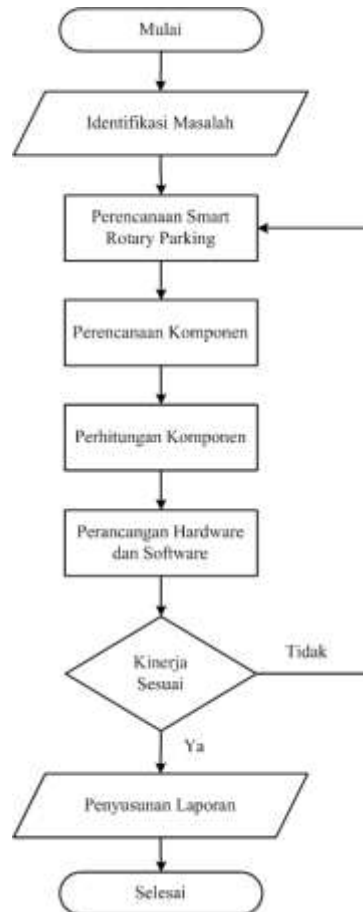


## BAB III

### METODE PERANCANGAN SMART ROTARY PARKING

#### 3.1 Diagram Alur Proses Perancangan

Secara garis besar diagram alur perancangan yang dilaksanakan untuk perancangan *Smart rotary parking* dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.1** Diagram alur proses perancangan

Alur proses perancangan diawali dengan identifikasi masalah mengenai permasalahan *smart rotary parking*. Selanjutnya dilanjutkan dengan perencanaan *smart rotary parking* seperti apa yang akan dibuat. Dari perencanaan tersebut lalu komponen-komponen perencanaan yang dibutuhkan dapat ditentukan. Komponen-komponen yang dibutuhkan tersebut lalu dihitung sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan dalam perancangan *smart rotary parking* ini. Untuk tahap berikutnya, komponen-komponen yang telah dihitung lalu dilakukan perancangan dan penempatan tiap komponennya. Perancangan komponen ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *hardware* dan *software*. Tahap berikutnya dilakukan pengujian apakah perancangan tersebut sudah sesuai atau belum. Jika sudah sesuai terakhir penyusunan laporan dari *smart rotary parking* ini.

### 3.2 Perencanaan Smart Rotary Parking

Rangka bangunan *smart rotary parking* dibuat dengan dimensi 6m x 7m x 8m (panjang x lebar x tinggi) berbahan besi baja dengan ketebalan 40cm. Pada *smart rotary parking* ini dirancang memiliki 8 buah ruang parkir. Untuk alas dan rangka ruang parkirnya menggunakan besi boardres dengan dimensi 2m x 5,5m setebal 2cm.

Sebagai penggerak ruang parkir pada sistem *smart parking* ini adalah motor listrik AC 3 fasa. Penggunaan motor AC 3 fasa ini dipilih karena harganya lebih murah, pemeliharaan yang tidak sulit dan mudah untuk digerakan ke dua arah dengan cara menukar salah satu fasanya. Motor AC 3 fasa ini ditempatkan di ruangan paling atas bangunan untuk menyederhanakan konstruksi.

Gerakan motor listrik yang digunakan diatur oleh PLC yang diletakan dalam panel. Saat *push button* yang diletakan di depan bangunan ditekan, maka akan member inputan ke pada PLC dan dari PLC di teruskan menjadi outputan berupa pengaturan putaran motor apakah bergerak secara *forward* atau *reverse*.

Untuk mengkonfersikan secara efektif kekuatan motor menjadi penggerak beban yang sangat berat, sistem ini menggunakan sebuah transmisi *gear*. Sistem transmisi ini, terdiri dari *sprocket*, *hallow pin chains*, *bearing* dan komponen mekanik lainnya yang saling terhubung satu sama lain.

Bangunan *smart rotary parking* dilengkapi dengan sensor dan lampu indikator. Sensor berfungsi untuk menghitung jumlah mobil yang diparkirkan pada bangunan ini dan berfungsi untuk pendeteksi apakah mobil sudah terperakir dengan benar atau tidak. Lampu indikator pada bangunan ini terdiri dari warna hijau merah dan kuning. Untuk lampu hijau dan merah berfungsi untuk pemberi indikasi ketersediaan ruang parkir dan lampu kuning berfungsi untuk pemberi indikasi apakah mobil yang terparkir sudah terparkir dengan benar atau tidak.

Selain itu, terdapat pengaman pada sistem *smart parking*, yaitu pengaman mekanik dan pengaman elektrik. Pengaman mekanik terdiri dari dua bagian yaitu *gearbox* dan elektromagnetik *brake* yang berfungsi untuk mengamankan agar ruang parkir tidak merosot jatuh dari jalurnya saat motor listrik tidak sedang berkerja. Pengaman elektrik terdiri dari MCB dan MCCB yang berfungsi untuk mengamankan komponen elektrik dari arus lebih yang diakbitkan hubung singkat.

