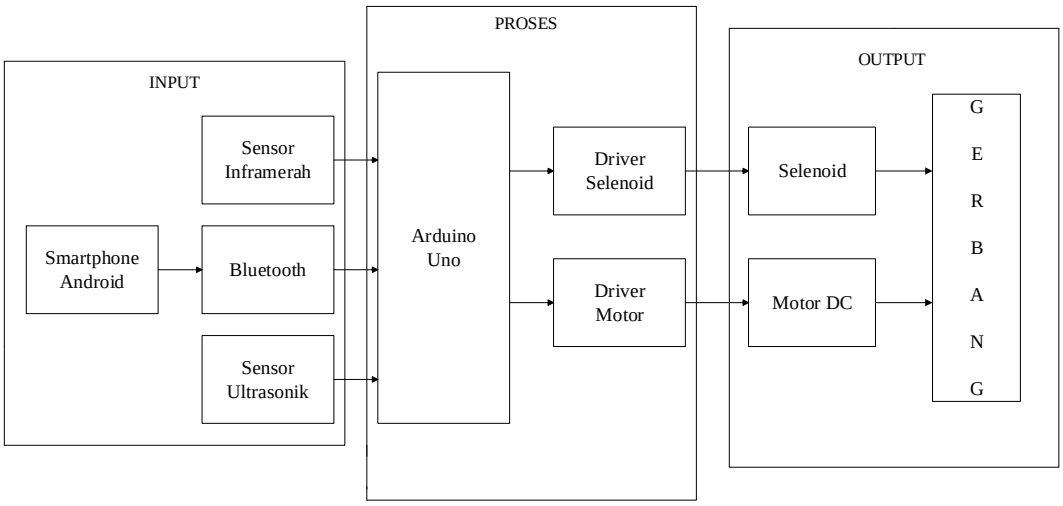
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Perancangan merupakan bagian yang penting dari pembuatan alat yang akan dirancang dalam tugas akhir ini. Perancangan sistem dirancang agar alat yang dibuat lebih terkonsep berdasarkan teori dan referensi yang yang berkaitan dengan alat yang akan dirancang, sehingga akan mempermudah dalam pengerjaan dan analisanya.

3.1 Blok Diagram Sistem

Dalam sistem perancangan pengendali pintu gerbang secara umum terdapat beberapa bagian-bagian dri rangkaian yang akan dibuat atau biasa disebut dengan blok diagram.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

3.1.1 Fungsi Masing-masing Blok

1. *Smartphone Android*

Bagian ini berfungsi sebagai alat untuk mengirimkan perintah pada mikrokontroller Arduino Uno dengan memanfaatkan *bluetooth* yang ada pada *smartphone*.

2. Sensor *infrared*

Berungsi sebagai saklar untuk membuka gerbang dari dalam.

3. Bluetooth

Bagian ini berfungsi sebagai alat untuk mengkomunikasikan *smartphone android* dengan mikrokontroller Arduino Uno.

4. Sensor Ultrasonik

Berfungsi sebagai pendeteksi benda yang ada didepan pintu gerbang sehingga membuat pintu gerbang tidak akan menutup apabila ada benda terdeteksi.

5. Mikrokontroller Arduino Uno

Bagian ini berfungsi sebagai pusat pengolah data atau dapat dikatakan sebagai CPU (*Central Proccesing Unit*), tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar.

6. Driver Selenoid

Bagian ini berfungsi untuk mengatur solenoid untuk membuka kunci pintu gerbang maupun membuka kunci pintu gerbang.

7. Driver Motor

Bagian ini berfungsi untuk menggerakan motor DC baik secara berlawanan arah jarum jam maupun searah jarum jam.

8. Selenoid

Selenoid berfungsi untuk mengunci dan membuka kunci pintu gerbang secara otomatis apabila pintu gerbang telah tertutup.

Dalam perencanaan sistem akan dibahas tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi, agar sistem pintu gerbang otomatis dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan, diantaranya;

1. Arduino Uno dapat dinyalakan menggunakan power *bank* yang memiliki kapasitas 5600 mAh, atau menggunakan power *suplay* 350 mA 5 V.
2. Jarak tempuh antar koneksi sistem pengontrol gerbang maksimal 11 meter.
3. *Smartphone* android yang digunakan memiliki kapasitas RAM minimal 8 GB.
4. Alat ini memiliki fitur untuk menghubungkan *smartphone android* dengan *bluetooth* yang terintegrasi dengan arduino.

3.1.2 Cara Kerja Sistem

Sistem pintu gerbang otomatis akan bekerja apabila *smartphone* telah terkoneksi dengan modul *bluetooth* HC-05. Untuk komunikasi *bluetooth*, *smartphone* akan membuat *bluetooth* tersebut untuk dijadikan sebagai akses poin memindai/*pairing* perangkat *bluetooth* yang tersedia, agar perangkat pengguna dapat terkoneksi melalui *bluetooth.* Setelah pemindaian/*pairing* selesai, kita hanya perlu untuk mengkoneksikan *smartphone* dengan modul *bluetooth.* Apabila modul *bluetooth* dan *smartphone* terkoneksi, maka arduino uno yang telah diprogram sebelumnya akan bekerja apabila telah mendapat perintah dari *smartphone* apakah gerbang mau dibuka atau dituttup.

Tabel 3.1 Indikator *Bluetooth*

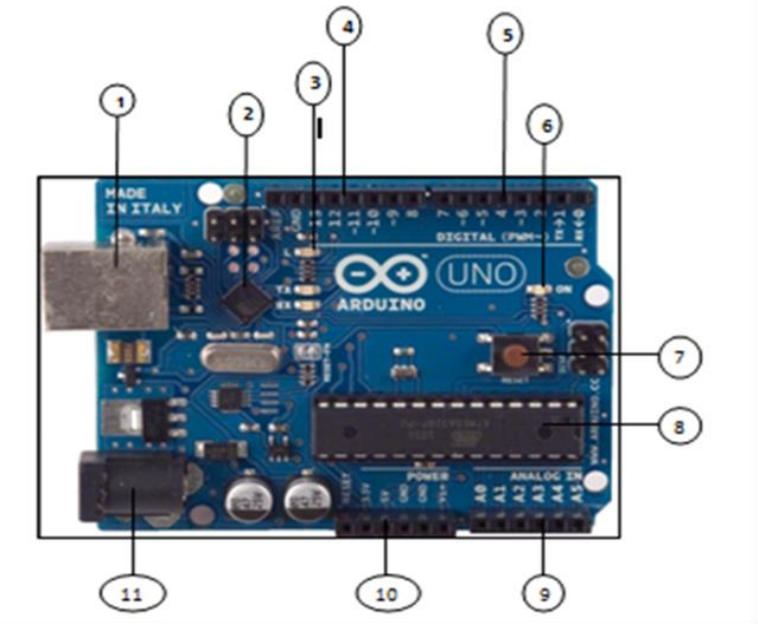
Kondisi	Indikator
Buetoot standbay	*Blinking*
Pairing	*Blinking Fast*
Connected	*Blinking Fast*
Disconnected All Client	*Blinking*

3.2 Pemilihan Komponen

Pemilihan jenis komponen dalam perancangan suatu perangkat elektronik dilakukan bertujuan untuk menentukan kualitas bahan, desain alat dan biaya yang akan digunakan karena berdampak langsung pada tingkat efesiensi dan efektifitas perangkat yang akan dibuat.

3.2.1 Pemilihan Jenis Mikrokontroller

Jenis mikrokontroller yang digunakan pada perancangan pengendali pintu gerbang otomatis harus berdasarkan kriketeria sistem yang akan dibuat. Dalam hal ini penulis menggunakan mikrokontroller Arduino Uno jenis Arduino Uno R3.

