan mengambil mobil berjalan dengan baik.

3. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai proses penyimpanan data dan pembanding data kartu pemilik mobil serta berfungsi sebagai pusat kontrol pada sistem parkir ini.
4. Motor berfungsi sebagai penggerak zona parkir untuk memarkirkan mobil atau mengambil mobil pada ruang parkir. Motor yang digunakan sebagai penggerak dalam sistem ini adalah motor DC.
5. LED berfungsi sebagai pemberitahuan kepada pemilik mobil yang ingin memarkirkan kendaraanya bahwa ruang parkir sedang diisi.

3.2 Pemilihan Komponen

Pemilihan jenis-jenis komponen yang akan digunakan dalam perancangan dan pembuatan suatu perangkat adalah hal yang sangat mutlak untuk dilakukan, karena hal tersebut akan berdampak terhadap kualitas perangakat, efisiensi, dan efektifitas perangkat yang akan dibuat. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen adalah kualitas masing-masing komponen, keakuratan dan tingkat kecepatan dalam melakukan tugas/pekerjaan, kehandalan, bentuk serta dimensi komponen, dan juga harga dari komponen tersebut.

Dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini yang berjudul Rancang bangun sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*), proses pemilihan jenis komponen harus benar-benar diperhatikan agar didapatkan hasil yang maksimal dengan biaya yang efisien.

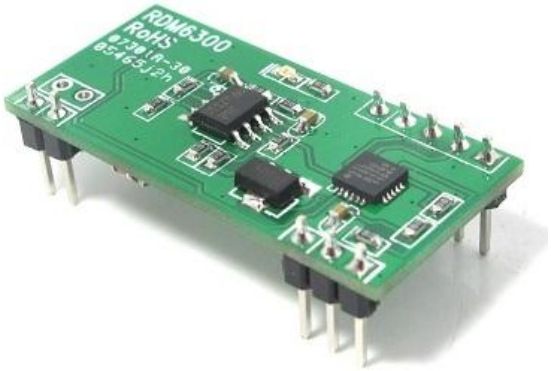
3.2.1 Pemilihan Jenis *Radio Frequency Identification* (RFID) Reader

Dalam melakukan perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) ini dibutuhkan RFID reader yang cocok sebagai pembaca RFID tag yang dibutuhkan dalam sistem yang akan dirancang. Berikut adalah daftar spesifikasi dari masing- masing jenis RFID Reader.

Tabel 3.1 Perbandingan RFID reader

Jenis RFID reader	RDM630	ID 12 - LA	ID 20 - LA
Jarak Baca	50 mm	120mm	180mm
Frekuensi	125 KHz	125 KHz	125KHz
Catu daya	DC 5V (± 5%)	DC 2.8V – 5V	DC 2.8V – 5V
Dimensi	8.5mm x 19mm x 9mm	25mm x 26mm	38mm x 40mm x 7mm
Harga	Rp. 130.000	Rp. 389.000	Rp. 454.000

Berdasarkan tabel perbandingan di atas, RFID reader RDM630 dipilih karena memiliki dimensi yang lebih kecil dan memiliki jarak baca yang lumayan terjangkau. Selain itu harga RFID reader RDM630 lebih terjangkau dan mudah ditemukan di pasaran. Oleh karena itu RFID reader RDM630 sangat cocok digunakan untuk perancangan sistem parkir otomatis ini.



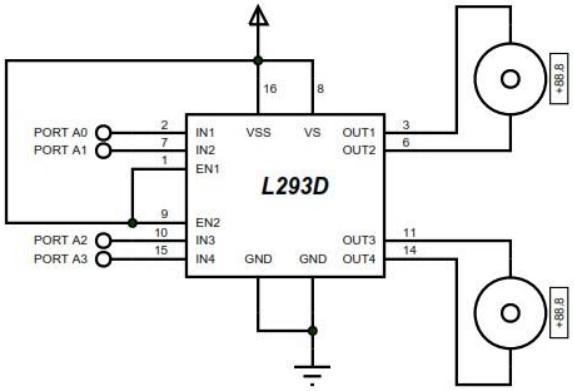
Gambar 3.2 RFID reader RDM630[4]

3.2.2 Pemilihan Jenis IC Driver Motor

3.2.2.1 IC L293

Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari empat buah driver motor DC yang berdiri sendiri-sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus satu ampere tiap driver. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk dua buah motor DC.

Motor DC H-Bridge adalah sistem kontrol motor DC dengan metode jembatan (bridge). Rangkaian driver motor DC H-Bridge ini dapat mengendalikan motor DC dalam dua arah baik secara PWM maupun kontrol dengan logika HIGH dan LOW. Dengan metode PWM dapat mengendalikan kecepatan putaran motor DC sedangkan dengan metode logika control HIGH dan LOW maka motor selalu start dalam kecepatan maksimal. Berikut adalah rangkaian H-Bridge dengan IC L293D.



Gambar 3.3 Rangkaian Driver Motor DC H-Bridge dengan IC L293D

Pada gambar 3.3 menunjukan rangkaian driver motor L293D dengan beban motor DC ketika mikrokontroller mengirim logika high pada IN1 dan IN3 dan logika low pada IN2 dan IN4 maka dua buah motor DC berputar ke kanan dan ketika

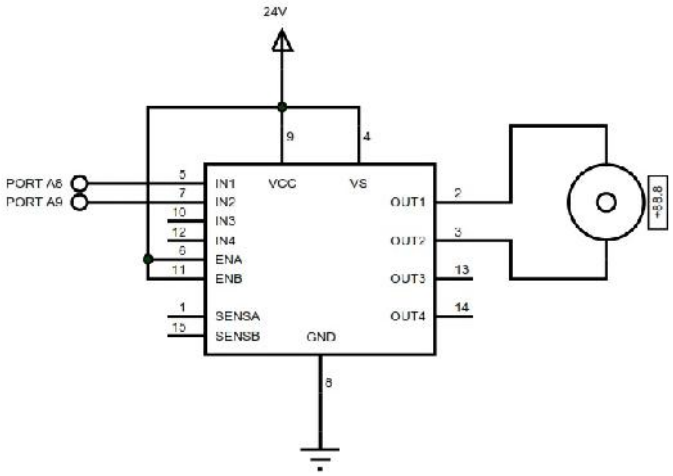
mikrokontroller mengirim logika low pada IN1 dan IN3 lalu logika high pada IN2 dan IN4 maka dua buah motor DC berputar ke kiri. Motor DC akan berhenti berputar ketika mikrokontroller mengirim logika low pada IN1, IN2, IN3 dan IN4 serta terjadi hal yang sama ketika diberi logika high pada IN1,IN2, IN3, dan IN4. Berikut adalah tabel konfigurasi kontrol dari IC L293D.