### 3.3 Perencanaan Komponen yang Dibutuhkan

Melihat dari perencanaan di atas maka untuk membuat *smart rotary parking* diperlukan berbagai macam komponen elektrik, komponen mekanik dan komponen pendukung, adapun komponen tersebut diantaranya sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Perancangan komponen yang dibutuhkan

| No | Unit                           | Nama Komponen                | Fungsi  |
|----|--------------------------------|------------------------------|---|
| 1  | Transfer dan pembuatan program | Laptop                       | Membuat dan memasukan data serta program sebagai perintah kendali kontrol sistem.       |
|    |                                | USB <i>Connection to PLC</i> | Alat komunikasi antara komputer dan PLC.  |
| 2  | Komponen mekanik               | Sprocket                     | mentransmisikan gaya putar antara dua poros   |
|    |                                | Hollow pin chain             | enghubung antar sprocket  |
|    |                                | Besi As                      | Sebagai penghubung antar sprocket   |
|    |                                | Pillow bearing               | Menunpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. |

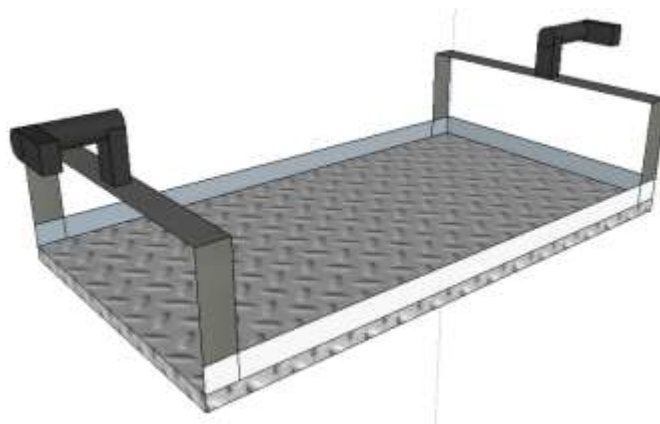
|   |                   |                                     |  |
|---|-------------------|-------------------------------------|--|
| 3 | Komponen elektrik | Relay 24VDC                         | Sebagai saklar elektrik  |
|   |                   | Catu daya                           | Sebagai sumber listrik pada system   |
|   |                   | Push button                         | sebagai pemutus dan penghubung arus listrik.   |
|   |                   | Sensor proximity                    | Sebagai pemberikan sinyanya input 1 atau 0 pada unit kontrol   |
|   |                   | Motor AC 3 fasa                     | Sebagai penggerak sistem   |
|   |                   | Pilot lamp                          | Sebagai indicator kesediaan lahan parkir   |
|   |                   | Penghantar/<br>Konduktor            | Sebagai penghantar listrik   |
|   |                   | Elektromagnetik<br>brake            | Pengerem dan pengaman ruang parkir   |
|   |                   | MCB                                 | Sebagai pengaman dari arus berlebih pada sumber 1 fasa   |
|   |                   | MCCB                                | Sebagai pengaman dari arus berlebih pada sumber 3 fasa   |
| 4 | Unit Kontrol      | PLC<br>(Programmable Logic Control) | Sebagai alat kontrol yang dapat diprogram serta berfungsi sesuai program yang telah di transfer dari PC atau Laptop. |

|   |                |           |  |
|---|----------------|-----------|--|
| 5 | Unit Pendukung | Box panel | Menyimpan komponen-komponen elektrik             |
|   |                | Rel MCB   | Dudukan komponen-komponen elektrik pada panel    |
|   |                | Mur baut  | Menyatukan antar komponen mekanik atau plat baja |

### 3.4 Metode Perancangan *Hardware*

#### 3.4.1 Metode Perancangan ruang parkir

Ukuran dari ruang parkir yang direncanakan disesuaikan dengan mobil yang akan diparkirkan ke dalam ruang parkir. Dalam perancangan ruang parkir ini mobil yang digunakan adalah mobil tipe SUV yaitu Pajero Sport yang memiliki ukuran 1,8m x 4,7 x 1,8m (panjang x lebar x tinggi). Pemilihan mobil ini dikarenakan mobil ini memiliki ukuran yang cukup besar dan berat (spesifikasi mobil tersebut dapat dilihat pada lampiran 2). Untuk panjang dan lebar ruang parkir pada *smart rotary parking* ditambah 0,75m dari ukuran mobil sebagai ruang jalan bagi pengguna mobil dan tinggi ruang parkir ditambah 0,5m untuk menghindari gesekan antara bagian atas mobil dengan bagian atas ruang parkir. Perancangan ruang parkir dapat dilihat pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2** Perancangan ruang parkir

Bahan yang digunakan untuk ruang parkir ini terbuat dari plat bordes dengan ketebalan 3mm. Hal ini dipilih dikarenakan bahan plat besi bordes sangat kuat dan memiliki permukaan bermotif kasar sehingga mobil yang diparkir akan tertahan dan tidak tergelincir. Dalam penentuan berat dari ruang parkir ini dengan cara mengkalikan luas ruang parkir keseluruhan dengan berat plat bordes.

