



**RANCANG BANGUN PINTU GERBANG RUMAH OTOMATIS
BERBASIS ANDROID MELALUI GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS)
DAN BLUETOOTH**

TUGAS AKHIR

**Program Studi
S1 Teknik Komputer**

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Moch. Helmi Ramadhan

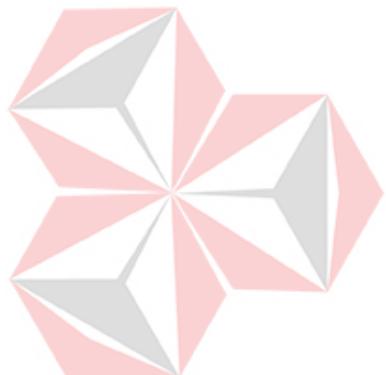
15410200057

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2020**

**RANCANG BANGUN PINTU GERBANG RUMAH OTOMATIS
BERBASIS ANDROID MELALUI GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS)
DAN BLUETOOTH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Teknik**



**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

**NAMA : Moch. Helmi Ramadhan
NIM : 15410200057
Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2020

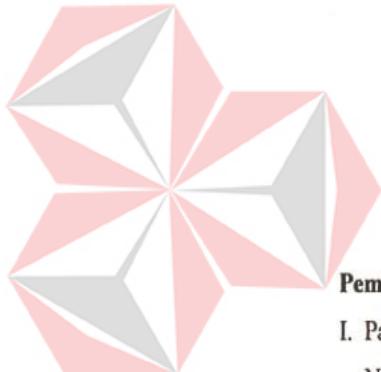
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PINTU GERBANG RUMAH OTOMATIS BERBASIS ANDROID MELALUI GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS) DAN BLUETOOTH

Dipersiapkan dan disusun oleh

Moch. Helmi Ramadhan

NIM : 15410200057



Pembimbing:

I. Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN. 0729047501

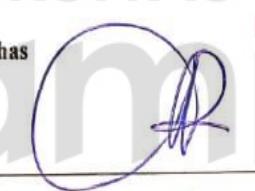
II. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.

NIDN. 0721047201

Pembahas:

Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.

NIDN. 0727097302

Susunan Dewan Pembahas
Pada : 23 Januari 2020





Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana

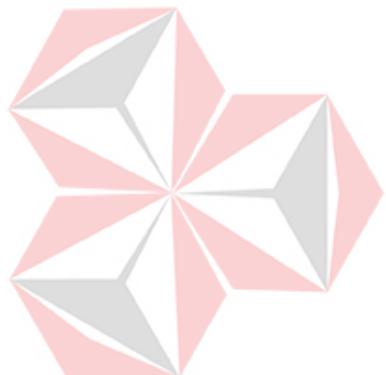


NIDN: 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

**Dipersembahkan kepada Bapak, Ibu dan Keluarga saya yang selalu
memotivasi dan memberikan doa yang terbaik kepada saya serta semua
orang yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi agar terus belajar
dan berkarya lebih baik dari hari kemarin.**



UNIVERSITAS
Dinamika



“Hargailah waktumu karena merupakan sesuatu yang paling kita inginkan,
namun sesuatu yang kita gunakan dengan paling buruk”

UNIVERSITAS
Dinamika

SURAT PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Moch. Helmi Ramadhan
NIM : 15410200057
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **RANCANG BANGUN PINTU GERBANG RUMAH OTOMATIS BERBASIS ANDROID MELALUI GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS) DAN BLUETOOTH**



Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 23 Januari 2020



Yang menyatakan

Moch. Helmi Ramadhan

Nim : 15410200057

ABSTRAK

Rancang bangun pintu gerbang rumah otomatis berbasis Android melalui Global Position System (GPS) menggunakan aplikasi Android yang terhubung dengan layanan GoogleMaps dalam penentuan lokasi koordinat berupa latitude (lintang) dan longitude (bujur) yang digunakan sebagai acuan membuka pintu gerbang serta pembuatan jalur rute antara titik awal dengan tempat lain. Alat ini menggunakan Arduino Uno yang berfungsi sebagai penerima perintah dari Android dengan *module* Bluetooth HC-05 yang berfungsi sebagai media komunikasi antara Android dengan Arduino Uno. Alat ini dibuat dengan harapan mempermudah *user* aplikasi agar tidak perlu berinteraksi secara langsung dengan gerbang rumah karena cukup diakses melalui Android serta memberikan efisiensi waktu dalam proses pembukaan gerbang rumah. Hasil pengujian jarak Android dengan prototype secara keseluruhan dari jarak rata-rata 1 sampai 11 meter dalam 10 hasil percobaan per meternya memiliki selisih rata-rata keseluruhan sebesar 4.42 meter. Sedangkan persentase keberhasilan sistem bekerja sebesar 100% dari 10 percobaan yang telah dilakukan.

Kata Kunci: *Pintu Gerbang, Arduino, Android, Bluetooth HC-05*

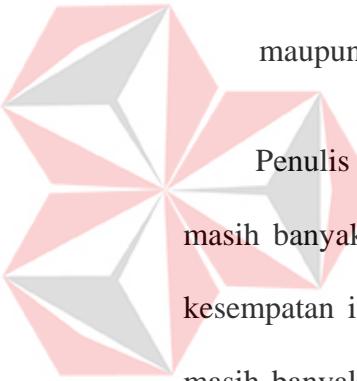


KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN PINTU GERBANG RUMAH BERBASIS ANDROID MELALUI GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS) DAN BLUETOOTH”. Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka penulisan laporan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang memberi dukungan dan masukan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan kepada:

1. Orang Tua dan Saudara saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Jusak selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika..
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika, dan selaku Dosen pembimbing I yang selalu memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.
4. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT. selaku Dosen Pembimbing II yang juga selalu memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan ini.

- 
5. Bapak Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pengaji atas ijin dan masukkan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
 6. Seluruh dosen pengajar Program Studi S1 Teknik Komputer yang telah mendidik, memberi motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Universitas Dinamika.
 7. Teman- teman seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2015 dan semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.
 8. Serta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara satu per satu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung,

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan dalam menyusun laporan ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis meminta maaf apabila dalam Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan baik dalam penulisan maupun Bahasa yang digunakan. Penulis juga memerlukan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan laporan yang telah penulis susun.

Surabaya, 23 Januari 2020

Moch. Helmi Ramadhan

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|------|
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Arduino Uno | 5 |
| 2.2 Arduino IDE | 6 |
| 2.3 Android..... | 7 |
| 2.4 Android Studio | 8 |
| 2.5 Cara Kerja GPS Pada Android | 9 |
| 2.6 Koordinat GPS..... | 10 |
| 2.7 Bluetooth HC-05..... | 11 |
| 2.8 Power Supply..... | 11 |
| 2.9 Driver Motor TB6600..... | 12 |
| 2.10 Limit Switch | 13 |
| 2.11 Motor Stepper | 14 |
| 2.12 Haversine Formula | 14 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Metode Penelitian | 16 |
| 3.2 Metode Perancangan..... | 17 |
| 3.2.1 Perancangan Mekanik Gerbang | 18 |
| 3.2.2 Perancangan Elektronika | 19 |
| 3.3 Perancangan Perangkat Lunak..... | 20 |

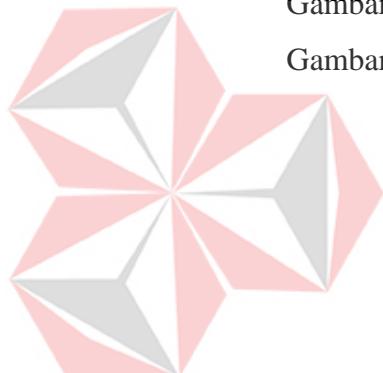


| | |
|--|-----------|
| 3.3.1 Main Activity | 20 |
| 3.3.2 Bluetooth Activity | 21 |
| 3.3.3 Module Bluetooth | 22 |
| 3.3.4 Place Auto Complete Activity | 22 |
| 3.3.5 Direction Activity | 22 |
| 3.3.6 Maps Activity | 23 |
| 3.3.7 Arduino Uno | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1 Pengujian Bluetooth | 25 |
| 4.1.1 Peralatan Yang Digunakan | 25 |
| 4.1.2 Cara Pengujian..... | 25 |
| 4.1.3 Hasil Pengujian | 27 |
| 4.2 Pengujian Motor Stepper Untuk Membuka Dan Menutup..... | 28 |
| 4.2.1 Peralatan Yang Digunakan | 29 |
| 4.2.2 Cara Pengujian..... | 29 |
| 4.2.3 Hasil Pengujian..... | 30 |
| 4.3 Pengujian Nilai Dari Jarak Antara 2 Koordinat..... | 31 |
| 4.4 Pengujian Sistem Keseluruhan | 33 |
| 4.4.1 Peralatan Yang Digunakan | 34 |
| 4.4.2 Cara Pengujian..... | 34 |
| 4.4.3 Hasil Pengujian | 35 |
| BAB V PENUTUP | 38 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 38 |
| 5.2 Saran | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN..... | 41 |
| BIODATA PENULIS..... | 84 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Arduino Uno..... | 6 |
| Gambar 2.2 Tampilan Arduino IDE dan sketch..... | 7 |
| Gambar 2.3 Bluetooth HC-05 | 11 |
| Gambar 2.4 Power Supply | 12 |
| Gambar 2.5 Driver Motor Stepper TB6600 | 13 |
| Gambar 2.6 Limit Switch..... | 13 |
| Gambar 2.7 Motor Stepper..... | 14 |
| Gambar 2. 8 Haversine formula | 15 |
| Gambar 3.1 Blok diagram sistem..... | 17 |
| Gambar 3. 2 Miniatur gerbang | 19 |
| Gambar 3.3 Rangkaian elektronika keseluruhan | 19 |



