

## **BAB III**

### **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

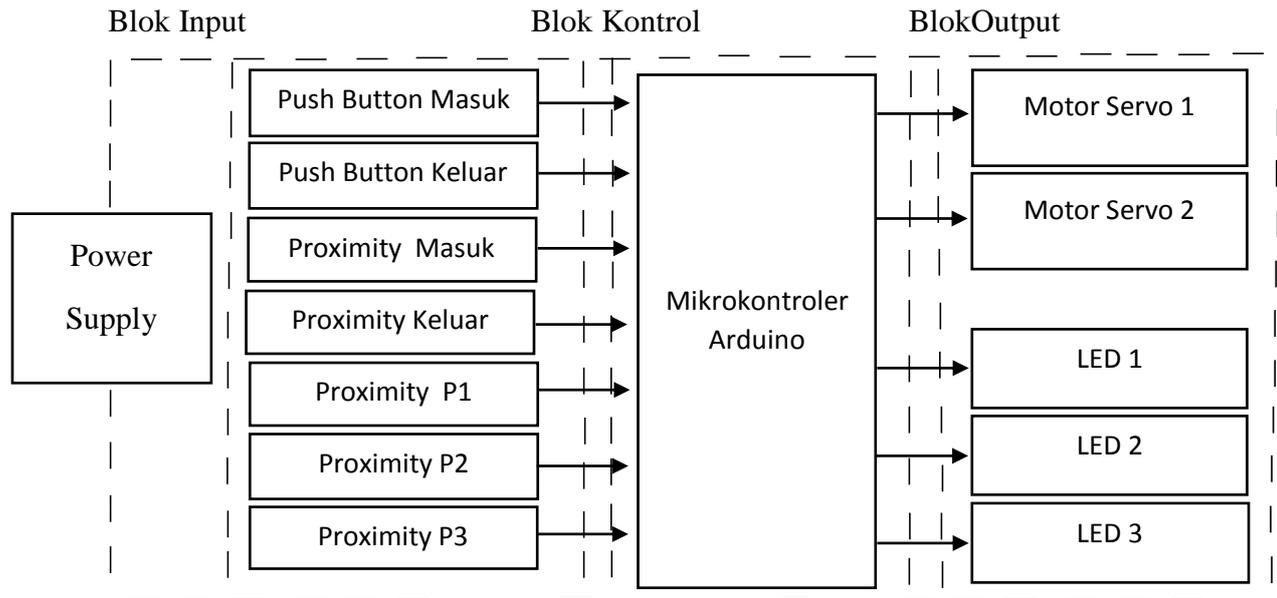
#### **1.1 Gambaran Umum Sistem**

Prototipe Rancang Bangun Sistem Kendali Parkir Otomatis ini merupakan sebuah miniatur sistem parkir yang dirancang dapat memantau dan mengatur seluruh fasilitas yang ada di suatu lahan parkir menggunakan sebuah software. Software parkir tersebut dibuat menggunakan IDE Arduino yang dapat mengendalikan beberapa fasilitas parkir seperti indikator pada denah, membuka dan menutup portal masuk dan keluar secara manual dengan menekan push button, dan memantau lahan parkir sehingga diharapkan tidak lagi terjadi penumpukan antrean kendaraan.

Kendaraan yang akan masuk atau keluar area parkir harus menekan pushbutton. Pemantauan lahan parkir dapat dilihat pada denah indikator jika keadaan tempat parkir salah satu ada yang kosong maka indikator LED hijau berkedip pada denah indikator. Jika seluruh tempat parkir terisi penuh maka akan muncul pemberitahuan bahwa parkir sudah penuh dengan tanda lampu indikator tersebut akan berkedip semuanya sehingga pengendara lain tidak dapat masuk meskipun push button ditekan. Ketika kendaraan keluar dari tempat parkir tersebut maka peringatan tersebut akan hilang dan kendaraan lain dapat kembali mengisi tempat parkir yang kosong.

#### **1.2 Perancangan Alat**

Dalam perancangan sebuah alat yang meliputi blok diagram rangkaian dan penjelasan dari masing-masing blok diagram rangkaian pada rancang bangun sistem kendali parkir otomatis dengan menggunakan sensor proximity berbasis mikrokontroler.



