

*SMART PROTECTION KEY AND TRACKING PADA SEPEDA MOTOR*

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat Kelulusan Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh:

M.Zuhriyandi Haikel      NIM:1052021

Hafizra Santrila          NIM:1052013

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

*SMART PROTECTION KEY AND TRACKING PADA SEPEDA MOTOR*

Oleh:

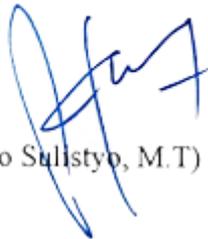
M.ZUHRIYANDI HAIKEL/NIM 1052021

HAFIZRA SANTRILA/NIM 1052013

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



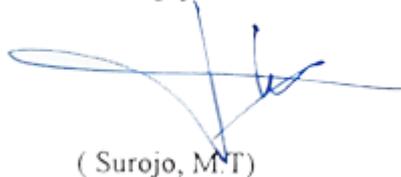
(Eko Sulistyo, M.T)

Pembimbing 2



(Ocsirendi, M.T)

Penguji 1



(Surojo, M.T)

Penguji 2



(Dr. Parulian Silalahi, M.Pd)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : M.Zuhriyandi Haikel NIM:1052021

Nama Mahasiswa 2 : Hafizra Saantrila NIM:1052013

Dengan judul : *Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda

Motor

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat.Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternate dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini,kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 17 Januari 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. M.Zuhriyandi Haikel



2. Hafizra Santrila



## ABSTRAK

*Smart protection key merupakan fitur yang dirancang guna melindungi sepeda motor dari berbagai aksi illegal seperti pencurian. Berbagai penelitian dilakukan untuk membuat protection key pada sepeda motor, akan tetapi beberapa variasi dirasa masih kurang efektif. Maka dari itu diperlukan penelitian lanjutan guna membuat protection key pada sepeda motor yang menggabungkan teknologi protection key dan tracking yang terhubung aplikasi smartphone. Metodologi yang digunakan adalah dengan menghubungkan sistem kelistrikan sepeda motor dengan NodeMCU yang terintegrasi dalam aplikasi android, Sementara untuk pelacakan koordinat diperoleh dari modul GPS dan dikirimkan ke firebase melalui NodeMCU untuk diproses sebagai lokasi sepeda motor pada aplikasi. Pengujian sistem dilakukan dengan memeriksa fungsi proteksi kunci untuk mematikan dan menghidupkan motor menggunakan aplikasi. Kemudian ketika sepeda motor dijalankan maka akan dilakukan pengecekan terhadap koordinat pada sistem pelacakan. Setelah data sesuai maka dilihat tampilan maps pada aplikasi apakah penanda atau marker yang ditunjukkan sesuai dengan lokasi keberadaan sepeda motor. Hasil pengujian pada sistem protection key menunjukkan kemampuan sistem dalam memberikan waktu respon yang efisien dalam pengendalian kelistrikan sepeda motor. Sistem handal dalam melakukan pengontrolan pada satu sepeda motor atau lebih sehingga dapat dijadikan pengganti kunci kontak manual. Kemudian pengujian sistem pelacakan posisi sepeda motor menggunakan maps pada aplikasi menunjukkan keberhasilan sebesar 99% dengan error yang sangat rendah yakni kurang dari 0.0003% dengan verifikasi melalui pengukuran koordinat pada google maps. Kesesuaian antara data yang ditampilkan oleh aplikasi dengan yang ada pada firebase memiliki keakuratan 100%.*

Kata kunci: *Aplikasi Protection Key , Tracking, Maps*

## ABSTRACT

*Smart protection key is a feature designed to protect motorcycles from various illegal actions such as theft. Various studies have been conducted to make protection keys on motorbikes, but some variations are still considered ineffective. Therefore, further research is needed to create a protection key on a motorcycle that combines protection key technology and tracking connected to a smartphone application. The methodology used is to connect the motorcycle electrical system with NodeMCU which is integrated in the android application, while for tracking coordinates are obtained from the GPS module and sent to firebase via NodeMCU to be processed as the location of the motorcycle in the application. System testing is done by checking the key protection function to turn off and start the motorcycle using the application. Then when the motorcycle is run, it will be checked against the coordinates in the tracking system. After the data is correct, it is seen from the maps display in the application whether the marker or marker shown is in accordance with the location of the motorcycle. The test results on the protection key system show the system's ability to provide efficient response time in controlling motorcycle electricity. The system is reliable in controlling one or more motorcycles so that it can be used as a substitute for manual ignition. Then testing the motorcycle position tracking system using maps in the application shows 99% success with a very low error of less than 0.0003% with verification through coordinate measurements on google maps. The suitability between the data displayed by the application and those in firebase has 100% accuracy.*

*Key Words : Application Protection Key , Tracking, Maps*

## KATA PENGANTAR

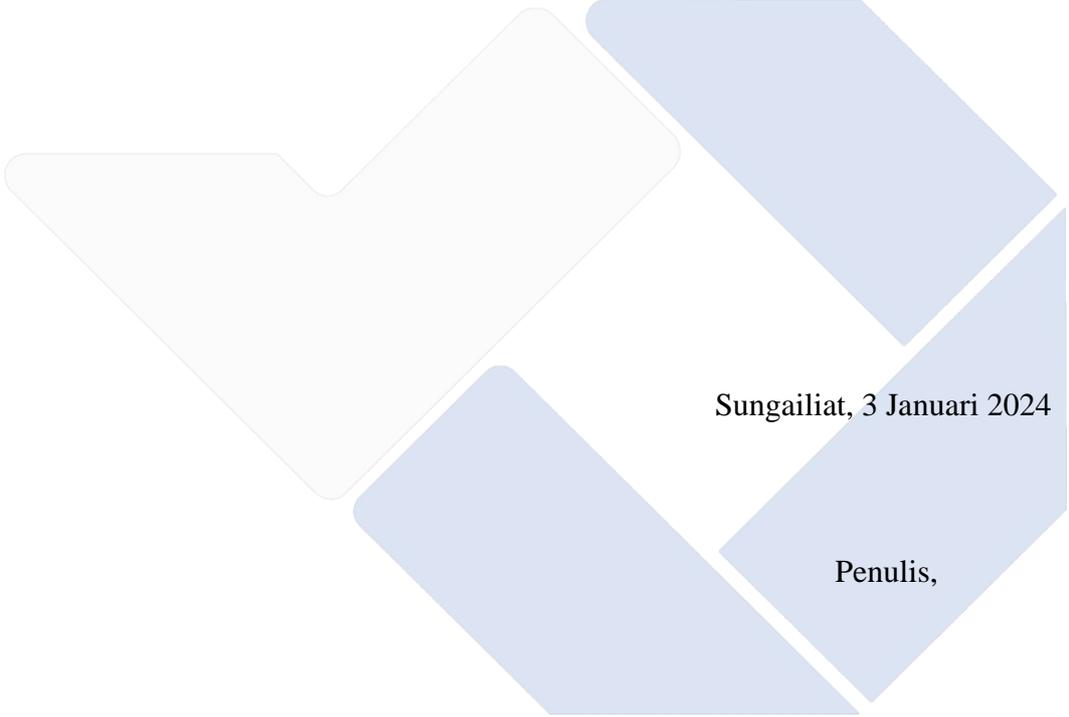
Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT. karena Rahmat dan hidayah-Nya penulis mempunyai bisa menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan tepat waktu.

Laporan proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Sarjana Terapan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada seluruh pihak yang berperan dalam membantu penulis untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini, antara lain:

1. Keluarga tercinta, Bapak/Ibu yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan doanya demi kelancaran proyek akhir ini.
2. Bapak Eko Sulisty, M.T. selaku pembimbing 1 dan bapak Ocsirendi, M.T. selaku mpembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran dalam membimbing penulis pada penulisan laporan proyek akhir ini dan telah banyak pula memberikan saran-saran terhadap permasalahan yang penulis hadapi selama proses penyusunan laporan proyek akhir.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Zanu Saputra, M.Tr.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Polman Babel.
5. Bapak Indra Dwi Saputra, M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma IV Teknik Elektronika Polman Babel.
6. Seluruh dosen pengajar di Polman Babel.
7. Teman-teman mahasiswa Polman Babel yang telah banyak membantu memberikan dukungan dan saran selama pembuatan laporan proyek akhir.
8. Pihak Satuan Reserse dan Kriminal (SATRESKRIM) Polri Kab. Bangka yang telah membantu dalam proses survei untuk mengetahui data kasus pencurian sepeda motor.
9. Serta pihak lain yang tidak penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan secara langsung dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis memahami bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi isi maupun perencanaan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang dialami oleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang berharga dari para pembaca sekalian agar dapat dijadikan bahan pemikiran penulis untuk lebih mengembangkan laporan proyek akhir ini. Akhir kata, sangat luar biasa harapan penulis agar laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam menambah pemahaman dan wawasan kepada masing-masing mahasiswa secara khusus dan kepada masyarakat luas secara keseluruhan.



Sungailiat, 3 Januari 2024

Penulis,

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Sistem Keamanan Sepeda Motor.....	4
2.1.1 Teknologi Keyless.....	5
2.1.2 Sistem Pelacakan Menggunakan GPS .....	5
2.2 NodeMCU ESP8266 .....	7
2.3 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	8
2.4 Penurun Tegangan( <i>Step Down</i> ) .....	9
2.5 MIT App Inventor.....	10
2.6 Firebase.....	11
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	12
3.1 Survei Data,Pengumpulan Data,dan Pengolahan Data.....	13
3.2 Perancangan Hardware Smart Protection Key and Tracking p .....	14
3.2.1 Perancangan Desain Mekanikal .....	14
3.2.2 Perancangan Elektrikal.....	15
3.3 Perancangan <i>Software</i> .....	16
3.3.1 Tahapan Perancangan <i>Software</i> Aplikasi pada <i>Smartphone</i> .....	16
3.3.2 Rancangan Tampilan Aplikasi pada <i>Smartphone</i> .....	18
3.4 Pembuatan Alat.....	19
3.5 Impementasi dan Pengujian Sistem.....	19
3.6 Pembuatan Laporan Akhir .....	20

BAB IV PEMBAHASAN.....	21
4.1    Deskripsi Alat.....	21
4.2    Pembuatan <i>Hardware</i> .....	22
4.2.1    Pembuatan <i>Hardware</i> Secara Mekanik.....	23
4.2.2    Pembuatan <i>Hardware</i> Secara Elektrikal .....	24
4.3    Pembuatan <i>Software</i> Aplikasi <i>Smart Protection Key and Tracking</i> .....	24
4.4    Pengujian <i>Hardware</i> .....	27
4.5.1    Pengujian Modul GPS.....	27
4.5.2    Pengujian Relay dan Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	30
4.5    Pengujian <i>Software</i> .....	31
4.5.1    Pengujian Ubah <i>Password</i> Pada Aplikasi.....	31
4.6    Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	33
4.5.1    Pengujian Sistem <i>Smart Protection Key</i> Sepeda Motor .....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1    Kesimpulan.....	45
5.2    Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN 1 .....	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	49
LAMPIRAN 2 .....	51
LAMPIRAN 3.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian GPS .....	29
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Relay dan Modul Bluetooth HC-05 .....	30
Tabel 4. 3 Pengujian Ubah Password .....	32
Tabel 4. 4 Pengujian Protection Key Setelah Ubah Password .....	32
Tabel 4. 5 Pengujian Protection Key Sepeda Motor 1 dan 2 Bluetooth.....	35
Tabel 4. 6 Pengujian Protection Key Sepeda Motor 1 dan 2 .....	35
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Tracking Pada Sepeda Motor 1 .....	38
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Tracking Pada Sepeda Motor 2 .....	38
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Tracking Pada Kondisi Motor yang Berbeda.....	40
Tabel 4. 10 Pengujian Protection Key Pada Secara Bersamaan .....	41
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Tracking 2 Sepeda Motor .....	42
Tabel 4. 12 Pengujian Protection Key Setelah Ubah Password .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja GPS[10] .....	6
Gambar 2. 2 Modul GPS Neo 6M [11] .....	6
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266[11].....	7
Gambar 2. 4 Modul Bluetooth HC-05[16].....	8
Gambar 2. 5 Step Down LM2596[19] .....	9
Gambar 2. 6 Skema rangkaian Step Down LM2596[20].....	9
Gambar 2. 7 Tampilan Maps pada MIT App Inventor .....	10
Gambar 3. 1 Diagram Pelaksanaan Proyek Akhir .....	12
Gambar 3. 2 Proses Wawancara ke Satuan Reserse dan Kriminal .....	13
Gambar 3. 3 Desain Box Sistem .....	15
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektrikal Sistem .....	15
Gambar 3. 5 Software Arduino IDE.....	17
Gambar 3. 6 Tampilan Firebase .....	17
Gambar 3. 8 Flowchart Aplikasi .....	18
Gambar 3. 9 Rancangan Tampilan Aplikasi Android.....	19
Gambar 4. 1 Flowchart keseluruhan sistem .....	22
Gambar 4. 2 Hasil Pembuatan Alat Secara Mekanik .....	23
Gambar 4. 3 Pembuatan Hardware Secara Elektrikal.....	24
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Android .....	25
Gambar 4. 5 Rangkaian pengujian GPS.....	28
Gambar 4. 6 Hasil pengujian .....	28
Gambar 4. 7 Rangkaian Pengujian Relay dan Bluetooth.....	30
Gambar 4. 8 Tampilan Aplikasi .....	31
Gambar 4. 9 Tampilan Firebase .....	32
Gambar 4. 10 a)Posisi alat pada motor, b)Proses pemasangan alat .....	33
Gambar 4. 11 Pengujian Alat .....	34

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, banyak aspek kehidupan telah dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan masyarakat yang semakin pesat, salah satunya aspek teknologi transportasi. Beragamnya alat transportasi yang ada pada saat ini membuat masyarakat memilih untuk menggunakan alat transportasi yang mudah dan efisien. Karena efisiensi dan manuverabilitasnya dalam berbagai kondisi lalu lintas, sepeda motor menjadi pilihan utama masyarakat sebagai alat transportasi andalan. Hal ini sejalan dengan tingginya tingkat penjualan sepeda motor seperti yang tercatat oleh Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia, yakni pada tahun 2018 penjualan sepeda motor sebesar 6.383.108 unit dan mengalami peningkatan pada tahun 2019 dengan 6.487.460 unit yang diikuti pula dengan tingginya tingkat pencurian sepeda motor[1].

Menurut data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2018, tercatat kasus pencurian sepeda motor mengalami peningkatan sebanyak 9% dalam tiga tahun terakhir dan terus mengalami peningkatan hingga tahun 2020[2]. Berdasarkan jurnal berjudul “Pencegahan Tindak Pidana Curanmor Perspektif *Economic Analysis Of Law*”(2023), tindak pidana pencurian sepeda motor ini termasuk salah satu tindak kejahatan yang paling sering terjadi di dunia, termasuk di Indonesia[3]. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan sebuah upaya untuk mengurangi terjadinya tindak pencurian sepeda motor. Penelitian selanjutnya berjudul “*Let’s go throwing stones and stealing cars: offender adaptability and the security hypothesis*”(2020), menunjukkan bahwa penggunaan sistem keamanan kendaraan telah terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kejahatan pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) di Australia[4].

Penggunaan sistem keamanan pada sepeda motor menjadi upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat pencurian pada sepeda motor. Salah satu sistem proteksi pada sepeda motor saat ini yaitu menggunakan sistem *keyless*.

Penggunaan sistem keyless ini cukup efektif dalam mencegah terjadinya kasus pencurian sepeda motor, akan tetapi hanya sepeda motor keluaran terbaru yang dilengkapi dengan sistem ini. Sementara untuk motor keluaran tahun lama masih menggunakan sistem kunci manual atau kunci stang, yang mana motor keluaran lama ini paling sering menjadi incaran para pelaku pencurian sepeda motor. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dibuat sebuah sistem keamanan yang bisa digunakan pada semua jenis sepeda motor yang belum dilengkapi dengan sistem *keyless*.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pembuatan sistem keamanan sepeda motor dengan menggunakan sistem *tracking position* yang mana pada sistem itu proses *tracking* sudah menggunakan *maps*, akan tetapi tidak bisa di pantau secara terus menerus dan hanya menggunakan sistem pengiriman *link* melalui aplikasi pihak ketiga[5]. Penelitian selanjutnya melakukan pembuatan alat pengamanan kunci kontak melalui aplikasi, tetapi belum dilengkapi dengan sistem pelacakan dan sistem proteksi aplikasi, serta hanya dapat digunakan untuk mengontrol satu buah sepeda motor[6].