Tabel 3.2 Kontrol Driver Motor DC H-Bridge Dengan IC L293D

Enable	Input IN1 dan IN3	Input IN2 dan IN4	Status Motor DC
0	X	X	Diam
1	0	1	Bergerak berlawanan arah jarum jam
1	1	0	Bergerak searah jarum jam
1	1	1	Break
1	0	0	Break

3.2.2.2 IC L298

IC driver L298 yang memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 4A dan tegangan maksimum 46 Volt DC untuk satu kanalnya. Berikut adalah konfigurasi rangkaian dari driver L298.



Gambar 3.4 Driver Motor DC IC L298

3.2.3 Pemilihan Jenis Mikrokontroler Arduino

Jenis mikrokontroler arduino yang digunakan untuk perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) adalah mikrokontroler Arduino Mega 2560. Arduino Mega 2560 berbasis Atmega 2560 *(datasheet).* Mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pin dapat diguanakan sebagai keluaran PWM) dan memiliki 16 pin input analog. Berikut adalah perbandingan beberapa mikrokontroler yang ada dipasaran.

Tabel 3.3 Perbandingan Mikrokontroler

Jenis mikrokontroler Arduino	**Arduino UNO**	**Arduino Mega 2560**	**Arduino Due**
Tegangan masukan	7V – 12V	7V – 12V	7V – 12V
Jumlah pin I/O	14	54	54
Pin analog	6	16	12
SRAM	2Kb	8Kb	96Kb
Clock Speed	16 MHz	16 MHz	84 MHz
Flash Memory	32Kb	256Kb	512Kb
Harga	Rp. 324.000	Rp. 597.00	Rp. 649.000

Berdasarkan tabel di atas mikrokontroler arduino mega 2560 memiliki jumlah digital I/O yang dibutukan, begitu pula dengan kapasitas SRAM yang cukup untuk digunakan pada sistem ini. Walaupun mempunyai memori SRAM lebih kecil dari Arduino due, namun untuk perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) harga arduino mega 2560 lebih terjangkau serta memiliki jumlah digital I/O yang dibutuhkan.

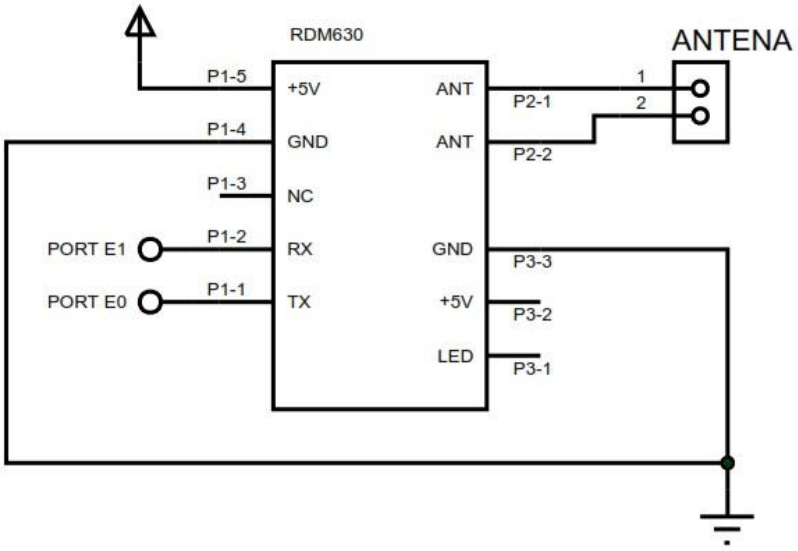
3.3 Perancangan Hardware

Pada perancangan hardware sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) ini akan menjelaskan rangkaian yang akan

dibuat dan digunakan untuk perancangan, Perancangan pada sistem ini adalah perancangan Modul RFID reader RDM630, perancangan mikrokontroler Arduino Mega 2560, perancangan driver motor dan perancangan limit switch.

3.3.1 Modul RFID Reader RDM630

Modul RFID reader RDM630 adalah modul yang digunakan untuk membaca kode dari tag card. Modul ini tidak bisa menampilkan secara mandiri mengenai kode yang dibacanya sehingga memerlukan device lain sebagai penampil. Terdapat 2 port yang digunakan untuk komunikasi ke device lain yaitu port Rx dan TX. Berikut adalah gambar skematik dari perancangan modul RFID reader RDM630.



Gambar 3.5 Modul RFID Reader RDM630

Berdasarkan gambar di atas port P2-1 dan port P2-2 pada modul RDM630 digunakan untuk menghubungkan modul RDM630 ke reader, untuk readernya telah disediakan pada saat pembelian modul yang berupa lilitan kawat tembaga yang telah didesain khusus untuk membaca tag card.



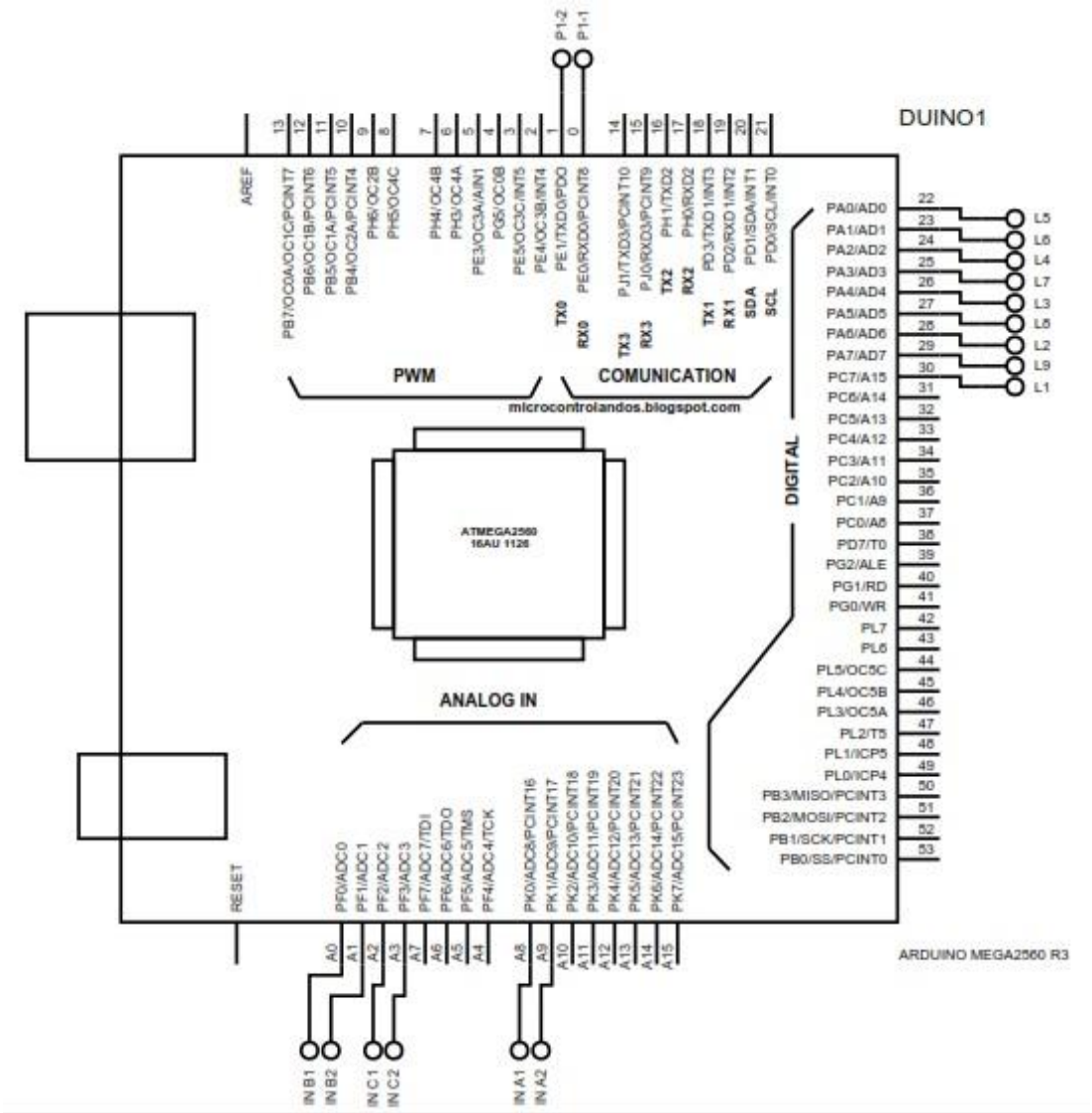
Gambar 3.6 Perancangan Modul RFID RDM630