$$m_{ruang\ parkir} = A \times m_{bordes} \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana

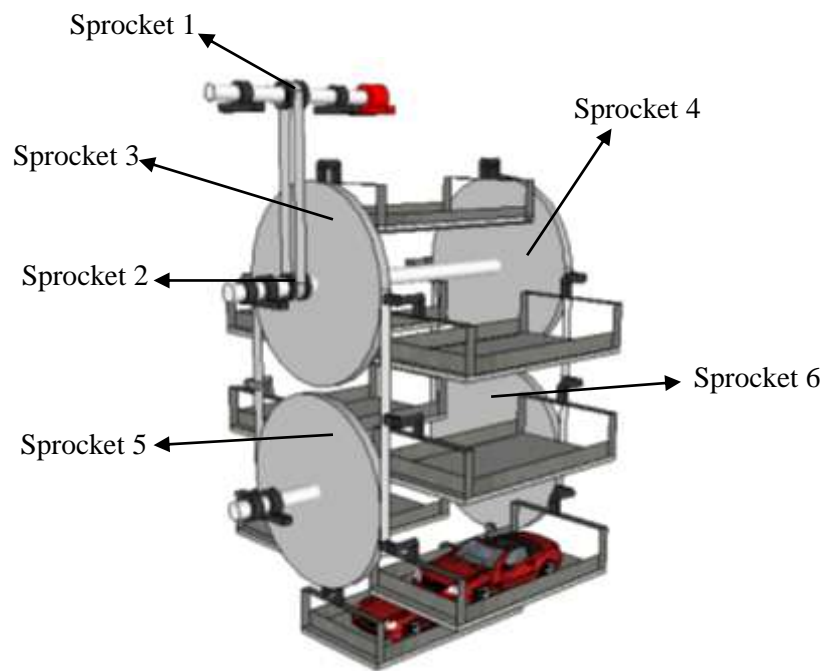
$$m_{ruang\ parkir} = \text{masa total ruang parkir (kg)}$$

$$A = \text{luas ruang parkir (kg)}$$

$$m_{bordes} = \text{masa bordes 1x1 (kg)}$$

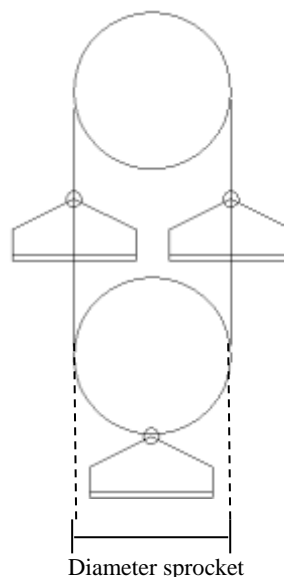
### 3.4.2 Metode Perancangan Pemasangan Sistem Transmisi

Pada sistem transmisi *smart rotary parking*, sebagai pemutar lahan parkir adalah motor listrik yang di dalamnya sudah terpasang *gearbox* sehingga terdapat pengunci putaran motor tersebut. Motor ini di *couple* dengan *sprocket 1*. *Sprocket 1* ini lalu dihubungkan dengan *sprocket 2* menggunakan *timing chains*. Berikutnya, *sprocket 2* di *copule* dengan *sprocket 3* dan *4* menggunakan besi as berdiameter 20cm. *Sprocket 3* dan *4* ini terakhir dihubungkan menggunakan *timing chains* ke *sprocket 5* dan *6* decouple juga menggunakan besi as 20cm. Gambar desain transmisi gear dari *smart rotary parking* ini terlihat seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 3.3** Sistem transmisi

Diameter dari *sprocket* 1 dan 2 memiliki diameter sama dengan diameter shaft motor. Hal ini agar gear ratio motor dan *sprocket* 1 dan 2 sama. Untuk *sprocket* 3,4,5, dan 6 harus memiliki diameter lebih besar dari panjang ruang parkir. Hal ini untuk ruang parkir tidak saling bersinggungan saat berotasi. Maksud tidak bersinggungan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 3.4** Penentuan ukuran sprocket 3, 4, 5, dan 6

### 3.4.3 Metode Perancangan Motor Listrik

Motor yang digunakan sebagai penggerak adalah motor listrik 3 fasa. Hal ini dikarenakan motor 3 fasa mudah dalam pemeliharaannya dan harganya lebih murah. Dalam menentukan daya dari motor tiga fasa yang akan digunakan dapat dilihat dari pada tahapan-tahapan berikut.