**Gambar 3.1** Blok Diagram Perancangan Alat

### 3.3 Prinsip Kerja Keseluruhan

Prinsip kerja Sistem Parkir Otomatis sebagai berikut :

1. Beroperasi pada tegangan input 220V AC diturunkan menjadi 12V AC dan disearahkan sehingga dapat menghasilkan tegangan yang tetap 12V DC – 5V DC walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya.
2. Penggunaan arus sebesar 1 A
3. Menggunakan Arduino UNO dengan IC ATmega328P-PU sebagai kontrol sistem parkir otomatis keseluruhan alat ini.
4. Alat ini menggunakan Motor Servo sebagai alat bantu buka tutup portal pintu parkir masuk dan keluar , motor servo tersebut memerlukan tegangan 12V DC
5. Alat ini menggunakan Sensor proximity, sensor ini sebagai pengaman mendeteksi keluar atau masuk kendaraan maka palang pintu tertutup , sensor membutuhkan dengan tegangan 5V DC dan ground kisaran pengukuran 3cm
6. Alat ini menggunakan Sensor proximity berfungsi sebagai mendeteksi kendaraan yang masuk ke tempat parkir P1, P2, P3 maka indikator led hijau mati dan led merah menyala sensor ini kisaran jarak 3cm – 80cm dan memerlukan tegangan 5V DC untuk bisa bekerja.

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.4 Spesifikasi Sistem

**Tabel. 3.1** Spesifikasi Alat Keseluruhan

<b>Komponen</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Power Supply</i>	Input 220V AC diturunkan menjadi 12V AC disearahkan sehingga dapat menghasilkan tegangan tetap 12V DC – 5V DC
Mikrokontroler Arduino UNO sebagai sistem kontrol utama	Mikrokontroler ATmega328 beroperasi 5 V , <i>Input Voltage (recommended):</i> 7 – 12 V <i>Input Voltage (limits) :</i> 6 – 20 V <i>Digital I/O pins :</i> 14 ( 6 provide PWM output) <i>Analog input pins :</i> 6 <i>DC current per I/O pin :</i> 40 mA <i>DC current for 3.3 V pin :</i> 50 mA <i>Clock speed :</i> 16 MHz
Portal menggunakan Motor Servo MGC995 untuk masuk dan untuk keluar menggunakan motor servo SG90	Tower Pro MGC995 DIGI HI-SPEED Dimension : 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx. <i>Stall torque :</i> 9.4 kgfcm (4.8 V), 11 kgfcm (6 V) <i>Operating speed :</i> 0.17 s/60 (4.8 V0), 0.14 s/60 (6V) <i>Operation Voltage :</i> 4.8 V atau 7.2 V <i>Running Current</i> 500mA 900mA (6 V) <i>Stall current</i> 2.5 A (6V)
LED sebagai indikator Denah Indikator	LED 5mm warna merah dan hijau
Proximity / Inframerah	Sensor inframerah ini sebagai sensor proximity yang dapat diatur – atur jarak deteksinya sesuai keinginan antara 3-80cm.

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Tegangan : 5 V DC Arus : 25 mA max 200 mA Efektif 3-80cm
Push Button	sebagai membuka portal dan sensor proximity memberikan informasi ke ddenah indikator
LDR bagian pengaman	Sebagai pendeteksi portal kendaraan masuk

### 3.5 Diagram Alur Kontrol Utama

Prototipe sistem pemantauan dan kontrol parkir terdiri dari 3 proses utama yaitu proses portal masuk, tempat parkir, dan proses portal keluar. Selain 3 bagian utama, prototipe ini dilengkapi dengan *system control*. Diagram alir disusun untuk mempermudah pemahaman mengenai fungsi dan cara kerja dari sistem yang dibuat. Diagram alir dari prototipe sistem parkir otomatis berbasis mikrokontroler.



**Gambar 3.2** Diagram Alur Kontrol Utama

**Gambar 3.2** Menjelaskan kondisi awal dari system, proses membuka portal, hingga kendaraan berada di dalam area parkir. **Gambar 3.2** juga menjelaskan alur proses pada bagian tempat parkir, bagian ini menjelaskan bagaimana kondisi denah indikator ketika kendaraan mengisi setiap lot parkir yang tersedia hingga kendaraan keluar dari area parkir.

### 1.5.1 Portal Masuk

Pada bagian portal masuk terdapat beberapa komponen seperti push button untuk membuka portal, motor servo sebagai portal, proximity sebagai pendeteksi kendaraan dan pengamanan portal, ketika push button ditekan maka portal masuk akan terbuka dan sensor proximity akan memberikan sinyal ke denah indikator untuk menampilkan status masuk kendaraan dengan LED berwarna hijau dan berkedip untuk memberikan tanda bahwa tempat parkir kosong, setelah kendaraan melewati portal maka kendaraan melewati proximity akan terhalang sehingga

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

cahaya yang masuk berkurang maka portal akan tetap terbuka setelah kendaraan melewati sensor proximity dan kembali mendapatkan cahaya dan portal kembali tertutup. Pada portal parkir masuk terdapat denah indikator tanda tempat parkir sedang terisi apa tidak terisi.