Port P1-1 dan port P1-2 sebagai port TX dan RX modul ini terhubung pada port Port E1 dan Port E0 mikrokontroler Arduino Mega 2560. Modul ini membutuhkan tegangan input VCC sebesar 5v untuk mengaktifkan readernya. Pada port P3-1 terdapat pin yang digunakan sebagai led, yang berfungsi sebagai indikator bahwa modul telah siap untuk membaca tag card.

Modul RDM630 ini diletakkan pada pintu masuk parkir sehingga pengemudi bisa meng-Tag RFID card miliknya setelah menempatkan mobilnya di zona parkir bergerak.

3.3.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pusat pengendali dari perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*). Berikut adalah perancangan Arduino Mega 2560



Gambar 3.7 Perancangan Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Perancangan mikrokontroler ini terhubung pada port yang sudah terhubung pada RFID reader, driver motor dan rangkaian limit switch. Berikut adalah tabel konfigurasi yang terhubung pada tiap port mikrokontroler arduino mega 2560.

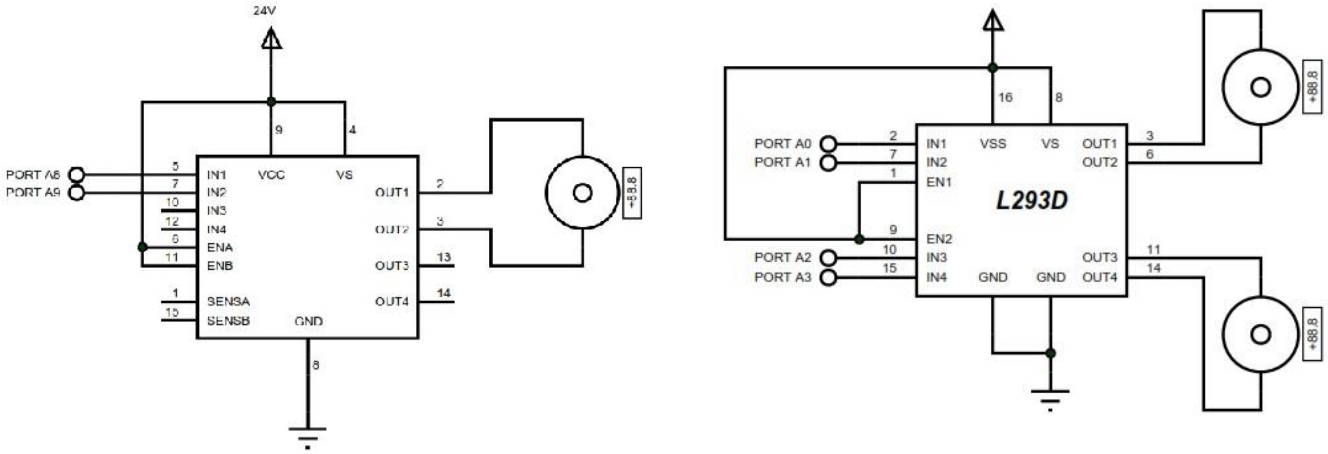
.

Tabel 3.4 Tabel konfigurasi port Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Port pada Mikrokontroler Arduino Mega 2560	**Port yang terhubung pada Mikrokontroler Arduino Mega 2560**
Port E0 (RX)	Port P1-1 Modul RFID RDM630 (TX)
Port E1 (TX)	Port P1-2 Modul RFID RDM630 (RX)
Port A8	Port IN1A (Driver motor L298)
Port A9	Port IN2A (Driver motor L298)
Port A0	Port IN1B (Driver motor L293D)
Port A1	Port IN2B (Driver motor L293D)
Port A2	Port IN1C (Driver motor L293D)
Port A3	Port IN2C (Driver motor L293D)
Port 22	Limit Switch 5
Port 23	Limit Switch 6
Port 24	Limit Switch 4
Port 25	Limit Switch 7
Port 26	Limit Switch 3
Port 27	Limit Switch 8
Port 28	Limit Switch 2
Port 29	Limit switch 9
Port 30	Limit Switch 1

3.3.3 Perancangan Driver Motor

Pada perancangan driver motor untuk sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) dibutuhkan satu IC driver motor L298 sebagai driver motor DC 24V, dan satu IC driver L293D untuk menggerakan dua motor DC 5V. Masing – masing port input dari driver motor ini sudah terhubung pada mikrokontroler Arduino Mega 2560. Untuk skematik dari IC driver motor L298 dan L293D terlihat pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Skematik IC Driver motor L298 dan L293D

Pada perancangan ini motor DC 24V dihubungkan dengan ulir yang berfungsi sebagai jalur dari zona parkir untuk bergerak naik turun. Berikut adalah perancangan driver motor DC L298 dan motor 24V.