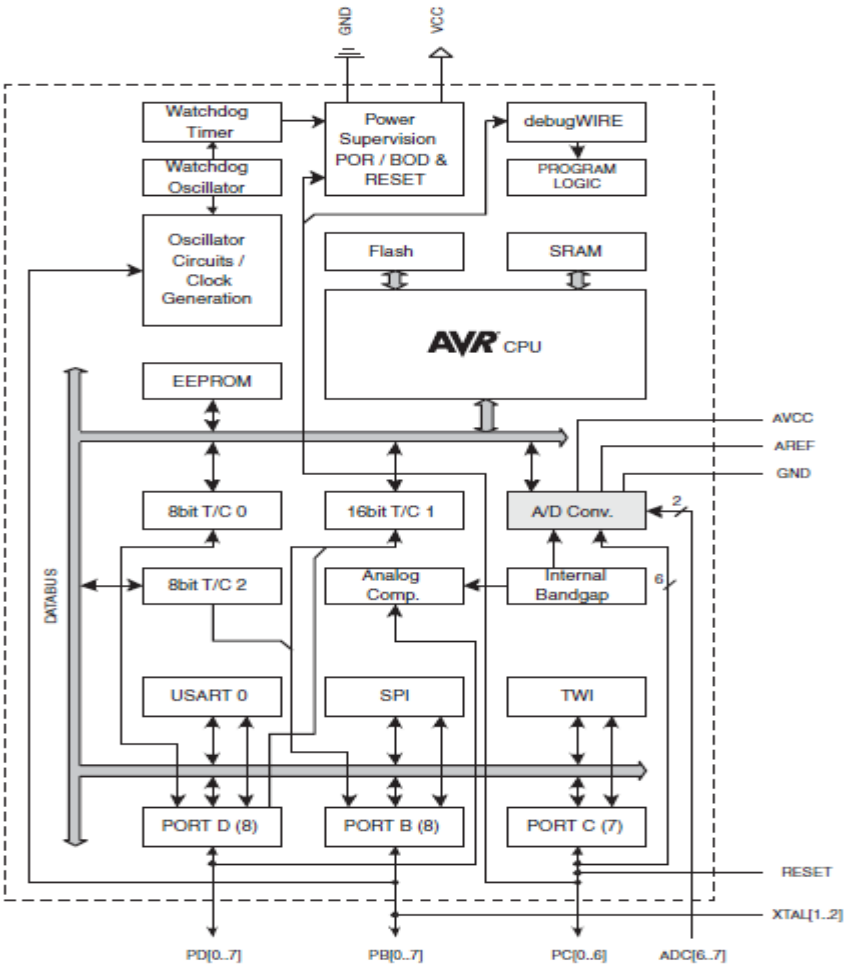


Gambar 3.2 Arduino Uno R3

Tabel 3.2 Keterangan dari Gambar Arduino Uno

No	Keterangan
1.	Port USB
2.	IC Konverter Serial-USB
3.	LED untuk test output kaki
4.	Kaki-Kaki Input Output Digital (D8-D13)
5.	Kaki-Kaki Input Output Digital (D0-D7)
6.	LED Indikator catu daya
7.	Tombol Reset
8.	Mikrokontroler Atmega 328
9.	Kaki-Kaki Input Analog (A0-A5)
10.	Kaki-Kaki catu daya (5V, GND)
11.	Terminal catu daya (6-9V)

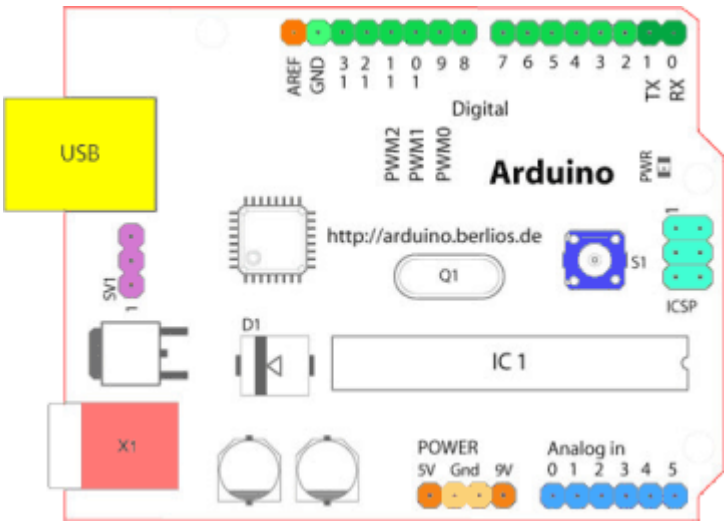
3.2.2 Struktur Mikrokontroller ATmega 328



Gambar 3.3 Struktur Atmega 328

3.2.3 Bagian-Bagian Dari Arduino

Dengan mengambil contoh sebuah papan arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gammbar 3.4 Bagian-Bagian Arduino UNO

Keterangan dari bagian papan arduino uno adalah sebagai beriku:

1. USB

Bagian USB berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer, dan memberi daya listrik kepada papan.

2. 14 pin input/output digital (0-13)

Ke 14 pin tersebut berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

3. Sambungan SV1

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

4. Q1 – Kristal (*Quartz Crystal Oscillator*)

Jika *microcontroller* dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada *microcontroller* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. Tombol Reset S

Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *microcontroller*.

6. *In-Circuit Serial Programming* (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram *microcontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1 – *Microcontroller Atmega*

Komponen utama dari papan arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

8. X1 – sumber daya eksternal

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

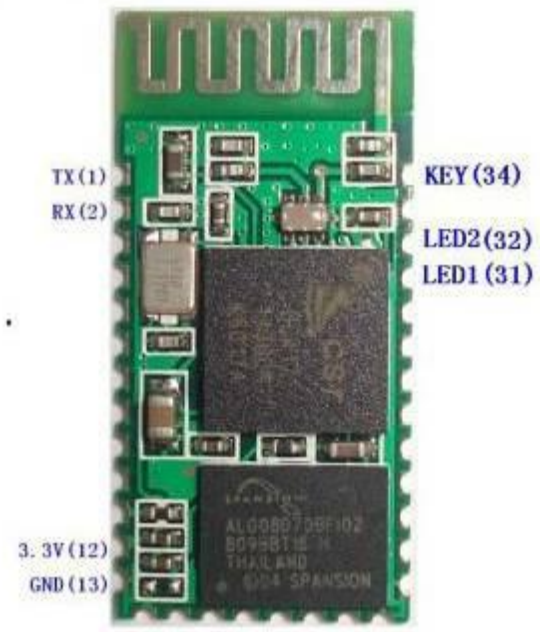
9. 6 pin input analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V. (Selengkapnya di: https://referensiarduino.wordpress.com/)

3.2.4 *Module Bluetooth*

Module bluetooth berfungsi sebagai penghubung antara *smartphone* android dengan sistem rangkaian. Sehingga pintu gerbang nantinya akan bisa dibuka setelah arduino uno mendapat perintah dari *smartphone*. Pada pemilihan modul *bluetooth* penulis menggunakan jenis *module bluetooth* HC05. Karena memiliki kriteria atau keunggulan sebagai berikut:

1. Bisa digunakan sebagai master atau *slave.*
2. Memiliki kestabilan konektivitas dan nama *default* HC-05 dengan *password* 1234dapat diganti.
3. Harga dipasaran jugak terjangkau dan relatif murah.



Gambar 3.5 *Modul Bluetooth* HC-05

Tabel 3.3 Konfigurasi Pin *Module Bluetooth* CH-05

No	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1	Pin 1	Key	-
2	Pin 2	Vcc	Sumber tegangan 5V
3	Pin 3	Gnd	Ground tegangan
4	Pin 4	Txd	Mengiri data
5	Pin 5	Rxd	Mengirim data
6	Pin 6	State	-

(Selengkapnya di: https://developer.mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth/)

3.2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini

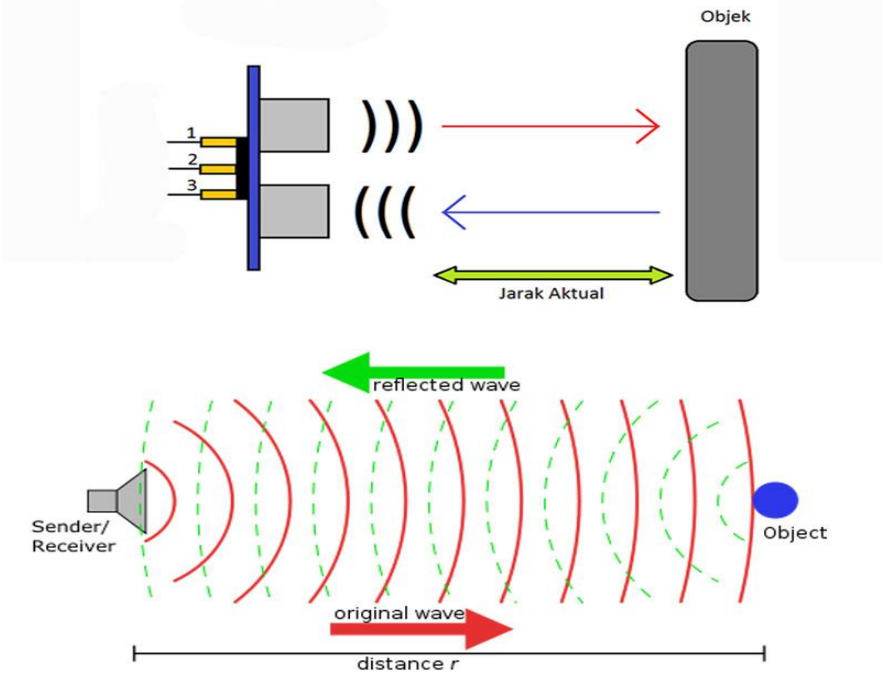
menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba.