#### a. Momen puntir

Momen puntir atau torsi beban dipengaruhi oleh berat total beban yang akan dikerjakan oleh motor listrik dan jari-jari dari *sprocket* motor. Untuk menentukan momen puntir dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$M_p = m_{total} \times r_{Motor} \dots\dots\dots (3.2)$$

dimana

$$M_p = \text{momen puntir (N.m)}$$

$$m_{total} = \text{masa total yang akan kerjakan oleh motor}$$

$$r_{Motor} = \text{jari - jari motor}$$

#### b. Torsi motor

Setelah didapat momen puntir, maka torsi motor dapat di cari dengan persamaan :

$$\tau_M = M_p \times \frac{1}{gr} \times \frac{1}{\eta} \dots\dots\dots (3.3)$$

dimana

$$\tau_M = \text{torsi motor (N.m)}$$

$$M_p = \text{momen puntir (N.m)}$$

$$gr = \frac{n_{load}}{n_{motor}} = \frac{d_{motor}}{d_{load}} = \text{ratio gear}$$

$$\eta = \text{efisiensi transmisi}$$



### c. Daya motor

Daya dari motor dapat ditentukan dengan menggunakan torsi motor dan putaran motor yang telah ditentukan sebelumnya melalui persamaan berikut :

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot \tau}{60} \dots\dots\dots(3.4)$$

dimana

$P$  = daya motor (watt)

$n$  = putaran motor (rpm)

$\tau$  = torsi motor (N.m)

### d. Arus Motor

Arus motor dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$I_{motor} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\theta} \dots\dots\dots(3.5)$$

dimana

$I_{motor}$  = Arus motor

$P$  = daya (watt)

$V$  = tegangan fasa to fasa (volt)

$\cos\theta$  = power factor

### 3.4.4 Metode Penentuan MCB yang Digunakan

Menurut Dr. I Wayan Ratnata, ST., M.Pd., dalam perancangan instalasi listrik (2016) ntuk perhitungan dan menentukan besar suatu MCB adalah sebagai berikut :

$$I_{MCB} = I_n \times (1,1 \div 2,5) \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :

$I_{MCB}$  = arus MCB

$I_n$  = arus nominal

Adapun perbedaan MCCB dari fungsi dan kegunaannya sama dengan MCB tiga pole, yakni menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada rangkaian tiga fasa. Perbedaannya adalah pemutusan arus pada MCCB dapat diatur dengan persentase 100% sampai 250% dari arus nominal beban penuh, sedangkan pada MCB rating arusnya tidak dapat diatur.

### 3.4.5 Metode Penentuan Luas Penampang Kabel Konduktor

Luas penampang kabel konduktor dapat di tentukan dengan cara berikut.

Untuk menghitung luas penampang dengan tegangan  $1\phi$ :

$$q = \frac{2L x P x 100}{V^2 x \Delta u x \sigma} mm^2 \dots\dots\dots (3.7)$$

$$q = \frac{2L x I x 100}{V x \Delta u x \sigma} mm^2 \dots\dots\dots (3.8)$$

Untuk mengitung luas penampang dengan tegangan  $3\phi$ :

$$q = \frac{L x P x 100}{V^2 x \Delta u x \lambda} mm^2 \dots\dots\dots (3.9)$$

dimana :

- q = luas penampang ( $mm^2$ )
- V = tegangan (volt)
- I = arus (ampere)
- L = panjang penghantar (m)
- P = Daya (watt)
- $\Delta u$  = tegangan jatuh/ drop voltage (%)
- $\sigma$  = konstanta 1 fasa = 56
- $\lambda$  = konstanta 3 fasa = 56

Jenis penghantar yang digunakan adalah kabel NYM. Hal ini dikarenakan instalasi motor yang bersifat tetap dan berada dalam sebuah bangunan. Kabel NYM ini memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya cukup baik.

### 3.4.6 Metode Perancangan Torsi Elektromagnetik *Brake*

Pada *smart rotary parking* yang dirancang terdapat 4 buah elektromagnetik *brake* yang diletakan disetiap samping *sprocket* beban. Untuk elektromagnetik *brake* dapat mengerem dan menjadi pengaman saat motor tidak aktif maka torsi elektromagnetik *brake* harus sama dengan torsi motor yang digunakan.

$$\tau_{motor} = \tau_{brake}$$

### 3.4.7 Metode Perancangan Kecepatan Rotasi Ruang Parkir

Kecepatan rotasi dari ruang parkir dapat didapatkan dengan cara menggunakan perbandingan antara kecepatan putar dan diameter antara *shaft* motor dan *sprocket* beban. Seperti dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\frac{n_{load}}{n_{motor}} = \frac{d_{motor}}{d_{load}} \dots\dots\dots (3.10)$$

dimana

$$n_{load} = \text{putaran sprocket beban (rpm)}$$

$$n_{motor} = \text{putaran shaft motor (rpm)}$$

$$d_{load} = \text{diameter sprocket beban (cm)}$$

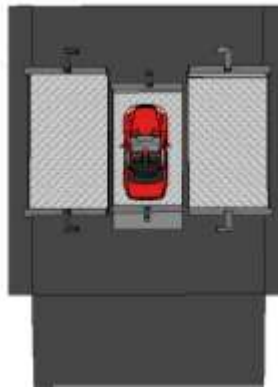
$$d_{motor} = \text{diameter shaft motor (cm)}$$