Atas dasar permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian untuk membuat sistem keamanan sepeda motor dengan sistem pengamanan kunci kontak serta pelacakan yang akan terhubung ke aplikasi pada *smartphone*. Perancangan sistem ini digunakan dalam rangka mengamankan sepeda motor serta dapat menjadi alternatif apabila pengguna lupa atau tidak membawa kunci kontak sehingga dapat menggunakan *smartphone* sebagai penggantinya. Pada penelitian ini, pembuatan sistem keamanan sepeda motor dilakukan menggunakan mikropengendali yaitu *NodeMCU* sebagai perantara untuk membuka kontrol sistem ke aplikasi android. Sistem pelacakan pada aplikasi ini dibuat dengan menggunakan GPS(*Global Positioning System*) yang akan mengirimkan koordinat lintang dan bujur agar pelacakan posisi sepeda motor dapat dipantau secara *real-time*. Sistem ini akan dibuat dalam sebuah kotak yang diletakkan di dalam rangka sepeda motor dan terkoneksi melalui jaringan nirkabel yang terhubung ke aplikasi, kemudian akan melakukan pengontrolan ke satu sepeda motor atau lebih.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada pembuatan proyek akhir “*Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor” terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

- a) Bagaimana cara mendesain dan membuat kontrol “*Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor”?
- b) Bagaimana membuat sistem pelacakan pada sepeda motor yang terintegrasi dengan google maps sehingga dapat memberikan posisi sepeda motor berdasarkan koordinat yang sesuai?
- c) Bagaimana membuat sistem aplikasi yang bisa mengontrol lebih dari satu motor untuk menghidupkan dan memproteksi motor dengan dilengkapi tampilan username dan password?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari latar belakang di atas sebagai berikut :

- a) Alat tracking ini bekerja hanya jika ada koneksi internet yang baik. GPS yang terhubung tidak bisa aktif apabila tidak adanya koneksi internet.
- b) Kontak relay akan terputus ketika *NodeMCU* tidak terhubung internet ataupun *Bluetooth*.
- c) Apabila dijalankan mode stop pada aplikasi maka kelistrikan pada sepeda motor juga akan mati dan sepeda motor tidak dapat dijalankan.

## 1.4 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan proyek akhir “*Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor” yaitu :

- a) Merancang dan membangun sistem proteksi dan pelacak kendaraan yang menggunakan GPS dan bisa dikontrol secara *real-time*.
- b) Merancang dan membangun aplikasi yang bisa digunakan untuk mengontrol sistem proteksi dan pelacakan pada lebih dari satu sepeda motor.

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 Sistem Keamanan Sepeda Motor

Sistem keamanan sepeda motor merupakan sebuah fitur yang dirancang untuk melindungi sepeda motor dari berbagai macam aksi ilegal seperti pencurian. Sistem keamanan ini mencegah pencuri agar tidak dapat mengendarai dan mencuri sepeda motor yang bukan miliknya. Sistem keamanan sepeda motor dikelompokkan dalam 2 jenis yaitu sistem keamanan aktif dan sistem keamanan pasif. Saat ini, berbagai variasi sistem keamanan diterapkan pada sepeda motor, contohnya pada sepeda motor tahun keluaran lama yang menggunakan sistem keamanan pasif seperti pengunci roda pada rangka serta menggunakan sistem keamanan aktif seperti alarm untuk memberi peringatan apabila terjadinya tindak pencurian sepeda motor. Kedua sistem keamanan ini kurang efektif karena pengunci roda akan mudah dirusak menggunakan pemotorng atau cairan kimia. Sementara itu, alarm yang terlalu sensitif terhadap getaran dan frekuensi bunyi alarm yang tidak terdengar sampai ke pemilik sepeda motor sehingga membuat pemilik terlambat menyadari apabila sepeda motornya dicuri[7].

Seiring perkembangan teknologi saat ini, pabrikan sepeda motor mulai berinovasi untuk menciptakan sistem keamanan sepeda motor seperti menggunakan *shutter key* yang mana membuat penutup kunci motor dapat dibuka menggunakan magnet yang ada pada pangkal kunci. Akan tetapi, sistem ini dirasa belum cukup efektif digunakan karena masih bisa dibobol menggunakan kunci T. Kemudian pada saat ini, muncul teknologi *keyless* dan teknologi pelacakan yang diterapkan pada sepeda motor. Teknologi ini membuat sepeda motor dapat dihidupkan menggunakan remote yang akan mengirim sinyal pada ICU untuk dapat menghidupkan mesin serta dapat melakukan pelacakan posisi kendaraan.

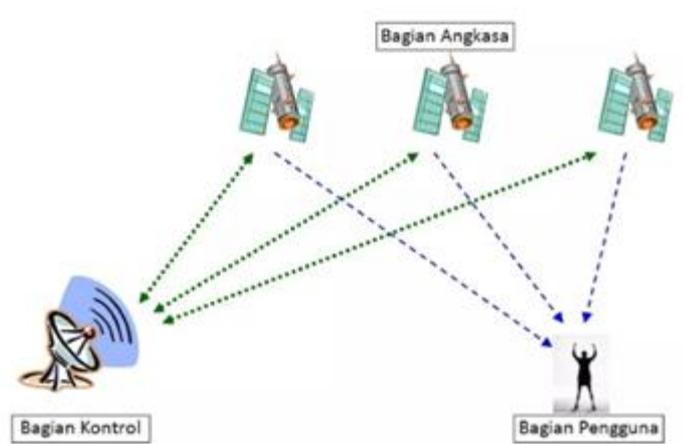
### **2.1.1 Teknologi Keyless**

Teknologi keyless merupakan teknologi yang membuat seseorang mendapatkan akses masuk dari suatu objek atau tempat tertentu tanpa menggunakan kunci fisik. Pada sepeda motor, umumnya sistem *keyless* dirancang menggunakan remote ataupun kartu RFID dengan bantuan frekuensi dari gelombang radio[8]. Tujuan dari sistem ini adalah agar pemilik kendaraan dapat menghidupkan dan mematikan sepeda motornya tanpa menggunakan kunci kontak.

Pada proyek akhir ini, diterapkan teknologi keyless pada sepeda motor dengan kontrol menggunakan *smartphone*. Tidak seperti sistem keyless yang menggunakan RFID yang bisa digunakan hanya dengan jarak tertentu, sistem keyless menggunakan *smartphone* ini dapat mematikan dan menghidupkan sepeda motor dari jarak jauh selama *smartphone* dan alat terhubung dengan koneksi internet. Penggunaan sistem ini yaitu dengan menghubungkan *smartphone* dengan koneksi internet dan membuka kontrol pada aplikasi yang telah dibuat. Kemudian pada aplikasi pengguna akan di beri pilihan menu untuk menghidupkan atau mematikan sepeda motor.

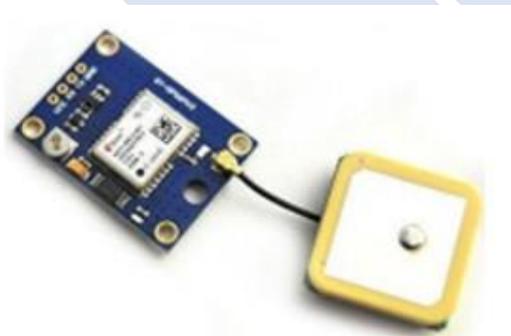
### **2.1.2 Sistem Pelacakan Menggunakan GPS(Global Positioning System)**

Sistem pelacakan merupakan sistem yang dirancang dengan tujuan untuk menentukan lokasi atau posisi dari suatu objek atau individu. Sistem ini biasanya memanfaatkan teknologi GPS(*Global Positioning System*) dalam menentukan koordinat geografis, yaitu lintang dan bujur[9]. Sistem pelacakan menggunakan GPS mampu memberikan data posisi secara akurat dan cepat di seluruh penjuru bumi. Ketelitian sistem ini mencapai beberapa milimeter untuk posisi, beberapa sentimeter per detik untuk kecepatan, dan beberapa nanodetik untuk waktu. GPS terdiri dari tiga segmen utama yaitu satelit, kontrol, dan pengguna. Prinsip kerja penentuan posisi GPS didasarkan pada metode reseksi jarak, di mana pengukuran jarak dilakukan secara simultan terhadap beberapa satelit dengan koordinat yang sudah diketahui[5]. Untuk memahami cara kerja GPS dalam menentukan posisi titik dari penerima data dapat dilihat ilustrasi pada Gambar 2.1.1



Gambar 2. 1 Cara Kerja GPS[10]

Pada kasus sepeda motor, sistem pelacakan ini biasanya digunakan untuk mengetahui informasi mengenai keberadaan motor guna menghindari terjadinya pencurian. Pada sistem pelacakan sepeda motor pada umumnya digunakan modul GPS NEO 6M yang biasanya akan disandingkan dengan perangkat mikrokontroler. Modul GPS ini adalah keluarga dari stand-alone GPS *receivers*. Ukuran modul ini cukup kecil hanya 16x12.2x2.4 mm saja. Yang dapat diaplikasikan ke laptop dengan komunikasi menggunakan usb dengan protokol UART. Modul ini termasuk modul GPS yang cukup terjangkau dari segi harganya namun tetap baik dalam menerima data koordinat dari satelit.



Gambar 2. 2 Modul GPS Neo 6M [11]

Pada proyek akhir ini, digunakan modul GPS Ublok Neo 6M untuk mendapatkan data koordinat dari sepeda motor. *NodeMCU* akan diprogram menggunakan *platform* Arduino IDE untuk mengirimkan data posisi dalam bentuk nilai lintang (latitude) dan bujur (longitude) ke Modul GPS NEO 6M. Data tersebut

kemudian akan diterima dan disimpan oleh *server Firebase* yang terhubung melalui jaringan seluler.

## 2.2 NodeMCU ESP8266

*NodeMCU ESP8266* merupakan *Firmware Open-Source* dan modul pengembangan yang digunakan untuk membangun *project* berbasis *Internet of Things*. Berdasarkan fungsinya, mikrokontroler ini hampir sama dengan Arduino hanya saja *NodeMCU* dirancang untuk memprogram dan memproses data nirkabel berbasis internet dan sudah dilengkapi dengan modul *Wi-Fi ESP8266* [12]. Dilengkapinya ESP8266 dengan board *NodeMCU* membuat pemrograman *ESP8266* menjadi lebih mudah dan hanya memerlukan ekstensi kabel data USB yang sama dengan kabel data pengisian *smartphone* [13].



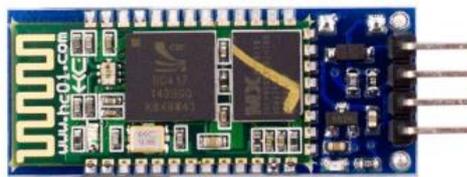
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266[11]

*NodeMCU* dioperasikan dengan menghubungkannya melalui koneksi *Wi-Fi* yang terdapat pada modul *NodeMCU* itu sendiri. *NodeMCU* kemudian diatur untuk berfungsi sebagai pengirim atau penerima data, dengan konfigurasi melalui protokol yang telah dipilih. Dalam proyek akhir ini, pemrograman *NodeMCU* dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Tujuan dari pemrograman ini adalah untuk mengintegrasikan *NodeMCU* dengan kontak relay dan modul GPS. Selanjutnya, sistem ini akan terhubung ke jaringan internet dan mengirimkan data dari kontak relay dan GPS ke database.

### 2.3 Modul *Bluetooth* HC-05

Modul *bluetooth* HC-05 merupakan modul komunikasi *bluetooth* yang beroperasi pada frekuensi 2,4GHz dan mendukung komunikasi nirkabel[14]. Modul ini memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi antara 2 perangkat mikrokontroler seperti *NodeMCU* ataupun untuk berinteraksi dengan perangkat seluler yang memiliki fitur *bluetooth* seperti *smartphone*. Modul HC-05 dapat beroperasi dengan jarak sinyal sepanjang 30 meter tanpa adanya halangan dan untuk jarak efektif dengan rentang 10 meter. Dalam menjalankan komunikasi antar *bluetooth*, ada dua kondisi yang harus dipenuhi:

1. Interaksi harus terjadi antara perangkat master(pengirim) dan slave(penerima).
2. Kata sandi yang digunakan harus benar saat melakukan proses pairing[15].



Gambar 2. 4 Modul Bluetooth HC-05[16]

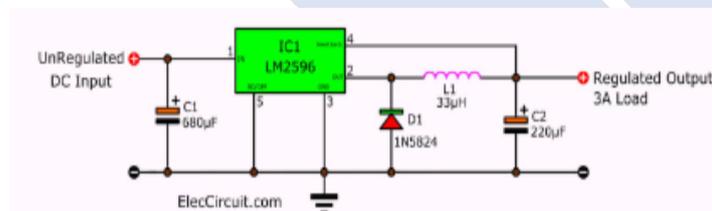
Pada proyek akhir ini digunakan perintah AT dalam mengendalikan modul melalui komunikasi serial (USART) ke komunikasi *serial* UART yang ada pada *NodeMCU*. Perintah AT dikirimkan dari *NodeMCU* ke modul HC-05 melalui komunikasi serial. Kemudian modul akan mengeksekusi perintah tersebut dan merespons kembali ke *NodeMCU*. Untuk melakukan pemrograman antara *NodeMCU* dengan HC-05 akan dihubungkan pin TX yang ada pada modul Bluetooth ke pin RX pada *NodeMCU* serta pin RX modul ke pin TX pada *NodeMCU*. Pemrograman ini dilakukan dengan tujuan untuk menghidupkan kontrol kelistrikan pada sepeda motor dari aplikasi yang sudah dibuat. Kontrol kelistrikan sepeda motor dapat dihidupkan menggunakan 2 opsi yaitu koneksi internet dan koneksi *bluetooth*. Koneksi *bluetooth* ini akan digunakan untuk menyalakan sepeda motor dalam kondisi ketika tidak tersedianya sinyal internet pada tempat-tempat tertentu.

## 2.4 Penurun Tegangan(*Step Down*)

Penurun tegangan merupakan perangkat yang dapat menurunkan tegangan listrik dari sumber ke beban. LM2596 DC-DC *Step Down* adalah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan DC masukan menjadi tegangan DC yang lebih rendah[17]. *Step Down* LM2596S beroperasi pada frekuensi switching tertentu, memanfaatkan komponen penyaring yang berukuran lebih kecil dibandingkan dengan komponen yang biasanya diperlukan oleh *regulator switch*. IC ini menghasilkan variasi tegangan output sekitar 4% pada input dan kondisi beban output yang sesuai dengan kapasitas, serta variasi sekitar  $\pm 15\%$  pada osilator dan memiliki batas arus keluaran sebesar 3A. IC ini dapat disesuaikan secara eksternal, dengan konsumsi daya sebesar  $80\mu\text{A}$  dalam mode *standby*[18].



Gambar 2. 5 *Step Down* LM2596[19]



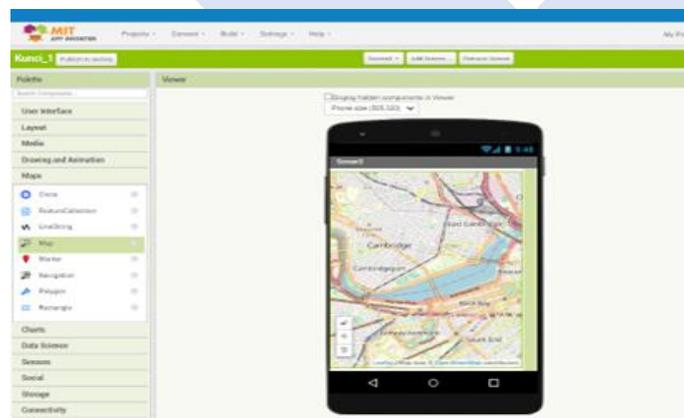
Gambar 2. 6 Skema rangkaian *Step Down* LM2596[20]

Pada kasus sepeda motor, umumnya standar suplai daya menggunakan sistem listrik dengan tegangan 12volt (V). *Step Down* LM2596 digunakan sebagai penurun tegangan untuk menurunkan tegangan dengan arus 3A dan range tegangan 3-40DC dan selisih minimum input-output 1,5V[21]. Pada proyek ini, digunakan modul *Step*

Down LM2596 untuk dapat menurunkan tegangan DC to DC dari aki 12volt ke *NodeMCU ESP8266* yang membutuhkan tegangan input sebesar 3,3-5 VDC. Untuk menghubungkan suplai daya dari aki ke *step down* dengan menghubungkan ke input *step down* kemudian mengatur batas arus yang diinginkan pada output dengan menggunakan potensiometer yang ada pada *step down*. Modul ini kemudian dihubungkan ke *NodeMCU* dan mengatur tegangan *output* dari aki 12V ke 5V.

## 2.5 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah platform bahasa pemrograman yang memanfaatkan blok program dan memiliki tampilan seperti potongan *puzzle* yang dilengkapi dengan kata-kata. Blok-blok tersebut dirancang untuk saling berinteraksi guna membentuk serangkaian instruksi yang kemudian diterjemahkan menjadi bahasa komputer, sehingga dapat dijalankan oleh perangkat mobile[22]. Pada proyek ini MIT App Inventor digunakan dalam membuat aplikasi yang berfungsi untuk mengontrol NodeMCU. NodeMCU akan diprogram untuk dapat mengirimkan data relay dan koordinat ke firebase kemudian akan diteruskan ke MIT App Inventor. Hal ini bertujuan untuk menghubungkan aplikasi dengan kontrol kelistrikan sepeda motor serta menampilkan tampilan maps yang akan melacak posisi kendaraan sepeda motor secara *real-time*.