### **1.5.2 Tempat Parkir**

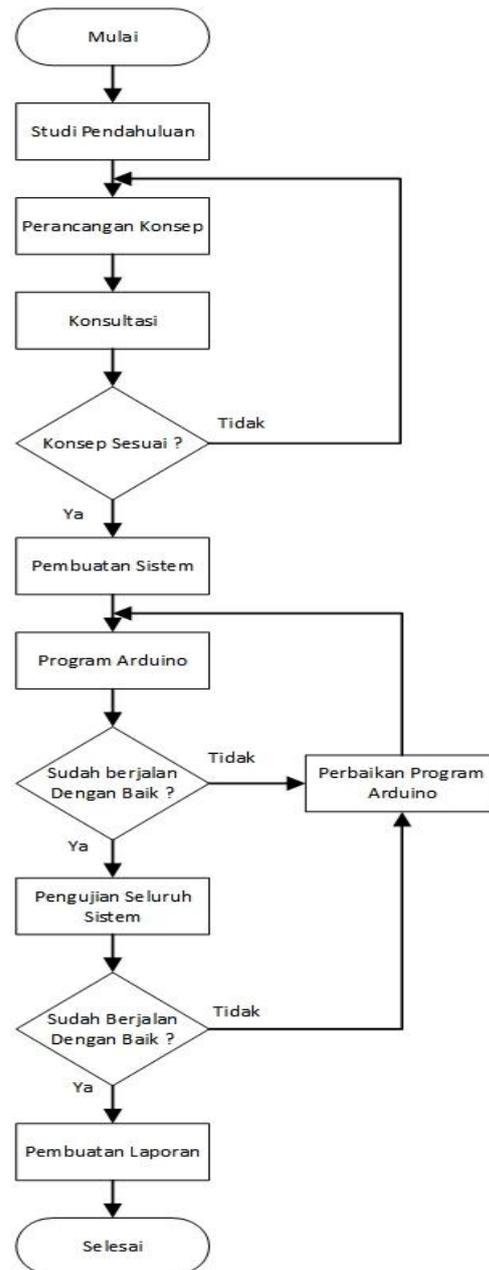
Bagian *parking* pada prototipe Rancang Bangun Sistem Kendali Parkir Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Mikrokontroler berfungsi untuk memantau seberapa banyak tempat yang terisi dan kosong. Informasi yang dikirim berupa kode decimal yang di proses dan diubah menjadi denah indikator. Bagian ini juga memberikan informasi kepada calon pengguna parkir yang akan memasuki portal terkait tempat yang masih tersisa dan informasi ketika tempat parkir sudah terisi penuh.

### **1.5.3 Portal Keluar**

Komponen yang digunakan pada bagian portal keluar ini sama dengan portal masuk. Dengan menekan push button maka portal keluar terbuka. Proximity pada bagian ini juga bertugas menjadi pengaman apabila kendaraan belum benar-benar melewati portal agar terhindar dari benturan. Jika kendaraan tersebut sudah melewati portal dan melewati proximity keluar maka portal akan tertutup dan akan memberikan informasi pada denah indikator.

## **1.6 Diagram Alur Penelitian**

Langkah-langkah dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Alur Penelitian

**Gambar 3.3** Menjelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan tahap studi pendahuluan dan studi literature. Sumber literature bias berupa jurnal, buku, dan *website*. Selanjutnya adalah proses perencanaan konsep. Proses ini dilakukan dengan cara membuat diagram-diagram alur sederhana yang nantinya dikembangkan menjadi diagram alur sistem. Setelah konsep disetujui proses selanjutnya adalah pembuatan sistem. Dimulai dari pemograman arduino uno. Ketika terjadi kesalahan perbaikan dilakukan baik pada arduino.

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

setelah proses pembuatan sistem selesai, maka selanjutnya adalah proses pengujian sistem. Pengujian sistem ini dilakukan beberapa tahap agar diketahui bagian mana yang belum bekerja. Bila sistem masih belum berjalan dengan baik, maka proses perbaikan dilakukan dengan focus memperbaiki bagian yang belum berjalan dengan baik. Proses terakhir adalah proses pembuatan laporan dari sistem yang telah dibuat.