Gambar 3.9 Perancangan Driver Motor DC L298 dan Motor DC 24V

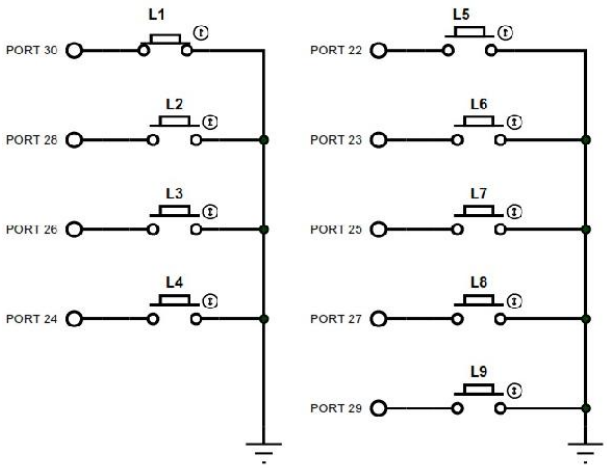
Dalam perancangan ini ke dua motor DC 5V ditempatkan pada sisi dari zona parkir bergerak. Seperti terlihat pada gambar 3.10 di bawah ini. Dari setiap motor DC dihubungkan dengan ulir yang berguna untuk gerak kanan dan kiri serta gerak maju dan mundur zona parkir.



Gambar 3.10 Perancangan Driver Motor DC L298 dan Motor DC 24V

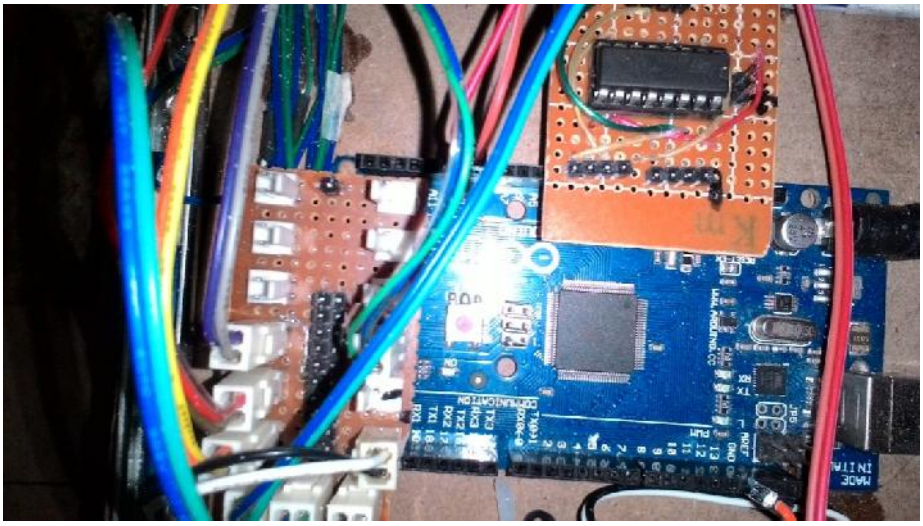
3.3.4 Perancangan Limit Switch

Fungsi dari limit switch dalam perancangan sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) adalah sebagai sensor posisi dari zona parkir yang begerak. Dalam hal ini zona parkir berfungsi sebagai tempat menaruh mobil yang hendak diparkirkan/diambil dari ruang parkir yang tersedia. Berikut adalah gambar dari perancangan limit switch.



Gambar 3.11 Perancangan limit switch

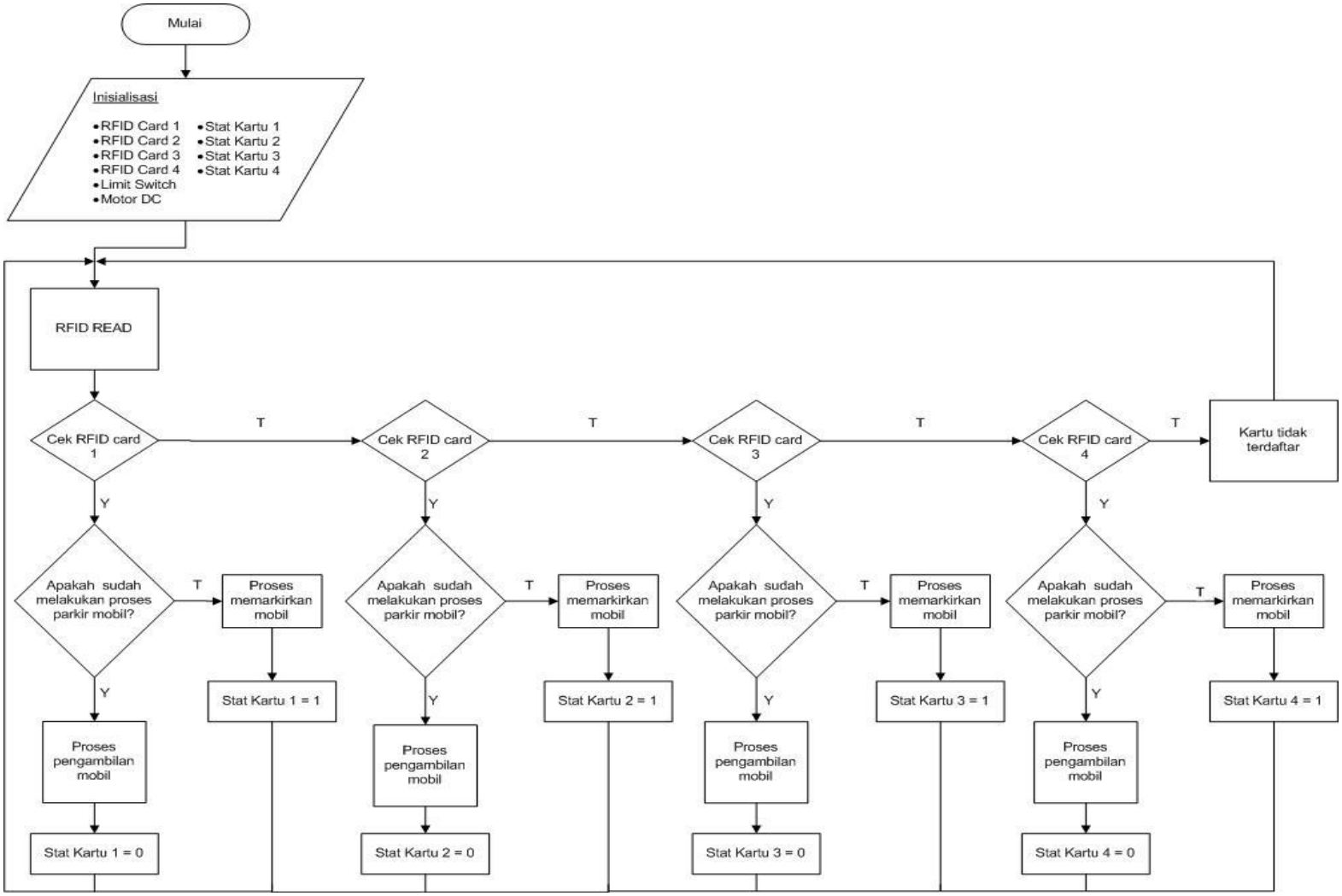
Limit switch yang digunakan berjumlah sembilan buah dan masing – masing limit switch diletakan pada setiap ruas ruang ruang parkir, sehingga posisi zona parkir yang bergerak bisa ditentukan sesuai posisi ruang parkir. Perancangan limit pada gambar 3.11 menggunakan internal pull up resistor yang terdapat pada mikrokontroler.