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno..... | 5 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Bluetooth menggunakan LED..... | 28 |
| Tabel 4.2 Pengujian perputaran Motor Stepper | 30 |
| Tabel 4. 3 Pengujian jarak (meter) menggunakan Android | 32 |
| Tabel 4. 4 Pengujian jarak (meter) rata-rata Android | 33 |
| Tabel 4. 5 Pengujian keberhasilan sistem | 37 |



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Tampilan Main Activity | 41 |
| Lampiran 2. Program Main Activity | 42 |
| Lampiran 3. Tampilan Bluetooth Activity | 44 |
| Lampiran 4. Program Bluetooth Activity..... | 47 |
| Lampiran 5. Tampilan Place Auto Complete Activity..... | 51 |
| Lampiran 6. Program PlaceAutoComplete Activity | 53 |
| Lampiran 7. Tampilan Direction Activity..... | 55 |
| Lampiran 8. Program Direction Activity | 56 |
| Lampiran 9. Tampilan Maps Activity | 59 |
| Lampiran 10. Program Maps Activity | 61 |
| Lampiran 11. Program Arduino | 68 |
| Lampiran 12. Flowchart Main Activity (Mengacu Pada 3.3.1) | 70 |
| Lampiran 13. Flowchart Bluetooth Activity (Mengacu Pada 3.3.2)..... | 71 |
| Lampiran 14. Flowchart Module Bluetooth (Mengacu Pada 3.3.3) | 72 |
| Lampiran 15. Flowchart PAC Activity (Mengacu Pada 3.3.4)..... | 74 |
| Lampiran 16. Flowchart Direction Activity (Mengacu Pada 3.3.5) | 75 |
| Lampiran 17. Flowchart Maps Activity (Mengacu Pada 3.3.6)..... | 76 |
| Lampiran 18. Flowchart Arduino Uno (Mengacu Pada 3.3.7) | 77 |
| Lampiran 19. Tabel Jarak Rata-Rata (Hal 32) | 78 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adanya kemajuan dari teknologi yang pesat memungkinkan terbentuknya berbagai usaha demi memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Salah satu bentuknya berupa pengembangan sistem yang dapat di terapkan di lingkungan rumah yaitu sistem yang dapat membuka pintu gerbang rumah secara otomatis dengan bantuan dari koordinat yang didapatkan dari GPS (Global Position System).

Melalui sistem ini diharapkan dapat mempermudah *user* aplikasi serta memberikan efisiensi waktu dengan tidak dibutuhkannya interaksi dengan gerbang rumah secara langsung karena cukup diakses melalui Android.

Pada penelitian sebelumnya (Ai Fitri Silvia, 2014) melakukan penelitian berupa kontrol pintu gerbang menggunakan Arduino dan Android. Dalam penelitiannya dilakukan perancangan *block* rangkaian yang terdiri dari sensor getar piezoelectric agar dapat mendeteksi pintu ketika dibuka secara paksa. Arduino digunakan sebagai CPU dan Bluetooth sebagai alat komunikasi.

Adapun penelitian yang lain dilakukan oleh (Sofyian, 2016) yang berjudul “Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smarphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth”. Didalam penelitiannya, membahas penggunaan Android sebagai *remote control*, melakukan penelitian menggunakan program mikrokontroler Arduino dengan memanfaatkan teknologi Bluetooth pada Android yang dihubungkan dengan Bluetooth pada Arduino, sebagai input membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis. Pada penelitian tersebut

metode yang digunakan untuk membuat pintu pagar bergeser adalah menggunakan aplikasi Android yang dibuat melalui software App Inventor.

Perbedaannya pada penelitian ini pemrograman pada Android melalui aplikasi Android Studio yang berfungsi untuk mengambil koordinat dari GPS serta tampilan menyerupai GoogleMaps yang nantinya akan digunakan sebagai penentu koordinat serta *tracking* pengguna aplikasi dengan tujuan agar pengguna tidak perlu lagi mengeluarkan Android atau berinteraksi dengan gerbang rumah untuk membukanya dengan Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data atau dapat dikatakan sebagai mikrokontroller dan modul Bluetooth HC-05 yang berfungsi sebagai alat untuk media komunikasi antara Android dengan mikrokontroler Arduino Uno. Bluetooth sendiri memiliki jarak jangkauan tidak terlalu jauh berfungsi agar dapat meminimalisir kesalahan dalam membuka gerbang rumah ketika mendapatkan koordinat dari GPS sehingga bisa digunakan untuk aplikasi membuka pintu gerbang tanpa menggunakan cara yang konvensional, namun cukup diakses melalui Smartphone Android.

Maka dari itu dalam kesempatan ini, penulis mencoba membuat Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Pintu Gerbang Rumah Otomatis Berbasis Android Melalui Global Position System (GPS) Dan Bluetooth “

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana cara memanfaatkan Smartphone Android dengan Bluetooth dan GPS agar dapat mengontrol pintu gerbang rumah secara otomatis?

2. Bagaimana cara mengontrol pintu gerbang secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno?
3. Bagaimana cara membuat aplikasi Android yang berfungsi untuk mengontrol pintu gerbang rumah secara otomatis menggunakan aplikasi Android Studio?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memanfaatkan Smartphone Android dengan Bluetooth dan GPS agar dapat mengontrol pintu gerbang rumah secara otomatis.
2. Dapat mengontrol pintu gerbang secara otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino Uno.
3. Dapat membuat aplikasi Android menggunakan aplikasi Android Studio agar dapat mengontrol pintu gerbang rumah secara otomatis.

1.4 Manfaat

Tugas Akhir ini diharapkan dapat mempermudah *user* aplikasi serta memberikan efisiensi waktu dengan tidak dibutuhkannya interaksi dengan gerbang rumah secara langsung karena cukup diakses melalui Android dalam memantau lokasi pengguna nya selain itu penghuni rumah dapat sistem yang dapat membuka pintu gerbang rumah secara otomatis dengan bantuan dari koordinat yang didapatkan dari GPS.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino Uno.

2. Dalam membuat aplikasi Android menggunakan aplikasi Android Studio menggunakan Bahasa pemrograman Java.
3. Memanfaatkan Smartphone Android dengan Bluetooth dan GPS dalam mendapatkan lokasi pengguna.
4. Aplikasi yang akan dibuat menggunakan koordinat lokasi bumi berupa Latitude dan Longitude yang didapatkan dari satellite dengan memanfaatkan jaringan pada Smartphone Android.
5. Akses lokasi maupun akses Bluetooth harus diizinkan.
6. Memberikan izin untuk menjalankan aplikasi secara otomatis atau manual.
7. Tersedianya paket data internet dari *provider* ketika digunakan.



BAB II

LANDASAN TEORI

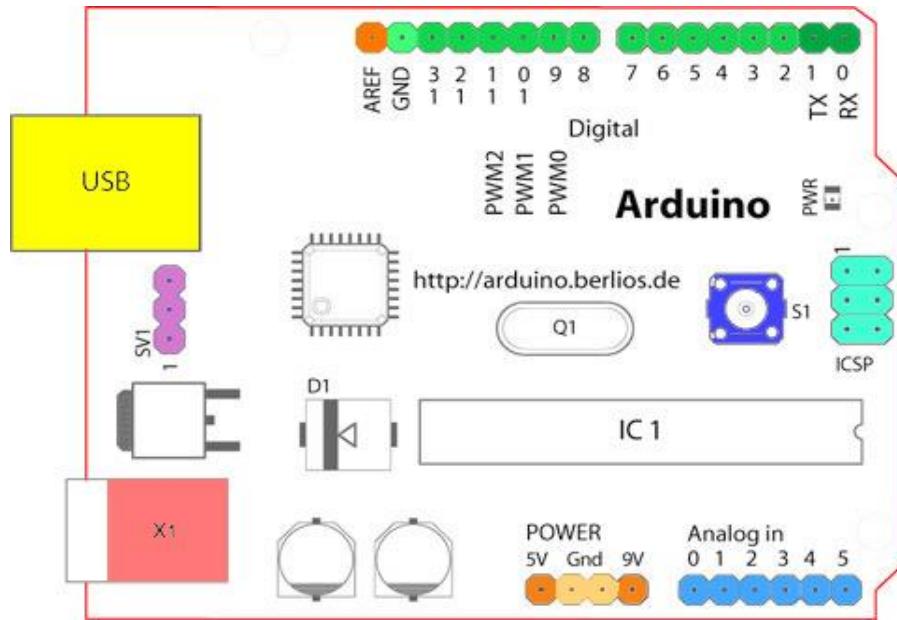
2.1 Arduino Uno

Menurut (Djuandi, 2011) Arduino Uno dapat dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan. Arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih sehingga dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks, dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet misalnya *smarthome*. Spesifikasi Arduino dapat dilihat pada tabel 2.1 dan bentuk dari Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

| Spesifikasi | Keterangan |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Microcontroller | ATmega328 |
| Operating Voltage | 5 V |
| Input Voltage (recommended) | 7 – 12 V |
| Input Voltage (limits) | 6 – 20 V |
| Digital I/O Pin | 14 (6 pin sebagai output PWM) |
| Analog Input Pins | 6 (A0 – A5) |
| DC Current per I/O | Pin40 mA |
| DC Current for 3.3V | Pin50 mA |
| Flash Memory | 32 Kb (ATmega328) 0.5Kb |
| SRAM | 2 Kb (ATmega328) |
| EEPROM | 1 Kb (ATmega328) |
| Serial Pin | Rx (D0) dan Tx (D1) |
| Clock Speed | 16 MHz |