### 1.7 Tahapan Perancang Sistem

Tahapan dalam perancangan dan pembuatan Prototipe Sistem Kendali dan Kontrol Parkir ini meliputi hal sebagai berikut:

1. Tahap Pembuatan Hardware yang meliputi pembuatan skematik dan *layout* PCB menggunakan software *EAGLE*
2. Tahap pemrograman Arduino meliputi fungsi push button, Motor Servo, Proximity dan LED
3. Tahap pembuatan *software* menggunakan untuk menghubungkan serial port dari arduino.
4. Tahap pembuatan tampilan antar muka pada *software* yang digunakan *Visio* dengan menampilkan beberapa fasilitas kontrol, dan sistem *parking* .
5. Tahap pembuatan maket/mechanik
6. Tahap instalasi komponen dengan denah indikator
7. Tahap pengujian

### 1.8 Perancangan Sistem

Merancang sebuah sistem dimulai dengan mempersiapkan segala sesuatu seperti komponen dan peralatan pendukung. **Tabel 3.2** merangkum seluruh komponen yang digunakan dalam pembuatan prototipe rancang bangun sistem kendali parkir otomatis dengan menggunakan sensor proximity berbasis mikrokontroler.

**Tabel 3.2** Komponen yang digunakan dalam penelitian

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<b>Nama Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Jumlah</b>
PCB	12,5 x 18 cm	1 buah
PCB bolong	7 x 2 cm	2 buah
Arduino UNO	-	1 buah
Motor Servo SG90	-	1 buah
Motor Servo MGC995	-	1 buah
LED Hijau	2,6 V	6 buah
LED Merah	3,0 – 3,6 V	6 buah
Proximity	-	3 buah
Resistor	1K $\Omega$	13 buah
Resistor	4,7 K $\Omega$	9 buah
Resistor	220 $\Omega$	9 buah
Proximity	-	2 buah
Pushbutton	-	2 buah
Kabel serabut	1 mm	15 meter
USBasp	30 cm	1 buah
Header	10 m	8 buah

### 1.8.1 Tahapan Pembuatan Perancangan *Hardware* yang meliputi pembuatan skematik dan *layout* PCB menggunakan *software Eagle*

Dari diagram alur gambar 3.2 Mengenai rencana sistem yang akan dibuat, selanjutnya diaplikasikan kedalam sebuah rangkaian yang akan menjalankan sistem yang telah dirancang. Hasil rancangan tersebut diolah kedalam skema yang akan diproses menjadi sebuah rangkaian PCB. Susunan komponen yang sudah teratur akan mempermudah proses pembuatan skematik.

Pada tahap pembuatan *hardware* berisi rangkaian sistem kontrol berupa sistem buka tutup portal, rangkaian proximity, dan denah indikator, *hardware* juga dilengkapi rangkaian untuk memantau area yang telah disediakan di lahan parkir berupa rangkaian proximity sebagai pendeteksi kendaraan saat berada pada tempat parkir. Berikut tahap pembuatan rangkaian prototipe sistem kendali parkir otomatis