Gambar 3.12 Perancangan limit switch

3.4 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak (*software*) bertujuan untuk menentukan setiap alur eksekusi dari perangkat sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*) yang dirancang. Setiap masukan akan diterima dan diproses oleh perangkat lunak (software) yang nantinya akan menentukan keluaran (output) dari sistem. Berikut alur kerja (flowchart) dari sistem yang dirancang.



Gambar 3.13 Diagram alur keseluruhan sistem

Pada perancangan ini dilakukan inisialisasi terhadap ke empat RFID card yang sudah terdaftar, limit switch, motor DC dan status dari masing – masing RFID card.

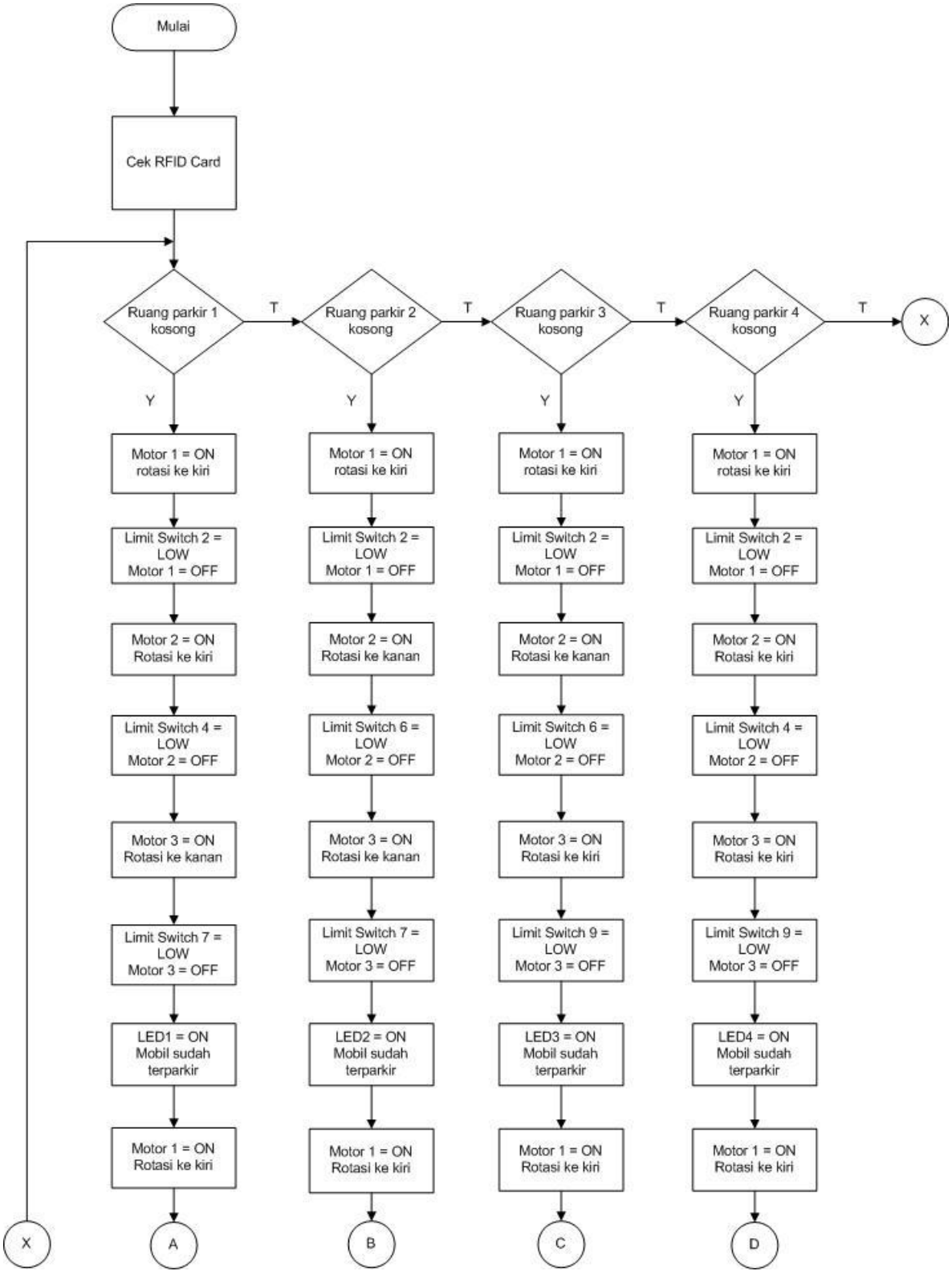
Sistem bekerja dimulai dengan men – tag RFID card ke RFID reader, Lalu mikrokontroler akan mengecek RFID card yang di tag sudah terdaftar atau belum. Bila sudah terdaftar maka mikrokontroler akan melakukan pengecekan ID card dari RFID card tersebut. Setelah dilakukan pengecekan ID dari RFID card maka akan dilanjutkan dengan menentukan proses untuk memarkirkan mobil atau proses untuk mengambil mobil.