(Sumber: Datasheet Arduino Uno)



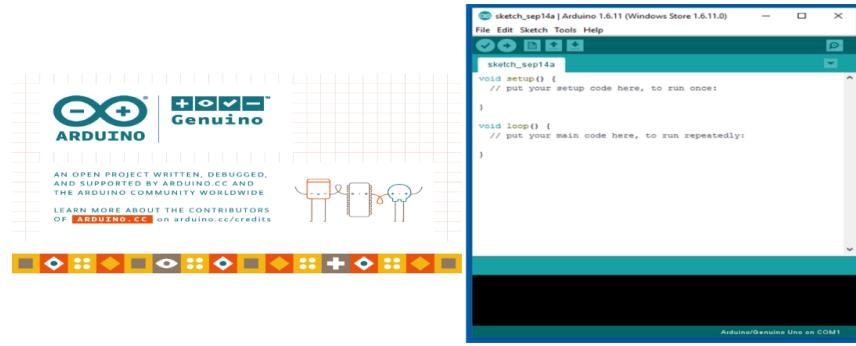
Gambar 2.1 Arduino Uno

(Sumber: <http://qqtrading.com.my/stepper-motor-driver-single-axis-tb6600/>)

2.2 Arduino IDE

Menurut (Djuandi, 2011) *software* Arduino IDE adalah sebuah *software* yang digunakan untuk membuat program untuk memberi perintah kepada Arduino. Dengan menggunakan bahasa C++ yang dikembangkan oleh Arduino.

Pemrograman dengan Arduino IDE dimudahkan lagi dengan banyaknya *library* yang disediakan. Perangkat lunak yang ditulis menggunakan Arduino IDE disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks dan disimpan dengan *extensifile* .ino. Struktur perintah pada Arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak Arduino dihidupkan, sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama Arduino dinyalakan. Untuk tampilan sofware arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.2 Tampilan Arduino IDE dan sketch
(Sumber: koleksi pribadi)

2.3 Android

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang digunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, *smartphone* dan juga PC tablet. Secara umum Android adalah platform yang terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Telepon pertama yang memakai sistem operasi Android adalah HTC *Dream*, yang dirilis pada 22 Oktober 2008. Android telah hadir dengan versi 1.1, yaitu sistem operasi yang sudah dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasinya, seperti jam alarm, *voice search*, pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan *email*.

Fitur dan keuntungan yang tersedia di Android adalah:

- Kerangka aplikasi memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
- Mesin virtual yang dioptimalkan untuk perangkat *mobile*
- Grafik pada 2D dan 3D berdasarkan pustaka *open GL*.
- SQLite* untuk penyimpanan data.

- e. Mendukung berbagai media seperti audio, video, dan berbagai format Gambar (MPEG4, H.264, MP3, AMR, JPG, PNG, GIF).
- f. Memiliki banyak dukungan aplikasi

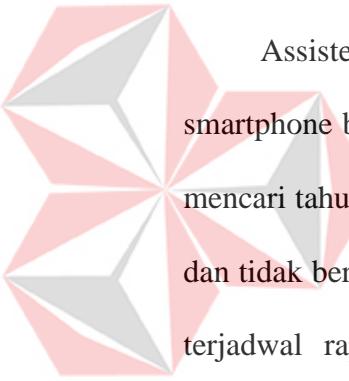
2.4 Android Studio

Android Studio adalah (IDE) Integrated Development Environment pemrograman Android resmi dari Google yang dikembangkan dari IntelliJ. Sebelum ada Android Studio, programmer Android telah menggunakan Eclipse. Eclipse adalah IDE pemrograman Android sebelum munculnya Android Studio. Bisa dibilang Google telah berpaling dari Eclipse dan menjadikan Android Studio sebagai IDE resminya. Beberapa kelebihan lainnya seperti:

- a. Sistem versi gradle yang bersifat fleksibel.
- b. Emulator cepat dan banyak fitur.
- c. Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android.
- d. Instant Run untuk mendorong perubahan aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK yang baru.
- e. Template kode dan GitHub untuk membuat fitur aplikasi dan mengimpor kode contoh.
- f. Alat pengujian serta kerangka kerja yang ekstensif.
- g. Dukungan C++ dan NDK.
- h. Dukungan bawaan dari Google cloud yang mempermudah pengintegrasian Google Cloud Messaging dan App Engine.

2.5 Cara Kerja GPS Pada Android

GPS adalah sistem yang memungkinkan untuk menentukan lokasi secara akurat menggunakan satelit. Setiap satelit mengirimkan sinyal berupa gelombang mikro pada bumi kemudian memberikan data berupa posisi dan waktu satelit tersebut mencapai posisi yang dikirimkan yang kemudian diterima oleh smartphone (*GPS receiver*) agar dapat diterapkan pada aplikasi navigasi contohnya Google Maps. Tentunya, dibutuhkan minimal 4 satelit untuk dapat mengetahui posisi dengan baik. Semakin banyak satelit yang diterima, makin semakin akurat hasil perhitungannya. Sehingga GPS dapat mencapai akurasi lokasi hingga radius 2 meter saja di permukaan bumi.



Assisted GPS (A-GPS) merupakan sebuah sistem yang digunakan di dalam smartphone berfungsi menentukan waktu pertama kali dari sistem navigasi ketika mencari tahu posisi satelit-satelit yang terdekat dikarenakan satelit selalu bergerak dan tidak berada dalam posisi yang sama. Akan tetapi, pergerakannya satelit telah terjadwal rapi. Dengan A-GPS yang memanfaatkan jaringan selular, dapat membantu lebih cepat karena stasiun-stasiun pemancar sinyal seluler (tiang BTS), sudah memiliki kepastian lokasi koordinat masing-masing. Jadi, dengan mengirimkan laporan lokasinya sendiri dan data satelit serta keberadaannya secara akurat ke smartphone akan membuat sistem navigasi di smartphone dapat melakukan kalkulasi posisi dengan cepat.

Teknologi terkini sudah dapat membuat sistem pendekripsi posisi dengan memanfaatkan jaringan seluler, WiFi, dan bahkan Bluetooth. Kesimpulannya Pada penelitian ini akan menggunakan smartphone Android guna menangkap sinyal yang berasal dari satelit-satelit dengan bantuan sistem A-GPS.

2.6 Koordinat GPS

Koordinat di Google Maps berbeda dengan koordinat di GPS (*Global Positioning System*) Angka koordinat lokasi bumi dibagi menjadi 3 format.. Berikut ini adalah ketiga jenis koordinat:

- a. Derajat, menit, dan detik (D°M'S")

Koordinat ini paling umum digunakan untuk GPS yang memiliki akurasi.

Contoh koordinat lokasi bumi dengan D°M'S": 7°49'11.3"S 111°21'25.8"E

- b. Derajat dan menit desimal (DMM)

Derajat, menit, desimal. Biasanya digunakan pada perangkat elektronik.

Contoh: 42 24.2029, 2 10.442. Angka 42 misalnya adalah derajat, dan angka setelah 42 adalah angka dari pembagian 60 dari koordinat desimal.

- c. Derajat desimal (DD°): -7.802842, 112.374136

Derajat. Digunakan untuk koordinat komputer. Paling sederhana dengan memasukan 2 angka koordinat decimal -7.802842, 112.374136.

Contoh: Jika pada layar GPS tertera: 8°41'10.1"S, 112°22'23.8"E, artinya:

S (South / Lintang Selatan / Latitude) : 8 derajat 41 menit 10.1 detik

E (Bujur / Longitude) : 112 derajat 22 menit 23.8 detik.

Koordinat desimal = derajat + (menit/60) + (detik/3600)

$$S = 8 + (48/60) + (10.1/3600) = -8.7028033$$

$$E = 112 + (22/60) + (26.9/3600) = 112.374138$$

Latitude diberi minus (-) karena berada di sebelah selatan garis equator (Lintang selatan).

2.7 Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial nirkabel (*wireless*) yang mengkonversi port serial ke bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth Ver.2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun *master*. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu *AT mode* dan *Communication mode*. *AT mode* berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi Bluetooth dengan piranti lain. Untuk bentuk Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada

Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bluetooth HC-05
(Sumber: koleksi pribadi)

2.8 Power Supply

Power Supply merupakan suatu komponen komputer yang mempunyai fungsi sebagai pemberi suatu tegangan serta arus listrik kepada komponen-komponen komputer lainnya yang telah terpasang dengan baik pada motherboard atau papan agar bisa berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan tugasnya. Arus listrik yang disalurkan oleh Power Supply ini berupa arus listrik dengan jenis AC (

Alternating Current) atau arus bolak balik, namun dengan kelebihannya Power Supply ini dapat mengubah arus AC tersebut menjadi arus DC (Direct Current) atau merupakan arus yang searah karena pada dasarnya semua komponen yang terdapat pada perangkat komputer hanya bisa melakukan pergerakan pada satu aliran listrik.