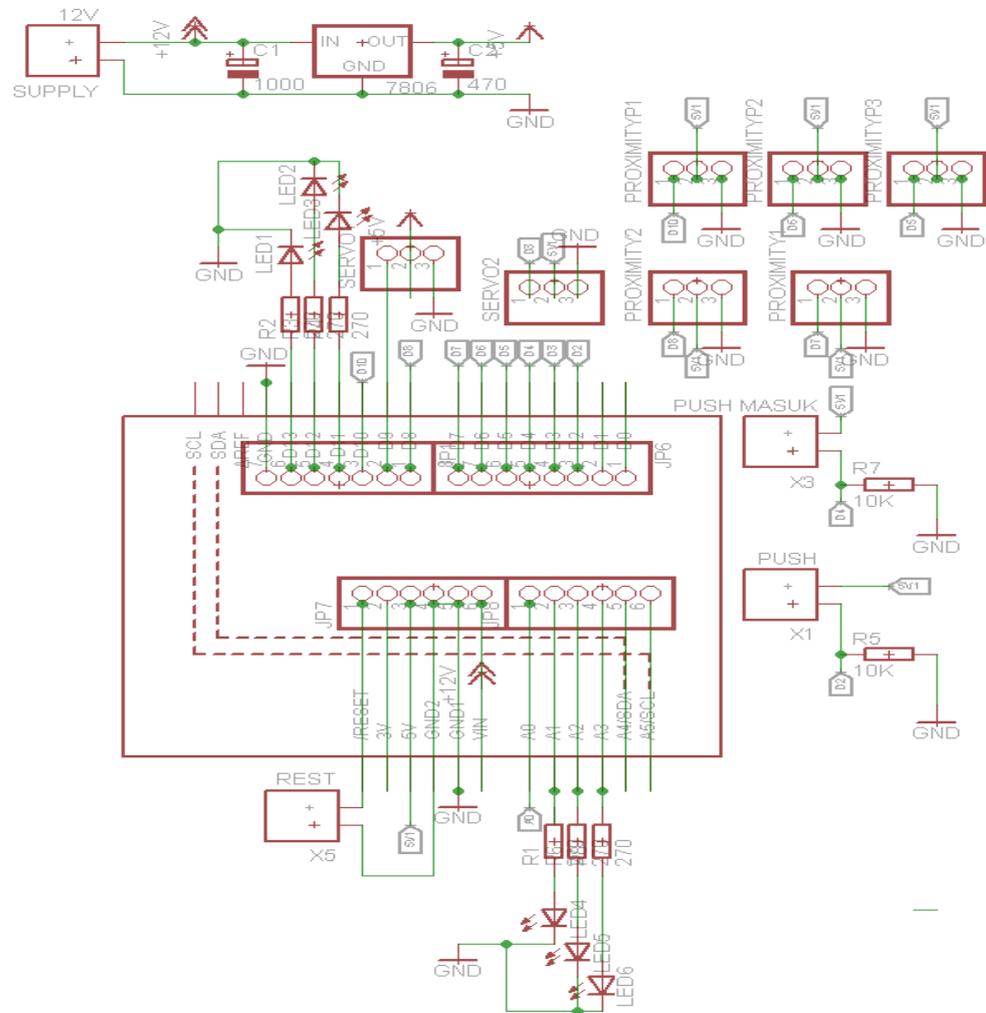
Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Pembuatan rangkaian PCB

Setelah mengetahui diagram blok alat, selanjutnya perancangan dimulai dengan pembuatan rangkaian yang dibentuk *software EAGLE 7*. Skema rangkaian sistem minimum secara keseluruhan dapat dilihat pada



**Gambar 3.4.** *Schematic Parking Sensor*

Pembuatan rangkaian tersebut menggunakan bantuan aplikasi *EAGLE 7 for windows*. Berdasarkan gambar 3.4, alat ini mempunyai *power supply* yang dibuat memiliki keluaran 12 volt dan 5 volt DC, Trafo CT merupakan *stepdown* yang berfungsi yang menurunkan tegangan dari 220 volt AC menjadi 12 Volt AC akan disearahkan dengan menggunakan dua buah dioda selanjutnya digunakan kapasitor 470 UF yang dirangkaian dengan IC regulator 12 Volt (LM7812CT) sehingga dapat menghasilkan tegangan yang tetap 12VDC dan dirangkaian dengan IC

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

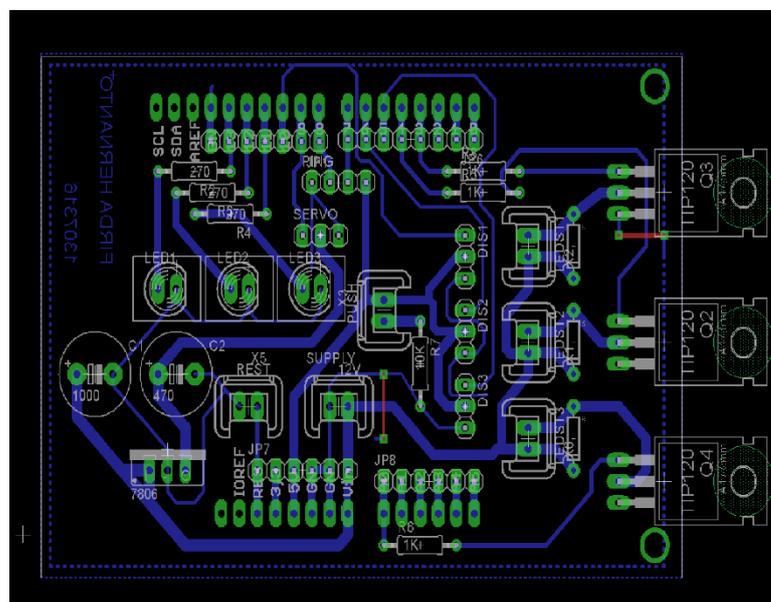
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

regulator tegangan 5 volt (LM7805CT) Sehingga dapat menghasilkan tegangan yang tetap 5VDC walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya.