Untuk lebih memperjelas kecepatan dari rotasi ruang parkir maka hasil rpm yang didapat dapat dikonversikan kedalam m/min (meter/menit). Pengkonversian dari rpm ke m/min dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$m/min = \frac{rpm}{keliling gear road} \dots\dots\dots (3.11)$$

### 3.4.8 Metode Perancangan Ukuran Bangunan Smart Rotary Parking

Ukuran dari bangunan *smart rotary parking* ini disesuaikan dengan ukuran ruang parkir dan transmisi yang sudah dirancang. Untuk panjang dan lebar dari bangunan ini mengacu pada ukuran ruang parkir. Jika dilihat dari atas akan terlihat seperti 3 ruang parkir yang bersebelahan seperti gambar 4.3 berikut



**Gambar 3.5** Tampak atas bangunan

### 3.4.9 Metode Perancangan Pemasangan komponen elektrik

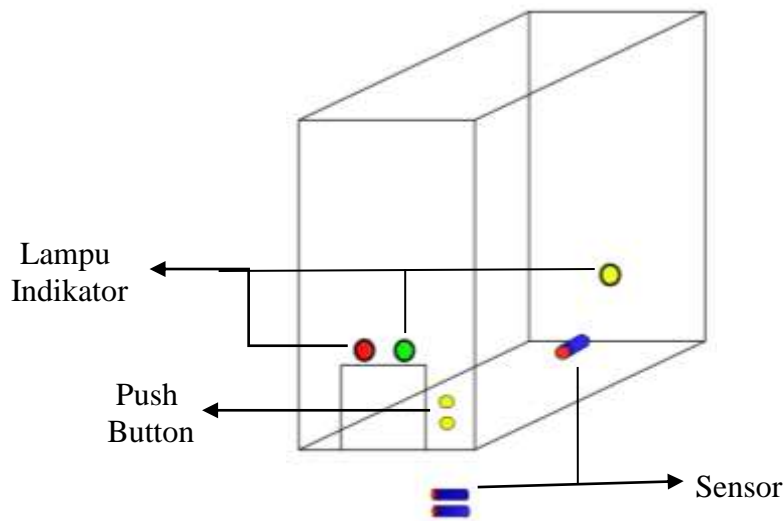
Terdapat tiga buah sensor pada *smart rotary parking* ini. Di depan bangunan *smart rotary parking* ditempatkan dua buah sensor yang berfungsi untuk menghitung jumlah mobil masuk dan keluar. Lalu satu buah sensor lagi ditempatkan di depan ruang parkir lantai dasar yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidak adanya mobil yang terparkir di ruang parkir.

Sebagai pemberi indikator ketersediaan atau tidaknya ruang parkir terdapat dua lampu indikator berwarna merah dan hijau yang ditempatkan di depan bangunan *smart rotary parking*. Selain itu terdapat juga satu buah lampu berwarna kuning yang ditempatkan di dalam bangunan yang berfungsi sebagai indikator bahwa mobil sudah dalam kondisi parkir yang benar.

Untuk pemanggilan mobil yang diparkirkan di *smart rotary parking* ini disediakan dua buah *push button*. Tombol tersebut ditempatkan di depan bangunan *smart rotary parkir*. *Push button 1* untuk menggeserkan ruang parkir ke sebelah kiri dan *push button 2* untuk menggeserkan ruang parkir ke sebelah kanan.

Pada *smart rotary parking* ini, terdapat juga komponen pengaman mekanik yaitu elektromagnetik *brake*. Elektromagnetik *brake* ini berfungsi untuk menahan ruang parkir agar tetap pada posisinya disaat motor listrik tidak bergerak atau tidak aktif. Penempatan elektromagnetik *brake* ini ditempatkan pada setiap samping *sprocket* besar yang berjumlah empat buah. Sumber listrik elektromagnetik ini dari baterai yang terpisah dari sumber listrik PLN. Hal ini dikarenakan jika sumber listrik PLN mati maka elektromagnetik *brake* ini tetap menahan ruang parkir agar tidak jatuh.

Pemasangan komponen-komponen pada *smart rotary parking* dapat dilihat pada gambar 3.4 di bawah ini.



**Gambar 3.6** Penempatan komponen-komponen pada smart rotary parking

#### 3.4.10 Metode Perancangan Panel

Pada panel ini terdapat PLC, kontaktor, MCB dan MCCB. PLC ini berfungsi sebagai pusat kontrol dari smart parking. PLC ini mengatur kontak pada kontaktor sehingga motor dapat bergerak *forward* atau *reverse*, selain itu PLC juga sebagai pemberi sinyal tentang ketersediaan ruang parkir atau tidak yang nantinya menjadi outputan pada lampu indikator.