Untuk bentuk Power Supply dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.4 Power Supply
(Sumber: koleksi pribadi)

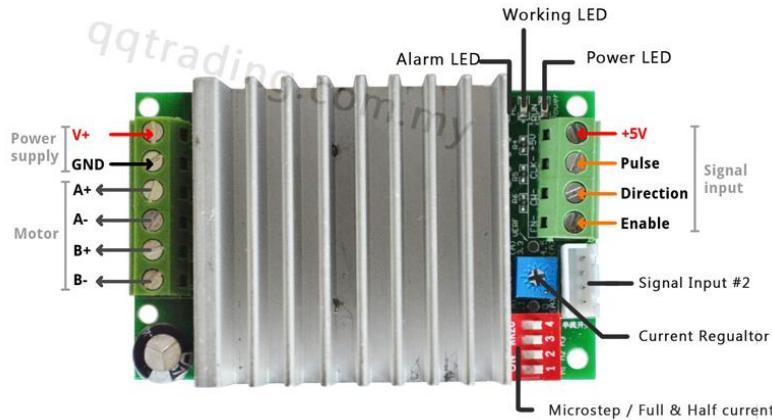
2.9 Driver Motor TB6600

Driver Motor berfungsi memberikan sinyal untuk memutar motor. Jenis *driver* mengikuti jenis motor yang dikendalikannya, untuk motor *stepper* NEMA 17, NEMA 23 contoh drivernya adalah driver TB6600.

Driver TB6600HG adalah driver stepper PWM *chopper type single chip bipolar sinusoidal micro-step*. Driver Stepper ini mempunyai fitur sebagai berikut:

- a. *Heat sink* yang besar untuk memastikan pembuangan panas yang baik
- b. Cocok untuk motor stepper nema17, nema23, nema34 bipolar
- c. Cocok untuk 4Wires, 6 kabel dan 8 kabel stepper motor.
- d. Menyediakan rotasi maju dan mundur
- e. Tahap yang Dipilih (Langkah Mikro) drive 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, dan 1/16
- f. Bekerja pada tegangan 10V DC – 45V DC dan Nilai arus keluaran: $\pm 4.5\text{A}$
- g. Kapasitor besar untuk menangani arus yang masuk

Untuk bentuk dan keterangan pin motor *driver* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.5 Driver Motor Stepper TB6600
 (Sumber: <http://qqtrading.com.my/stepper-motor-driver-single-axis-tb6600/>)

2.10 Limit Switch

.Limit Switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Limit Switch memiliki dua kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Untuk bentuk limit switch dapat dilihat pada Gambar 2.10 di bawah ini.



Gambar 2.6 Limit Switch
 (Sumber: koleksi pribadi)

2.11 Motor Stepper

Motor Stepper merupakan perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor ini bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan. Sehingga untuk menggerakkan motor ini diperlukan pengendali Motor Stepper yang berfungsi untuk membangkitkan pulsa-pulsa periodik. Secara basic Motor Stepper berbeda dengan Motor DC. Pada Motor DC, prinsip kerjanya yaitu kumparan bergerak tergantung pada arah arusnya terhadap dua keping magnet permanen. Sedangkan, pada Motor Stepper terdapat komponen yang disebut dengan rotor dan stator. Stator merupakan kumparan yang mempengaruhi pergerak motoran yang dimana jumlahnya lebih dari satu sesuai dengan fasanya. Sedangkan rotor merupakan magnet permanen yang akan bergerak terhadap kumparan / stator. Untuk bentuk Motor Stepper dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.7 Motor Stepper
(Sumber: koleksi pribadi)

2.12 Haversine Formula

Haversine formula merupakan persamaan yang digunakan dalam sistem navigasi, nantinya akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik yaitu garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*). Hukum dari haversine formula menafsirkan berdasarkan bentuk bumi adalah bulat (spherical earth) seperti bola dengan menghilangkan faktor bahwa bentuk bumi itu sedikit elips (elipsoidial

factor) hukum haversines berkaitan dengan sisi dan sudut segitiga pada bola. Sebuah segitiga pada permukaan bola didefinisikan sebagai lingkaran-lingkaran besar yang menghubungkan tiga poin u, v, dan w pada bola. Jika panjang dari ketiga sisi adalah (dari u ke v), b (dari u ke w), dan c (dari v ke w), dan sudut sudut yang berlawanan c adalah C, maka Haversine formula yaitu:

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos\phi_1 \cdot \cos\phi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2) \quad (2.1)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan}2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

Keterangan: ϕ adalah latitude, λ adalah longitude, R is radius bumi (6,371km)

Berdasarkan rumus diatas hasil dari nilai jarak ditentukan oleh variable radius dengan nilai diatas untuk merubah nilai ke satuan kilometer. Jika nilai berbeda maka satuan juga berbeda.



Gambar 2. 8 Haversine formula
(Sumber: <https://wirasetiawan.blog/2014/08/18/formula-haversine/>)

BAB III

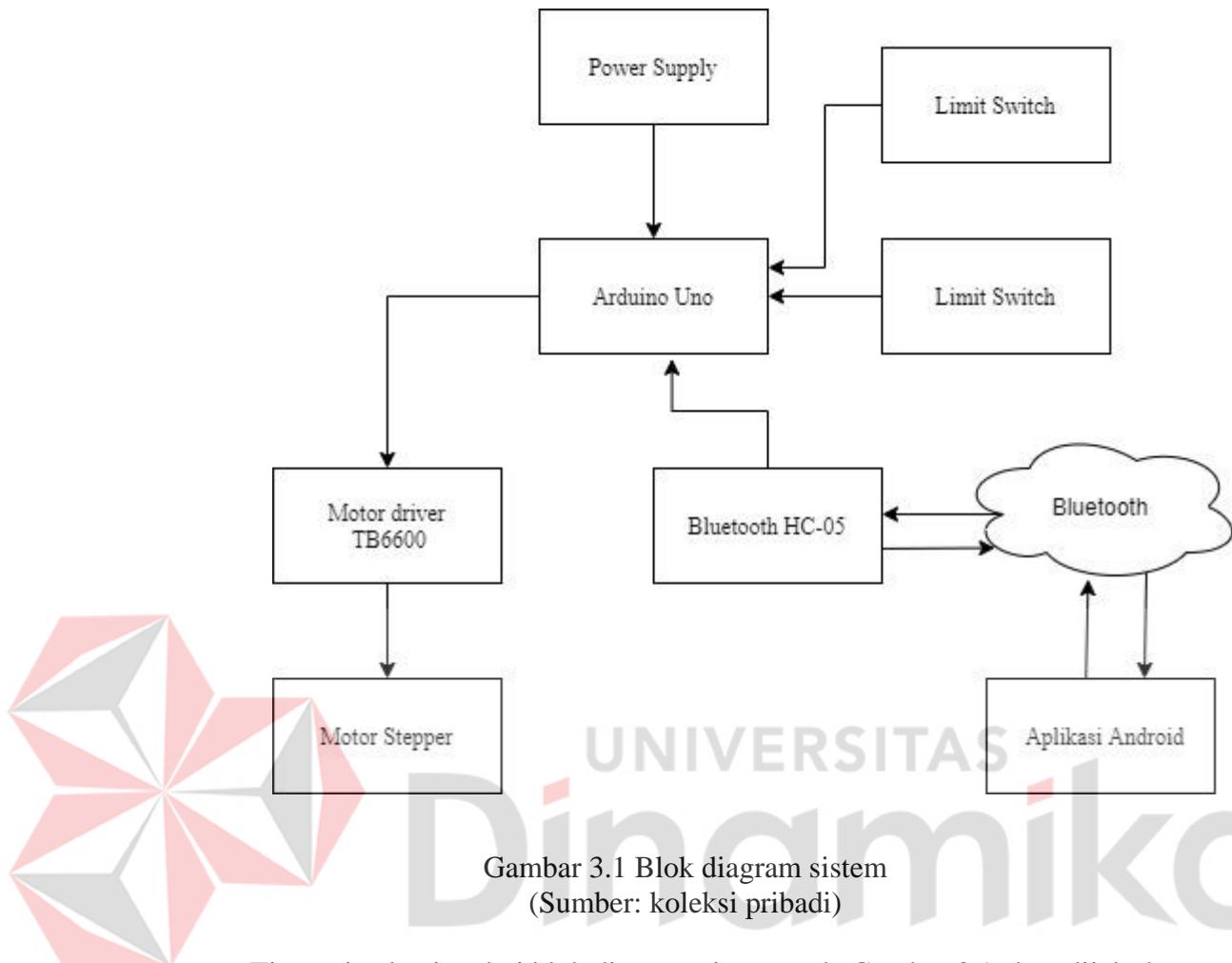
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam penggerjaan Tugas Akhir ini meliputi studi literatur dan percobaan. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi serta informasi dari berbagai buku, jurnal, maupun artikel yang terkait dengan penelitian antara lain: Arduino, pemrograman java, integrasi aplikasi dengan Google, pengiriman data menggunakan Bluetooth, dan pembuatan tampilan Android.