Pada alat *Parking Sensor* ini analisa rangkaian secara detail dimulai dari aktifator menerima daya untuk mengaktifkan semua komponen. Ketika push button ditekan dan proximity mendeteksi ada kendaraan maka denah indikator memberi informasi dimana tempat yang tidak terisi setelah itu dikirimkan ke IC LM7806D untuk mengeluarkan output berupa putaran pada motor servo DC sehingga palang akan bergerak ke atas atau terbuka dan denah indikator akan berkedip untuk menunjukkan arah posisi parkir. Saat sensor proximity membaca pada objek maka sensor akan memberi sinyal pada palang pintu yang masih terbuka jika sensor proximity terlewati sensor akan memberi sinyal pada palang pintu maka palang pintu akan tertutup. ketika kendaraan memasuki posisi parkir yang kosong maka sensor proximity akan mendeteksi dan memberikan sinyal pada denah parkir yang berada di depan palang pintu memberitahukan bahwa posisi parkir tersebut telah terisi kendaraan.

b. Pembuatan skematik rangkaian PCB pada program *EAGLE*

Setelah pembuatan skematik, selanjutnya dibuat jalur rangkaian PCB pada program *EAGLE*. Rangkaian PCB dapat dilihat pada gambar 3.5



Firda Hernanto, 2017

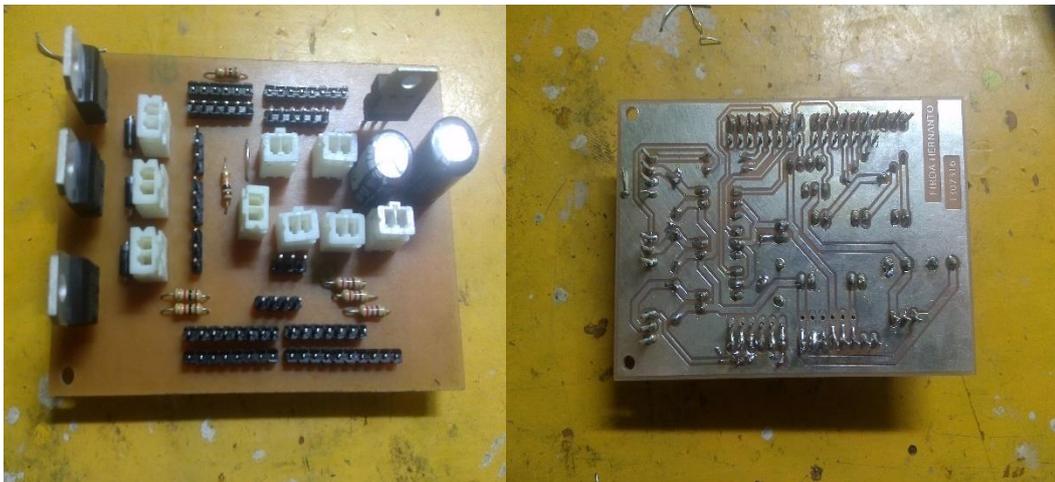
RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**Gambar 3.5** Rangkaian PCB Prototipe Sistem Kendali Parkir otomatis

c. Pembuatan PCB

Setelah desain rangkaian yang dibuat pada program selesai, proses selanjutnya adalah mencetak desain tersebut kedalam PCB. Kerumitan saat mendesain PCB membuat penulis memutuskan untuk membuat jumper. Hasil PCB yang telah selesai dibuat pada papan atas dapat dilihat pada gambar 3.6 dan papan bawah pada gambar 3.6.



(a)

(b)

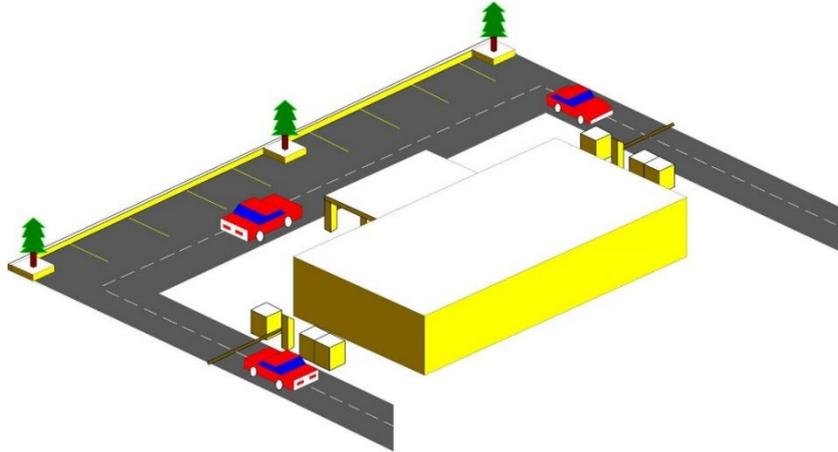
**Gambar 3.6** PCB Tampak Atas (a) dan PCB Tampak Bawah (b)