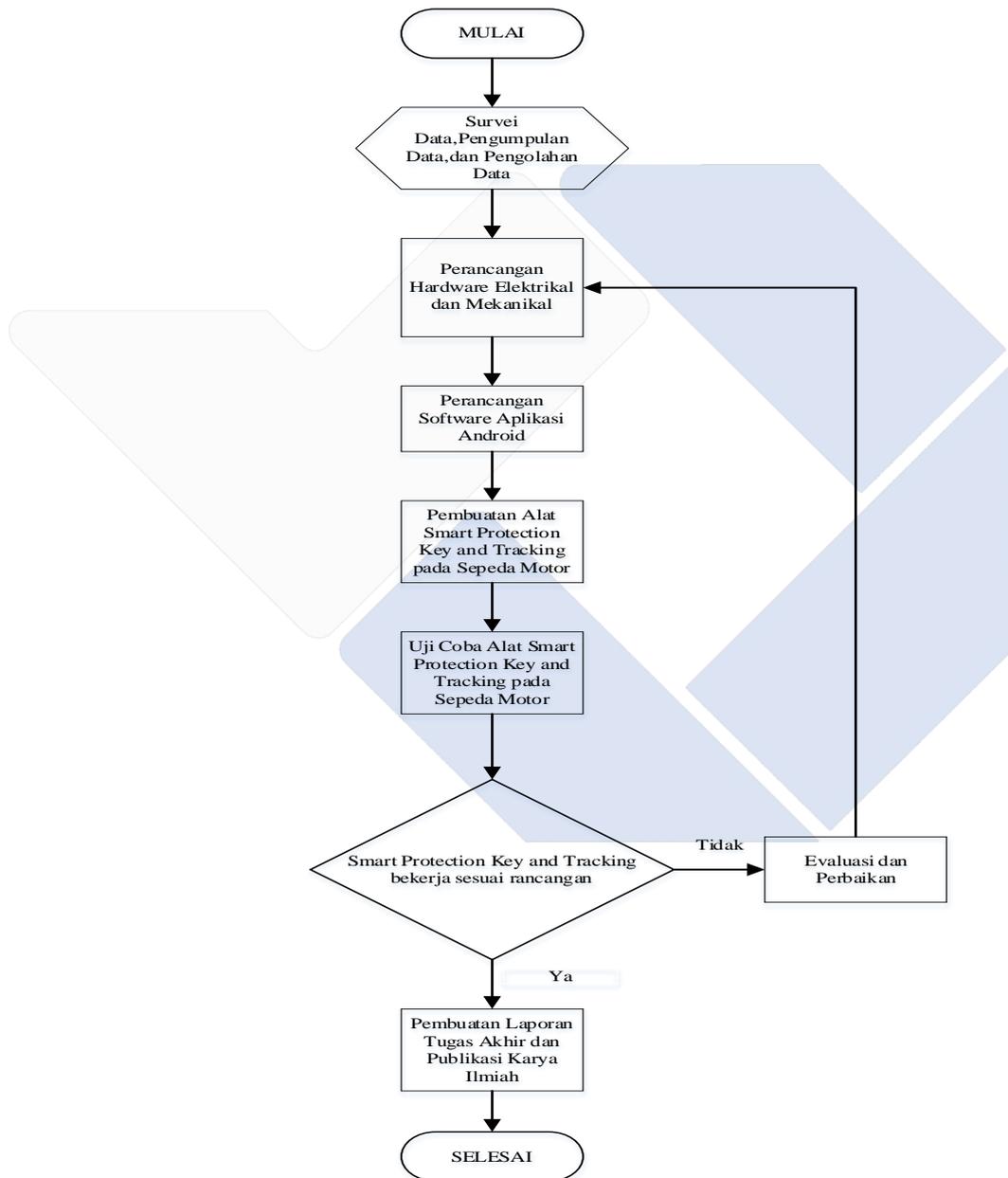
Gambar 2. 7 Tampilan Maps pada MIT App Inventor

## 2.6 Firebase

*Firebase* adalah *platform* yang digunakan untuk menyimpan dan mengontrol data aplikasi secara *real-time*[9]. Dalam pemrograman, *firebase* digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data yang terstruktur yang diperlukan, untuk diintegrasikan dengan *platform* pengembangan aplikasi. Ketika pengembang menciptakan aplikasi yang dapat berjalan di berbagai *platform* menggunakan SDK *Android*, *iOS*, dan *JavaScript*, setiap klien akan terhubung ke *Realtime Database* yang secara otomatis akan menerima pembaruan data terbaru. Apabila koneksi perangkat terputus dan kemudian dipulihkan, *Realtime Database* akan melakukan sinkronisasi antara perubahan data lokal dengan pembaruan jarak jauh yang terjadi selama klien dalam mode offline, sehingga setiap perbedaan akan digabungkan secara otomatis[18]. *Firebase* diintegrasikan dengan aplikasi melalui API (*Application Programming Interface*) atau yang bisa disebut *driver database*. Hal ini membuat aplikasi bisa berkomunikasi dan melakukan operasi pada data yang diperlukan. Pada proyek akhir ini *firebase* digunakan untuk menyimpan data informasi status relay dan nilai titik koordinat posisi kendaraan yang dilacak oleh GPS dan dikirimkan melalui perantara NodeMCU.

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Pada pelaksanaan proyek akhir ini dilakukan beberapa tahapan dengan tujuan memudahkan penulis dalam proses pembuatan proyek akhir. Adapun tahapan-tahapannya mengikuti flowchart dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Pelaksanaan Proyek Akhir

### 3.1 Survei Data, Pengumpulan Data, dan Pengolahan Data

Pada pelaksanaan proyek akhir berjudul “*Smart Protection Key And Tracking Pada Sepeda Motor*” ini, tahap awal yang dilakukan yaitu survei dan pengumpulan data. Pada tahap ini, dilakukan 2 metode pengambilan data yaitu pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan beberapa cara yaitu pengambilan data pencurian sepeda motor yang tercantum pada website Badan Pusat Statistik Indonesia, wawancara langsung ke Satuan Reserse dan Kriminal (SATRESKRIM) Polri Kab. Bangka, wawancara ke narasumber yang akhir-akhir ini mengalami kasus pencurian sepeda motor di kawasan tempat tinggal mereka, serta berdiskusi dengan dosen pembimbing.



Gambar 3. 2 Proses Wawancara ke Satuan Reserse dan Kriminal Kab. Bangka

Berdasarkan survei dan wawancara yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa pada saat ini kasus pencurian sepeda motor masih kerap kali terjadi, baik di Kab. Bangka maupun di Indonesia. Hal ini dilatarbelakangi karena kecerobohan pemilik kendaraan maupun kurangnya sistem keamanan yang ada pada sepeda motor.

Setelah dilakukan pengambilan data primer, dilanjutkan dengan pengambilan data sekunder. Data sekunder diambil dari referensi jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang relevan dengan kebutuhan proyek akhir. Beberapa jurnal yang digunakan yaitu jurnal berjudul “Implementasi Modul GPS Ublox 6M dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis Internet of Things” yang menerapkan Modul Ublok 6M untuk merancang alat keamanan sepeda motor dan didapatkan hasil bahwa dengan menggunakan modul GPS Ublok 6M yang diintegrasikan dengan aplikasi android, dapat memudahkan dalam mengetahui

posisi kendaraan yang telah dicuri. dan melakukan kontrol ke kendaraan dalam jarak jauh[5]. Selanjutnya pada jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT(*Internet Of Things*)” yang mana membuat sistem keamanan sepeda motor menggunakan relay dan GPS yang terintegrasi dengan IoT(*Internet of Things*) didapatkan hasil bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam memutus dan menghubungkan kelistrikan pada sepeda motor dan sistem pelacakan GPS dapat memperbarui titik lokasi koordinat dengan rata-rata waktu yang cepat dari database hingga ditampilkan pada aplikasi. Akan tetapi pada penelitian ini, ukuran fisik sistem yang dibuat masih tergolong besar dan sistem hanya dapat digunakan dalam mengontrol satu sepeda motor[7].

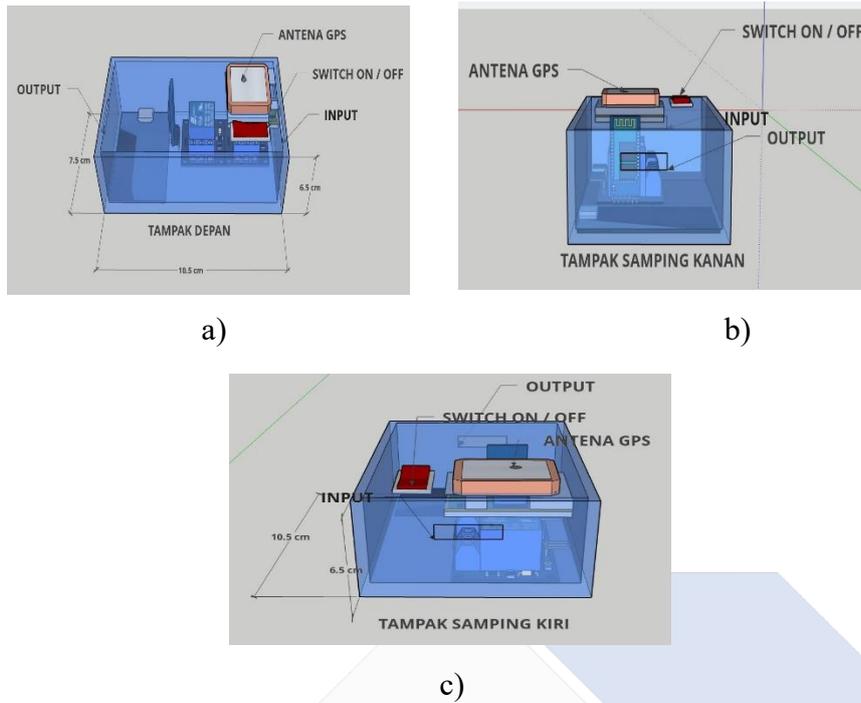
Dari hasil pengumpulan data, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data ini bertujuan agar data sekunder dapat dijadikan pendukung dari data primer yang didapat sebelumnya dan sebagai referensi dalam identifikasi kebutuhan komponen pada *hardware* dan *software* yang akan digunakan dalam membuat proyek akhir. Hasil yang didapat dari identifikasi kebutuhan tersebut kemudian dianalisis dan didiskusikan dengan dosen pembimbing untuk dijadikan referensi dalam pembuatan proyek akhir.

### **3.2 Perancangan Hardware Smart Protection Key and Tracking pada Sepeda Motor**

Perancangan *hardware* dilakukan dalam 2 tahap ,yaitu perancangan mekanikal dan perancangan elektrikal.

#### **3.2.1 Perancangan Desain Mekanikal**

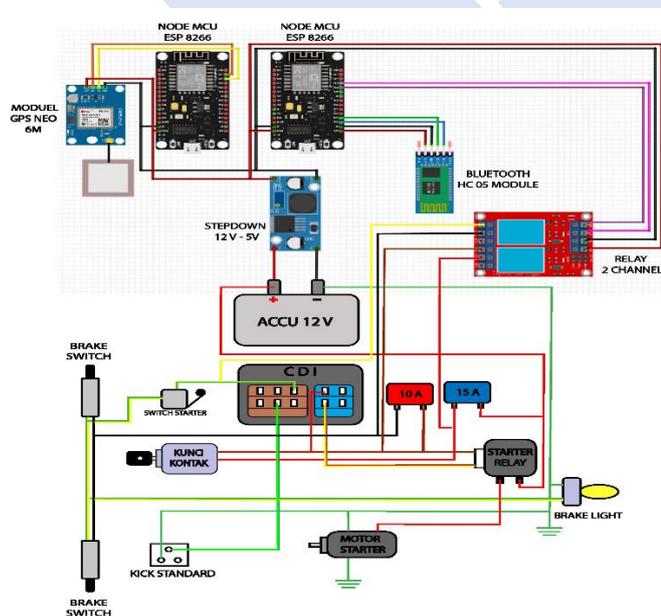
Pada tahap perancangan desain mekanikal *hardware*, akan dilakukan pembuatan desain kontruksi dari alat *Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor. Desain kontruksi alat akan dibuat dengan merancang desain *box* sistem menggunakan aplikasi *skecthup* untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan. Desain sistem dibuat dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 5 cm. Desain yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. 3 Desain Box Sistem a) Tampak Depan , b) Tampak Samping Kanan, c) Tampak Samping Kiri

### 3.2.2 Perancangan Elektrikal

Perancangan rangkaian elektrikal dilakukan dengan menghubungkan input dan output pada antar komponen yang digunakan dan dirancang menggunakan *software fritzing*. Gambar rancangan elektrikal sistem dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Rangkaian Elektrikal Sistem

Berdasarkan Gambar 3.4 diatas dapat dilihat rangkaian antar komponen yang digunakan dalam sistem. Input tegangan sebesar 12V yang digunakan berasal dari aki yang ada pada sepeda motor. Tegangan keluaran aki akan masuk dan ke modul stepdown LM2566 untuk diturunkan menjadi 5VDC yang akan menjadi sumber tegangan input untuk relay dan *NodeMCU* ESP8266. Output dari *NodeMCU* akan masuk ke modul HC-05 yang digunakan sebagai pengontrol untuk menghidupkan dan mematikan relay serta ke modul GPS NEO6M yang akan digunakan sebagai pelacak sepeda motor. Kemudian hasil keluaran dari relay akan terhubung ke kunci kontak dan ke starter relay dan kemudian terhubung ke motor starter. Hasil yang diinginkan dari rangkaian ini adalah sistem dapat bekerja dalam menghidupkan dan mematikan sepeda motor dari jarak jauh serta dapat melacak dan menyimpan titik koordinat sepeda motor yang kemudian akan dikirimkan oleh *NodeMCU* ke *database* menggunakan jaringan internet.

### **3.3 Perancangan *Software***

#### **3.3.1 Tahapan Perancangan *Software* Aplikasi pada *Smartphone***

Setelah dilakukan perancangan *hardware* pada sistem maka dilakukan perancangan *software*. Perancangan *software* dilakukan merancang aplikasi pada *smartphone* yang akan terintegrasi dengan *hardware* yang akan dibuat. Berikut adalah tahapan yang dilakukan pada perancangan ini:

1. Membuat program Arduino untuk mengkonfigurasi antar komponen yang akan digunakan pada *software* Arduino IDE.
2. Melakukan pemrograman untuk menghidupkan dan mematikan relay menggunakan koneksi internet dan menampilkan titik koordinat dari modul GPS dan memunculkannya pada serial monitor.
3. Melakukan pemrograman Arduino untuk mengirimkan dan menyimpan data *username,password,status* relay,dan titik koordinat ke *database* yang ada pada *firebase* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.
4. Merancang tampilan aplikasi pada *platform* MIT Inventor yaitu,tampilan login,menu utama,kontak motor,ubah *password,maps*,dan bantuan.

- Merancang program aplikasi pada platform MIT APP Inventor untuk mengkonfigurasi antar program yang ada di Arduino IDE dengan *database* yang ada di *firebase* serta ke aplikasi yang akan dibuat.

```

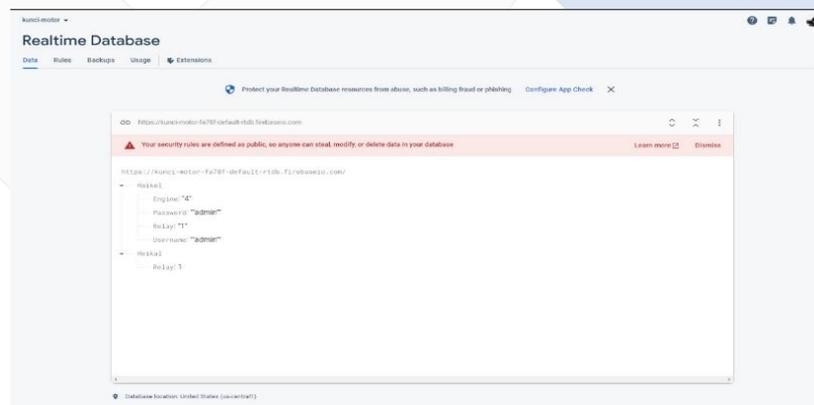
g0g | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

g0g

#include <FirebaseESP244.h>
#include <Arduino.h>
#ifdef ESP32
#include <WiFi.h>
#elseif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <Adafruit/IDCMiniPro.h>
#include <Adafruit/PCD1628.h>
#include <SoftwareSerial.h> // Library untuk komunikasi serial Bluetooth
//-----
// Insert your network credentials
#define WIFI_SSID "G0G"
#define WIFI_PASSWORD "123456789"
//-----
// Insert Firebase project API Key
#define FIREBASE_HOST "project-g0g-firebase-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "wvW0akp0hmodu1P2k8t8g4c8082578q1ab0m"
#define API_KEY "AIzaSyAB1_yW4-4T5dqrmaeP2h6i11nR1DQ"
#define DATABASE_URL "https://fir-ta-kunci-motor-default-rtdb.firebaseio.com/"
//-----
//Define firebase data object
FirebaseData fdata;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
-----