Rancang bangun *hardware* berupa miniatur pintu gerbang agar dapat berfungsi dengan baik dilakukan juga metode perancangan perangkat lunak yaitu pembuatan aplikasi Android dengan bahasa pemrograman Java melalui Android Studio. Sebelumnya akan dibuat sebuah POJO (Plain Old Java Object) sebagai penampung JSON Response dari Direction API dikarenakan Android akan mengirim request ke URL API untuk mendapatkan response berupa data JSON, data JSON ini akan ditampung kedalam sebuah Model agar data tersebut dapat penulis gunakan dan akan menggunakan bantuan plugin RoboPOJOGenerator yang telah diinstal di Android Studio. Untuk berinteraksi dengan web services maupun API dengan bantuan library network Retrofit menjadi lebih mudah karena akan memungkinkan untuk mengkonsumsi hasil Direction API dan memetakannya ke dalam RoboPOJOGenerator. Kemudian *Install* plugin Robo POJO Generator pada Android Studio dan kemudian membuat package file baru dengan nama response. File response akan digunakan untuk menampung class model yang telah disimpan.

3.2 Metode Perancangan



Gambar 3.1 Blok diagram sistem
(Sumber: koleksi pribadi)

Tiap – tiap bagian dari blok diagram sistem pada Gambar 3.1 akan dijelaskan

sebagai berikut:

1. *Input* pada Arduino Uno:
 - a. Power Supply: berfungsi sebagai pemberi tegangan serta arus listrik kepada komponen – komponen lainnya dan mengubah tegangan yang didapat dari arus AC ke arus DC
 - b. Limit Switch: diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan pada arus listrik sehingga menghentikan pergerakan pada Motor Stepper.

- c. Bluetooth: digunakan sebagai sarana komunikasi antara Arduino Uno dengan aplikasi pada Smartphone Android.
 - d. Aplikasi Android: Aplikasi *diinstall* pada Android untuk dapat melakukan input agar Motor Stepper dapat bergerak sesuai dengan perintah yang telah diberikan.
2. *Output* pada Arduino Uno :
- a. Motor driver TB6600: Merupakan IC yang digunakan untuk mengatur pergerakan dari Motor Stepper setelah mendapatkan perintah dari aplikasi pada Android.
 - b. Motor Stepper: Digunakan untuk menggerakan pintu gerbang rumah baik dalam kondisi membuka maupun menutup setelah mendapatkan perintah dari aplikasi Android.
 - c. Aplikasi Android: Aplikasi *diinstall* pada Android untuk dapat menampilkan lokasi koordinat serta map.

3.2.1 Perancangan Mekanik Gerbang

Berikut merupakan hasil perancangan mekanik dari miniatur pintu gerbang rumah menggunakan stainless steel dan sistem penggerak menggunakan motor stepper yang terpasang pada prototype pintu gerbang selain itu komponen-komponen berada didalam prototype dihubungkan dengan kabel dan steker. Agar motor Stepper dapat membuka serta menutup dengan baik maka dibutuhkan gerigi pada miniatur gerbang sesuai dengan ukuran gigi (*gear*) yang terpasang pada motor Stepper. Bentuk miniatur dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 2 Miniatur gerbang
(Sumber: koleksi pribadi)

3.2.2 Perancangan Elektronika

Pada Gambar 3.5 dibawah ini merupakan gambar perancangan elektronika dari rancang bangun pintu gerbang rumah secara keseluruhan.



Gambar 3.3 Rangkaian elektronika keseluruhan
(Sumber: koleksi pribadi)

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Sebelum membuat program hal yang diperlukan pertama adalah mendapatkan Google API Key. API (Application Programming Interface) terdiri dari berbagai function, protocols, dan tools lainnya agar *developer* dapat mengintegrasikan dua bagian dari aplikasi atau dengan aplikasi yang berbeda secara bersamaan. Tujuan penggunaan API digunakan untuk mempercepat serta mempermudah dengan menyediakan *function* secara terpisah sehingga *developer* tidak perlu membuat fitur yang serupa. Penerapan API akan terasa jika fitur yang diinginkan sudah sangat kompleks, tentu membutuhkan waktu untuk membuat yang serupa dengannya. Misalnya Google Maps.

3.3.1 Main Activity

Pada lampiran 12 merupakan *flowchart* Main activity yang diterapkan pada aplikasi Android dan masing-masing memiliki fungsi yang berbeda yaitu sebagai berikut:

1. Sebelum menjalankan aplikasi yang telah terpasang pada Android maka program akan memanggil sub proses dari *module* Bluetooth yang digunakan untuk media komunikasi dengan mekanik.
2. Memanggil activity Place auto complete yang dapat diakses melalui tombol PLACE AUTO COMPLETE. Activity ini memiliki 2 Text View yang berfungsi menampung alamat titik awal dan titik tujuan. Kemudian detail dari alamatnya akan di tampilkan pada text view untuk mendapatkan alamat lengkap, nama tempat dan koordinat lokasi tujuan.

3. Memanggil activity dari maps direction yang dapat diakses melalui tombol MAPS DIRECTION. Activity ini menggunakan Google Direction API untuk mendapatkan informasi arah, berupa rute, waktu tempuh dan jarak.
4. Memanggil activity dari maps yang dapat diakses melalui tombol MAPS. Activity ini secara otomatis dapat menunjukkan koordinat letak lokasi saat ini dan akan mengirim perintah ketika sampai di lokasi tujuan.
5. Memanggil activity dari Bluetooth yang dapat diakses melalui tombol BLUETOOTH. Activity ini memiliki fungsi agar perangkat Bluetooth yang aktif dapat mengirimkan data antara satu sama lain dengan cara perangkat membentuk saluran komunikasi menggunakan proses *Pairing* terlebih dahulu.

3.3.2 Bluetooth Activity

Pada lampiran 13 merupakan *flowchart* Bluetooth activity merupakan tampilan yang digunakan sebagai pengontrol gerbang secara manual yang dimana fungsi - fungsinya adalah sebagai berikut:

- a. Pada tombol BLUETOOTH ON berfungsi untuk menyalakan Bluetooth yang ada pada Android.
- b. Pada tombol BLUETOOTH OFF berfungsi untuk mematikan Bluetooth yang ada pada Android.
- c. Pada tombol DISCOVERABLE berfungsi untuk mengaktifkan Bluetooth dan membuat Android terlihat untuk perangkat lainnya selama 120 detik.
- d. Pada tombol PAIRED BUTTON berfungsi untuk menampilkan nama dan alamat Bluetooth pada textview.

- e. Pada tombol OPEN – CLOSE berfungsi untuk membuka maupun menutup pintu gerbang rumah melalui komunikasi dengan modul Bluetooth HC-05 yang terpasang pada mekanik.

3.3.3 Module Bluetooth

Pada lampiran 14 merupakan *flowchart* module Bluetooth digunakan ketika *user* memilih selesai pada respon notifikasi. Android akan menyiapkan bluetooth adapter, mendapatkan address, serta mendapatkan informasi address dari *paired device* setelah itu akan melakukan pengecekan apakah address dari Bluetooth HC-05 dengan *paired device* cocok? Jika iya maka menuju ke proses selanjutnya dan sebaliknya jika tidak maka aplikasi akan berhenti.

3.3.4 Place Auto Complete Activity

Pada lampiran 15 merupakan *flowchart* Place auto complete yang diterapkan pada Android digunakan untuk melakukan input alamat seperti nama jalan, nama kota, nama daerah dan nama tempat yang jika nama lokasi tidak ditemukan maka akan memunculkan text berupa Invalid Place. Dimana ketika user memberikan sebuah input berupa nama lokasi maka akan diberikan pilihan dalam bentuk auto complete secara *realtime* dan juga telah dilakukan filter agar hanya mendeteksi lokasi yang hanya ada di Negara Indonesia ke widget.

3.3.5 Direction Activity

Pada lampiran 16 merupakan *flowchart* direction activity yang digunakan untuk mengetahui arah atau rute antara dua titik koordinat atau lebih dengan lokasi awal dan lokasi akhir yang telah ditentukan pada program. Dengan memanfaatkan Google Direction API agar dapat menggambar garis rute tersebut

atau sering dikenal dengan istilah Polyline.. Jarak serta durasi dari titik awal dengan titik akhir ditentukan dari penggambaran garis rute yang telah didapatkan secara otomatis melalui library *distance* dan *duration*.

3.3.6 Maps Activity

Pada lampiran 17 merupakan *flowchart* Maps activity yang merupakan gabungan dari tiga activity sebelumnya. Activity ini menggunakan haversine formula untuk menentukan jarak dengan bantuan dari koordinat yang telah didapatkan agar dapat dijadikan acuan ketika membuka gerbang rumah. Pada penerapannya jika jarak kurang dari 50 meter maka Android berusaha mengirim data melalui Bluetooth untuk memberikan perintah membuka gerbang dengan ukuran meter antara dua lokasi yaitu gerbang rumah dan pengguna aplikasi. Ketika jarak yang ditentukan yaitu 50 meter telah terlewati maka aplikasi tersebut akan terus berusaha melakukan koneksi dengan Bluetooth meskipun belum masuk ke area jangkauan dari Bluetooth kemudian koordinat dari pengguna aplikasi serta jarak akan diupdate secara terus menerus selama ada perubahan lokasi dan akan menutup gerbang ketika keluar dari aplikasi maps.