### 1.8.2 Pembuatan Prototype/Maket

Setelah proses pembuatan hardware dan pemrograman *hardware* selesai. Selanjutnya membuat Maket sebagai miniatur atau pemodelan dari lahan parkir yang akan disimulasikan oleh sistem parkir.

a. Menggambar Sketsa Prototipe

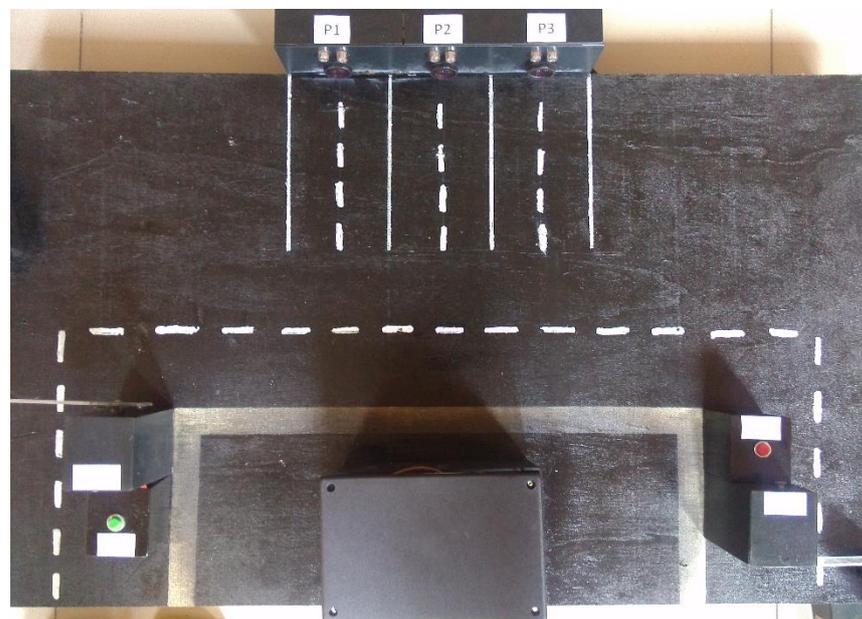
Pembuatan sketsa maket dilakukan menggunakan *software Microsoft Visio 2007*, Sketsa dibuat sesuai kebutuhan maket yang telah dipersiapkan sebelumnya. Sketsa dan dimensi maket yang dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.7



**Gambar 3.7** Sketsa Prototipe Sistem Kendali Parkir Otomatis

## 2. Pembuatan prototipe

setelah pembuatan sketsa selesai selanjutnya diaplikasikan pada bentuk nyata prototipe tersebut. Proses prototipe dapat dilihat pada gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Proses sketsa Prototipe Sistem Kendali Parkir Otomatis

Gambar 3.8 Menunjukkan awal dari proses pembuatan prototipe yaitu memotong dan menentukan jalur kabel dan sensor yang akan dipasang. Apabila seluruh rangkaian prototipe, sensor, dan pengkabelan selesai maka prototipe siap digunakan 3.8

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 1.8.3 Pemrograman Arduino IDE

Pemrograman Arduino IDE dilakukan untuk mengontrol *hardware* berbasis Arduino. Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino UNO.

```
void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  op1 = digitalRead(opto1);
  op2 = digitalRead(opto2);
  op3 = digitalRead(opto3);
  opI = digitalRead(optoIn);
  opO = digitalRead(optoOut);

  if(currentMillis - previousMillis2 > interval2) {
    previousMillis2 = currentMillis;
    pb = digitalRead(push);
    if(pb == 1){cek = 1;}
  }
}
```