Gambar 3.6 Sensor Ultrasonik

Cara kerjaa sensor ultrasonic adalah gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor,

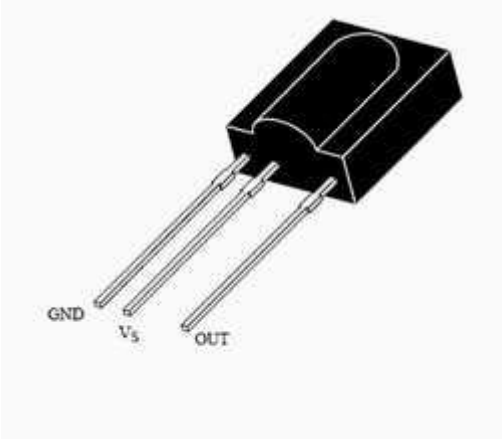
kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 3.7 Cara Kerja Ultrasonik

3.2.6 Sensor Infrared (Infra Merah)

Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules. IR Detector Photomodules merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier).



Gambar 3.8 Bentuk dan Konfigurasi Pin Sensor Infra Merah

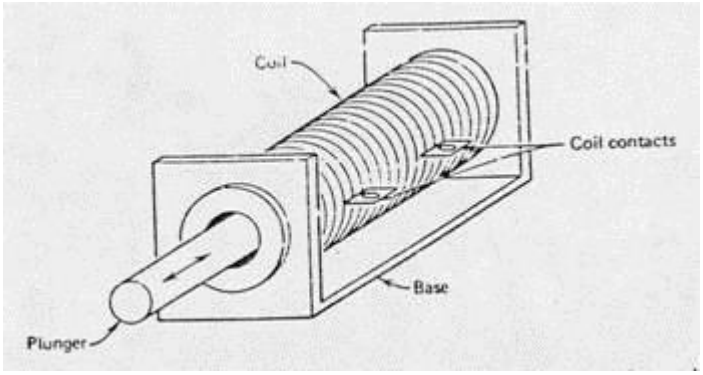
Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, dan lain-lain. Pemancar pada sistem ini tediri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodioda, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

(Selengkapnya di: https://rayendente.wordpress.com/2015/03/26/sensor-inframerah/)

3.2.7 Selenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus *solenoid ideal*, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid. Jika terdapat batang besi dan ditempatkan sebagian panjangnya di dalam solenoid, batang tersebut akan bergerak masuk ke dalam solenoid saat arus dialirkan. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan tuas, membuka pintu, atau mengoperasikan relai.

(Selengkapnya di: https://id.wikipedia.org/wiki/Solenoid)



Gambar 3.9 Selenoid

3.2.8 *Smartphone* Android

Dalam hal ini penulis menggunakan *smartphone* jenis samsung tablet V3 dengan sistem operasi android versi 4.4.4 (KitKat). *Smartphone* androdid

akan berfungsi sebagai memberi perintah kepada arduino uno apakah gerbang mau kita dibuka atau ditutup melalui *module bluetooth* sebagai alat penghubung, sehingga anatara *smartphone* dengan arduino uno dapat berinteraksi dengan baik.



Gambar 3.10 Samsung Tablet V3

Tabel 3.4 Spesifikasi Samsung Tablet v3

NETWORK	*Technology*	GSM / HSPA
LAUNCH	*Announced*	2015, *March*
	Status	*Available. Released* 2015, April
BODY	*Dimensions*	193.4 x 116.4 x 9.7 mm (7.61 x 4.58 x 0.38 in)
	Weight	322 g (11.36 oz)
	SIM	M*icro*-SIM
DISPLAY	*Type*	TFT *capacitive touchscreen*, 16M *colors*
	Size	7.0 *inches* (~61.3% *screen-to-body ratio*)
	Resolution	600 x 1024 *pixels* (~170 *ppi pixel density*)
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android OS, v4.4 (KitKat)
	CPU	*Quad-core* 1.3 GHz
MEMORY	*Card slot*	*micro*SD, up to 32 GB (*dedicated slot*)
	Internal	8 GB, 1 GB RAM
CAMERA	*Primary*	2 MP
	Features	*Geo-tagging*
	Video	480p@24fps
	Secondary	2 MP
SOUND	*Alert types*	MP3, WAV *ringtones*
	Loudspeaker	Yes
	3.5mm *jack*	Yes
COMMS	WLAN	Wi-Fi 802.11 b/g/n, Wi-Fi *Direct, hotspot*
	Bluetooth	v4.0, A2DP
	GPS	*Yes, with GLONASS*
	Radio	*No*
	USB	*micro*USB v2.0
FEATURES	*Sensors*	*Accelerometer*
	Messaging	HTML5
	Java	No
		MP4/H.264 *player* MP3/WAV/eAAC+/Flac

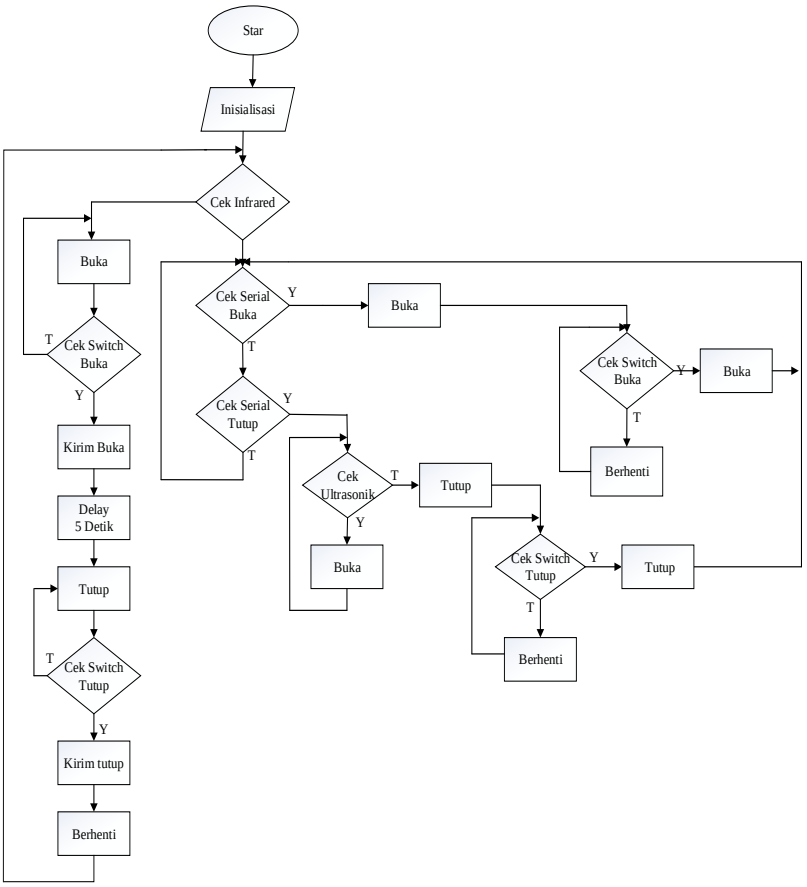
		player *Photo*/video editor
BATTERY		*Non-removable Li-Ion* 3600 mAh *battery*
	Talk time	Up to 8 h (multimedia) (2G) / Up to 18 h (3G)
	Music play	Up to 71 h
MISC	*Colors*	*White, Black*
	SAR US	0.45 W/kg (*head*) 1.58 W/kg (*body*)
	SAR EU	0.66 W/kg (*head*) 0.66 W/kg (*body*)
	Price group	3/10

(Selengkapnya di: http://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_tab_3_v-7134.php)

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini merupakan pembuatan alat pintu gerbang otomatis menggunakan *Bluetooth* dan android *system* berbasis mikrokontroller Arduino uno. Pada perancangan ini meliputi perancangan power *supply*, driver motor, dan *module Bluetooth*. Sehingga alat nantinya bisa bekerja sesuai dengan yang di inginkan dan dapat membuka maupun menutup pintu gerbang secara otomatis.