3.3.7 Arduino Uno

Pada lampiran 18 merupakan *flowchart* Arduino Uno. Setelah inisialisasi kemudian menghubungkan atau mendeteksi perangkat yang telah terpasang (*paired*) dengan Bluetooth HC-05, Apabila tidak adanya data yang telah diterima Arduino secara terus mendeteksi sampai adanya perangkat atau data. Jika data yang diterima adalah f maka Android memberikan perintah ke motor stepper

agar bergerak sehingga gerbang terbuka sampai data yang berikutnya terkirim yaitu data b maka gerbang kembali tertutup.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab IV ini akan membahas mengenai pengujian serta pembahasan dari sistem pintu gerbang otomatis. Pengujian pertama dimulai dengan pengujian Bluetooth serta motor stepper untuk memastikan setiap bagian telah bekerja sehingga dapat diterapkan pada miniatur. Selanjutnya miniatur pintu gerbang akan diuji secara keseluruhan untuk mengetahui apakah alat yang ada pada miniatur serta aplikasi pada Android telah berjalan sesuai dengan fungsinya.

4.1 Pengujian Bluetooth

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keakurasi dan juga mengetahui tingkat error dari dari Bluetooth.

4.1.1 Peralatan Yang Digunakan

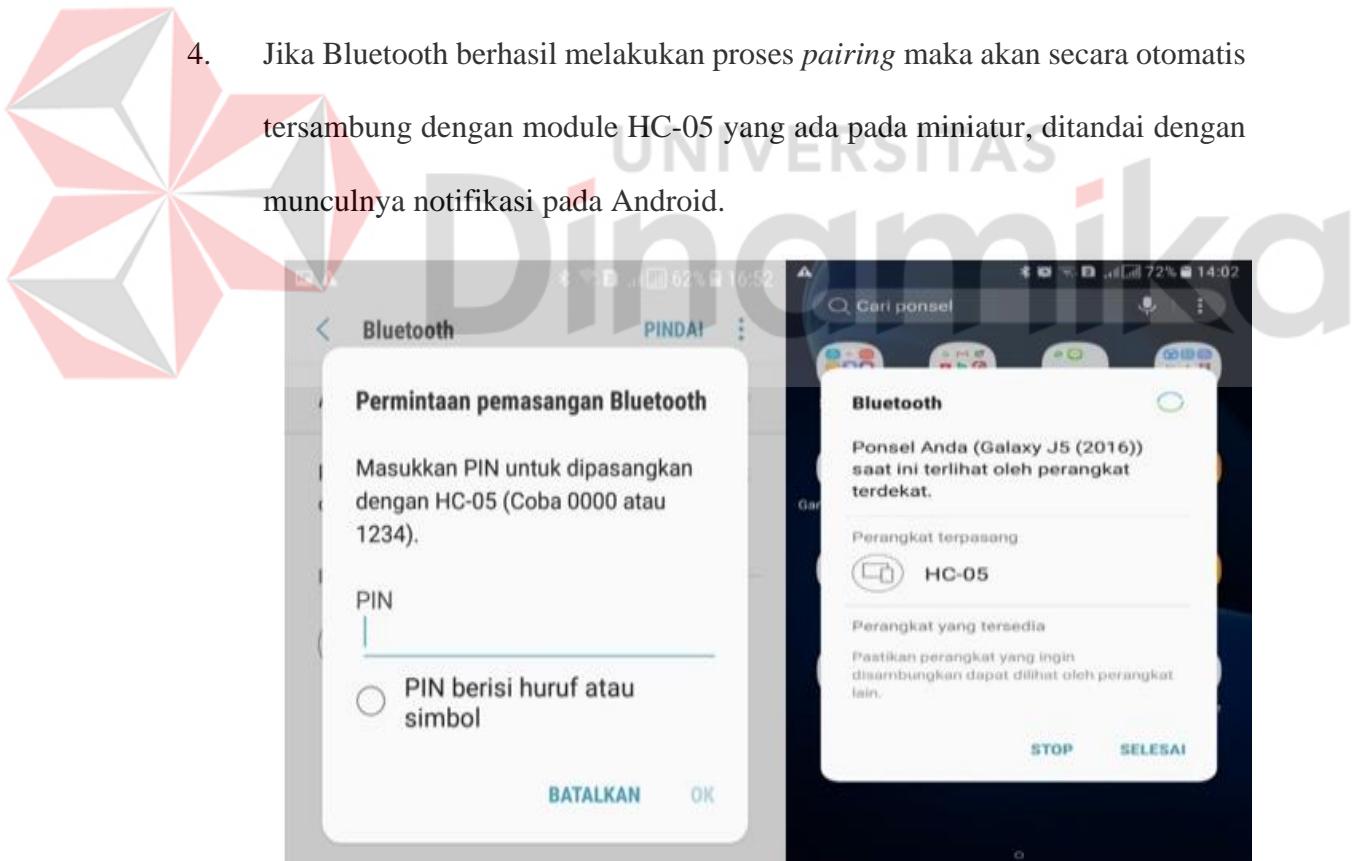
Untuk pengujian komunikasi Bluetooth yang dibutuhkan masih sangat sederhana dan belum membutuhkan peralatan yang kompleks. Alat yang dibutuhkan masih berupa komputer dengan Android yang akan digunakan untuk memberikan input perintah dalam mengendalikan pintu gerbang dengan Arduino Uno serta Bluetooth HC-05. Pastikan Android telah terinstall oleh pogram melalui aplikasi Android Studio.

4.1.2 Cara Pengujian

Pada pengujian ini akan menjelaskan bagaimana langkah –langkah yang akan dilakukan untuk melakukan pengujian tingkat keakurasi dan juga mengetahui tingkat error dari dari Bluetooth dengan Arduino serta Andoid yang telah diberi

program koneksi Bluetooth. Langkah – langkah prosedur pengujian koneksi Bluetooth adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan kabel data pada Android ke laptop serta izinkan akses ke data ponsel Android . Pastikan mode pengembang serta debug USB pada Android sudah aktif.
2. Konfigurasi pemrograman Java yang telah dikonfigurasi kemudian lakukan proses *install pada* Android dan *load* program C++ untuk Arduino yang telah terhubung dengan LED.
3. Cari perangkat dengan nama HC-05 dan lakukan proses pemasangan Bluetooth dengan memasukkan PIN pasword 0000 atau 1234 pada Android.
4. Jika Bluetooth berhasil melakukan proses *pairing* maka akan secara otomatis tersambung dengan module HC-05 yang ada pada miniatur, ditandai dengan munculnya notifikasi pada Android.



Gambar 4.1 Tampilan pin keamanan Bluetooth HC-05
(Sumber: koleksi pribadi)

4.1.3 Hasil Pengujian

Pada Gambar 4.1 merupakan tampilan permintaan PIN keamanan Bluetooth HC-05 dari Smartphone Android yang digunakan untuk menyambungkan kedua perangkat tersebut dan kemudian Smartphone Android akan secara otomatis melakukan *scanning* untuk mendeteksi perangkat apa saja yang terpasang dan sedang aktif pada *Smartphone* Android kemudian menampilkannya.



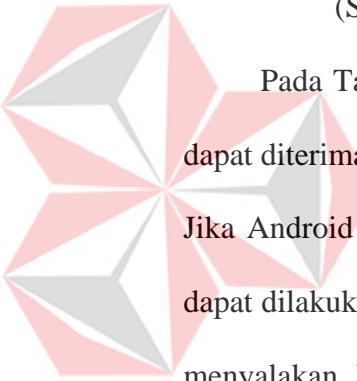
Gambar 4.2 Bluetooth terkoneksi
(Sumber: koleksi pribadi)

Pada Gambar 4.2 merupakan tampilan *output* dari Arduino Uno berupa LED yang menyala ketika menerima perintah dari Android, hal tersebut membuktikan bahwa perangkat Bluetooth HC-05 dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan sebagai media pengiriman data untuk membuka atau menutup *prototype* pintu gerbang pada rumah Arduino Uno akan memeriksa apakah data ada atau tidak kemudian jika menerima data berupa a maka Bluetooth pada HC-05 akan tersambung dan LED akan menyala begitu pula sebaliknya. Jika menerima data berupa b maka Bluetooth pada HC-05 terputus dan LED akan dalam kondisi mati.

Tabel 4. 1 Pengujian Bluetooth menggunakan LED

| 5 kali percobaan | | |
|------------------|--------------------|------------------|
| Jarak (Meter) | Kondisi | Keberhasilan (%) |
| 1 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 2 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 3 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 4 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 5 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 6 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 7 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 8 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 9 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 10 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 11 | LED menyala 5 kali | 100% |
| 12 | LED mati 5 kali | 0% |

(Sumber: koleksi pribadi)



Pada Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa hasil pengiriman data dari Android dapat diterima dengan baik oleh Arduino Uno pada jarak 1 meter hingga 11 meter. Jika Android berada pada jarak lebih dari 11 meter maka pengiriman data tidak dapat dilakukan. Prosedur pengujian pengiriman data tersebut adalah dengan cara menyalakan Bluetooth pada android dan memberikan izin akses lokasi pada aplikasi.

4.2 Pengujian Motor Stepper Untuk Membuka Dan Menutup

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan motor driver TB6600 untuk mengatur arah perputaran dari Motor Stepper dengan perintah yang diberikan melalui program.

4.2.1 Peralatan Yang Digunakan

Untuk pengujian Motor Stepper alat yang dibutuhkan berupa komputer dengan Android yang akan digunakan untuk memberikan input perintah dalam mengendalikan pergerakan melalui Arduino Uno serta motor driver TB6600. Dapat dianalisa bahwa pada program diatas Arduino Uno akan menerima dua perintah untuk memutar Motor stepper searah maupun berlawanan arah jarum jam dengan input dari Android serta Limit Switch sebagai input dari mekanik pintu gerbang.