MCB dan MCCB ini sebagai pengaman dari arus berlebih dalam perancangan *smart rotary parking*. MCB sebagai pengaman tegangan masukan ke PLC dan MCCB sebagai pengaman tegangan masukan ke motor 3 fasa.

Terdapat lima buah kontaktor pada panel ini dengan fungsi yang berbeda-beda. Kontaktor 1 digunakan sebagai saklar elektrik bagi *electromagnetic brake*, kontaktor 2 dan 3 digunakan sebagai saklar elektrik gerak *forward* atau *reverse* pada motor dan kontaktor 4 dan 5 sebagai saklar elektrik pada pengasutan motor.

### 3.5 Perancangan Program Software

Software adalah suatu perangkat lunak yang digunakan untuk mengontrol perangkat keras (hardware) atau juga bisa digunakan untuk memproses data, menganalisa, menghasilkan data, dan lain-lain. Software disini adalah sebuah program yang akan diisikan kedalam PLC.

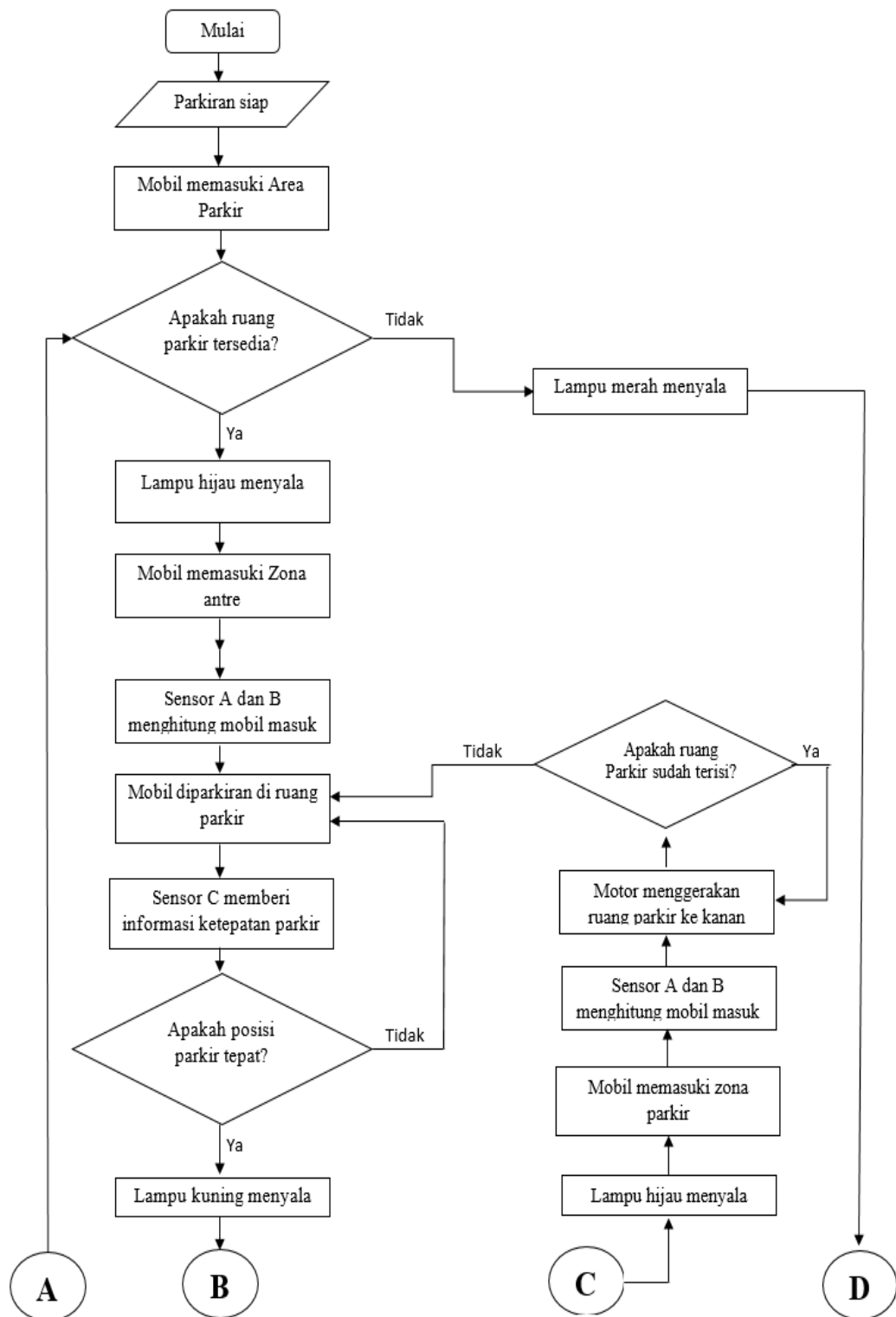
Untuk mempermudah dalam perancangan program kontrol untuk *smart rotary parking* ini pertama-tama yang dibuat adalah deskripsi kerja dari sistem tersebut. Dari deskripsi kerja tersebut kita dapat membuat program kontrol dengan terlebih dahulu menentukan jumlah, nama, dan pengalamatan Input/Output program.