```

Gambar 3. 5 Software Arduino IDE



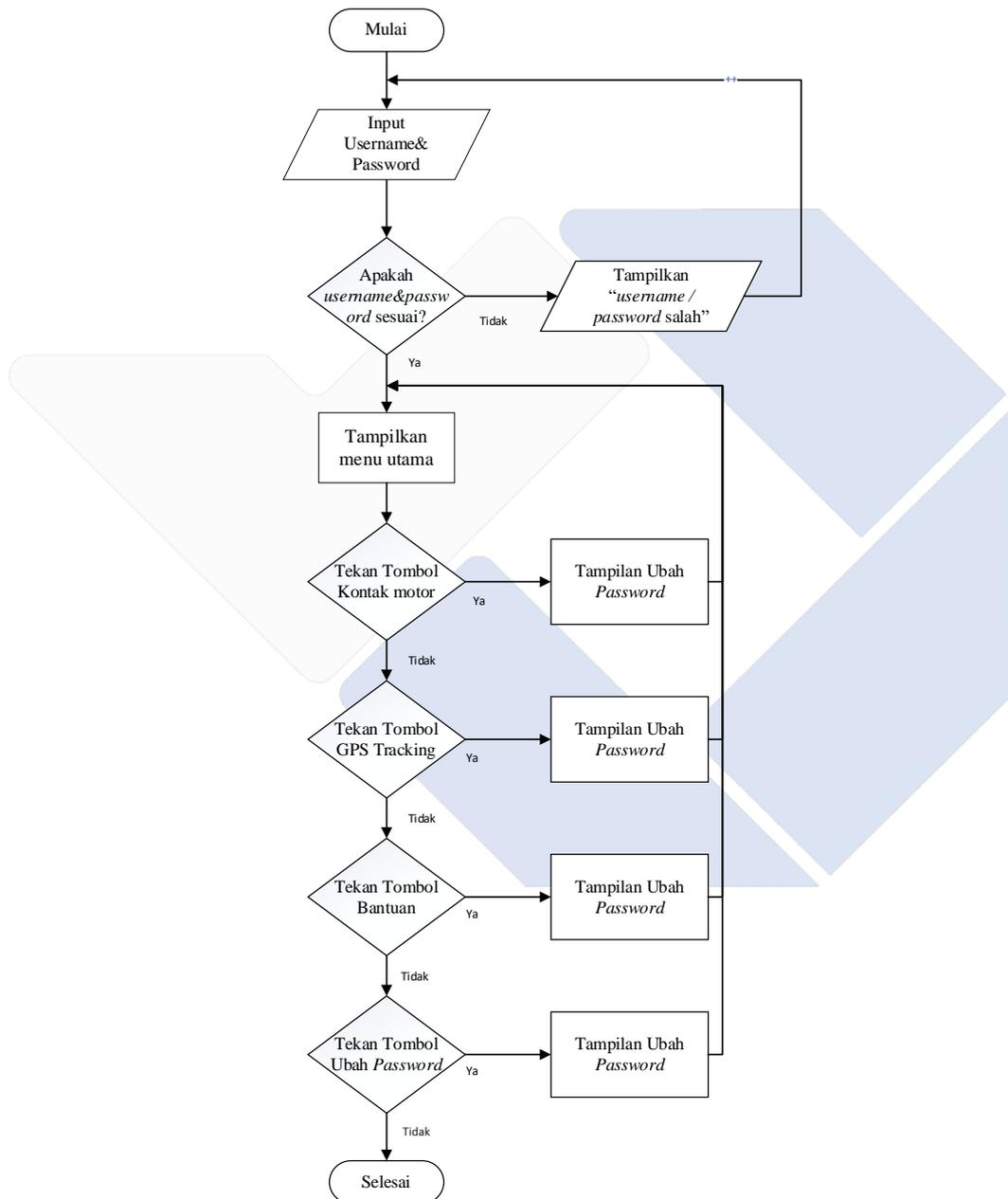
Gambar 3. 6 Tampilan Firebase



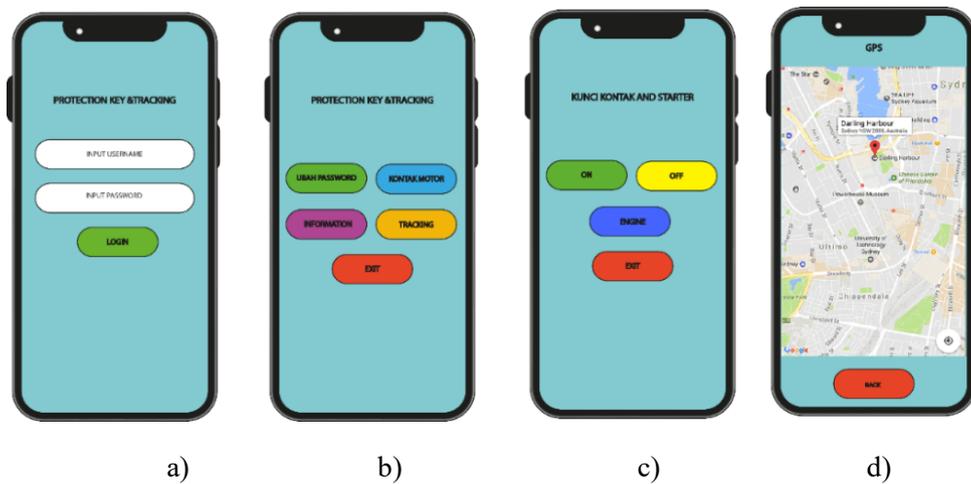
Gambar 3. 7 Tampilan Rancangan Blok Program MIT App Inventor

### 3.3.2 Rancangan Tampilan Aplikasi pada *Smartphone*

Tahapan perancangan aplikasi pada *smartphone* dilakukan dengan membuat desain tampilan (*interface*) dari aplikasi *smart protection key and tracking* yang akan dibuat. Berikut adalah Gambar *flowchart* dan tampilan aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 3. 8 Flowchart Aplikasi



Gambar 3. 9 Rancangan Tampilan Aplikasi Android

### 3.4 Pembuatan Alat

Pada tahap selanjutnya dilakukan pembuatan alat yang mana kegiatan dilakukan di Laboratorium Mikrokontroller Polman Babel. Tahapan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu pembuatan hardware dan pembuatan *software*. Pembuatan alat ini dilakukan berdasarkan perancangan yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Pada pembuatan *hardware* dilakukan pembuatan *box* sistem yang akan digunakan serta perakitan komponen-komponen dari alat *smart protection key* dan *tracking*. Sedangkan untuk pembuatan *software* dilakukan dengan melakukan pemrograman kontrol alat pada mikrokontroller dan komponen menggunakan *software* Arduino IDE, pemrograman database untuk menyimpan titik koordinat GPS menggunakan *firebase* serta pembuatan aplikasi android menggunakan *platform* MIT App Inventor.

### 3.5 Impementasi dan Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian alat yang sudah dirancang dan dibuat. Alat akan dipasang pada sepeda motor yang digunakan, kemudian akan dilakukan pengujian apakah alat dapat berfungsi dengan baik dan semua kontrol yang tertera pada aplikasi *smartphone* dapat terhubung ke sistem yang digunakan. Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut.

1. Pengujian dilakukan dengan mengecek sistem proteksi kunci apakah bisa mematikan dan menghidupkan motor dalam jarak tertentu menggunakan koneksi *Bluetooth* dan koneksi internet pada satu sepeda motor atau lebih.

2. Ketika sepeda motor dijalankan maka akan dilakukan pengecekan terhadap sistem pelacakan. Pada pengujian ini akan dibandingkan apakah data koordinat lokasi yang didapat dari GPS dan dikirimkan ke *firebase* sesuai lokasi yang dilihat melalui *Google Maps*.
3. Setelah data sesuai maka akan dilihat pada tampilan maps di aplikasi yang dibuat apakah penanda atau *marker* yang ditunjukkan sesuai dengan lokasi yang keberadaan sepeda motor yang sebenarnya.
4. Selanjutnya melakukan pengujian software aplikasi apakah dapat melakukan ubah *password*. Setelah didapat hasil dari pengujian maka akan dilakukan analisa dan evaluasi jika masih terdapat kesalahan maka akan dilakukan perbaikan.

#### **4.6 Pembuatan Laporan Akhir**

Tahap akhir dalam pembuatan proyek akhir ini adalah pembuatan laporan akhir. Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk meringkas semua aspek yang telah dilakukan sepanjang penyelesaian tugas akhir, yaitu latar belakang, batasan masalah, tujuan, dasar teori, metode pelaksanaan, pembahasan, hasil, kesimpulan, dan saran. Selain itu adanya laporan akhir juga berguna untuk memberikan informasi kepada pembaca agar dapat dijadikan sebagai referensi dalam studi terkait di masa mendatang.

## BAB IV

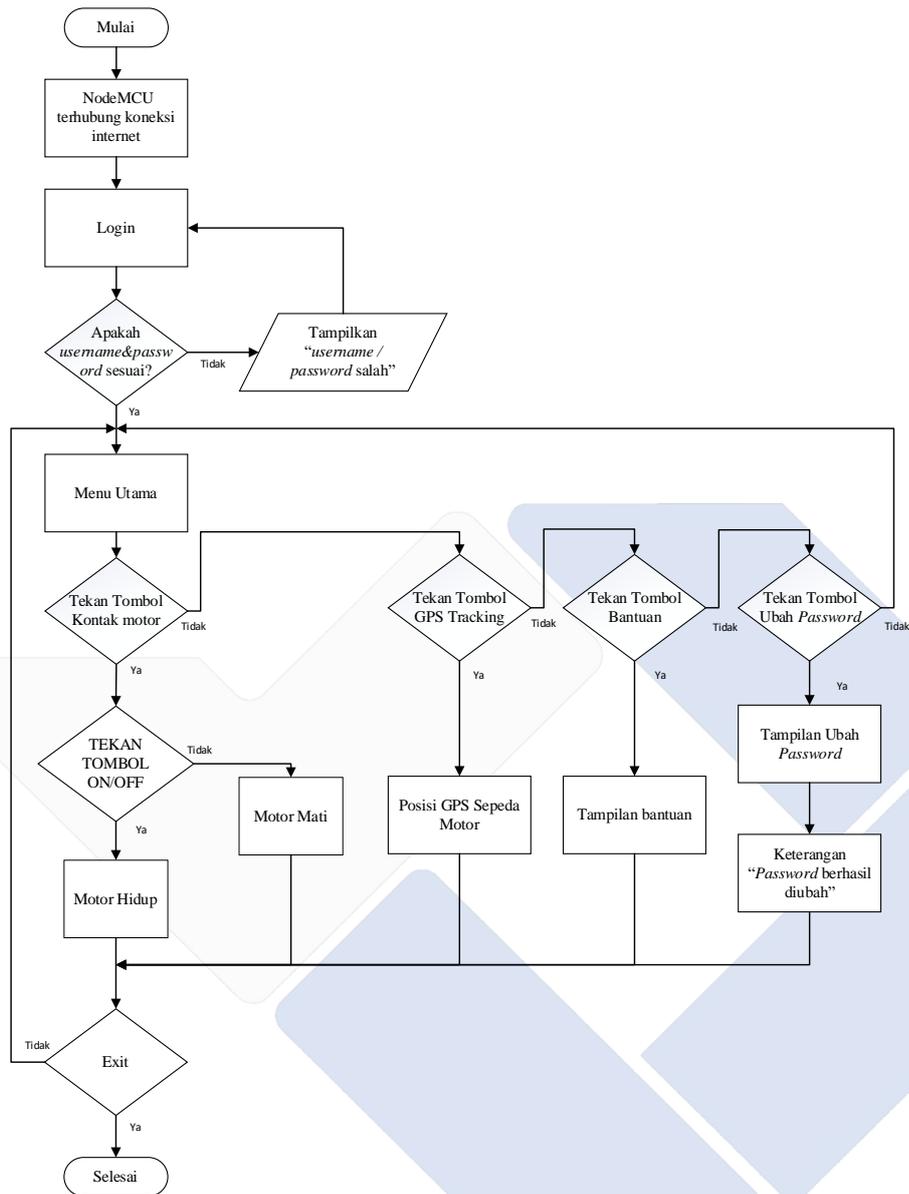
### PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas dan diuraikan mengenai proses pembuatan proyek akhir, dimulai dari membuat konstruksi alat, membuat sistem kontrol, serta melakukan pengujian-pengujian yang terkait dengan pembuatan sistem. Pada bab ini juga akan dibahas mengenai permasalahan-permasalahan yang terjadi selama proses pengujian dan pembuatan alat. Setelah dilakukan pengujian maka akan dilakukan analisa dan evaluasi terhadap data yang didapatkan.

#### 4.1 Deskripsi Alat

“*Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor” merupakan sistem yang dirancang untuk meningkatkan keamanan pada sepeda motor. Alat ini dirancang untuk terintegrasi dengan *smartphone* melalui aplikasi yang dapat melakukan pengontrolan terhadap sistem kelistrikan sepeda motor serta melakukan pelacakan dan penamtauan terhadap posisi kendaraan secara *real-time*. Alat ini terdiri dari beberapa komponen elektronika yang terintegrasi dengan aplikasi android pada *smartphone* yang terhubung melalui koneksi internet dan koneksi *bluetooth*.

Sistem pengamanan kunci kontak yang ada pada alat ini menggunakan relay yang terhubung ke NodeMCU dan ke kelistrikan sepeda motor. Kemudian untuk sistem pelacakannya menggunakan teknologi GPS untuk mendapatkan titik koordinat sepeda motor melalui satelit. Pada saat titik koordinat diketahui, maka data akan dikirimkan oleh NodeMCU ke database yang ada di firebase. Kemudian dari firebase data koordinat akan dikirimkan ke aplikasi yang sudah dibangun untuk ditampilkan dalam bentuk peta lokasi titik kendaraan. Aplikasi yang dibangun pada sistem ini dapat digunakan untuk mengontrol 2 alat pada 2 sepeda motor. Ketika pengguna akan menggunakan kendaraan A maka pengguna perlu memasukkan username dan password yang sesuai dan sudah disetting untuk kendaraan. *Flowchart* sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



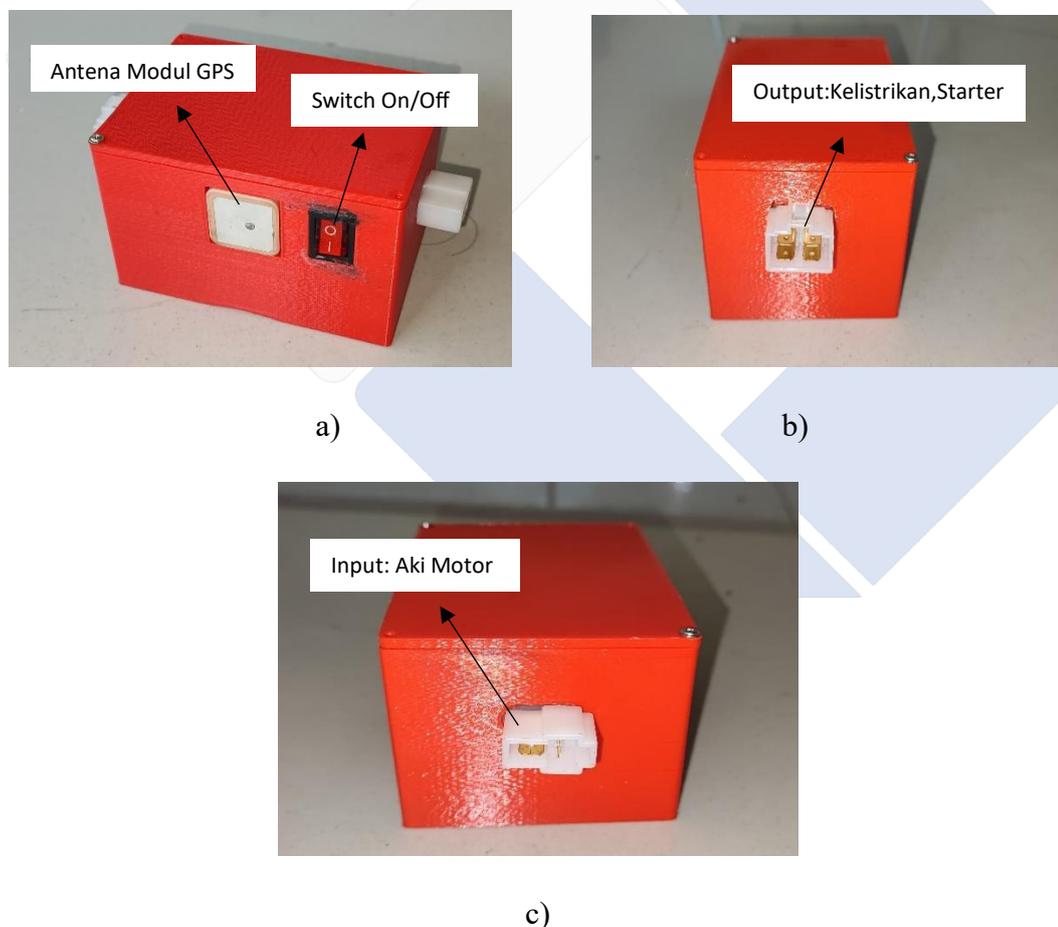
Gambar 4. 1 Flowchart keseluruhan sistem

#### 4.2 Pembuatan *Hardware*

Pada tahap pembuatan *hardware*, dilakukan pembuatan alat berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pembuatan *hardware* dilakukan dalam 2 bagian,yaitu pembuatan *hardware* secara mekanik dan pembuatan *hardware* secara elektrik.