4.2.2 Cara Pengujian

Pada pengujian ini akan menjelaskan bagaimana langkah – langkah yang akan dilakukan untuk melakukan pengujian tingkat keberhasilan Motor Driver TB6600 untuk mengatur arah perputaran dari Motor Stepper dengan perintah yang diberikan melalui program. Langkah – langkah prosedur pengujian koneksi Motor Stepper adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan kabel pada Arduino Uno ke laptop serta lakukan konfigurasi pemrograman C++ dengan jumlah step yang telah ditentukan melalui Arduino IDE.
2. Berikan daya melalui kabel steker yang tersambung dengan Power Supply dan pastikan Arduino telah tersambung dengan driver TB6600 serta Motor Stepper.
3. Amati dan lakukan perubahan pada program untuk jumlah input step yang diinginkan.

4.2.3 Hasil Pengujian

Tabel 4.2 Pengujian perputaran Motor Stepper

| Step | Kondisi | Keterangan |
|------|--------------------------|------------|
| 1 | Bergerak ke kiri 1 step | Berhasil |
| 2 | Bergerak ke kiri 2 step | Berhasil |
| 3 | Bergerak ke kiri 3 step | Berhasil |
| 4 | Bergerak ke kiri 4 step | Berhasil |
| -1 | Bergerak ke kanan 1 step | Berhasil |
| -2 | Bergerak ke kanan 2 step | Berhasil |
| -3 | Bergerak ke kanan 3 step | Berhasil |
| -4 | Bergerak ke kanan 4 step | Berhasil |

(Sumber: koleksi pribadi)



Gambar 4.3 Sistem bekerja
(Sumber: koleksi pribadi)

Pada Tabel 4.2 dapat membuktikan bahwa perangkat Motor Stepper dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan sebagai penggerak untuk membuka atau menutup *prototype* pintu gerbang pada rumah.

4.3 Pengujian Nilai Dari Jarak Antara 2 Koordinat

Pengujian nilai dari jarak antara 2 koordinat dilakukan untuk mengetahui kebenaran dari jarak karena hasil dari jarak dibutuhkan sebagai acuan untuk membuka pintu gerbang. Dapat dilihat pada Gambar 4.7 berdasarkan koordinat yang diperoleh nilai dari jarak (meter) baik dari haversine formula dengan Google telah sesuai. Untuk implementasi haversine formula sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{LatitudeOne} = -0.790175 * \pi/180 = -0.013791155$$

$$\text{LongitudeOne} = 119.800801 * \pi/180 = 2.090918422$$

$$\text{LatitudeTwo} = -0.8989 * \pi/180 = -0.01569$$

$$\text{LongitudeTwo} = 119.8428 * \pi/180 = 2.091651$$

$$= \pi/180 * (\text{LatitudeTwo} - \text{LatitudeOne})$$

$$= \pi/180 * (-0.8989 - (-0.790175)) = -0.0018976$$

$$= \pi/180 * (\text{LongitudeTwo} - \text{LongitudeOne})$$

$$= \pi/180 * (119.8428 - 119.800801) = -0.0018976$$

$$a = \sin^2(\Delta\text{Lat}/2) + \cos(\text{ConvLat1}) \cdot \cos(\text{ConvLat2}) \cdot \sin^2(\Delta\text{Long}/2)$$

$$= -0.00094880 * -0.00094880 + 0.999904 * 0.99987$$

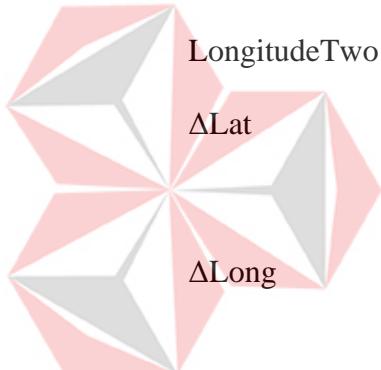
$$*0.000366510 *0.000366510 = 0.00000103452$$

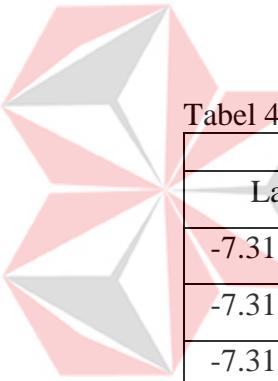
$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$= 0.002034$$

$$d = R * c * 1000$$

$$= 6371 * 0.002034 * 1000 = 12958.614 \text{ meter}$$





Distance Calculator

Coordinate Distance Calculator calculates the distance between two gps coordinates. Enter the two gps coordinates in latitude and longitude format below, and our **distance calculator** will show you the distances between coordinates.

GPS Coordinates 1

Latitude
Longitude

GPS Coordinates 2

Latitude
Longitude

Calculate Distance

The distance is between the two gps coordinates is
12.96 KM or
8.05 Miles or
7.00 Nautical miles or
12960.13 meters

Gambar 4.7 Hasil jarak
(Sumber: koleksi pribadi)

Tabel 4.3 Pengujian jarak (meter) menggunakan Android

| Koordinat | | | | Hasil jarak (m) | |
|-------------|--------------|------------|-----------|-----------------|---------|
| Lat 1 | Long 1 | Lat 2 | Long 2 | Asli | Android |
| -7.3117329 | 112.7820589 | -7.3117825 | 112.78204 | 1 | 5.90 |
| -7.3117434 | 112.7820673 | -7.3117825 | 112.78204 | 2 | 5.03 |
| -7.3117598 | 112.7820572 | -7.3117825 | 112.78204 | 3 | 2.89 |
| -7.3118614 | 112.78193676 | -7.3117825 | 112.78204 | 4 | 14.75 |
| -7.31186078 | 112.78193716 | -7.3117825 | 112.78204 | 5 | 14.68 |
| -7.31186028 | 112.78193738 | -7.3117825 | 112.78204 | 6 | 14.62 |
| -7.31186026 | 112.78193585 | -7.3117825 | 112.78204 | 7 | 14.87 |
| -7.3117512 | 112.7820827 | -7.3117825 | 112.78204 | 8 | 5.48 |
| -7.31174151 | 112.78198313 | -7.3117825 | 112.78204 | 9 | 8.14 |
| -7.311688 | 112.7821133 | -7.3117825 | 112.78204 | 10 | 13.08 |
| -7.31184673 | 112.78208662 | -7.3117825 | 112.78204 | 11 | 8.53 |

(Sumber: koleksi pribadi)

Tabel 4. 4 Pengujian jarak (meter) rata-rata Android

| 10 kali percobaan tiap meter | | |
|------------------------------|-------------------|---------|
| Asli | Android rata-rata | Selisih |
| 1 | 2.79 | 1.79 |
| 2 | 9.95 | 7.95 |
| 3 | 9.37 | 6.37 |
| 4 | 10.61 | 6.61 |
| 5 | 11.72 | 6.72 |
| 6 | 10.63 | 4.63 |
| 7 | 11.56 | 4.56 |
| 8 | 13.84 | 5.84 |
| 9 | 12.21 | 3.21 |
| 10 | 10.24 | 0.24 |
| 11 | 11.65 | 0.65 |
| Rata-rata | | 4.42 |

(Sumber: koleksi pribadi)



Berdasarkan hasil pengujian pengambilan jarak yang telah dilakukan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 diambil koordinat sesuai lokasi dari pengguna serta lokasi koordinat sesuai dengan lokasi pada gerbang rumah berada serta dapat diketahui bahwa jarak antara asli dengan koordinat yang didapatkan oleh Android dapat berbeda beberapa meter. Pada Tabel 4.4 jarak rata-rata dari 1 sampai 11 meter didapatkan dari 10 hasil percobaan per meternya dengan selisih rata-rata keseluruhan sebesar 4.42 meter.

4.4 Pengujian Sistem Keseluruhan

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan aplikasi maps pada Android ketika bekerja dengan cara mendapatkan lokasi saat ini baik ketika diam maupun bergerak, meminta izin untuk menyalakan Bluetooth ketika sampai lokasi gerbang rumah, serta keberhasilan miniatur dalam menjalankan perintah dari Android.

4.4.1 Peralatan Yang Digunakan

Untuk pengujian keseluruhan alat yang dibutuhkan berupa komputer dengan Android yang akan digunakan untuk memberikan input perintah dalam mengendalikan pergerakan melalui Arduino Uno serta motor driver TB6600 juga Bluetooth HC-05. Limit switch pada miniatur digunakan untuk menghentikan pergerakan motor stepper ketika membuka maupun menutup pintu. Dapat dianalisa bahwa pada program diatas Arduino Uno akan menerima dua perintah untuk memutar Motor stepper searah maupun berlawanan arah jarum jam dengan input dari Android serta limit switch sebagai input dari mekanik pintu gerbang.