Deskripsi kerja sistem ini merupakan spesifikasi dari perancangan kontrol yang diinginkan adalah sebagai berikut:

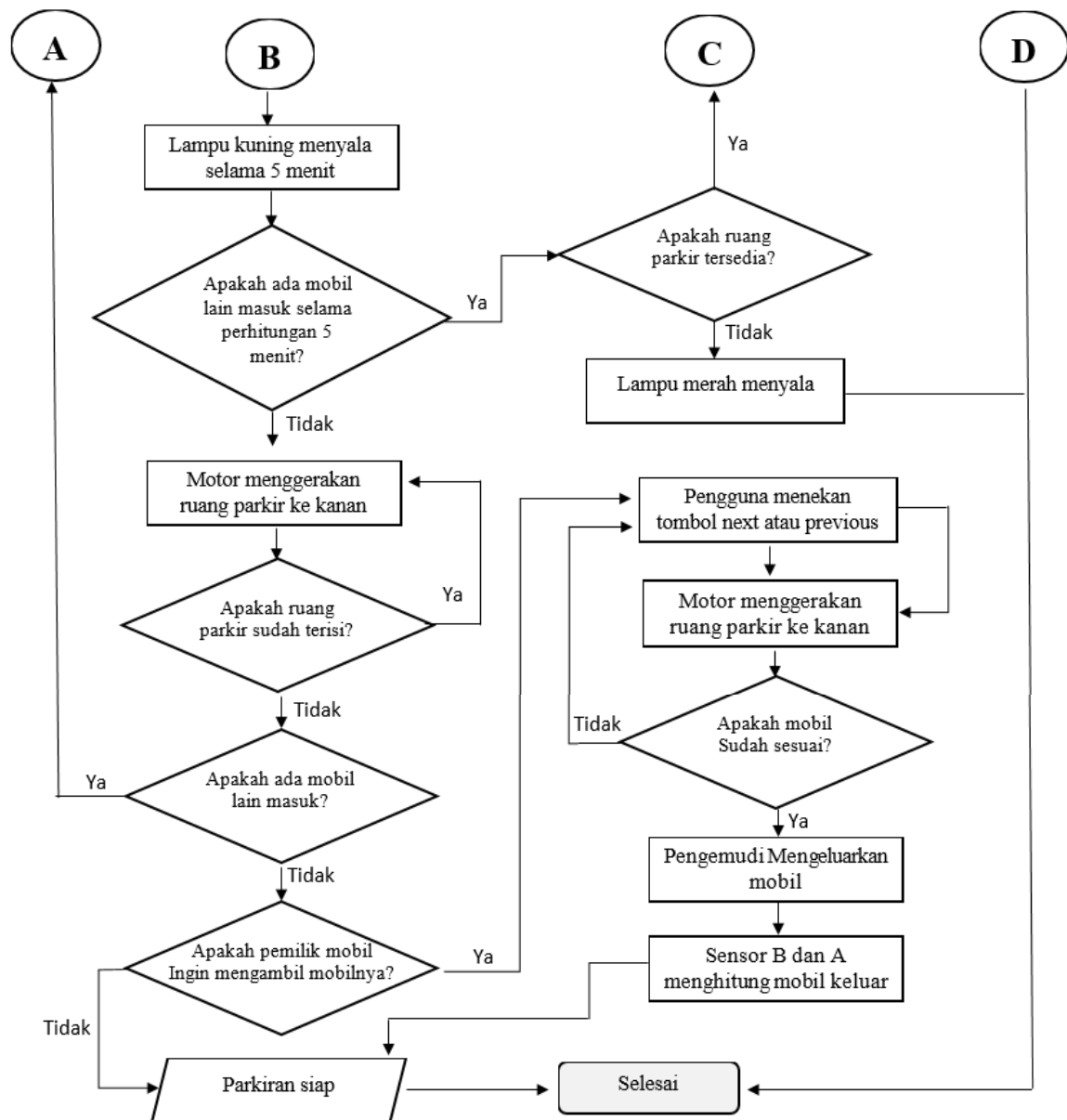
1. Pengendara memasuki area parkir.
2. Lampu indikator pada bangunan akan memberi informasi ketersediaan ruang parkir, seperti :
  - a. Saat lampu hijau menyala menandakan ruang parkir masih tersedia.
  - b. Saat lampu merah menyala menandakan ruang parkir penuh.
3. Ketika ruang parkir tersedia maka pengemudi memasuki zona antre, lalu sensor A dan B menghitung mobil tersebut sebagai mobil yang masuk bangunan parkir.
4. Pengemudi memarkirkan mobilnya pada ruang parkir yang terdapat di lantai terbawah,
5. Saat mobil sedang diparkirkan, sensor C memberikan informasi mengenai ketepatan pemarkiran mobil.
6. Setelah mobil terparkirkan dengan tepat dan benar maka lampu indikator kuning akan menyala, lalu pengemudi meninggalkan tempat parkir dan mobil akan terparkir secara otomatis setelah 5 menit kemudian.