#### 4.2.1 Pembuatan *Hardware* Secara Mekanik

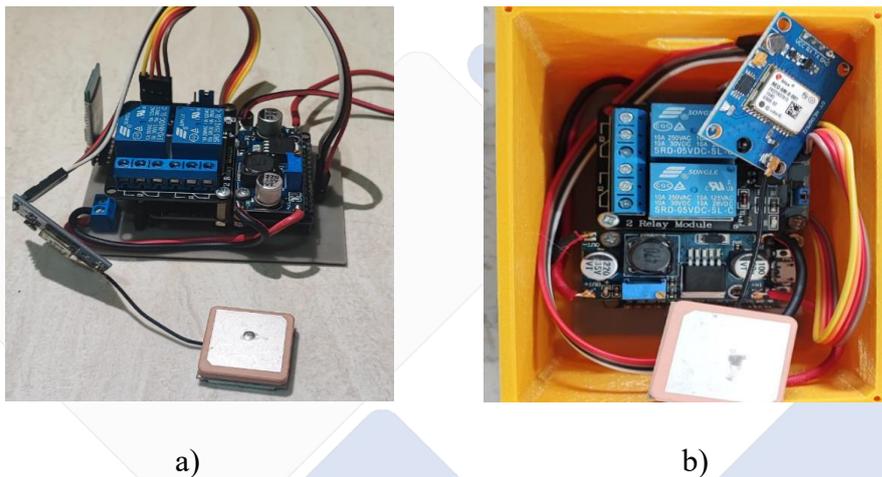
Tahap pembuatan *hardware* secara mekanik merupakan pembuatan model fisik sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Tahap ini mencakup pada pemilihan material yang digunakan, dimensi, dan bentuk. Pada proses ini digunakan alat-alat manufaktur seperti 3D printer dan perkakas lainnya. Bahan yang digunakan untuk membuat *box* sistem yaitu filamen PLA+ 1,75 mm yang dicetak menggunakan 3D printer. Pada bagian atas *box* dibuat bolongan yang akan menjadi tempat peletakan antenna dari modul GPS. Kemudian di bagian kanan dan kiri *box* dibuat bolongan sebagai jalur kabel input dan output sistem. *Box* sistem dibuat dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 6 cm. Hasil pembuatan *box* sistem dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Hasil Pembuatan Alat Secara Mekanik a)Tampak Samping Kiri ,  
b)Tampak Samping Kanan

#### 4.2.2 Pembuatan *Hardware* Secara Elektrikal

Pada tahap ini dilakukan pembuatan skema rangkaian elektrikal sesuai dengan desain perancangan sebelumnya. Skema rangkaian dibuat menggunakan *software* fritzing kemudian desain dicetak ke dalam papan sirkuit PCB. Setiap komponen yang digunakan dihubungkan secara sistematis dalam jalur dan koneksi yang telah dirancang pada desain. Komponen-komponen yang dihubungkan pada papan PCB yaitu NodeMCU, relay, modul *bluetooth*, modul GPS dan modul step down. Berikut adalah gambar hasil pembuatan *hardware* secara elektrik.



Gambar 4. 3 Pembuatan Hardware Secara Elektrikal a)Tampak luar,b)Tampak Dalam Box

#### 4.3 Pembuatan *Software* Aplikasi *Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor

Pembuatan *software* aplikasi dilakukan dengan membuat aplikasi sesuai dengan perancangan yang dilakukan sebelumnya. Aplikasi *Smart Protection Key and Tracking* pada Sepeda Motor dibuat menggunakan *platform* MIT App Inventor Berikut adalah hasil dari pembuatan *software* yang dilakukan.

##### 1. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman awal pada aplikasi yang akan muncul pertama kali saat aplikasi dibuka. Halaman ini berisikan tampilan yang memuat kolom untuk mengisi *username* dan *password* pengguna. Pada halaman ini pengguna diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang sudah disetting

sesuai dengan sistem yang digunakan pada sepeda motor. Apabila pengguna ingin membuka kontrol aplikasi untuk sepeda motor A, maka pengguna dapat memasukkan *username* dan *password* yang dimiliki sistem pada sepeda motor A, begitupun sebaliknya untuk sepeda motor B. Ketika pengguna salah dalam mengisi *username* atau *password* maka akan muncul label yang memberi informasi bahwa *username* atau *password* yang dimasukkan salah dan pengguna belum bisa masuk ke halaman selanjutnya. Gambar tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.4 a)



Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Android a)Halaman Login,b)Menu Utama,c)Kontak Motor,d)Maps,e)Ubah Password,f)Informasi

Halaman menu utama merupakan halaman yang berisikan menu-menu yang digunakan dalam pengontrolan sistem. Pada halaman menu utama terdapat beberapa menu yang bisa dipilih. Dapat dilihat pada gambar 4.4 b) yang merupakan tampilan halaman menu utama. Menu pertama yaitu pengontrolan kontak motor, yang mana ketika ditekan tombol kontak motor maka halaman akan beralih ke tampilan pengontrolan kunci kontak motor. Kemudian terdapat menu tracking, menu bantuan atau informasi, menu untuk mengubah password aplikasi, dan yang terakhir tombol kembali ke halaman sebelumnya.

## 2. Halaman Kontrol Kontak Motor

Pada halaman kontak motor terdapat 6 tombol, yang pertama yaitu tombol *on* yang digunakan untuk menghidupkan relay kelistrikan sepeda motor. Kedua, tombol *off* yang digunakan untuk mematikan relay. Kemudian tombol *engine* yang digunakan untuk menyalakan mesin sepeda motor. Apabila pengguna ingin menghidupkan sepeda motor menggunakan koneksi internet maka pengguna bisa langsung menekan tombol *on* kemudian *engine*. Sebaliknya apabila pengguna ingin menggunakan koneksi *bluetooth* maka ada tombol *connect* yang dapat ditekan terlebih dahulu untuk menghubungkan koneksi *bluetooth* dan tombol *disconnect* untuk mematikan koneksi. Yang terakhir adalah tombol *back* yang berfungsi untuk mengembalikan tampilan ke halaman sebelumnya. Gambar tampilan halaman kontak motor dapat dilihat pada Gambar 4.4 c).

## 3. Halaman *Tracking*

Halaman *tracking* berfungsi untuk melakukan pelacakan posisi sepeda motor. Pada halaman ini terdapat *maps* yang akan menunjukkan marker atau penanda dari titik lokasi sepeda motor. Tampilan halaman *tracking* dapat dilihat pada gambar 4.3.1 d). Pada nomor 14 yang ditunjukkan oleh tanda panah merupakan penanda titik lokasi sepeda motor yang diberi marker berwarna merah. Marker berwarna hijau yang ditunjukkan oleh nomor 15 merupakan titik lokasi dari smartphone pengguna. Pada bagian bawah halaman terdapat label yang memuat nilai koordinat *latitude* dan *longitude* dari lokasi sepeda motor dan smartphone pengguna. Kemudian pada bagian bawahnya terdapat tombol *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya.

#### 4. Halaman Ubah *Password*

Halaman ubah *password* digunakan apabila pengguna ingin mengganti *password* aplikasi yang lama dengan yang baru. Pada halaman ini terdapat 2 kolom, kolom yang pertama adalah kolom untuk memasukkan *password* yang lama yang akan diganti, kemudian kolom yang kedua adalah kolom untuk memasukkan *password* yang baru. Selanjutnya saat selesai mengisi kedua kolom tersebut pengguna dapat menekan tombol *change* untuk dapat mengganti *password* lama dengan yang baru. Setelah ditekan tombol *change* maka *password* lama sudah berganti dengan *password* baru kemudian pengguna akan diarahkan untuk ke halaman *login* untuk dapat masuk ke aplikasi menggunakan *password* baru yang sudah diganti.

#### 5. Halaman Informasi/Bantuan

Halaman informasi atau bantuan berisikan informasi mengenai sistem yang sudah dibuat beserta prosedur dalam menggunakan aplikasi sistem. Pada halaman ini pengguna dapat melihat panduan dalam menggunakan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi. Panduan dan informasi diberikan dalam bentuk link yang akan mengarahkan pengguna ke laman web untuk dapat membuka file informasi berformat pdf yang dapat diunduh.

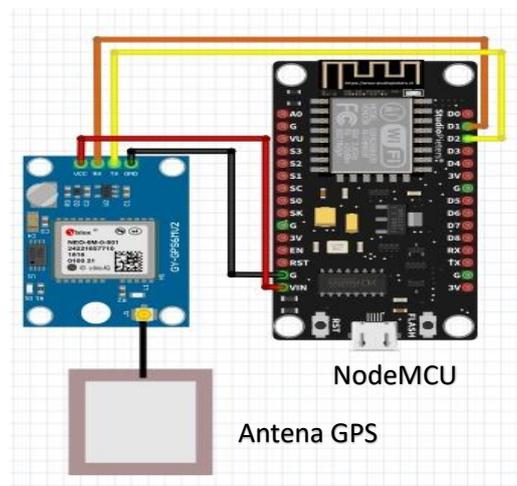
### 4.4 Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* dilakukan dengan cara melakukan pengecekan pada komponen-komponen yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komponen yang digunakan pada sistem berfungsi dengan baik. Komponen-komponen yang diuji yaitu relay, modul *bluetooth*, dan modul GPS.

#### 4.5.1 Pengujian Modul GPS

Pengujian modul GPS dilakukan untuk mengetahui apakah modul GPS dapat melakukan tracking dengan menerima sinyal pada koordinat latitude dan longitude. Pengujian modul GPS dilakukan dengan membuat rangkaian untuk menghubungkan NodeMCU dengan modul GPS. Pengujian ini memerlukan koneksi internet yang baik agar modul dapat mengirimkan koordinat ke serial

monitor secara *real-time*. Berikut adalah rangkaian yang digunakan dalam pengujian modul GPS.

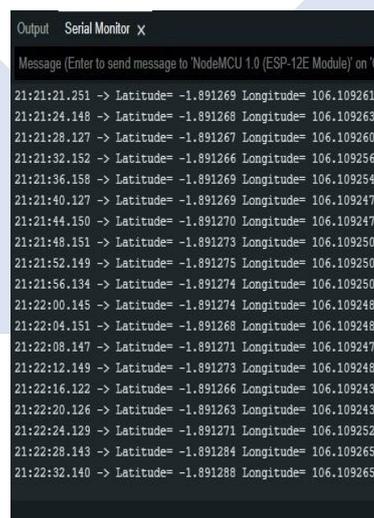


Gambar 4. 5 Rangkaian pengujian GPS

Kemudian untuk tampilan hasil pengujian pada serial monitor dan google maps ditunjukkan pada gambar 4.6 a) dan b) berikut.



a)



b)

Gambar 4. 6 Hasil pengujian a)Google Maps b)Serial Monitor

Berikut adalah tabel hasil pengujian titik koordinat lokasi modul GPS dibandingkan dengan titik koordinat yang ada pada google maps.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian GPS

No	Titik Lokasi Serial Monitor		Titik Lokasi <i>Google Maps</i>		Persentase error(%)	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	-1.891269	106.109261	-1.891285	106.109251	0.000845	0.0000094
2	-1.891268	106.109263	-1.891249	106.109224	0.001004	0.0000367
3	-1.891270	106.109254	-1.891363	106.109258	0.004917	0.0000037
4	-1.891284	106.109265	-1.891273	106.109250	0.000581	0.0000141
5	-1.891266	106.109243	-1.891288	106.109247	0.001163	0.0000037
Rata-Rata (error)					0.001702%	0.0000135 %

Rumus persentase error :

$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{\text{Nilai Eksperimen} - \text{Nilai Teoritis}}{\text{Nilai Teoritis}} \right| \times 100\%$$

Ket :

Nilai Eksperimen = Koordinat yang didapat dari aplikasi

Nilai Teoritis = Koordinat berdasarkan *google maps*

Perhitungan persentase error pada pengujian :

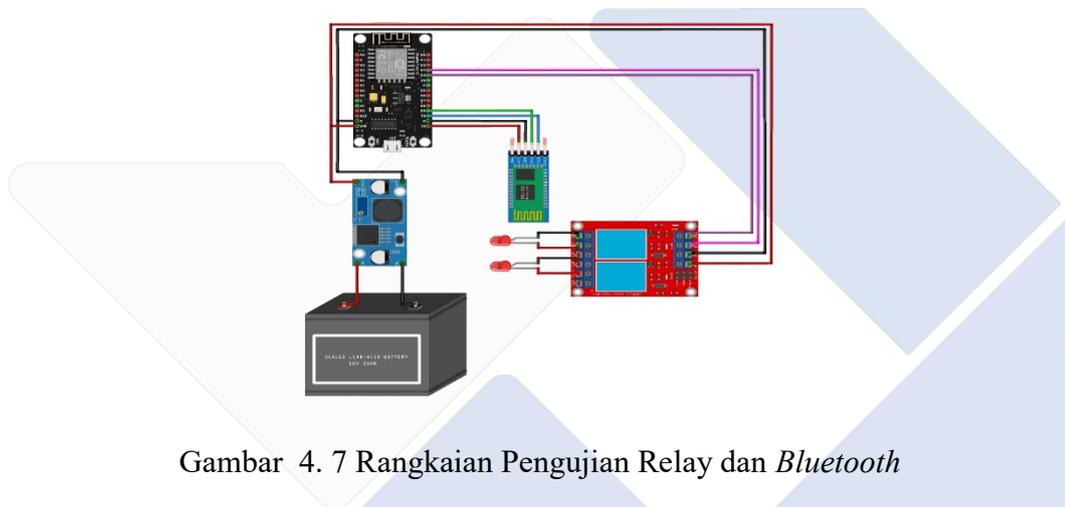
$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{-1.891269 - (-1.891285)}{-1.891285} \right| \times 100\% = 0.000845 \%$$

Berdasarkan data hasil pengujian yang dapat disimpulkan bahwa perbandingan titik koordinat lokasi dari modul GPS dengan titik koordinat yang didapatkan dari *Google Maps* memiliki nilai perbedaan yang kecil antara keduanya. Nilai ini diukur dalam bentuk persentase error yang rendah dan didapatkan rata-rata selisih titik latitude sebesar 0.001702% dan titik longitude sebesar 0.0000135 %. Hasil perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengukuran dari modul GPS dan koordinat *Google Maps* memiliki persentase error yang sangat kecil dengan tingkat

kesesuaian yang tinggi dan hampir sama sehingga bisa dikatakan persentase error yang didapatkan bernilai 0%.

#### 4.5.2 Pengujian Relay dan Modul *Bluetooth* HC-05

Pengujian relay dilakukan untuk dengan menguji relay untuk dapat digunakan dalam menghidupkan led menggunakan koneksi *bluetooth*. Pengujian relay dilakukan dengan menghubungkan NodeMCU dan HC-05 ke relay dengan menggunakan led sebagai output. Gambar rangkaian pengujian relay dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut.



Gambar 4. 7 Rangkaian Pengujian Relay dan *Bluetooth*

Hasil pengujian relay menggunakan *bluetooth* dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Relay dan Modul *Bluetooth* HC-05

Pengujian Ke-	Jarak	Kondisi LED
1	10 m	ON
2	15 m	ON
3	20 m	OFF
4	25 m	OFF

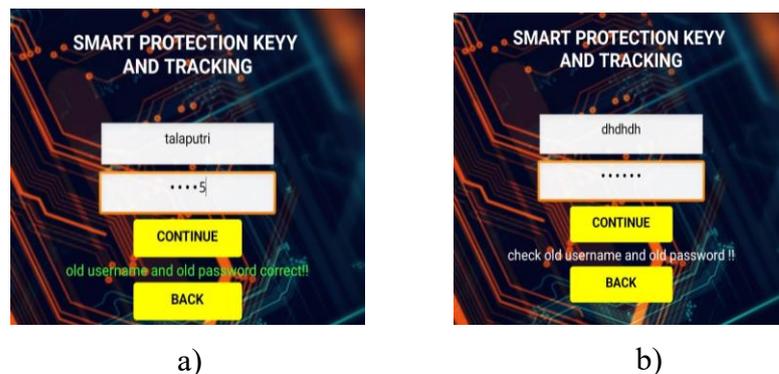
Berdasarkan data hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa dalam untuk menghidupkan LED menggunakan koneksi *bluetooth* dengan NodeMCU dan HC-05, menunjukkan hasil variatif dalam kondisi LED berdasarkan jarak pengujiannya.

Pada pengujian 1 dan 2 pada jarak 10 – 15 m relay berhasil menghidupkan LED. Pada pengujian ini stabilitas sinyal baik yang menunjukkan kemampuan HC-05 dalam transmisi data yang cukup bagus. Kemudian pada pengujian 3 dan 4 pada jarak 20-25 m, kondisi LED mati menunjukkan kemungkinan kelemahan sinyal pada jarak yang lebih jauh. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa modul *bluetooth* HC-05 hanya bisa menyalakan led dalam jarak kurang dari 20 m. Hal ini sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki oleh modul tersebut yakni hanya memiliki jarak operasional dibawah 20 m.

## 4.5 Pengujian Software

### 4.5.1 Pengujian Ubah *Password* Pada Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah fitur ubah *password* pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan membuka aplikasi yang ada pada *smartphone* kemudian menekan tombol ubah *password* pada menu utama. Sebelum mengubah *password*, pengguna diminta memasukkan *password* lama terlebih dahulu dan menggantinya dengan *password* yang baru. Ketika *password* lama yang dimasukkan salah maka akan muncul label tulisan “*Check old username and old password*”. Ketika benar maka *password* lama akan terganti dengan yang baru dan pengguna bisa masuk lagi ke aplikasi menggunakan *password* baru. Berikut adalah gambar dan hasil pengujian ubah *password* pada aplikasi.



Gambar 4. 8 Tampilan Aplikasi a)*Password* Lama Benar, b)*Password* Lama Salah

Tabel 4. 3 Pengujian Ubah Password

Sepeda Motor Ke-	<i>Password</i> Lama	<i>Password</i> Baru	Status Ubah <i>Password</i>
1	12345	54321	Berhasil
2	56789	98765	Berhasil



Gambar 4. 9 Tampilan Firebase a)Sebelum Ubah Password, b)Setelah Ubah Password

Setelah dilakukan ubah password maka akan diuji apakah aplikasi dapat dibuka dengan menggunakan password yang telah diubah. Pengujian ini dilakukan pada satu aplikasi untuk dapat menghidupkan dan mematikan 2 sepeda motor sekaligus. Berikut adalah hasil pengujiannya.