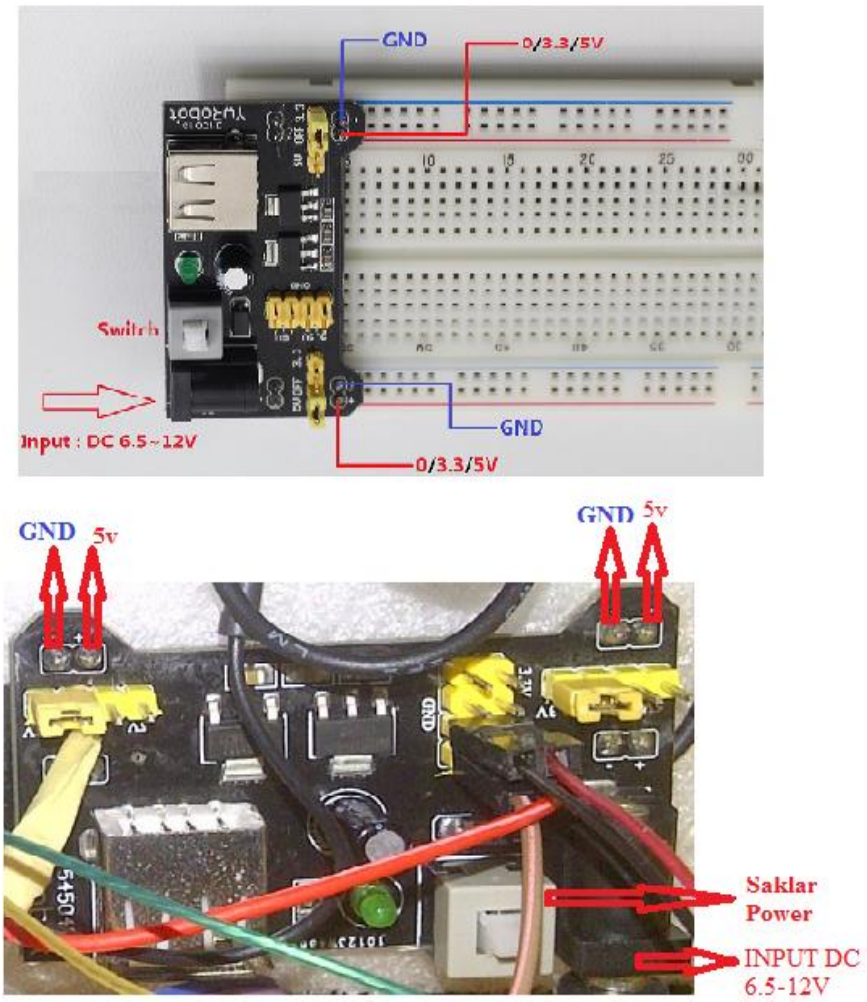
3.3.1 *Flowchart* Rangkaian



Gambar 3.11 *Flowchart* Rangkaian

3.3.2 Rangkaian Catu daya

Agar alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan sumber tegangan listrik sebagai catu daya. Rangkaian catu daya yang digunakan mendapatkan sumber tegangan dari adaptor *switching* dengan output 12 volt yang dihubungkan pada *Driver Motor Shield*. Catu Daya untuk Arduino yang sebesar 5VDC bisa didapatkan dari output *Driver Motor Shield* yang juga memiliki output 5VDC.



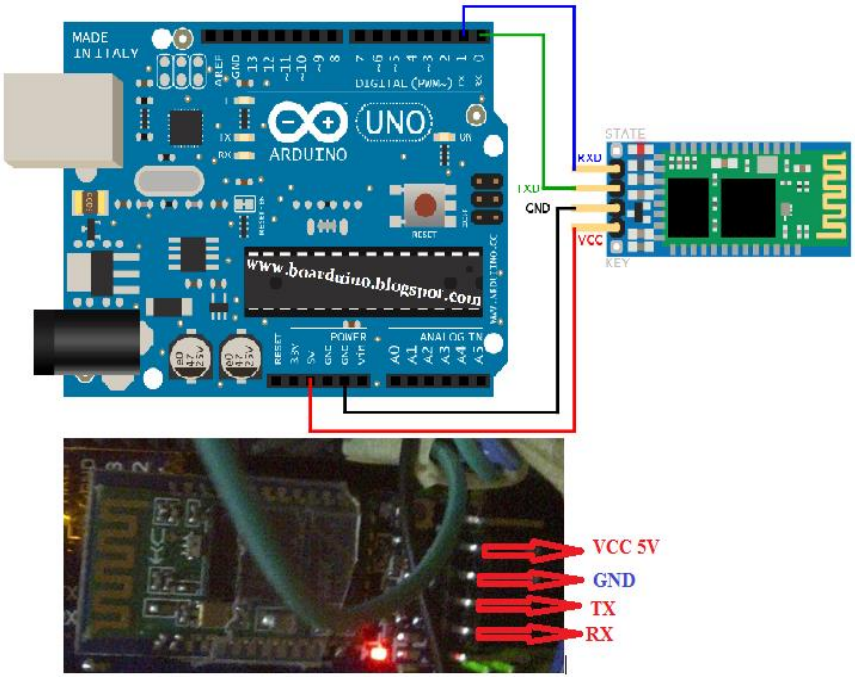
Gambar 3.12 Modul Power *Supply* YW robot

Pada power *supply* penulis menggunakan modul power *supply* jenis yw robot karena power *supply* ini memiliki tegangan input 12v Dc dua output 5v DC dan dua output GND. Power supply ini telah penulis lakukan uji coba melalui *project board*.

3.3.3 Rangkaian *Bluetooth*

Dalam rangkaian ini tidak banyak pin yang digunakan, yang dibutuhkan hanya menghubungkan pin RX pada *bluetooth* ke pin TX pada Arduino, begitu pula Pin TX pada *bluetooth* dihubungkan dengan pin RX

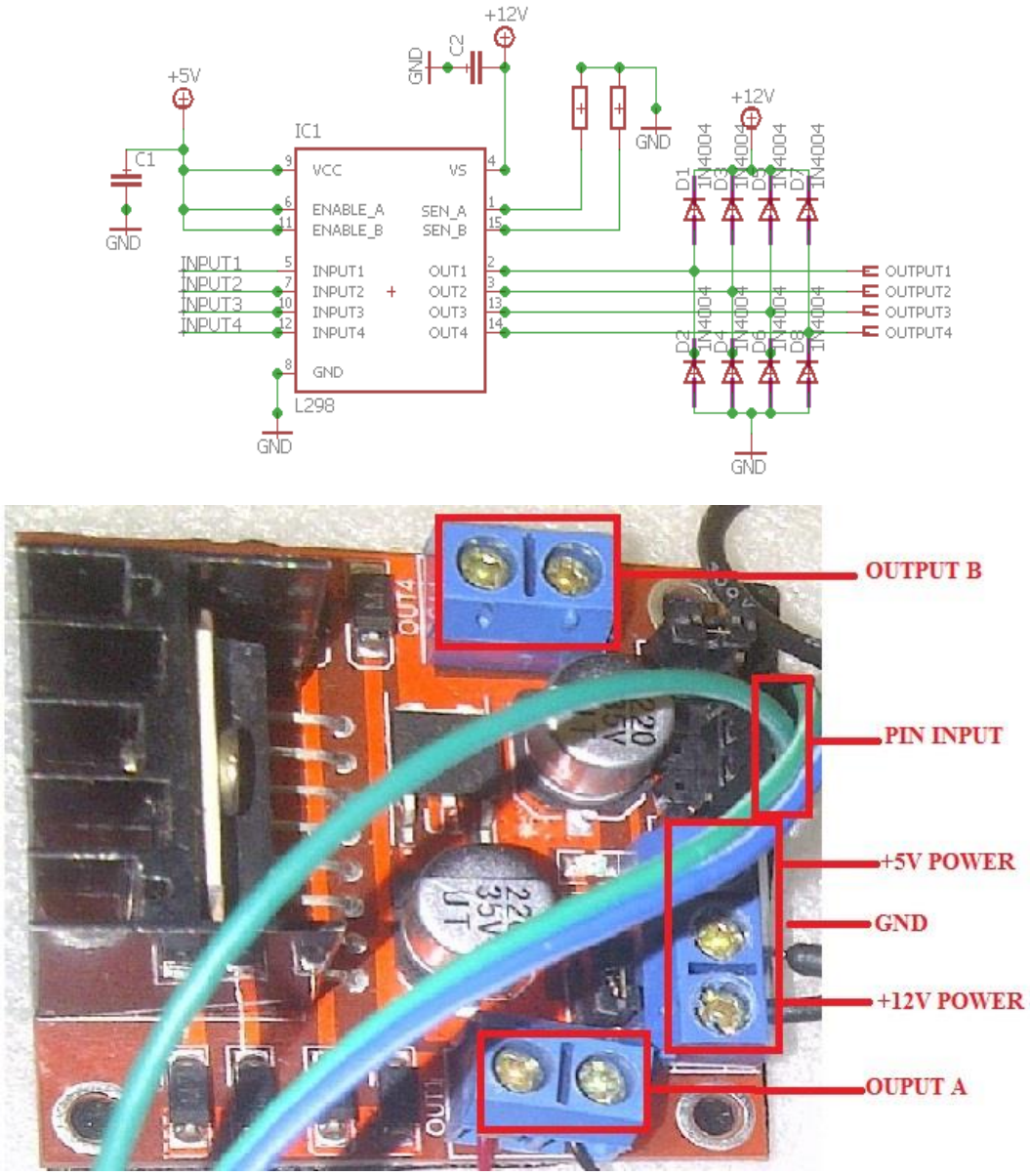
pada Arduino. Terakhir pin 5V ke sumber tenaga dan pin GND yang dihubungkan ke ground.