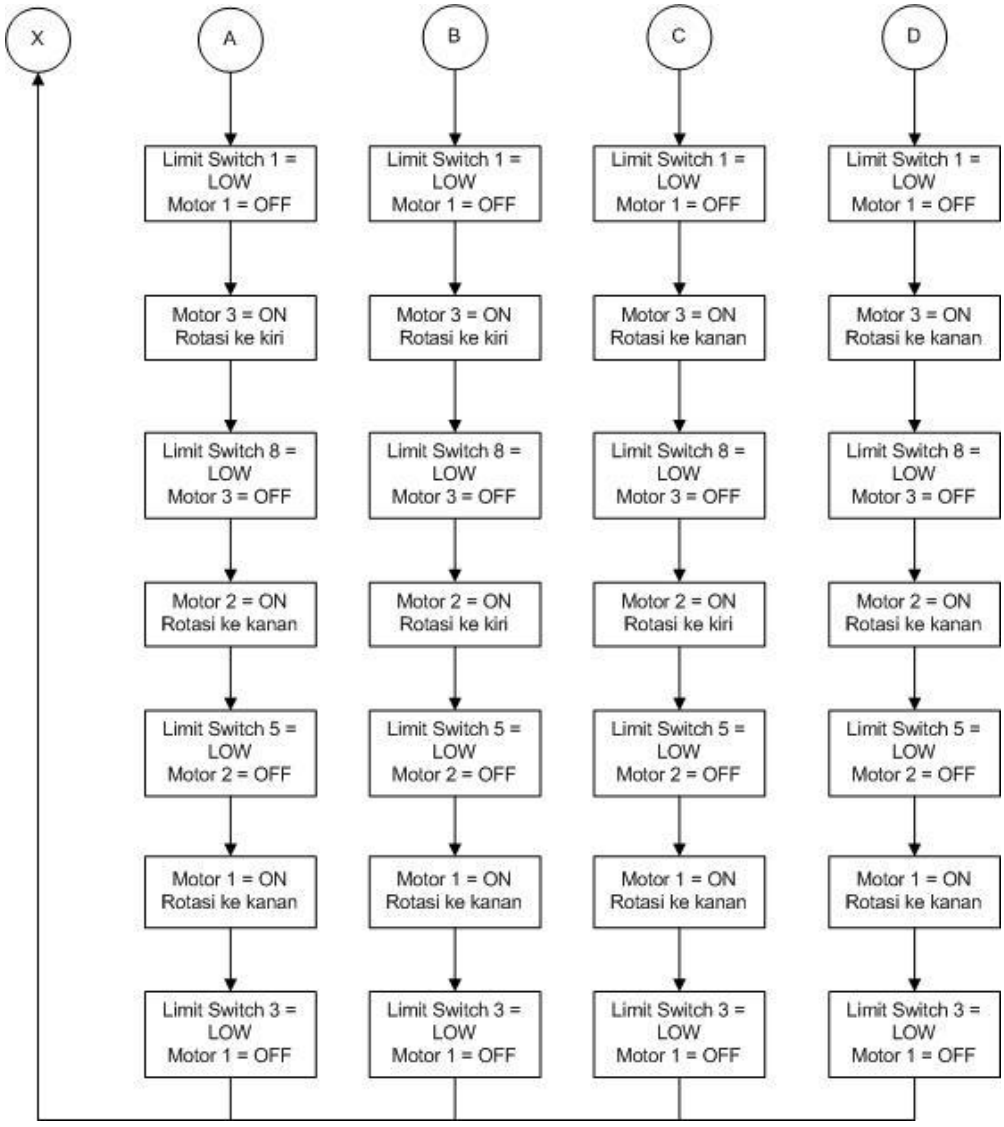
Bila RFID card tersebut sudah melakukan proses parkir maka mikrokontroler akan melakukan proses pengambilan mobil. Bila RFID card belum memarkirkan mobil maka mikrokontroler akan melakukan proses memarkirkan mobil. Pada gambar 3.13 terdapat (Stat kartu 1, Stat kartu 2, Stat kartu 3, Stat kartu 4) yang merupakan status dari masing – masing kartu, bila dari setiap kartu telah masuk dalam proses parkir maka stat kartu akan bernilai 1 yang artinya kartu tersebut telah digunakan untuk melakukan proses memarkirkan mobil dan pada saat kartu yang sama di – tag kembali maka mikrokontroler akan memilih proses pengambilan mobil sehingga stat kartu akan kembali bernilai 0.

3.4.1 Proses memarkirkan mobil

Proses memarkirkan mobil merupakan inti dari perancangan sistem ini. Berikut adalah diagram alur dari proses memarkirkan mobil. Berdasarkan gambar dibawah ini proses memarkirkan mobil berdasakan RFID card yang telah didapatkan oleh pengguna mobil saat memasuki parkir. Saat RFID card digunakan

maka sistem akan mengecek ruang parkir yang sudah terisi, dan mencari ruang parkir terdekat yang masih kosong.





Gambar 3.14 Diagram alur proses memarkirkan mobil

Pada saat proses memarkirkan mobil, mikrokontroler akan mengecek ruang parkir mana yang sudah terisi dan masih kosong. Berikut adalah penjelasan dari diagram alur proses memarkirkan mobil pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5 Proses memarkirkan mobil pada ruang parkir 1

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 1	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri.
	OFF	OFF	ON	H	L	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 4 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	H	L	H	L	H	H	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 7 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak turun
	OFF	OFF	ON	L	H	H	L	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 1 tertekan dan mengaktifkan motor

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 1 menyala.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	L	H	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

Tabel 3.6 Proses memarkirkan mobil pada ruang parkir 2

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 2	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	H	L	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 6 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	H	L	H	H	H	L	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 7 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak turun
	OFF	OFF	ON	L	H	H	H	H	L	L	H	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 1 tertekan dan mengaktifkan motor

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 2 menyala.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	H	L	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

Tabel 3.7 Proses memarkirkan mobil pada ruang parkir 3

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 3	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	H	L	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 6 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	H	L	H	H	H	L	H	H	L	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 9 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak turun
	OFF	OFF	ON	L	H	H	H	H	L	H	H	L	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 1 tertekan dan mengaktifkan motor

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 3 menyala.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