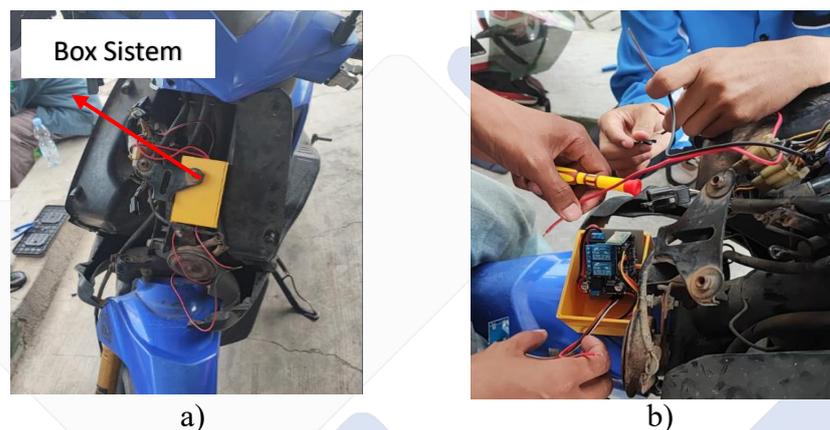
Tabel 4. 4 Pengujian Protection Key Setelah Ubah *Password*

Pengujian Ke-	Jarak	Sepeda Motor Ke-	Tombol yang ditekan	Kondisi Sepeda motor
1	5 m	1	ON	ON
2	10 m	2	OFF	OFF

Berdasarkan data hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa setelah *password* diubah aplikasi tetap bisa digunakan untuk mematikan sepeda motor. Kemudian pada pengujian ini juga menunjukkan bahwa aplikasi protection key ini dapat digunakan untuk mengontrol 2 buah sepeda motor menggunakan satu aplikasi dengan *username* dan *password* yang berbeda pada tiap alat yang digunakan.

#### 4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah dilakukan pengujian pada komponen yang digunakan maka selanjutnya dilakukan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian ini dilakukan dengan serangkaian tes yang merujuk ke fungsionalitas keseluruhan alat yang dibuat. Sistem *Protection Key* dan *Tracking* yang dibuat ini dapat diletakan dimana saja pada sepeda motor. Pada pengujian ini, *box* sistem yang telah dibuat ditempatkan di bagian depan rangka sepeda motor. Pengujian sistem yang dilakukan meliputi pengujian *protection key* dan pengujian sistem *tracking*.



Gambar 4. 10 a)Posisi alat pada motor, b)Proses pemasangan alat

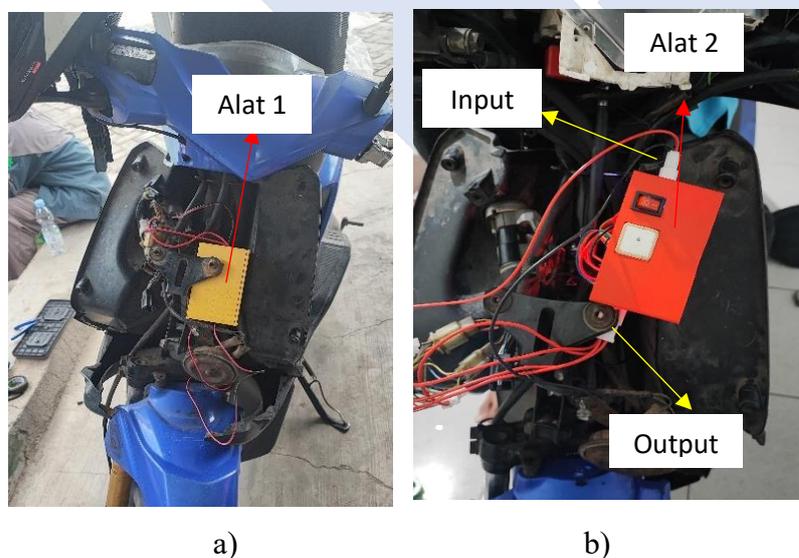
#### 4.5.1 Pengujian Sistem *Smart Protection Key* Sepeda Motor Menggunakan Koneksi *Bluetooth* dan Internet

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sistem *protection key* untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor menggunakan 2 koneksi yang berbeda yaitu koneksi *bluetooth* dan koneksi internet. Pengujian ini dilakukan melalui aplikasi pada *smartphone* dan dilakukan 3 pengujian. Pengujian pertama dilakukan pada motor 1 dan 2 dengan koneksi bluetooth dari range jarak 5-25 m. Pengujian kedua dilakukan pada motor 1 dan 2 menggunakan koneksi internet dengan range jarak 25-500 m. Kemudian pengujian ketiga menggunakan 2 buah sepeda motor dalam 1 aplikasi secara bersamaan dengan jarak 10 dan 15 m. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan selama pengujian :

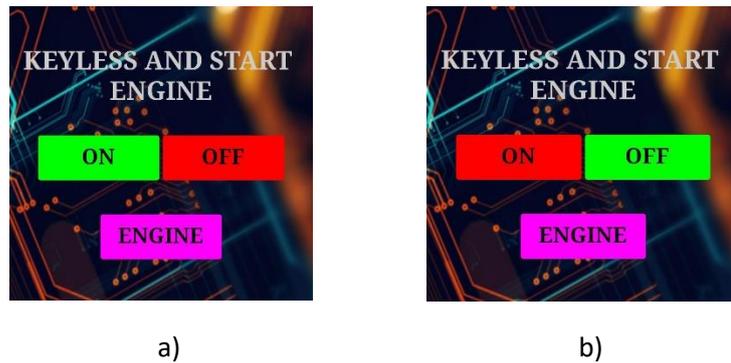
1. Buka aplikasi dan login menggunakan *username* dan *password* yang sesuai dengan motor 1 ataupun 2.

2. Klik tombol kontak motor yang ada pada halaman utama
3. Ketika ingin menggunakan koneksi *bluetooth* untuk mengontrol kontak motor, maka pengguna harus menghidupkan *bluetooth* yang ada di *smartphone* terlebih dahulu. Setelah *bluetooth smartphone* hidup, selanjutnya pengguna dapat menekan tombol *connect* yang ada pada halaman kontak motor untuk melakukan *pairing* dengan *bluetooth* pada sistem. Setelah *bluetooth* terhubung pengguna dapat langsung menekan tombol on untuk menghidupkan motor dan tombol off untuk mematikan motor.
4. Ketika ingin menggunakan koneksi internet, maka pengguna harus memastikan tersedianya sinyal internet di lokasi pengguna, kemudian pengguna dapat langsung menekan tombol on atau off untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor.
5. Selanjutnya dilakukan pengujian apakah aplikasi yang dibuat berfungsi untuk mematikan dan menyalakan motor menggunakan koneksi *bluetooth* atau internet dengan jarak yang berbeda dan pada 1 alat maupun pada 2 alat. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 2 buah alat yang disimulasikan dengan menggunakan satu sepeda motor secara bergantian.

Berikut adalah gambar dan hasil pengujian sistem *smart protection key* menggunakan koneksi *bluetooth* dan internet.



Gambar 4. 11 Pengujian Alat a)Alat 1, b)Alat 2



Gambar 4. 12 Tampilan Aplikasi Ketika

a)Kontak Motor ON b)Kontak Motor OFF

Tabel 4. 5 Pengujian *Protection Key* Sepeda Motor 1 dan 2 Menggunakan Koneksi *Bluetooth*

Pengujian Ke-	Jarak	Tombol yang ditekan	Kondisi Sepeda Motor	
			Sepeda Motor 1	Sepeda Motor 2
1	5 m	ON	Hidup	Hidup
2	10 m	ON	Hidup	Hidup
3	15 m	ON	Hidup	Hidup
4	20 m	OFF	Hidup	Hidup
5	25 m	OFF	Hidup	Hidup

Tabel 4. 6 Pengujian *Protection Key* Sepeda Motor 1 dan 2 Menggunakan Koneksi Internet

Pengujian Ke-	Jarak	Tombol yang ditekan	Kondisi Sepeda Motor	
			Sepeda Motor 1	Sepeda Motor 2
1	25 m	ON	Hidup	Hidup
2	50 m	ON	Hidup	Hidup
3	100 m	ON	Hidup	Hidup
4	200 m	OFF	Mati	Mati
5	500 m	OFF	Mati	Mati

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa hasil yang didapat pada pengontrolan sepeda motor menggunakan *bluetooth* dan koneksi internet menunjukkan kondisi motor yang berbeda. Pada pengujian menggunakan *bluetooth* terlihat bahwa ketika ditekan tombol on diaplikasi pada jarak 5-15 m

kondisi sepeda motor yang dihasilkan masih sesuai dengan tombol yang ditekan. Akan tetapi pada jarak 20-25 m, kondisi sepeda motor tidak sesuai dengan perintah yang diinginkan. Hal ini dikarenakan penggunaan koneksi *bluetooth* untuk mengontrol *protection key* pada sepeda motor hanya bisa digunakan dalam jangkauan jarak yang dekat. Kondisi ini sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki modul *bluetooth* HC-05 yang hanya memiliki jarak operasional dibawah 20 m.

Selanjutnya, hasil pengujian menggunakan koneksi internet, dapat dilihat bahwa pada setiap pengujian dari jarak 25-500 m menunjukkan kondisi sepeda motor yang dihasilkan sesuai dengan perintah tombol yang ditekan pada aplikasi. Hal ini karena koneksi internet bergantung pada sinyal yang terdapat pada lingkungan pengujian. Sejauh apapun jarak antara sepeda motor dengan smartphone, apabila terdapat sinyal yang baik di lokasi sepeda motor dan smartphone, maka pengontrolan masih bisa dilakukan.

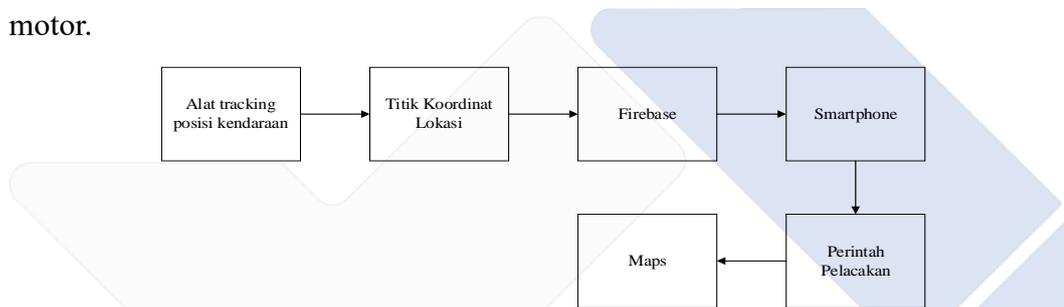
Pada proyek akhir ini, digunakan 2 buah koneksi yaitu *bluetooth* dan internet. Pengguna bebas memilih koneksi mana yang ingin dipakai untuk menghidupkan atau mematikan sepeda motor. Apabila dalam jarak dekat dan tidak ada sinyal internet yang baik, maka pengguna bisa memilih koneksi *bluetooth*. Kemudian apabila dalam rentang jarak yang lumayan jauh, maka pengguna bisa memilih pengontrolan dengan koneksi internet.

#### **4.5.2 Pengujian Tracking Pada Sepeda Motor 1 dan 2**

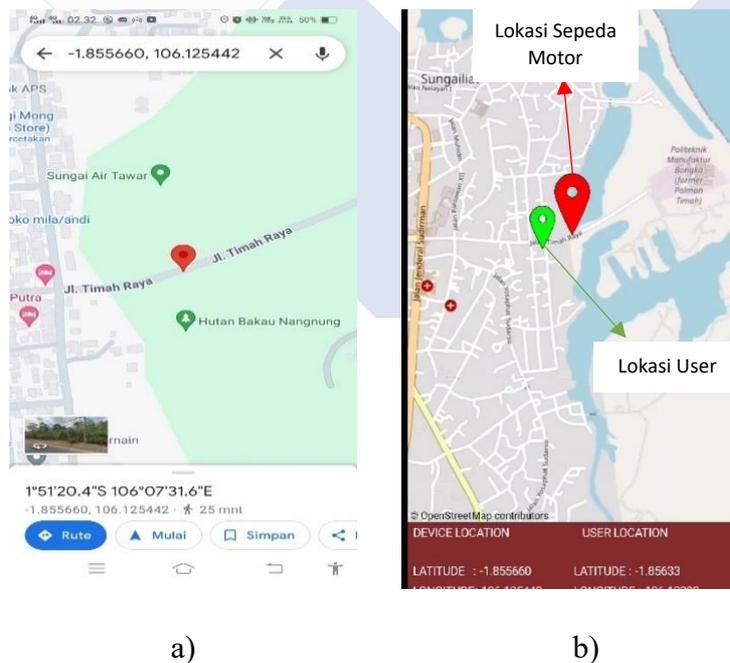
Setelah dilakukan pengujian *protection key* sepeda motor kemudian dilakukan pengujian sistem *tracking*. Pengujian alat *tracking position* dilakukan dengan melihat koordinat yang ditampilkan pada aplikasi apakah sesuai dengan koordinat posisi yang ada pada *google maps*. Pada pengujian sistem tracking, pengujian dilakukan pada beberapa kondisi. Pertama pada 2 alat yang diletakan di lokasi yang berbeda dan letak sepeda motor di dalam atau luar ruangan. Kedua pengujian pada kondisi motor yang berbeda, yang satunya hidup dan satunya mati. Pada pengujian tracking, lokasi *smartphone* dan lokasi gps sepeda motor dibuat dengan jarak yang berbeda-beda. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan selama pengujian.

1. Buka aplikasi dan login dengan memasukkan *username* dan *password*.
2. Klik tombol *GPS Tracking* pada halaman menu utama.
3. Amati titik lokasi yang ditandai oleh marker pada peta dan lihat nilai titik koordinat yang tertera pada bagian bawah laman aplikasi.
4. Bandingkan dengan titik koordinat pada aplikasi dengan yang ada pada google maps.
5. Lakukan pengujian ini pada beberapa titik lokasi dan kondisi motor yang berbeda.

Berikut adalah blok diagram pengujian dan tabel dari alat *tracking position* sepeda motor.



Gambar 4. 1 Blok Diagram Pengujian Sistem Tracking Position



Gambar 4. 2 Tampilan Pada Pengujian 3 Sepeda Motor 2

a) *Google Maps* , b) Aplikasi tracking

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian *Tracking* Pada Sepeda Motor 1

Pengujian Ke-	Lokasi	Letak Sepeda Motor	Koordinat Maps	Koordinat Aplikasi	Persentase Error
1	Perumahan Taman Pesona Sungailiat	Pinggir Jalan	-1.891285, 106.109251	-1.891286, 106.109250	0.000052% 0.000001%
2	Green House PGK	Pinggir Jalan	-2.139120, 106.079503	-2.139122, 106.079501	0.000093% 0.000001%
3	Jl. Timah Raya	Dalam Kos	-1.860240, 106.123641	-1.860242, 106.123640	0.000107% 0.000001%
Rata-Rata Error : Latitude = 0.000084% , Longitude = 0.000001%					

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian *Tracking* Pada Sepeda Motor 2

Pengujian Ke-	Lokasi	Letak Sepeda Motor	Koordinat Maps	Koordinat Aplikasi	Persentase Error
1	Kampus Polman Babel	Parkiran Polman	-1.852521, 106.131480	-1.852521, 106.131480	0% 0%
2	Kompleks Perumahan RSS Sungailiat	Dalam Ruangan	-1.889403, 106.108011	-1.889403, 106.108010	0% 0.000001%
3	Jl. Timah Raya,Sungailiat	Dalam Kos	-1.855660, 106.125442	-1.855660, 106.125440	0% 0.000002%
Rata-Rata Error : Latitude = 0% , Longitude = 0.000001%					

Rumus persentase error :

$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{\text{Nilai Eksperimen} - \text{Nilai Teoritis}}{\text{Nilai Teoritis}} \right| \times 100\%$$

Ket :

Nilai Eksperimen = Koordinat yang didapat dari aplikasi

Nilai Teoritis = Koordinat berdasarkan *google maps*

Perhitungan persentase error pada pengujian :

$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{-1.891286 - (-1.891285)}{-1.891285} \right| \times 100\% = 0.000052 \%$$

Berdasarkan data pengujian *tracking* pada sepeda motor 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa sistem *tracking* pada sepeda motor ini telah berhasil mengirimkan data koordinat dari modul GPS ke aplikasi *smartphone*. Meskipun terdapat perbedaan koordinat antara yang ditampilkan pada aplikasi dengan yang ada pada *google maps*, perbedaan tersebut sangat kecil dan bahkan hampir sama. Nilai ini diukur dalam bentuk persentase error yang rendah dan didapatkan rata-rata error titik latitude sebesar 0.000084% dan titik longitude sebesar 0.000001% untuk percobaan sepeda motor 1. Pengujian yang dilakukan pada luar dan dalam ruangan juga berhasil mendapatkan titik koordinat yang sesuai. Hal ini membuktikan bahwa sistem memiliki kemampuan yang baik dalam mengkonversi titik koordinat yang didapatkan menjadi titik lokasi kedua sepeda motor pada beberapa lokasi pengujian.

Selanjutnya dilakukan pengujian *tracking* sepeda motor dengan kondisi sepeda motor yang berbeda. Sistem *tracking* akan diuji pada kondisi sepeda motor yang dihidupkan dan dimatikan. Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan sepeda motor di Parit Padang dan Pangkalpinang dengan lokasi *smartphone user* di Sungailiat. Output pengujian ini adalah tampilan dan koordinat maps yang dibandingkan dengan koordinat pengujian menggunakan *google maps*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Tracking Pada Kondisi Motor yang Berbeda

Pengujian Ke-	Kondisi Sepeda Motor	Tampilan Maps Pada Aplikasi Tracking	Tampilan Pada Google Maps	Persentase Error
1	Hidup	 <p>Lat = -1.852480 Long = 106.131480</p>	 <p>Lat = -1.852480 Long = 106.131480</p>	<p>Lat = 0% Long = 0%</p>
2	Mati	 <p>Lat = -2.140300 Long = 106.080370</p>	 <p>Lat = -2.0140300 Long = 106.080370</p>	<p>Lat = 0% Long = 0%</p>

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa sistem berhasil melakukan *tracking* pada kondisi sepeda motor dimatikan dan dihidupkan. Pada pengujian ini didapatkan keakurasian

perbandingan dengan *google maps* sebesar 100% dengan persentase error 0% .