4.4.2 Cara Pengujian

Pada pengujian ini akan menjelaskan bagaimana langkah – langkah yang akan dilakukan untuk melakukan pengujian tingkat keberhasilan kinerja dari sistem untuk mengatur arah perputaran dari Motor Stepper dengan perintah yang diberikan melalui program. Langkah – langkah prosedur pengujian koneksi Motor Stepper adalah sebagai berikut :

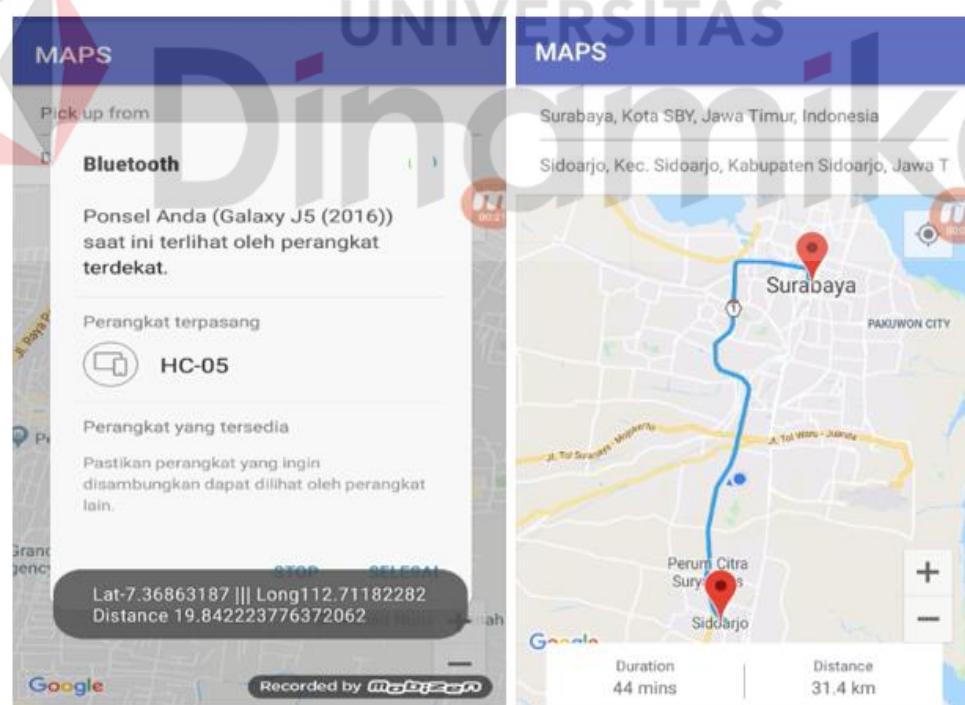
1. Sambungkan kabel pada Arduino Uno ke laptop serta lakukan konfigurasi pemrograman C++ dengan jumlah step yang telah ditentukan melalui Arduino IDE.
2. Sambungkan kabel data pada Android ke laptop serta izinkan akses ke data ponsel Android . Pastikan mode pengembang serta debug USB pada Android sudah aktif.
3. Cari perangkat dengan nama HC-05 dan lakukan proses pemasangan Bluetooth dengan memasukkan PIN pasword 0000 atau 1234 pada Android.

4. Jika Bluetooth berhasil melakukan proses *pairing* maka akan secara otomatis tersambung dengan module HC-05 yang ada pada miniatur, ditandai dengan munculnya notifikasi pada Android.
5. Jalankan aplikasi melalui menu Maps atau Bluetooth.

4.4.3 Hasil Pengujian

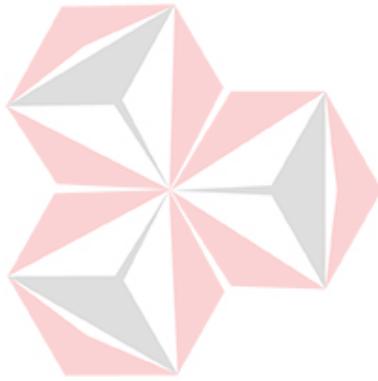
Pada aplikasi maps ketika dalam posisi diam kondisi diam maka *marker* lokasi berbentuk lingkaran dan ketika pengguna aplikasi dalam kondisi bergerak maka *marker* lokasi saat ini berubah menjadi lingkaran dengan panah. Setelah pengguna melakukan *input* lokasi dan aplikasi akan menampilkan lokasi yang tersedia di Negara Indonesia baik museum, restoran, rumah sakit, dan lain – lain.

Kemudian secara otomatis aplikasi mengambarkan rute ke tujuan lokasi.



Gambar 4. 4 Tampilan aplikasi
(Sumber: koleksi pribadi)

Dibuktikan pada Gambar 4.4 pada penggambaran rute aplikasi akan menampilkan jalan yang paling sering dilewati serta perkiraan waktu dan jarak tempuh. Waktu serta jarak rute terkadang berubah tergantung dari keadaan GPS misalnya mendeteksi padatnya jalur yang dilalui, banyaknya lampu lalu lintas, tikungan, dan lain sebagainya. Ketika pengguna aplikasi berada pada jarak kurang dari 50 meter Bluetooth akan mulai mencoba mengirimkan data agar dapat membuka pintu gerbang rumah.



Universitas
dinamika

```
COM6 (Arduino/Genuino Uno)
|
Buka
CONNECTED
Tutup
CONNECTED
Buka
CONNECTED
Tutup
CONNECTED
Buka
CONNECTED
Tutup
CONNECTED
Buka
CONNECTED
Tutup

Autoscroll
```

Gambar 4.5 Hasil serial monitor
(Sumber: koleksi pribadi)

Pada Gambar 4.5 merupakan tampilan serial monitor dari Arduino yang telah mendapatkan perintah (*input*) dari Android baik secara manual (*button*) atau otomatis (aplikasi maps).

Tabel 4. 5 Pengujian keberhasilan sistem

| No | Posisi Pengguna | Notifikasi Android | Buka pintu | Tutup pintu |
|----|-----------------|--------------------|------------|-------------|
| 1 | 23 meter | 10 meter | 10 meter | Berhasil |
| 2 | 28 meter | 10.5 meter | 10.5 meter | Berhasil |
| 3 | 30 meter | 10.5 meter | 10.5 meter | Berhasil |
| 4 | 34 meter | 10 meter | 10 meter | Berhasil |
| 5 | 41 meter | 9.5 meter | 9.5 meter | Berhasil |
| 6 | 52 meter | 10.5 meter | 10.5 meter | Berhasil |
| 7 | 55 meter | 9.5 meter | 9.5 meter | Berhasil |
| 8 | 57 meter | 10 meter | 10 meter | Berhasil |
| 9 | 59 meter | 9 meter | 9 meter | Berhasil |
| 10 | 62 meter | 9.5 meter | 9.5 meter | Berhasil |

(Sumber: koleksi pribadi)

Berdasarkan hasil pengujian keberhasilan sistem yang telah dilakukan pada

Tabel 4.5 ketika pengguna aplikasi mencapai jarak yang dapat dicapai oleh Bluetooth maka Android mengirimkan notifikasi serta mengirimkan data berupa perintah membuka pintu gerbang dan ketika pengguna keluar dari Android mengirimkan data berupa perintah menutup pintu gerbang yang membuktikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan sebagai penggerak untuk membuka atau menutup *prototype* pintu gerbang pada rumah.



Gambar 4.6 Sistem bekerja
(Sumber: koleksi pribadi)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang telah didapatkan setelah melakukan percobaan dari keseluruhan sistem yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat mengontrol pintu gerbang baik secara manual ataupun otomatis ketika pengguna memberikan izin akses lokasi dan Bluetooth pada Android meskipun keakuratan lokasi posisi dari pengguna dapat berbeda beberapa meter dengan posisi yang sebenarnya, dikarenakan penentuan lokasi ditentukan oleh GPS pada Android.
2. Arduino Uno dapat menerima perintah berupa pengiriman data dari Android untuk membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis dengan persentase keberhasilan 100% yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.
3. Aplikasi yang telah terinstall pada Android dapat memberikan perintah berupa pengiriman data, mendapatkan koordinat lokasi, serta melakukan perhitungan untuk menghasilkan nilai berupa jarak (meter) dengan jarak rata-rata keseluruhan sebesar 10.42 meter dengan selisih rata-rata sebesar 4.42 meter yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

5.2 Saran

Dalam perancangan alat ini masih terdapat berbagai kelemahan. Untuk melengkapi kinerja dan pengembangan lebih lanjut maka disarankan:

1. Pada pengembangan selanjutnya dapat diterapkan dan diaplikasikan pada gerbang rumah yang sesungguhnya dengan menggunakan wifi serta database untuk kinerja yang lebih baik.
2. Pada Google key API lebih baik menggunakan key yang berbayar agar dapat mendapatkan izin akses serta keakuratan yang lebih baik agar dapat diterapkan pada gerbang rumah yang sesungguhnya.



DAFTAR PUSTAKA

Ai Fitri Silvia, E. H. (2014). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *ELECTRANS*, 1-10.

Brisma Meihar Arsandi, T. W. (2017). Purwarupa Sistem Pembuka Pintu Cerdas Menggunakan Perceptron Berdasarkan Prediksi Kedatangan Pemilik. *IJEIS*, 83-92.

Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino.

Gustawan, T. A. (n.d.). Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroller.

Lukas B. Setyawan, G. D. (2016). Palang Pintu Kereta Otomatis Berbasis Data Global Positioning System (GPS). *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 101-110.

Rompas, B. (n.d.). Aplikasi Location-Based Service Pencarian Tempat Di Kota Manado Berbasis Android. *Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT*.

Setiawan, D. (2017). Sistem Kontrol Motor DC Menggunakan PWM Arduino Berbasis Android System. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 7-14.

Sofyian, A. (2016). Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android Dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth. *Jurnal Teknik Elektro ITP*.

Wishnu. (2012). *Gps Pada Android*. Jakarta: Jasakom.