Gambar 3.13 Rangkaian *Bluetooth*

3.3.4 Rangkaian Motor DC

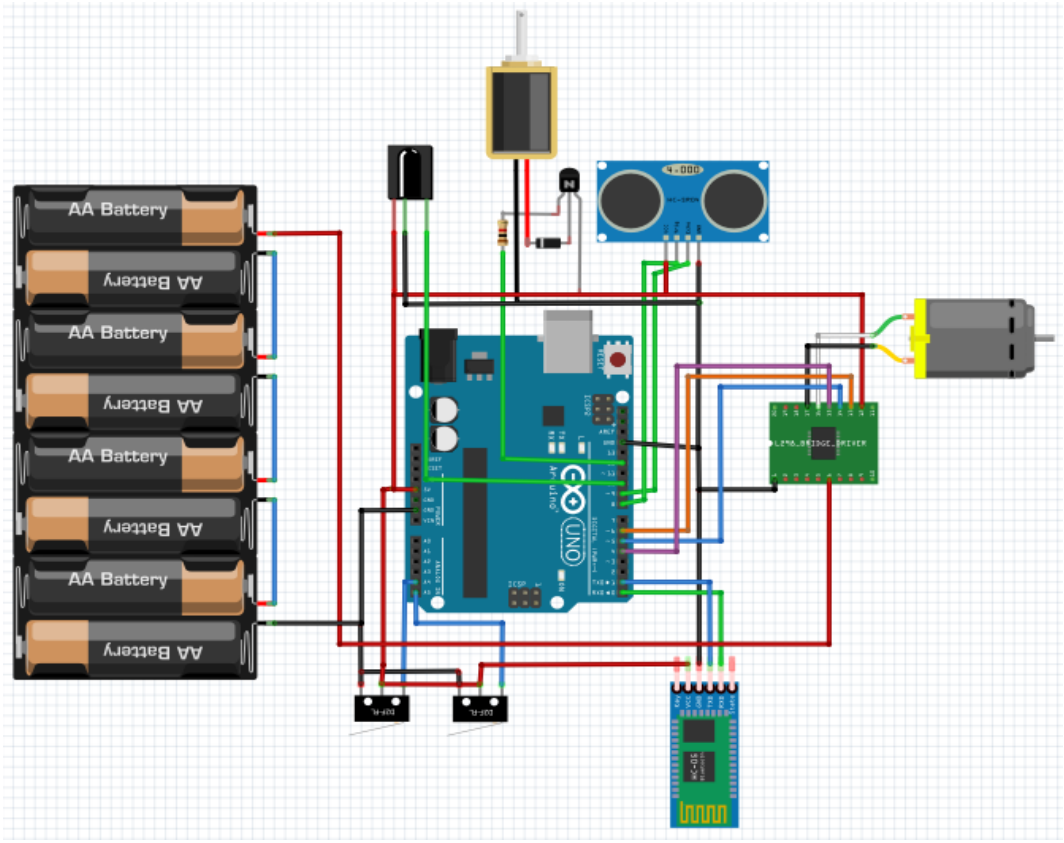
Agar motor DC dapat dikontrol dua arah diperlukan *driver* motor yaitu *Driver Motor Shield* yang menggunakan 1 buah IC L298N dan terdapat 4 *channel* yang berfungsi untuk mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakan motor DC. Dalam rangkaian ini, *driver* motor membutuhkan tegangan input sebesar 12V DC. Hal ini dikarenakan motor DC yang digunakan memiliki spesifikasi tegangan 12V DC.



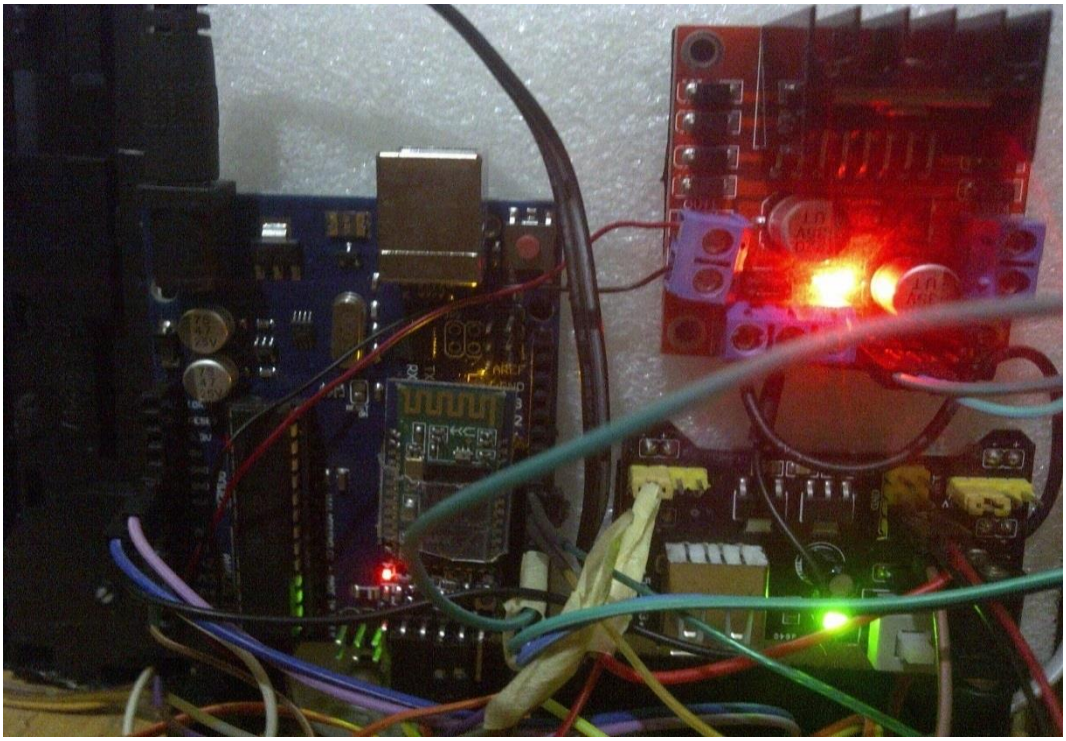
Gambar 3.14 Rangkaian Motor DC

3.3.5 Rangkaian Keseluruhan

Setelah melakukan perancangan perangkat keras dari seluruh komponen dan bahan yang digunakan, maka rangkaian sistem keseluruhan akan terlihat seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 3.15 Skema Rangkaian Keseluruhan

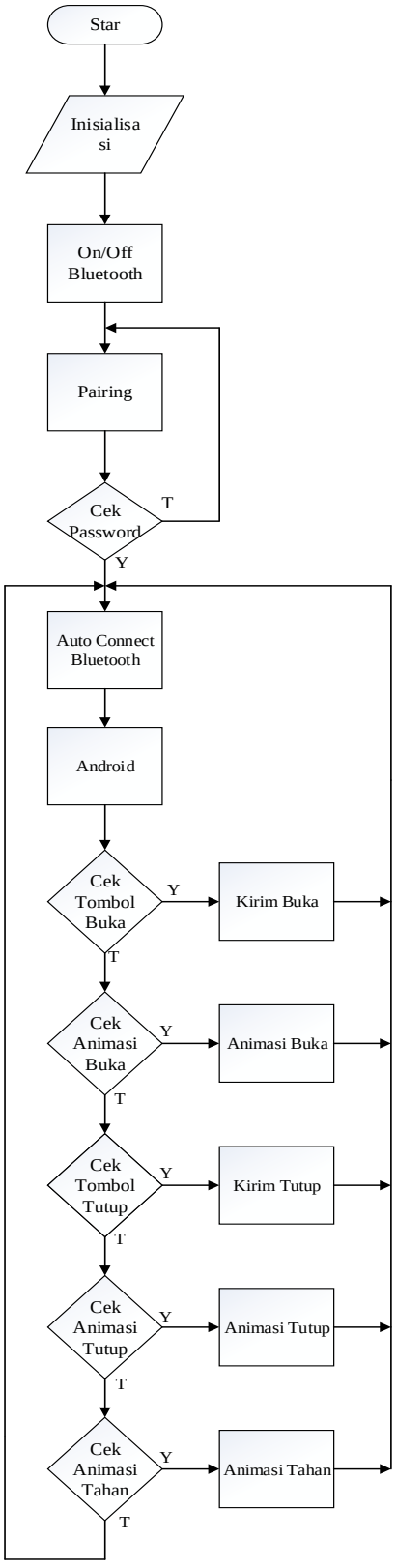


Gambar 3.16 Rangkaian Keseluruhan

Komponen yang digunakan terdiri dari komponen elektrik dan mekanik. Komponen-komponen ini dapat digabungkan pada *board* arduino dengan inisialisasi pin sebagai berikut:

1. Pin 0 dan 1 pada Arduino R3 dihubungkan dengan rangkaian *Bluetooth* HC-05.
2. Pin 4 dan 5 pada Arduino R3 dihubungkan dengan rangkaian untuk menggerakan motor pintu gerbang.
3. Pin 6 dan 7 pada Arduino R3 dihubungkan dengan limit *switch* yang terdapat pada mekanik untuk membuka dan menutup pintu gerbang.
4. Input tegangan 5 volt dihubungkan dengan Bluetooth HC-05.
5. Tegangan input (Vin) dan Ground pada arduino R3 dihubungkan dengan *power supply* berupa power *bank* dengan kapasitas 5600 mAh, atau bisa jugak menggunakan catu daya dengan kapasitas tegangan 5 v 350 mA.
6. Tegangan input 12 volt pada driver motor dihubungkan pada catu daya.
7. Kaki in 1 dan in 2 pada driver motor dihubungkan dengan pin 4 sma pin 5 pada Arduino.
8. Out put 1 dan out put 2 pada driver motor dihubungkan ke motor DC.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3.17 Diagram Alir Program Uatama Pada Android

A. **Program Pada Mikrokontroller**

Pada program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler terdapat beberapa fungsi untuk membuka dan menutup pintu gerbang. Berikut adalah listing program mikrokontrolernya:

```
/*
pintu_gerbang
*/

int pintu = 0;
int dir1PinA = 4;
int dir2PinA = 5;
int speedPinA = 6; // Needs to be a PWM pin to be able to control motor speed

#define pinSWO A4
#define pinSWC A5
#define pinSWT 11

//pin selenoid
#define pinSel 12
#define echoPin 9
#define trigPin 8
String msg;    // storage for incoming message
int maximumRange = 200; // Maximum range needed
int minimumRange = 0; // Minimum range needed
long duration, distance; // Duration used to calculate distance
int buttonState = 0;
int langkah = 0;

void setup() {
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(dir1PinA,OUTPUT);
  pinMode(dir2PinA,OUTPUT);
  pinMode(speedPinA,OUTPUT);
```

```
  pinMode(pinSWO, INPUT);
  pinMode(pinSWC, INPUT);
  pinMode(pinSWT, INPUT);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(pinSel, OUTPUT);
}


//pintu 1 = buka
//pintu 2 = tutup
//pintu 0 = stop

  void cekSerial()
{
  while (Serial.available() >= 2)
  {
    if (Serial.read() == 'R')
    {
    msg = "R";
    for (byte i=0; i<1; i++)
      {
      msg += (char)Serial.read();
      }
      msg = msg.substring(1);

        if (msg.compareTo("A") == 0)
          {pintu=1;Serial.println("C"); }    //close
        else if (msg.compareTo("B") == 0)
          {pintu=2;Serial.println("O"); }  //open


        else if (msg.compareTo("S") == 0)
          {pintu=3; Serial.println("S"); }  //stop
        else
          {
      Serial.println("E") ; //ERROR
      }
    }
  }
  }


void tutup()
  {
  unlock();
  analogWrite(speedPinA, 188);//Sets speed variable via PWM
  digitalWrite(dir1PinA, LOW);
  digitalWrite(dir2PinA, HIGH);
  }

void buka()
  {
  unlock();
  analogWrite(speedPinA, 188);
  digitalWrite(dir1PinA, HIGH);
  digitalWrite(dir2PinA, LOW);
  }

void tutupL()
  {
  unlock();
```

```
  analogWrite(speedPinA, 175);//Sets speed variable via PWM
  digitalWrite(dir1PinA, LOW);
  digitalWrite(dir2PinA, HIGH);
  }


void berhenti()
  {
  lock();
  analogWrite(speedPinA, 0);
  digitalWrite(dir1PinA, LOW);
  digitalWrite(dir2PinA, LOW);
  }

void lock()
  {
  digitalWrite(pinSel, LOW);
  }
void unlock()
  {
  digitalWrite(pinSel, HIGH);
  }



void loop()
{

        buttonState = digitalRead(pinSWT);


 cekSerial();
 ultra();


//pintu 1 = tutup
//pintu 2 = buka
//pintu 3 = berhenti
//langkah normal 0 1 2 3 4
//langkah inside

 if ((pintu==2)&&(langkah ==0)){buka(); delay(150);}
 if ((pintu==2)&&(langkah ==1)){buka(); delay(150);}

 if ((pintu==1)&&(langkah ==0)){tutup();delay(150);}
 if ((pintu==1)&&(langkah >=2)){tutup();delay(150);}

 if ((pintu==4)&&(langkah >=2)){tutupL();delay(150);}

 if (pintu==3){berhenti();delay(150);}

 int sensorT = analogRead(A0); // sensor tutup
 int sensorB = analogRead(A1); // sensor buka

 ultra();

 if ((distance<=18)&&(langkah==3)&&(sensorT<=900)&&(sensorB<=990)){
 Serial.println("H"); //picture hold
 buka();
 delay(500);
 langkah =3;
```

```
        Serial.println(" ");}

        if ((sensorB >= 1009)&&(langkah==3)){pintu=4;langkah=0;}

        if ((sensorB >= 1009)&&(langkah==0)){pintu=3;langkah=3;}

        if ((sensorT >= 1009)&&(langkah>=1)){pintu=3;langkah=0; Serial.println("F");}

        if ((sensorT >= 1009)&&(langkah==0)){pintu=3;}


      if (buttonState==LOW)
         {
         Serial.println("B"); // kirim animasi buka
         delay(100);
         Serial.println(" "); // stop animasi
         buka();
         delay(2500);
         tutup();
         delay(150);
         pintu=4;
         langkah=3;
         }

}


void ultra()
{
   digitalWrite(trigPin, LOW);


  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);

  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

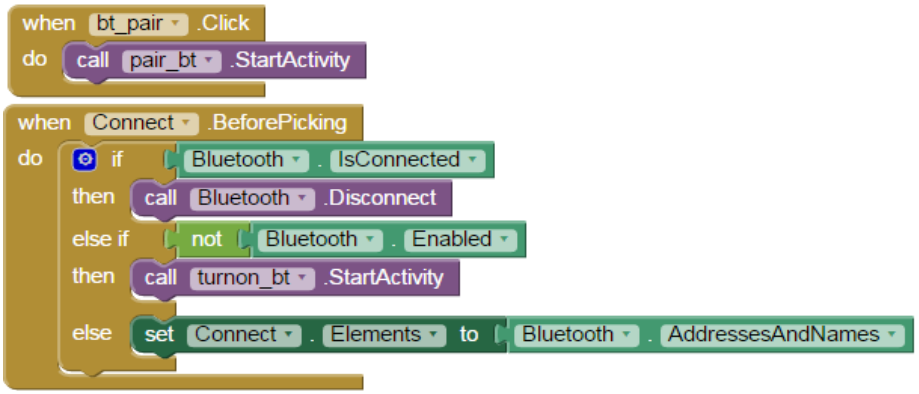
  //Calculate the distance (in cm) based on the speed of sound.
  distance = duration/58.2;
 }
```

Gambar 3.18 Alur Program Mikrokontroller

B. **Program Aplikasi Android**

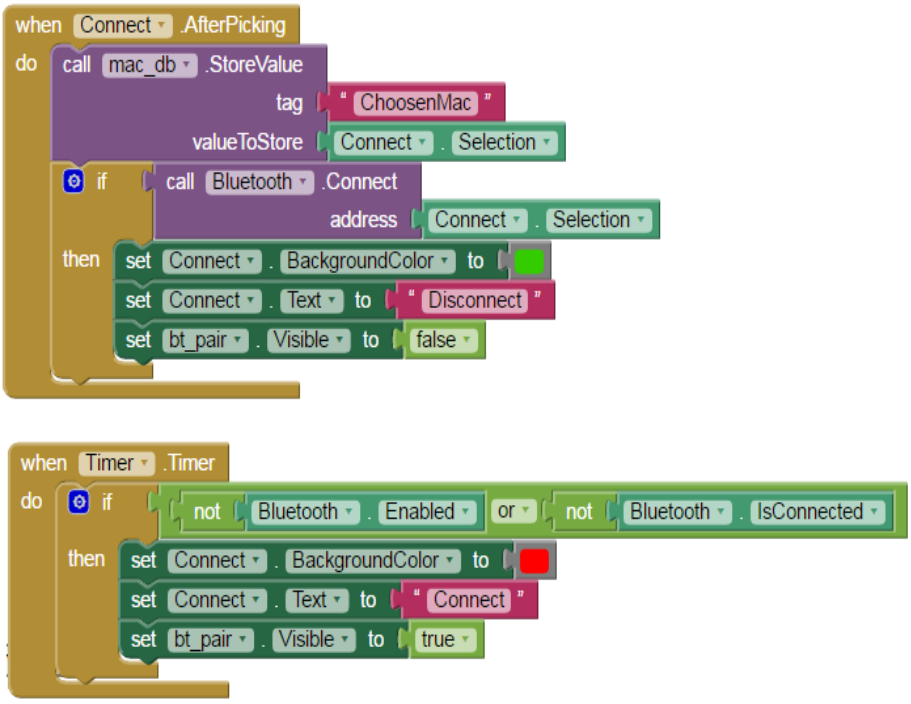
Untuk pembuiatan aplikasi yang bisa digunakan di Android, penulis menggunakan program MIT App Inventor. Program ini tidak memakai *coding*

untuk membuat aplikasinya, hanya menentukan beberapa *button* yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi tersebut.