Berikut adalah perhitungan persentase error pada pengujian ini.

$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{\text{Nilai Eksperimen} - \text{Nilai Teoritis}}{\text{Nilai Teoritis}} \right| \times 100\%$$

Ket :

Nilai Eksperimen = Koordinat yang didapat dari aplikasi

Nilai Teoritis = Koordinat berdasarkan *google maps*

Perhitungan persentase error pada pengujian :

$$\text{Persentase Error} = \left| \frac{-1.852480 - (-1.852480)}{-1.852480} \right| \times 100\% = 0\%$$

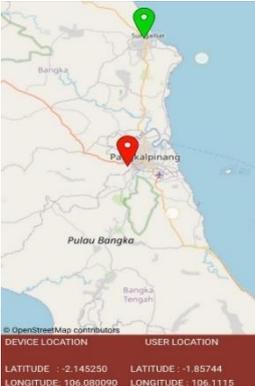
#### 4.5.3 Pengujian Sistem Protection Key and Tracking Pada Sepeda Motor Melalui 1 Aplikasi Pada 2 Sepeda Motor Sekaligus

Pada tahap ini dilakukan keseluruhan pengujian melalui satu aplikasi pada lebih dari satu sepeda motor. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *protection key* dan pengujian *tracking* pada 2 sepeda motor secara bersamaan. Pada pengujian, pengguna dapat memasukkan *username* dan *password* untuk sepeda motor 1 dan kemudian mengontrol *on/off* sepeda motor dan melihat tampilan *tracking* posisi gps sepeda motor 1. Selanjutnya pengguna dapat melakukan *logout* dan *login* ulang menggunakan *username* dan *password* yang digunakan untuk sepeda motor 2 dan melakukan pengontrolan *on/off* dan *tracking* posisi GPS sepeda motor 2. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 4. 10 Pengujian *Protection Key* Pada Sepeda Motor 1 dan 2 Secara Bersamaan Pada Satu Aplikasi

Sepeda Motor Ke-	Jarak	Tombol Yang Ditekan	Kondisi Sepeda Motor	
			Koneksi Internet	Koneksi Bluetooth
1	10	ON	ON	ON
	15	ON	ON	ON
2	25	ON	ON	OFF
	30	ON	ON	OFF

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian *Tracking* 2 Sepeda Motor

Sepeda Motor Ke-	Lokasi	Tampilan <i>Maps</i> Aplikasi	Tampilan <i>Google Maps</i>	Persentase <i>error</i>
1	Jl.Hayati, Kec. Mendo Barat	 <p>Lat = -2.145250, Long = 106.080090</p>	 <p>Lat = -2.145250, Long = 106.080090</p>	<p>Lat = 0%</p> <p>Long = 0%</p>
2	Mangkol, Kec. Pangkalan Baru	 <p>Lat = -2.149770, Long = 106.088850</p>	 <p>Lat = -2.149772, Long = 106.088850</p>	<p>Lat = 0,0001%</p> <p>Long = 0%</p>

Selanjutnya dilakukan ubah *password* pada aplikasi. *Password* lama yaitu ‘‘12345’’ diubah ke ‘‘54321’’. Setelah dilakukan ubah *password* maka akan diuji lagi apakah setelah penggantian *password*, aplikasi tetap dapat mengontrol *protection key* sepeda motor. Berikut adalah hasil pengujian setelah penggantian *password* lama ke *password* baru.



a)

b)

Gambar 4. 13 Tampilan Firebase 2

a)Sebelum Ubah *Password* ,b)Setelah Ubah *Password*

Tabel 4. 12 Pengujian Protection Key Setelah Ubah Password

Pada Motor 1 dan 2 Bersamaan

Sepeda Motor Ke-	Jarak	Tombol yang ditekan	Kondisi Sepeda motor
1	5 m	ON	ON
	10 m	OFF	OFF
2	15 m	ON	ON
	18 m	OFF	OFF

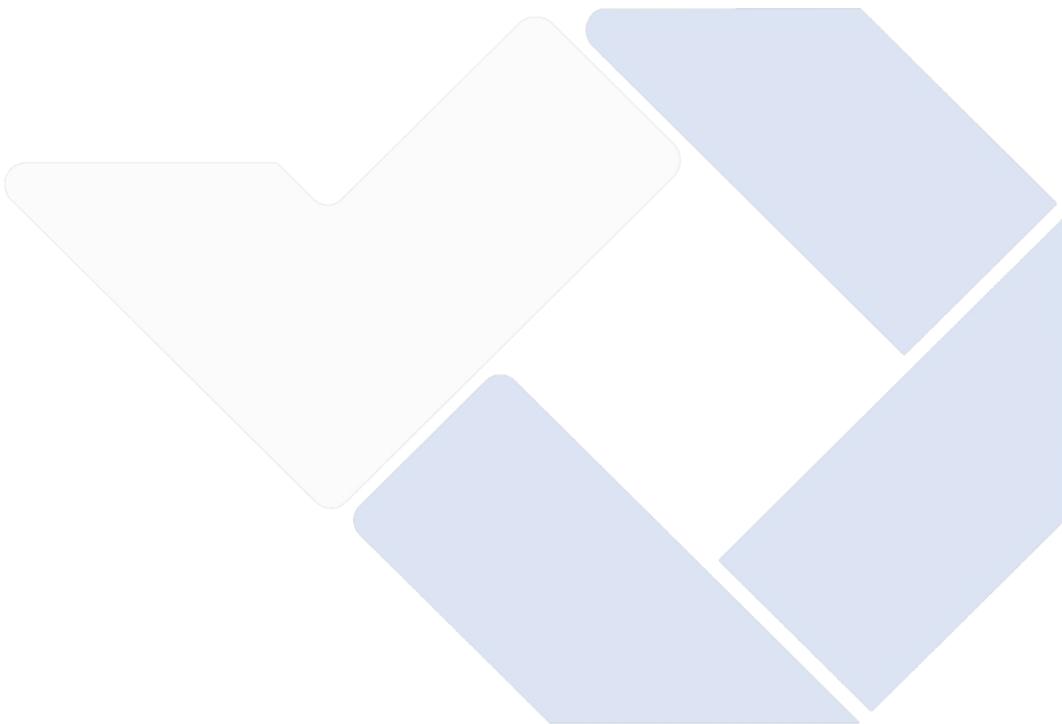
Berdasarkan pengujian protection key pada 2 motor secara bersamaan, menggunakan satu aplikasi didapatkan hasil bahwa aplikasi dapat digunakan untuk mengontrol 2 buah sepeda motor secara bersamaan dengan melakukan login sesuai dengan *username* dan *password* yang sesuai dengan sepeda motor yang diinginkan.

Pengujian *tracking* menggunakan 1 aplikasi pada 2 sepeda motor menunjukkan didapatkan bahwa sistem *tracking* yang dibuat ini cukup handal digunakan dalam melakukan pelacakan pada 2 buah sepeda motor menggunakan 2 *username* dan *password* yang berbeda. Pengujian ini mendapatkan hasil bahwa titik koordinat yang ada pada aplikasi dan yang ada pada *google maps* memiliki keakuratan yang hampir sama dengan persentase kesalahan 0% melalui perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase error} = \left| \frac{\text{Nilai Eksperimen} - \text{Nilai Teoritis}}{\text{Nilai Teoritis}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error pengujian pertama} = \left| \frac{-2.145250 - (-2.145250)}{-2.145250} \right| \times 100\% = 0\%$$

Pengujian ketiga ubah *password* mendapatkan hasil bahwa setelah melakukan ubah *password* dan *login* aplikasi menggunakan *password* baru, aplikasi tetap bisa digunakan untuk mengontrol sepeda motor 1 maupun sepeda motor 2.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

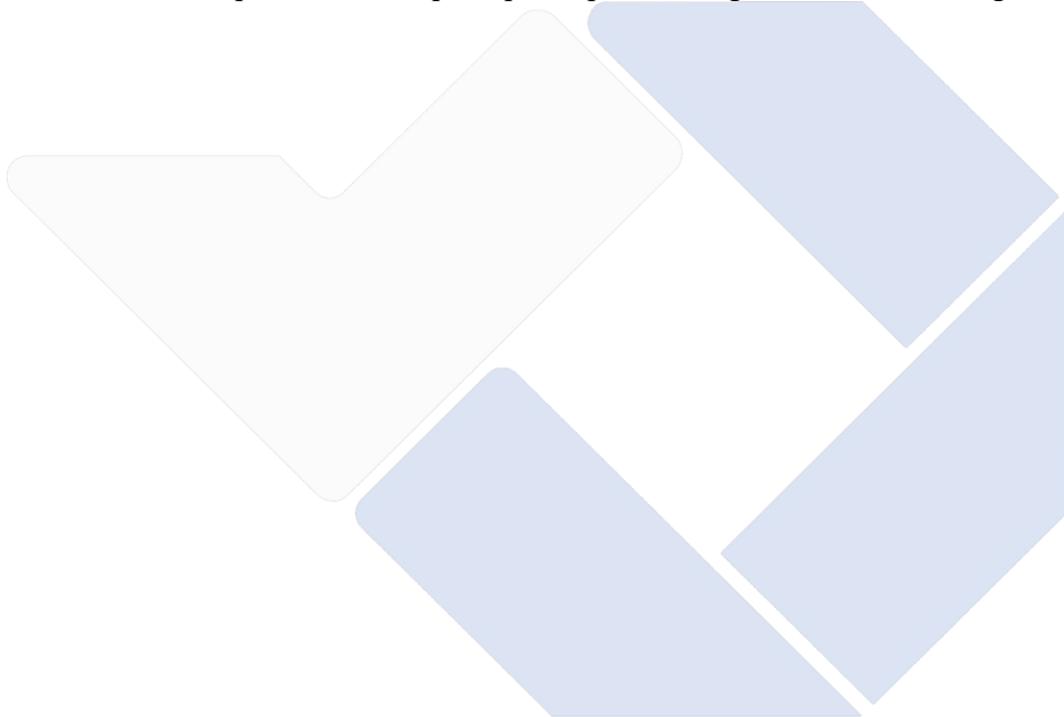
Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan pada sistem pengamanan kunci kontak, pengujian aki, dan pengujian pada sistem tracking yang dibuat, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pengujian menggunakan koneksi internet pada setiap pengujian jarak 25-500 m menunjukkan kondisi sepeda motor yang dihasilkan sesuai dengan perintah tombol yang ditekan pada aplikasi. Hal ini karena koneksi internet bergantung pada sinyal yang terdapat pada lingkungan pengujian.
2. Penggunaan koneksi bluetooth hanya cocok difungsikan saat akan menghidupkan dan mematikan sepeda motor dalam jarak kurang dari 20 meter.
3. Dari pengujian *tracking* kedua sepeda motor diketahui bahwa aplikasi dapat menampilkan *maps* posisi dari kedua sepeda motor dengan baik. Meskipun terdapat perbedaan koordinat antara yang ditampilkan pada aplikasi dengan yang ada pada *google maps*, perbedaan tersebut sangat kecil hingga bisa dianggap memiliki persentase error sebesar 0%.
4. Pengujian dengan meletakkan sepeda motor pada luar dan dalam ruangan berhasil mendapatkan titik koordinat yang sesuai. Hal ini membuktikan sistem memiliki kemampuan yang baik dalam mengkonversi titik koordinat yang didapatkan menjadi titik lokasi kedua sepeda motor pada beberapa lokasi pengujian.
5. Aplikasi *Smart protection key and tracking* ini dapat menjadi pembaharuan pada sistem *keyless* sepeda motor yang ada dipasaran saat ini yang bisa melakukan proteksi dan pelacakan sepeda motor hanya menggunakan satu aplikasi pada smartphone.

## 5.2 Saran

Dalam proses pembuatan proyek akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu disini penulis menyarankan beberapa hal terkait perbaikan dan pengembangan pada proyek akhir ini. Berikut adalah beberapa saran yang dapat dilakukan untuk dijadikan referensi penelitian dan pengembangan proyek akhir selanjutnya.

1. Membuat box alat dengan ukuran yang lebih kecil sehingga lebih fleksibel untuk peletakannya pada sepeda motor.
2. Melakukan pembuatan tampilan pada aplikasi dengan lebih menarik lagi.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Bogor, “Dimas Fajar Suhendro, 2020 “Pengaruh Citra Merek Terhadap Minat Beli (Survei Pada Minat Beli Mobil Wuling Pada Warga Di Perumahan Vila Mahkota Pesona).”
- [2] D. Edg Pollo, S. Y. Doo, H. J. Djahi, J. Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknik Undana, Dan J. Adisucipto Penfui, “Sistem Pengaman Ganda Kendaraan Bermotor Berbasis Arduino,” *Jurnal Media Elektro*, Vol. Viii, No. 2.
- [3] A. P. Simamora, “Pencegahan Tindak Pidana Curanmor Perspektif *Economic Analysis Of Law*,” *Seikat: Jurnal Ilmu Sosial, Politik Dan Hukum*, Vol. 2, No. 4, Hlm. 416–426, 2023.
- [4] T. Hodgkinson, M. A. Andresen, J. Ready, Dan A. N. Hewitt, “*Let’s Go Throwing Stones And Stealing Cars: Offender Adaptability And The Security Hypothesis*,” *Security Journal*, Hlm. 1–20, 2022.
- [5] Y. D. Wibowo, “Implementasi Modul Gps Ublox 6m Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis *Internet Of Things*,” *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, Vol. 15, No. 2, Hlm. 107–115, 2021.
- [6] Fikra Titan Syifa, “Sistem Pengaman Kunci Kontak Sepeda Motor Melalui Android Berbasis NodeMCU ESP8266”, Vol.2, No.1,2020.
- [7] R. A. Suryana Dan H. Dedeng, “Pembangunan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracking Dan Kunci Kontak Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Unikom Repository*, Hlm. 1–5, 2019.
- [8] S. Sugiharto, A. N. Jati, Dan M. F. Ruriawan, “Implementasi Sistem *Docking* Untuk *Smartphone* Sebagai Perangkat Pendukung Sistem Keamanan Ruang Berbasis Iot,” *Eproceedings Of Engineering*, Vol. 6, No. 2, 2019.
- [9] E. Sulistyono, M. P. Irfan Bayu, F. Andini, Dan I. Dwisaputra, “Mitor: Jurnal Teknik Elektro Mitor: Jurnal Teknik Elektro Implementasi *Metode Reverse Geocoding* Pada Aplikasi Tracking Posisi”, Doi: 10.23917/Emitor.V1i1.21464.
- [10] P. Perkasa, S. Pendidikan, T. Bangunan, K. Unpar, T. Nyaho, Dan J. H. Timang, “*Use Of Global Positioning System (Gps) For Basic Survey On Students* Penggunaan *Global Positioning System (Gps)* Untuk Dasar Survey Pada Mahasiswa.” [Daring]. Tersedia Pada: <https://Camargus.Com/Magazine/231>
- [11] Cw Darmawan, “Implementasi *Internet Of Things* Pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor,” *E-Journal Unsrat*, 2020.

- [12] S. Rinaldo, "Sistem Monitoring Pencemaran Lingkungan Hidup Berbasis Internet Of Things (Iot)," *Jupiter (Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknik Komputer)*, Vol. 15, No. 1a, Hlm. 153–164, 2023.
- [13] A. A. Yanto, "Sistem Lampu Otomatis Berbasis Android Menggunakan Nodemcu Dev Kit Esp8266 Dan Sensor Tepuk Tangan," Yogyakarta, 2019.
- [14] A. Aghnil Hakim Dan E. Apriaskar, "Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Piezoelektrik Untuk Pengisian Baterai Berbasis Bluetooth," *Jte Uniba*, Vol. 04, No. 02, 2020.
- [15] O. A. Astra Dan Y. Mardiana, "Rancang Bangun Dan Analisa Pengendali Cctv Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android," *Jurnal Media Infotama*, Vol. 14, No. 1, Feb 2018, Doi: 10.37676/Jmi.V14i1.470.
- [16] A. P. Launuru, G. Manu, H. K. Tupan, Dan R. Hutagalung, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Nirkabel On–Off Peralatan Listrik Dengan Perintah Suara Menggunakan Smartphone Android," *Jurnal Simetrik*, Vol. 11, No. 1, Hlm. 388–397, 2021.
- [17] M. B. H. L. P. G. G. Leak Dan P. Equipment, "Alat Proteksi Kebocoran Gas Lpg Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler".
- [18] Muhammad Hakiki Marbun, "Perancangan Sistem Monitoring Pencurian Arus Pada Pelanggan Pt. Pln (Persero) Menggunakan Titik Koordinat Berbasis Mikrokontroler," Medan, 2022.
- [19] R. Hamdani, I. Heni Puspita, Dan B. R. Dedy Wildan, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis *Radio Frequency Identification* (Rfid)," 2019.
- [20] A. M. Yassar, U. A. Ahmad, Dan A. Virgono, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler," *Eproceedings Of Engineering*, Vol. 9, No. 3, 2022.
- [21] Y. Efendi, "Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor," *Jurnal Intra-Tech*, Vol. 2, No. 1, Hlm. 39–48, 2018.