7. Saat sistem menghitung selama 5 menit untuk pemarkiran otomatis ada dua kemungkinan terjadi seperti berikut:
  - a. Jika hingga perhitungan selesai tidak ada mobil lain yang akan memarkirkan mobilnya, maka *Electromagnetic brake* akan berhenti mengerem sistem, lalu motor listrik bekerja merotasi ruang parkir tersebut hingga mendapatkan ruang parkir yang masih kosong dan setelah itu *Electromagnetic brake* akan mengerem kembali sistem.
  - b. Ketika dalam perhitungan terdapat mobil lain yang akan memarkirkan mobilnya, maka pengemudi berikutnya cukup masuk ke zona antre, lalu *Electromagnetic brake* akan berhenti mengerem sistem, motor listrik bekerja merotasi ruang parkir tersebut hingga mendapatkan ruang parkir yang masih kosong dan setelah itu *Electromagnetic brake* akan mengerem kembali sistem.
8. Jika pengemudi ingin mengambil mobilnya kembali, maka pengemudi cukup menekan tombol rotasi yang berada di luar bangunan hingga mobil yang diinginkan sudah berada di lantai dasar bangunan.
9. Terakhir, saat pengendara membawa mobilnya keluar dari bangunan parkir maka sensor A dan B akan menghitung mobil tersebut sebagai mobil yang keluar bangunan

Deskripsi kerja sistem diatas dapat dibuat dalam bentuk diagram alur seperti berikut ini. Diagram alur dimulai dengan mengasumsikan ruang parkir dalam keadaan berhenti.







**Gambar 3.7** Flow chart smart rotary parking system

### 3.5.1 Penentuan Jumlah Input/Output dan Pengalamatannya

Di sini kita akan menggunakan sebanyak 5 buah input dan 8 buah output. Input output tersebut merupakan digital input output dengan tegangan untuk input merupakan tegangan diskrit 24VDC dan output bertegangan 220VAC. Nama dan pengalamatan input output tersebut ditunjukkan oleh tabel 3.2 di bawah ini.

**Tabel 3.2** Penamaan dan pengalamatan input dan output

| NO | INPUT       |           |         | OUTPUT                      |            |          |
|----|-------------|-----------|---------|-----------------------------|------------|----------|
|    | Nama        | PLC Input | Flag No | Nama                        | PLC Output | Flag No  |
| 1  | Sensor A    | 00        | i:0.00  | Pilot lamp hijau            | 00         | Q:100.00 |
| 2  | Sensor B    | 01        | i:0.01  | Pilot lamp merah            | 01         | Q:100.01 |
| 3  | Sensor C    | 02        | i:0.02  | Pilot lamp orange           | 02         | Q:100.02 |
| 4  | PB previous | 03        | i:0.03  | Elektromagnetik brake       | 03         | Q:100.03 |
| 5  | PB next     | 04        | i:0.04  | Ruang parkir geser ke kanan | 03         | Q:100.04 |
| 6  |             |           |         | Ruang parkir geser ke kiri  | 04         | Q:100.05 |
| 7  |             |           |         | Kontaktor Star              | 05         | Q:100.06 |
| 8  |             |           |         | Kontaktor Delta             | 06         | Q:100.07 |

### 3.5.2 Pembuatan Program Kontrol

Program kontrol yang akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Ladder Diagram. Selain deskripsi kerja maupun diagram alir dari sebuah sistem *smart rotary parking* yang telah dibuat, ada beberapa hal penting dan khusus yang juga harus dipertimbangkan dalam pembuatan program kontrol ini. Hal-hal penting dan khusus tersebut adalah sebagai berikut

- a. Saat motor listrik 3 fasa bekerja, maka semua inputan tidak berfungsi, ini dikarenakan untuk menjaga ke amanan motor listrik dan ke presisian gerak motor listrik.
- b. Ketika motor listrik tidak bekerja, *electromagnetic brake* bekerja sebagai rem.
- c. Bila ada panggilan khusus semacam tombol *next* dan *previous* , maka sistem program yang sedang bekerja akan memprioritaskan panggilan khusus tersebut kecuali saat motor listrik yang sedang bekerja.
- d. Selama lampu indikator berwarna merah yang menandakan ruang parkir penuh, sensor C tidak aktif atau mati.
- e. Ruang parkir akan bergerak secara otomatis saat mobil yang terparkir terbaca sensor C dan lampu warna kuning menyala selama 5 menit.

Setelah program selesai dibuat selanjutnya mentransfer programnya ke dalam CPU PLC melalui port *peripheral* dengan mengkoneksikannya ke PC menggunakan kabel USB. Sebelumnya kita sudah menentukan bahwa PLC yang digunakan adalah OMRON CP1L tipe L. Untuk program PLC-nya dapat dilihat pada lampiran 1.