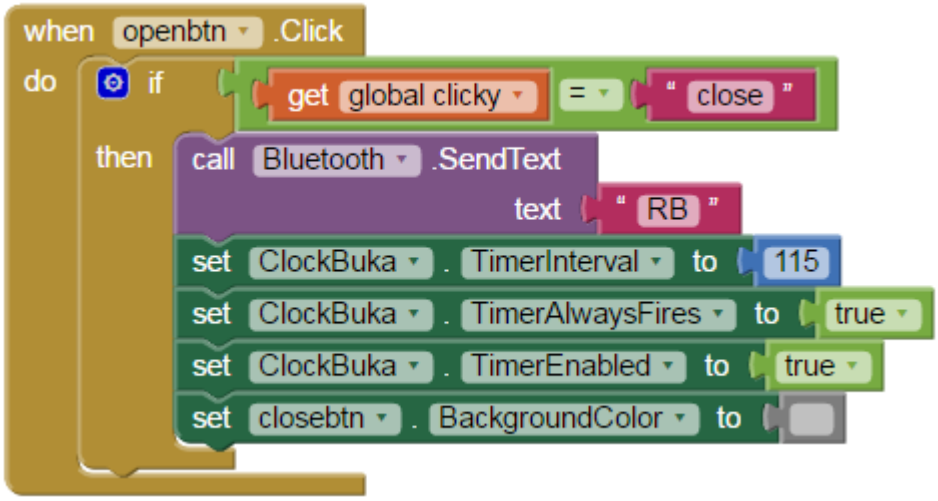
Gambar 3.19 Proses Untuk Memulai Pairing *Bluetooth*

Block coding diatas untuk menunjukkan bahwa aplikasi belum melakukan koneksi terhadap *bluetooth*.



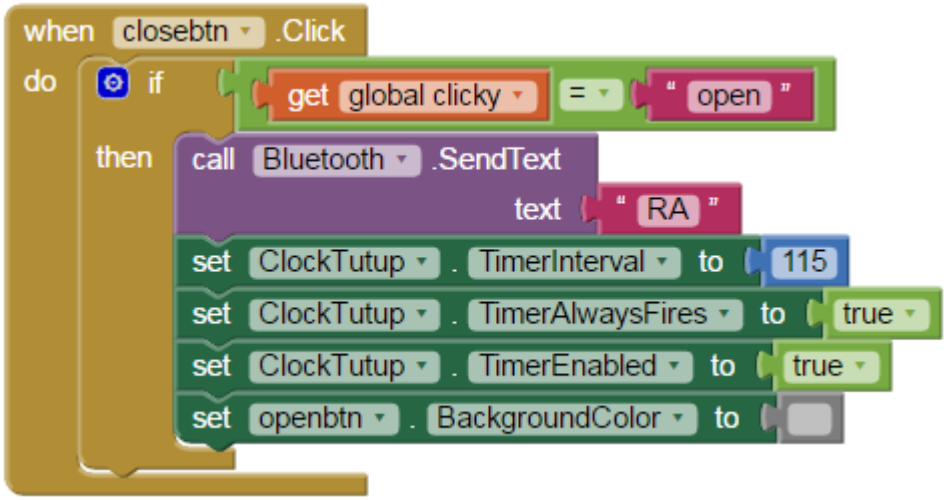
Gambar 3.20 *Bluetooth Terkoneksi*

Block coding diatas menunjukkan ketika aplikasi telah terkoneksi *bluetooth* dengan indikasi *button* yang berubah menjadi warna hijau.



Gambar 3.21 *Button* Buka

Ketika *button* "Buka" di klik, dia akan mengirim string data RB ke arduino yang berfungsi untuk membuka pintu gerbang.

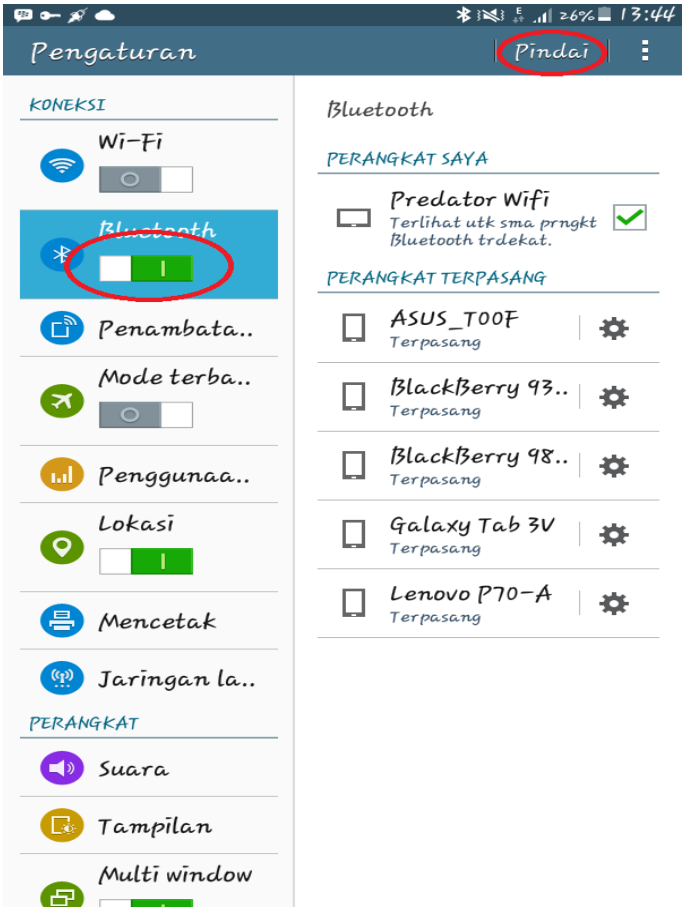


Gambar 3.22 *Button* Tutup

Ketika *button* "Tutup" di klik, dia akan mengirim string data RA ke arduino yang berfungsi untuk menutup pintu gerbang.

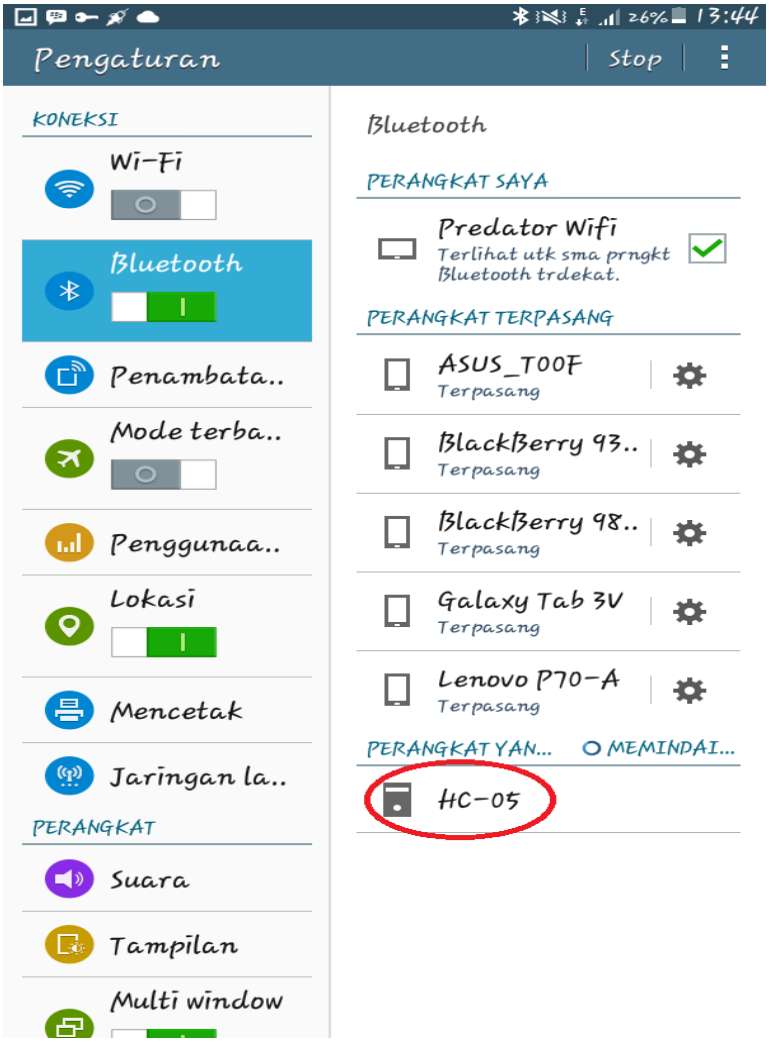
3.5 Proses Pairing *Bluetooth*

Pairing merupakan proses pengenalan dua perangkat yang ingin saling terkoneksi untuk mengirim dan menerima file atau data. Proses pairing ini dilakukan agar *smartphone* android bisa berkomunikasi dengan mikrokontroller Arduino uno hingga *smartphone* android bisa mengirim data ke mikrokontroller untuk membuka maupun menutup pintu gerbang melalui koneksi modul *Bluetooth* HC-05. Berikut proses paring dari smartphone android ke modul *Bluetooth* HC-05:



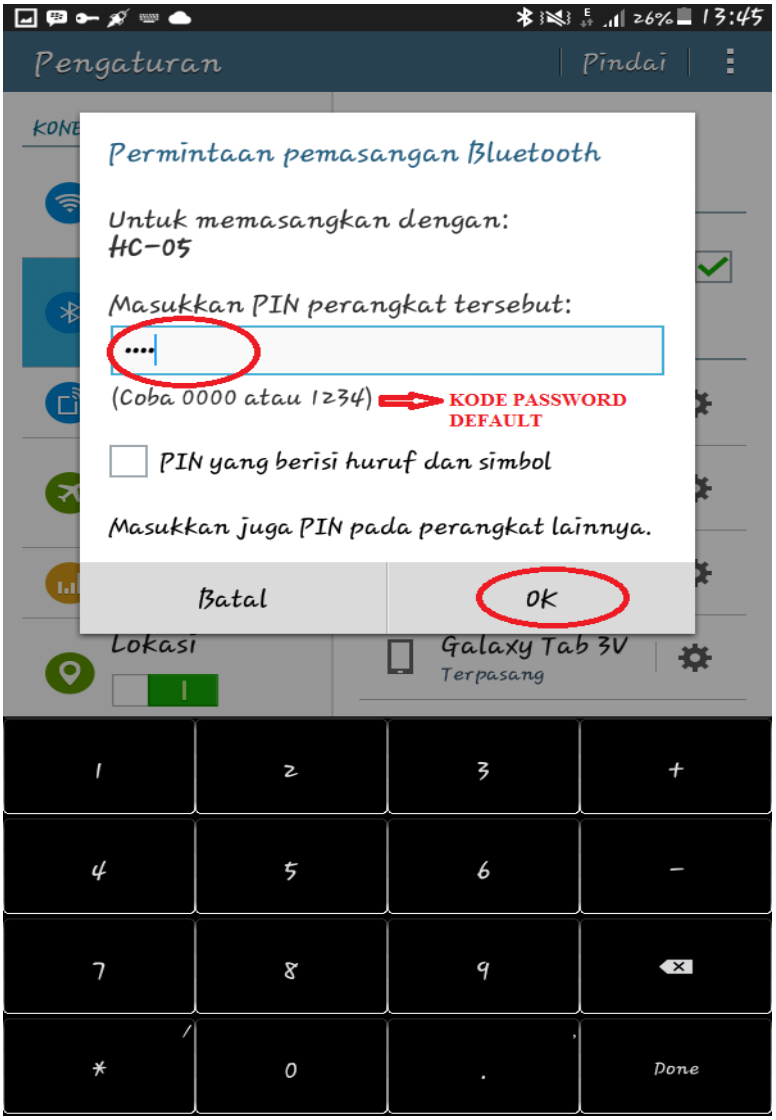
Gambar 3.23 Pemindaian atau Pencarian *Bluetooth*

Pada kondisi ini setelah *Bluetooth* pada *smartphone* android di aktikan langkah selanjutnya melakukan pairing atau pencarian *Bluetooth* yang aktif dengan menekan tombol atau mengklik tulisan pindai sebagai mana yang telah penulis lingkari pada gambar diatas.



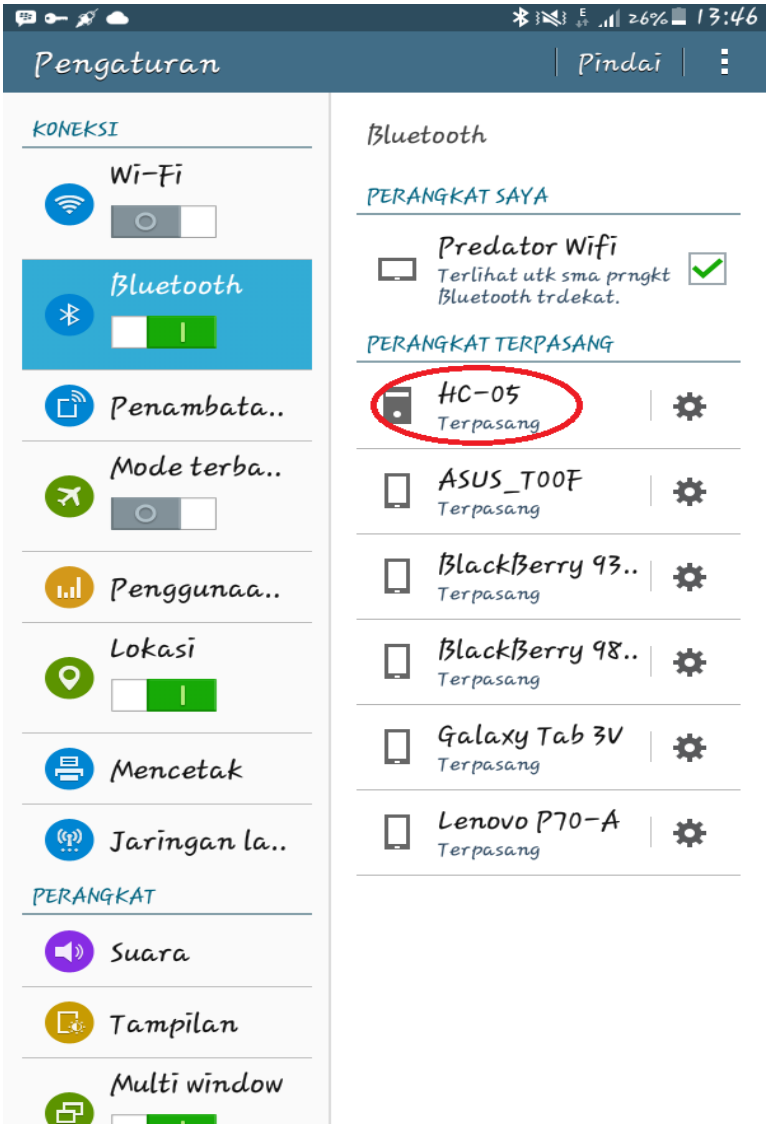
Gambar 3.24 Modul Bluetooth HC-05 di Temukan

Pada gambar 3.24 setelah melakukan pairing atau pencarian *Bluetooth*, *smarphone* android menemukan *Bluetooth* yang aktif dengan nama modul *Bluetooth* HC-05 sebagai mana yang penulis lingkari pada gambar 3.24 diatas. Langkah selanjutnya agar *Bluetooth* HC-05 terpasang atau terhubung dengan *smartphone* android dengan cara mengklik tulisan *Bluetooth* HC-05 tersebut.



Gambar 3.25 Konfirmasi *Password Bluetooth*

Pada kondisi ini setelah mengklik nama *Bluetooth* HC-05 akan tampil pada layar *smartphone* menu *password* dari *Bluetooth* HC-05. Memasukan *password* pada kolom *password* sebagai mana yang terlihat pada lingkaran garis merah pada gambar di atas dengan memasukan angka *password* 0000 atau 1234 sebagai *password* dari *Bluetooth* HC-05 tersebut, *password* diatas merupakan *password* default dari *password* modul *Bluetooth* HC-05 tersebut.



Gambar 3.26 *Bluetooth* HC-05 Telah Terhubung Dengan *Smartphone*

Pada kondisi ini setelah sebelumnya memasukan *password* dari *Bluetooth* HC-05, *Bluetooth* HC-05 telah berhasil terpasang atau terhubung dengan *smartphone* android sebagai mana yang penulis lingkari dengan lingkaran merah pada gambar 3.26 di atas, sehingga komunikasi antara *smartphone* android dengan modul *Bluetooth* HC-05 telah berhasil dan bisa di gunakan untuk komunikasi mengirim data ke mikrokontroller Arduino uno untuk membuka maupun menutup pintu gerbang.