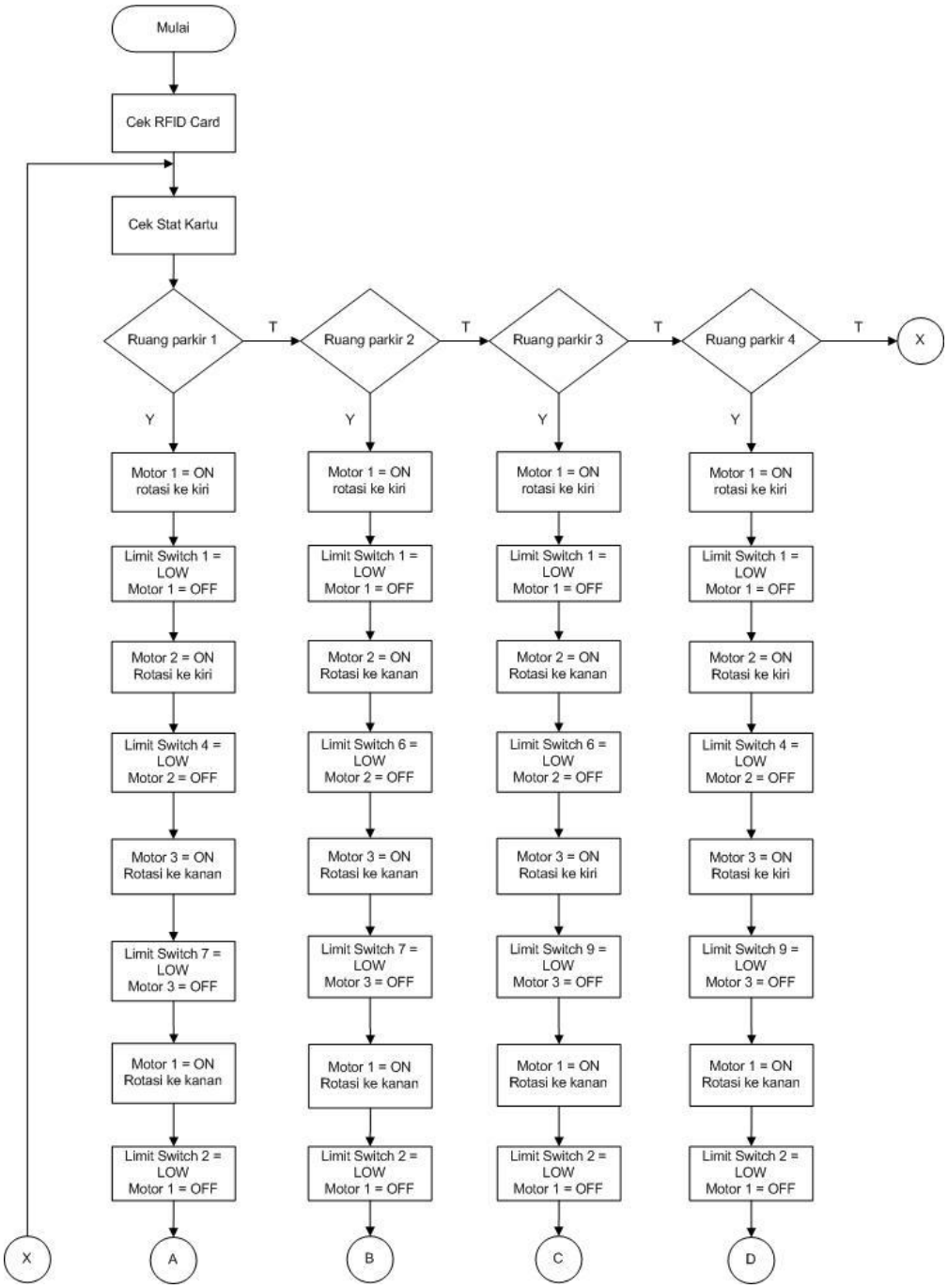
Tabel 3.8 Proses memarkirkan mobil pada ruang parkir 4

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 4	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri.
	OFF	OFF	ON	H	L	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 4 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	H	L	H	L	H	H	H	H	L	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 9 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak turun
	OFF	OFF	ON	L	H	H	L	H	H	H	H	L	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 1 tertekan dan mengaktifkan motor

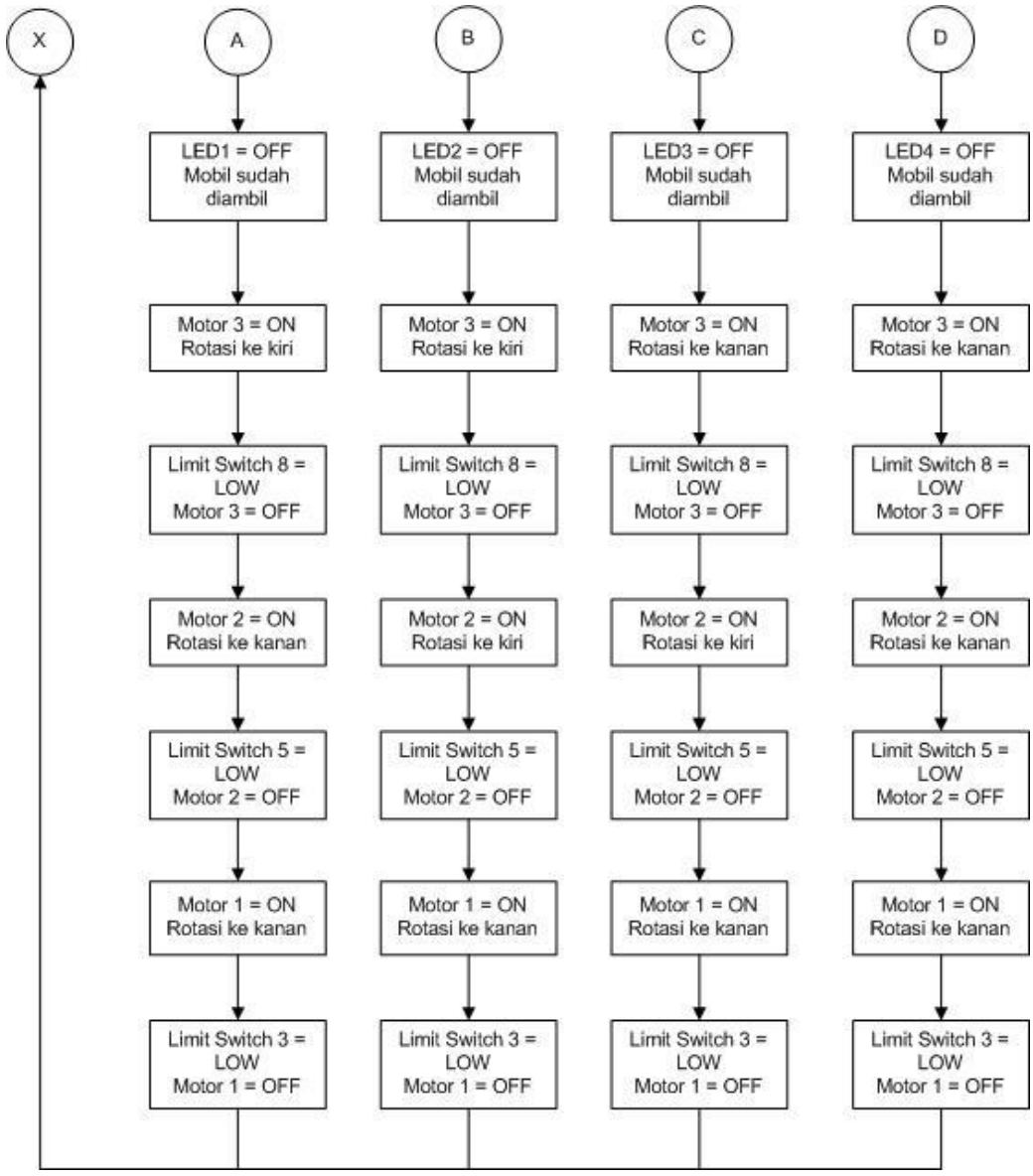
Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 4 menyala.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

3.4.2 Proses mengambil mobil

Dalam proses mengambil mobil ini pengguna mobil menggunakan kartu yang sama saat memarkirkan mobil, karena data kartu tersebut sudah tersimpan pada saat proses memarkirkan mobil. Berikut adalah diagram alur dari proses pengambilan mobil



.