**LAMPIRAN 1**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**A. Penulis 1**

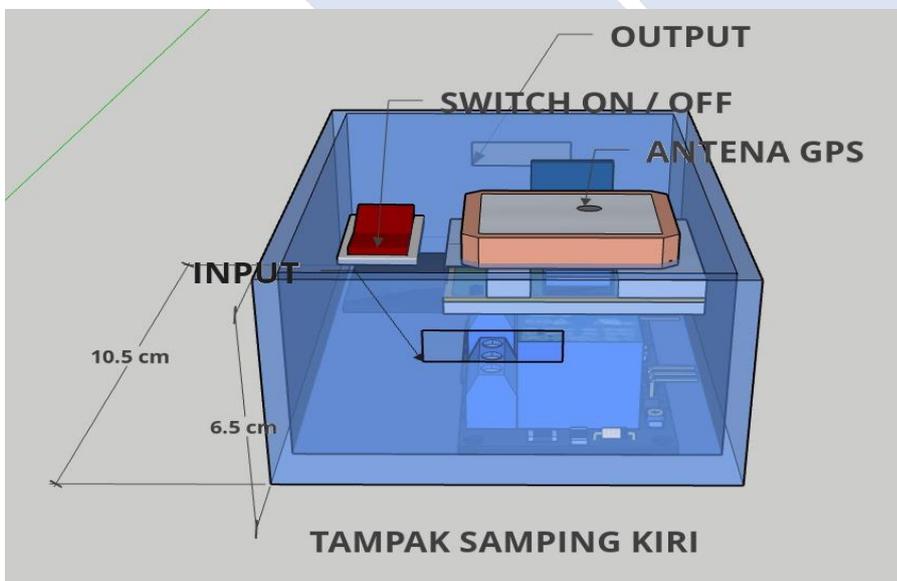
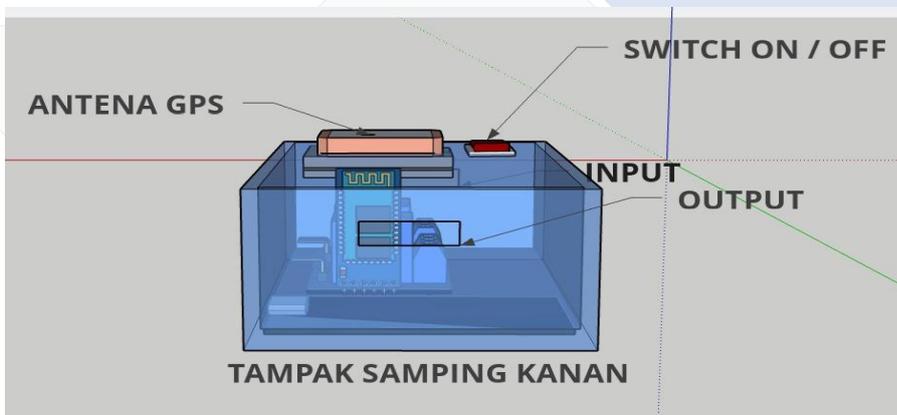
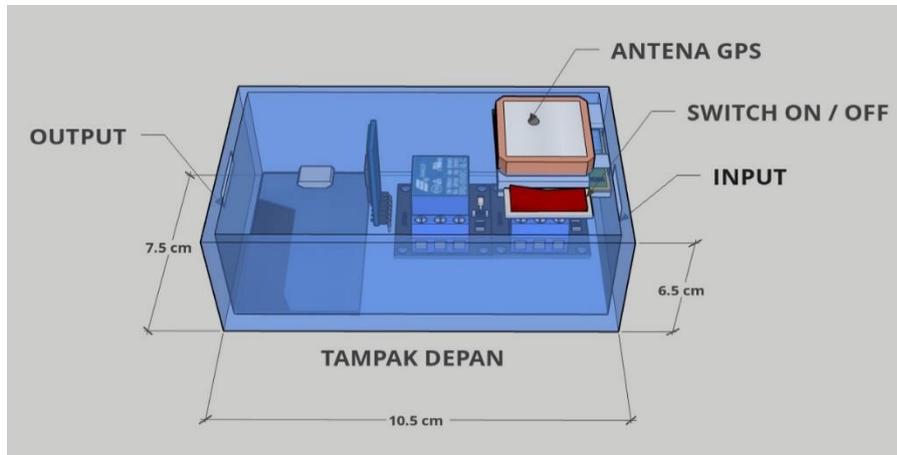
Nama	: Hafizra Santrila	
NIM	: 1052013	
Tempat/Tanggal Lahir	: Sungailiat, 22 Januari 2003	
Jenis Kelamin	: Perempuan	
Jurusan/Prodi/Kelas	: Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik Elektronika/4 TE	
Alamat	: Jln. Batin Tikal, Sripemandang, Sungailiat	
No. Hp/Wa	: 0882-7645-9089	
Email	: <a href="mailto:fizratrila@gmail.com">fizratrila@gmail.com</a>	
Golongan Darah	: AB	
Riwayat Pendidikan		
SD/MI	: SD Muhammadiyah Sungailiat (2008-2014)	
SMP/MTS	: SMP Negeri 1 Sungailiat (2014-2017)	
SMA/SMK/MA	: SMA Negeri 1 Pemali (2017-2020)	
Nama Orang Tua		
Ayah	: Goesmihardi	
Ibu	: Ismayanti	
No. Hp/Wa Orang Tua	: 0831-6550-5345	
Alamat Orang Tua	: Jln. Batin Tikal, Sripemandang, Sungailiat	

## B. Penulis 2

Nama : Muhammad Zuhriyandi Haikel  
NIM : 1052021  
Tempat/Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 5 Februari 2001  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Jurusan/Prodi/Kelas : Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik  
Elektronika/4 TE  
Alamat : Jln. Kapten Suraiman Arief No 153. Pangkalpinang  
No. Hp/Wa : 0821-8321-5824  
Email : [muhammad.z.haikel@gmail.com](mailto:muhammad.z.haikel@gmail.com)  
Golongan Darah : B  
Riwayat Pendidikan  
SD/MI : SDIT Alam Biruni (2006-2009)  
: MIN Parit Padang (2009-2013)  
SMP/MTS : Mts Plus Bahrul Ulum (2013-2016)  
SMA/SMK/MA : SMK 1 Sungailiat (2016-2019)  
Nama Orang Tua  
Ayah : Alamsyah  
Ibu : Nirmawati  
No. Hp/Wa Orang Tua : 0852-6796-5684  
Alamat Orang Tua : Jln. Kapten Suraiman Arief No 153. Pangkalpinang



LAMPIRAN 2  
DESAIN KONTRUKSI ALAT



### LAMPIRAN 3 PROGRAM KESELURUHAN

- PROGRAM NODEMCU ESP8266 1 (KONTAK MOTOR)

```
#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include "addons/TokenHelper.h"
#include "addons/RTDBHelper.h"

#define WIFI_SSID "jon"
#define WIFI_PASSWORD "123456789"
#define API_KEY "AIzaSyCaj4CSwNen_ganQC0jFsB2mo4zkPZD9Mk"
#define DATABASE_URL "https://kunci-motor-fa78f-default-rtdb.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

String sValue, sValue2;
bool signupOK = false;
#define Relay1 D0
#define Relay2 D1
char c;
int prosesR1, prosesR2;
```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(Relay2, OUTPUT);
  digitalWrite(Relay1,HIGH);
  digitalWrite(Relay2,HIGH);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    baca_bluetoooh();
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();
  config.api_key = API_KEY;
  config.database_url = DATABASE_URL;
  if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")) {
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
  }
  else {
    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());
  }
  config.token_status_callback = tokenStatusCallback;

  Firebase.begin(&config, &auth);

```

```

Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop() {
  baca_bluetoooh();
  if (Firebase.ready() && signupOK ) {
    baca_bluetoooh();
    if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "Haikel/Relay")) {
      if (fbdo.dataType() == "string") {
        sValue = fbdo.stringData();
        int a = sValue.toInt();
        Serial.println(a);
        if (a == 1){
          digitalWrite(Relay1,LOW);
        }
        else{
          digitalWrite(Relay1,HIGH);
        }
      }
    }
  }
  else {
    Serial.println(fbdo.errorReason());
  }
  if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "Haikel/Engine")) {
    if (fbdo.dataType() == "string") {
      sValue2 = fbdo.stringData();
      int b = sValue2.toInt();
      Serial.println(b);
      if (b == 3){

```

```

digitalWrite(Relay2,LOW);
digitalWrite(Relay2,LOW);
if (Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "Haikel/Engine",4)){
Serial.println("PASSED");
}else {
Serial.println("FAILED");
Serial.println("REASON: " + fbdo.errorReason());
}
delay(1500);
digitalWrite(Relay2,HIGH);
}
}
}
else {
Serial.println(fbdo.errorReason());
}
}}

```

- PROGRAM NODEMCU ESP 8266 2 (TRACKING)

```

#include "Ublox.h"
#define N_FLOATS 3
#include <Arduino.h>
#if defined(ESP32)
#include <WiFi.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>
#endif
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include "addons/TokenHelper.h"

```

```
#include "addons/RTDBHelper.h"

#define WIFI_SSID "jon"
#define WIFI_PASSWORD "123456789"

#define API_KEY "AIzaSyC6F1pgrlrMYSZydZDReyXNsBoU9tPkXa4"
#define DATABASE_URL "https://kunci-motor-fa78f-default-rtdb.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

bool signupOK = false;

Ublox M8_Gps;
float gpsArray[N_FLOATS] = {0, 0, 0};
double latitude;
double longitude;

#include <SoftwareSerial.h>
//SoftwareSerial mySerial(RX,TX);
SoftwareSerial mySerial(4, 5);
unsigned long tambah = 0;
unsigned long waktu_Sekarang = 0;
```

```

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED){
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();

  config.api_key = API_KEY;
  config.database_url = DATABASE_URL;

  /* Sign up */
  if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")){
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
  }
  else{
    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());
  }

  /* Assign the callback function for the long running token generation task */
  config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see addons/TokenHelper.h

```

```
    Firebase.begin(&config, &auth);
    Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop(){
    if(millis() - waktu_Sekarang >= 1000){
        waktu_Sekarang = millis();
        tambah++;
    }

    if(tambah <= 2){
        Serial.println(tambah);
        if (!mySerial.available())
            return;

        while (mySerial.available()){
            char c = mySerial.read();
            if (M8_Gps.encode(c)){
                //gpsArray[0] = M8_Gps.altitude;
                gpsArray[0] = M8_Gps.latitude;
                gpsArray[1] = M8_Gps.longitude;
                gpsArray[2] = M8_Gps.sats_in_use;
            }
        }

        for (byte i = 0; i < 3; i++){
            if (i == 2){
                Serial.print(gpsArray[i], 0); Serial.println("");
            }
        }
    }
}
```

```

}else if (i == 0){
Serial.print("Latitude = ");
Serial.print(gpsArray[i], 6); Serial.print(" _");
latitude = (gpsArray[i], 6);
// Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "Haikel/Latitude",gpsArray[i]);Z

}else if (i == 1){
Serial.print("Longitude = ");
Serial.print(gpsArray[i], 6); Serial.print(" _");
longitude = (gpsArray[i], 6);
// Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "Haikel/Longitude",gpsArray[i]);

}
}
}
if(tambah >=3){
Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "Haikel/Latitude",M8_Gps.latitude);
Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "Haikel/Longitude",M8_Gps.longitude);
Serial.println("kirim ke firebase");
tambah = 0;
}
}
}

```

- PROGRAM MIT APP INVENTOR

```

initialize global Username to ""
initialize global Username2 to ""
initialize global Password to ""
initialize global Password2 to ""

when FirebaseDatabase1.DataChanged
  tag value
  do
    if get tag = Username
    then set global Username to get value
    if get tag = Password
    then set global Password to get value
    if get tag = Username2
    then set global Username2 to get value
    if get tag = Password2
    then set global Password2 to get value

when LOGIN.Click
  do
    if username.Text = get global Username and PasswordTextBox1.Text = get global Password
    then open another screen screenName Screen2
    else if username.Text = get global Username2 and PasswordTextBox1.Text = get global Password2
    then open another screen screenName Screen7
    else set Indikator_text.Text to "check username and password!!"
    set Indikator_text.TextColor to red

when Screen2.BackPressed
  do open another screen screenName Screen1

when KONTAK_MOTOR_1.Click
  do open another screen screenName Screen3

when GPS_TRACKING_1.Click
  do open another screen screenName Screen4

when UBAH_PASSWORD.Click
  do open another screen screenName Screen5

when BANTUAN.Click
  do open another screen screenName Screen6

when EXIT.Click
  do open another screen screenName Screen1
  
```

```

when EXIT .Click
do open another screen screenName Screen2

when CONNECT .Click
do if call BluetoothClient1 .Connect
    address 58:56:00:00:D6:5A:HC:05
    then

when DISCONNECT .Click
do call BluetoothClient1 .Disconnect

when ON .Click
do if BluetoothClient1 .IsConnected
    then call BluetoothClient1 .SendText
        text 1
    set ON .BackgroundColor to green
    set OFF .BackgroundColor to red
    call FirebaseDB1 .StoreValue
        tag Relay
        valueToStore 1

when ENGINE .Click
do if BluetoothClient1 .IsConnected
    then call BluetoothClient1 .SendText
        text 3
        call FirebaseDB1 .StoreValue
            tag Engine
            valueToStore 3
        set ENGINE .BackgroundColor to green
    else call FirebaseDB1 .StoreValue
        tag Engine
        valueToStore 3
        set ENGINE .BackgroundColor to green

when Clock1 .Timer
do if BluetoothClient1 .IsConnected
    then set CONNECTION .Text to Connected
        set CONNECTION .TextColor to green
    if not BluetoothClient1 .IsConnected
    then set CONNECTION .Text to DISCONNECTED
        set CONNECTION .TextColor to red

when OFF .Click
do if BluetoothClient1 .IsConnected
    then call BluetoothClient1 .SendText
        text 2
        call FirebaseDB1 .StoreValue
            tag Relay
            valueToStore 2
        set OFF .BackgroundColor to green
        set ON .BackgroundColor to red
    else call FirebaseDB1 .StoreValue
        tag Relay
        valueToStore 2
        set OFF .BackgroundColor to green
        set ON .BackgroundColor to red

```



```

initialize global (Latitude to "0")
initialize global (Longitude to "0")
initialize global (Location_change to false)

when FirebaseDB1 - DataChanged
  tag value
  do set FirebaseDB1 - ProjectBucket to "Haikel"
  if (get tag) == "Latitude"
  then set global Latitude to format as decimal number (get value)
    places 6
    set Label4 - Text to get global Latitude
    set global Location_change to true
  if (get tag) == "Longitude"
  then set global Longitude to format as decimal number (get value)
    places 6
    set Label5 - Text to get global Longitude
    set global Location_change to true
  if (get global Location_change) == true
  then call Map1 - PanTo
    latitude get global Latitude
    longitude get global Longitude
    zoom Map1 - ZoomLevel
    call Marker1 - SetLocation
    latitude get global Latitude
    longitude get global Longitude

when EXIT - Click
do open another screen screenName Screen2

when Screen4 - BackPressed
do open another screen screenName Screen1

```

```

when Screen4 - Initialize
do set FirebaseDB1 - ProjectBucket to "Haikel"

when FirebaseDB1 - TagList
  value
  do set FirebaseDB1 - ProjectBucket to "Haikel"
  for each (item in list) get value
  do call FirebaseDB1 - GetValue
    tag "Latitude"
    valueIfTagNotThere "0"
  for each (item in list) get value
  do call FirebaseDB1 - GetValue
    tag "Longitude"
    valueIfTagNotThere "0"

```

```

when LocationSensor1 - LocationChanged
  latitude longitude altitude speed
  do set FirebaseDB1 - ProjectB...
  set Label4 - Text to get global Latitude
  set Label5 - Text to get global Longitude
  call Map1 - PanTo
    latitude get global Latitude
    longitude get global Longitude
    zoom Map1 - ZoomLevel
  call Marker1 - SetLocation
    latitude get latitude
    longitude get longitude
  set Label11 - Text to get latitude
  set Label13 - Text to get longitude
  call Map1 - PanTo
    latitude get global Latitude
    longitude get global Longitude
    zoom Map1 - ZoomLevel
  call Marker2 - SetLocation
    latitude get latitude
    longitude get longitude

```



```

when FirebaseDB1 - .GetValue
tag value
do
  set FirebaseDB1 - .ProjectBucket - to "Haikel"
  if get tag = "Latitude"
  then
    set global Latitude - to format as decimal number get value -
    places 6
    set Label4 - .Text - to get global Latitude -
    set global Location_change - to true -
  if get tag = "Longitude"
  then
    set global Longitude - to format as decimal number get value -
    places 6
    set Label5 - .Text - to get global Longitude -
    set global Location_change - to true -
  call Map1 - .PanTo
  latitude get global Latitude -
  longitude get global Longitude -
  zoom Map1 - .ZoomLevel -
  call Marker1 - .SetLocation
  latitude get global Latitude -
  longitude get global Longitude -

```

```

when CHANGE - Click
do
  if is empty TextBox1 - .Text - or is empty PasswordTextBox1 - .Text -
  then
    set Indikator - .Text - to "username and password is empty"
  else
    call FirebaseDB1 - .StoreValue
    tag Username -
    valueToStore TextBox1 - .Text -
    call FirebaseDB1 - .StoreValue
    tag Password -
    valueToStore PasswordTextBox1 - .Text -
    set Indikator - .Text - to "successfully changed data"
    set TextBox1 - .Hint - to "input username"
    set PasswordTextBox1 - .Hint - to "input password"
    open another screen screenName Screen1 -
  when BACK - Click
  do
    open another screen screenName Screen2 -
  when Button1 - Click
  do
    open another screen screenName Screen1 -

```