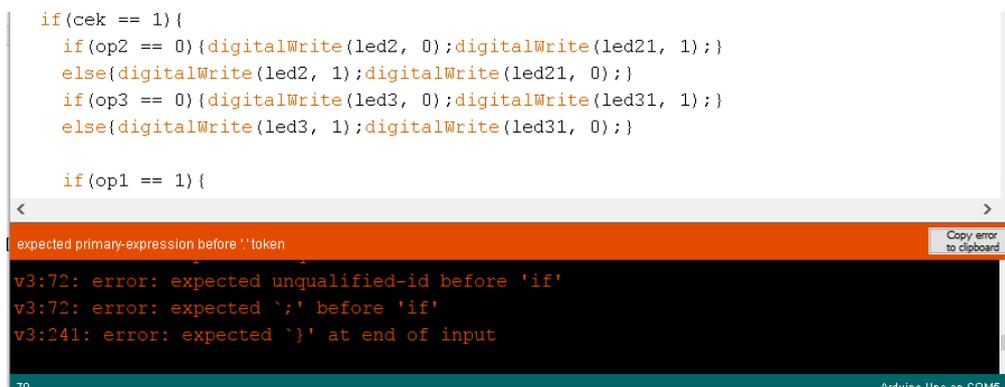
**Gambar 3.9** Contoh pemrograman Arduino IDE

Setelah pemrograman seperti ditunjukkan pada gambar 3.9 selesai dilakukan. Selanjutnya dilakukan *verivy* untuk proses *compailing* dan mengecek program apabila terdapat kesalahan. *Tool* untuk *verivy* terdapat pada bagian atas kiri Arduino IDE berbentuk ceklis seperti pada gambar 3.10



**Gambar 3.10** Tombol *verivy* pada arduino IDE

Jika terdapat kesalahan pada program, ketika di *verivy* arduino akan memberi keterangan peringatan seperti pada gambar 3.11



**Gambar 3.11** Arduino IDE ketika terjadi kesalahan saat di *verivy*

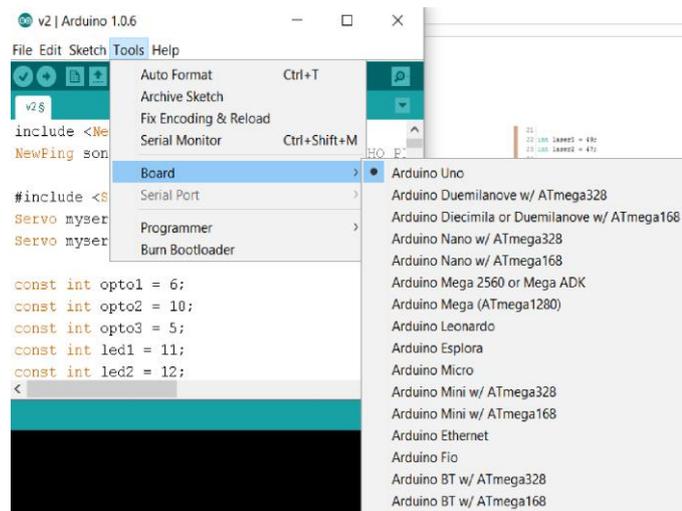
Kesalahan pada gambar 3.11. terjadi karena pengaturan tipe arduino salah. Dalam penelitian ini mikrokontroller yang digunakan adalah arduino mega,

Firda Hernanto, 2017

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PARKIR OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY BERBASIS MIKROKONTROLER

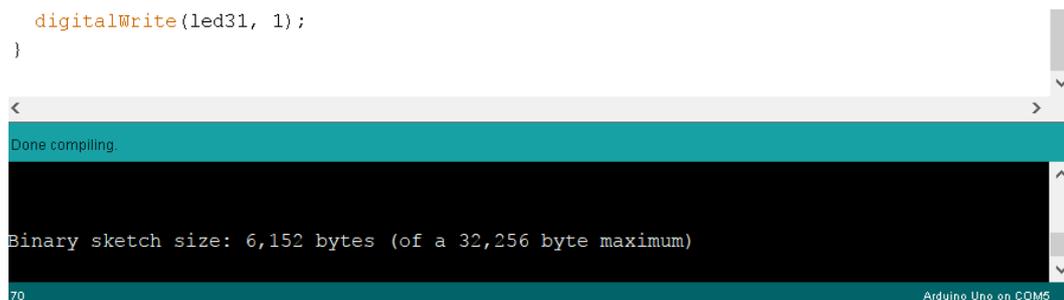
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sehingga pengaturan tipe arduino harus di ubah ke arduino UNO. Cara merubah tipe arduino dapat dilihat pada gambar 3.12



**Gambar 3.12** Mengatur *board* Arduino UNO

Untuk merubah board mikrokontroler yang digunakan, langkah pertama masuk ke menu *Tools* kemudian cari *Board:* dan pilih *Arduino UNO*. setelah selesai, lakukan kembali proses *verify*. Jika program sudah benar, maka Arduino akan memberi pemberitahuan bahwa program berhasil *compiling* dan dapat langsung di *upload* ke arduino. Proses ini ditunjukkan pada gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Arduino IDE ketika berhasil *compiling*