Gambar 3.15 Diagram alur proses pengambilan mobil

Pada saat RFID card di-tag, mikrokontroler akan melakukan proses “cek stat kartu” untuk mengetahui lokasi ruang parkir RFID card tersebut karena pada saat proses parkir dilakukan mikrokontroler akan menyimpan ID RFID card dengan menggunakan variabel “stat kartu” bila kartu tersebut sudah melakukan proses parkir maka (stat kartu = 1), bisa dilihat pada gambar 3.13 diagram alur sistem keseluruhan.

Variabel stat kartu ini juga untuk menentukan lokasi ruang parkir dari kartu tersebut untuk menghindari salahnya pemilihan lokasi ruang parkir yang akan mengakibatkan salah dalam pengambilan mobil. Bila RFID card 1 di-tag dan nilai variabel stat kartu 1 = 1 berada di ruang parkir 1, maka mikrokontroler akan melakukan proses pengambilan mobil di ruang parkir 1, jika nilai variabel stat kartu 1 = 1 di ruang parkir 2 maka mikrokontroler akan melakukan proses pengambilan mobil di ruang parkir 2 dan seterusnya. Pada saat proses pengambilan mobil selasai maka variabel cek stat kartu bernilai 0 (Gambar 3.13). Berikut adalah tabel penjelasan dari diagram alur pengambilan mobil.

Tabel 3.9 Proses mengambil mobil pada ruang parkir 1

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 1	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	L	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	L	H	H	L	H	H	H	L	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 4 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	L	H	H	L	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 7 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas
	OFF	OFF	ON	H	L	H	L	H	H	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 2 mati
	OFF	ON	OFF	H	L	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

Tabel 3.10 Proses mengambil mobil pada ruang parkir 2

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 2	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	L	H	H	H	H	L	H	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 6 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	L	H	H	H	H	L	L	H	H	OFF	ON	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 7 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas
	OFF	OFF	ON	H	L	H	H	H	L	L	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 2 mati
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

Tabel 3.11 Proses mengambil mobil pada ruang parkir 3

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	L4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 3	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	L	H	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 6 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	L	H	H	H	H	L	H	H	L	OFF	OFF	ON	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 9 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas
	OFF	OFF	ON	H	L	H	H	H	L	H	H	L	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 2 mati
	OFF	ON	OFF	H	L	H	H	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	L4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

Tabel 3.12 Proses mengambil mobil pada ruang parkir 4

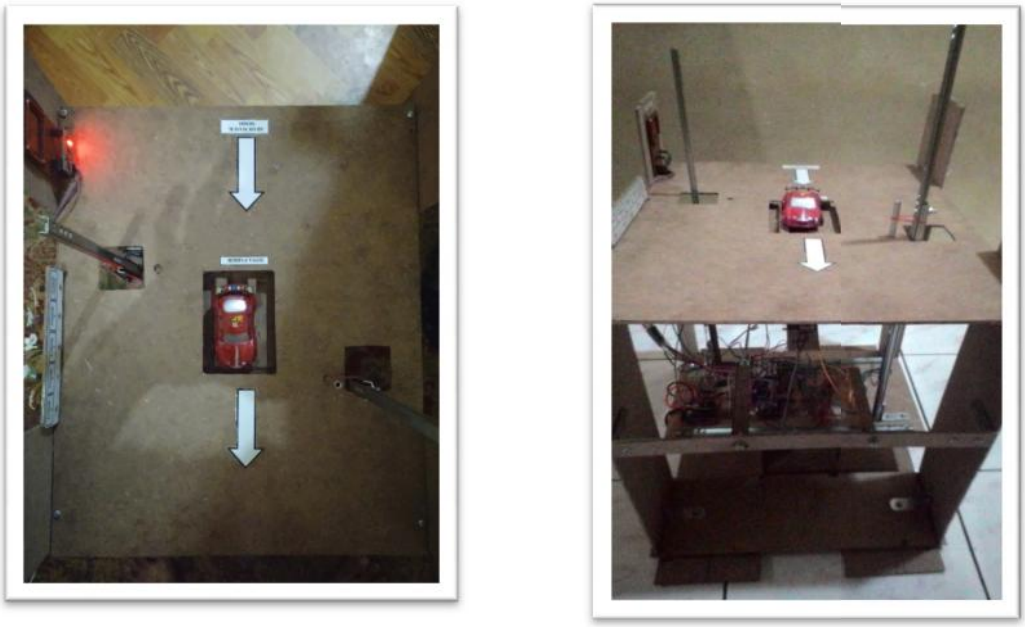
Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	L4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
Ruang parkir 4	ON	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir bergerak turun ke bawah.
	OFF	ON	OFF	L	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kanan.
	OFF	OFF	ON	L	H	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 4 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak maju
	ON	OFF	OFF	L	H	H	L	H	H	H	H	L	OFF	OFF	OFF	ON	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 9 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas
	OFF	OFF	ON	H	L	H	L	H	H	H	H	L	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 2 tertekan dan mengaktifkan motor DC 3 sehingga zona parkir bergerak mundur dan LED 2 mati
	OFF	ON	OFF	H	L	H	L	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti

Ruang parkir	Motor DC			Limit switch									LED				Keterangan
	Motor DC 1	Motor DC 2	Motor DC 3	1	2	3	L4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	
																	bergerak saat limit switch 8 tertekan dan mengaktifkan motor DC 2 sehingga zona parkir bergerak ke arah kiri
	ON	OFF	OFF	H	H	H	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 5 tertekan dan mengaktifkan motor DC 1 sehingga zona parkir bergerak ke atas.
	OFF	OFF	OFF	H	H	L	H	L	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	OFF	Zona parkir berhenti bergerak saat limit switch 3 tertekan.

3.5 Perancangan Mekanik

Pada bagian perancangan mekanik akan dijelaskan sistem mekanik yang mendukung dari perangkat sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*). Sistem mekanik terdiri dari perancangan zona parkir bergerak dan perancangan ruang parkir.

Zona parkir bergerak ini digerakkan oleh sebuah sistem yang di rancang sedemikian rupa sehingga dapat diaplikasikan pada sistem parkir mobil otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification* (*RFID*). Berikut adalah perancangan mekanik.



Gambar 3.16 Perancangan zona parkir bergerak dan ruang parkir



Gambar 3.17 Penempatan RFID reader

Perancangan sistem parkir terdiri dari dua lantai seperti pada gambar di atas, dimana lantai atas sebagai zona untuk masuk mobil yan terdapat RFID reader dan papan pemberitahuan ruang parkir. Di lantai atas juga terdapat zona parkir bergerak yang berfungsi untuk penempatan mobil. Lantai bawah sebagai ruang parkir yang terdiri dari empat ruang parkir.