

RAMA_55201_18103020135
by --

Submission date: 17-Aug-2022 07:45AM (UTC-0400)

Submission ID: 1883529472

File name: RAMA_55201_18103020135.pdf (4.07M)

Word count: 12569

Character count: 81196

**MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK ⁶SEPEDA
MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
ESP8266 DAN GPS**

³⁵
SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

MOH. LUKKY ABDUL MAJID
NPM : 18.1.03.02.0135

⁸
FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI
2022

HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN

PEMBIMBING

Skripsi oleh :

Moh. Lukky Abdul Majid

NPM: 18.1.03.02.0135

Judul:

**MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK SEPEDA⁶
MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
ESP8266 DAN GPS**

Telah Disetujui¹³ Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 28 Juni 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

¹³
Julian Sahertian, S.Pd., M.T
NIDN. 0707079001

Juli Sulaksono, Ir., M.Kom., M.M.
NIDN. 0707076505

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh :

Moh. Lukky Abdul Majid

NPM : 18.1.03.02.0135

Judul :

**MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK ⁶SEPEDA MOTOR
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
ESP8266 DAN GPS**

¹Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. **Ketua** : Julian Sahertian, S.Pd., M.T _____
2. **Penguji I** : Dinar Putra Pamungkas, M.Kom _____
3. **Penguji II** : Risa Helilintar, M.Kom _____

Menges¹hui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIDN. 0002026403

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266 DAN GPS”. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1), Pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Penyusunan skripsi ini bisa berjalan lancar karena dukungan berbagai pihak. Atas dasar itu, kami menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Suryo Widodo selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ahmad Bagus, S.T, M.kom., M.M. selaku Kaprodi Teknik Informatika yang selalu memberikan pengarahan kepada mahasiswa.
4. Julian Sahertian, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran, motivasi, serta pengarahan selama proses penyusunan proposal.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
6. Semua pihak yang sudah berkenan membantu di dalam penulisan proposal ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu demi satu.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran-saran, dari berbagai pihak sangat

diharapkan. Akhirnya, disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua, khususnya bagi dunia teknik informatika, meskipun hanya ibarat setitik air bagi samudra luas.

Kediri, 28 Juni 2022

Moh. Lukky Abdul Majid
NPM : 18.1.03.02.0135

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya.

Nama : Moh. Lukky Abdul Majid
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl. Lahir : Kediri, 18 Juni 1999
NPM : 18.1.03.02.0135
Fak/Jur. /Prodi : Fakultas Teknik/S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 28 Juni 2022
Yang Menyatakan

MOH. LUKKY ABDUL MAJID
NPM : 18.1.03.02.0135

27

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bangun kesuksesan dari kegagalan.
Keputusan dan kegagalan adalah dua batu loncatan yang
paling baik menuju kesuksesan.”

(Dale Carnegie)

Kupersembahkan karya ini untuk:
Seluruh keluargaku tercinta

ABSTRAK

Moh. Lukky Abdul Majid Membangun Sistem Keamanan Pelacak Sepeda Motor Berbasis IOT Menggunakan ESP8266 dan GPS, Skripsi, TI, FT UN PGRI Kediri, 2022.

Kata kunci : ESP8266, GPS, IOT, Keamanan, Pelacak.

Penelitian ini dilatarbelakangi hasil dari pengamatan peneliti, bahwa dengan seiringnya perkembangan zaman maka kebutuhan kendaraan motor terus mengalami peningkatan, namun perkembangan dampak tersebut juga memengaruhi tindak kriminalitas yang ikut mengalami peningkatan, contohnya seperti pencurian motor dan pembegalan motor. Permasalahan penelitian ini adalah (1) Bagaimana membuat sistem keamanan yang dapat melacak lokasi sepeda motor secara *realtime*? (2) Bagaimana cara membuat sistem keamanan yang dapat mematikan motor dari jarak jauh? (3) Bagaimana cara untuk penerapan sistem keamanan ke dalam sepeda motor?. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yaitu pengumpulan informasi, perencanaan, mengembangkan perangkat, pengujian lapangan awal, perbaikan perangkat, pengujian lapangan utama, perbaikan operasional, proses pengujian lapangan, perbaikan perangkat akhir, proses penyampaian inovasi dan implementasi. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) Alat pelacak mampu berfungsi untuk melacak posisi kendaraan sepeda motor. Perangkat keras berupa ESP8266, GPS NEO6Mv2, relay, SW420, dan perangkat lunak berupa aplikasi *mobile*. (2) Fitur dalam aplikasi mampu mematikan motor dan menyalakan *alarm* dengan waktu rata-rata 3,9 detik. (3) Alat tersebut dapat dipasang pada sepeda motor dengan spesifikasi daya maksimal pada aki sebesar 12 volt 5 *ampere*.

1
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian	6
H. Jadwal Penelitian	10
I. Sistematika Penulisan Laporan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Landasan Teori	12
B. Kajian Pustaka	23
BAB III PERANCANGAN SISTEM	26
A. Analisa Permasalahan	26

B. Sistem Yang Diusulkan	27
C. Perancangan Sistem	32
1. Perancangan Perangkat Keras	32
2. Perancangan Perangkat Lunak	37
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	43
A. Perangkat Uji Coba	43
B. Pengujian Perangkat Keras	44
C. Pengujian Perangkat Lunak	59
D. Analisa Hasil Uji Coba Keseluruhan	67
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN-LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Jadwal Penelitian.....	10
Tabel 3.1. Sambungan pin modul sensor GPS ke ESP8266	34
Tabel 3.2. Sambungan pin modul SW420 ke ESP8266.....	34
Tabel 3.3. Sambungan pin modul relay ke ESP8266	34
Tabel 3.4. Rancangan kebutuhan data.....	40
Tabel 4.1 Pengukuran modul blok power	46
Tabel 4.2. Hasil pengujian relay	49
Tabel 4.3. Hasil uji coba sensor GPS	52
Tabel 4.4. Pengujian kecepatan internet	55
Tabel 4.5. Pengujian sensor getar SW420	57
Tabel 4.6. Hasil pengujian tombol aplikasi.....	60
Tabel 4.7. Hasil pengujian fitur lacak	63
Tabel 4.8. Hasil respon notifikasi	65

15
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alur <i>Research and Development</i>	7
Gambar 2.2. Modul <i>ESP8266 NodeMCU</i>	14
Gambar 2.3. Modul <i>Global Posotion System Neo6MV2</i>	16
78 Gambar 2.4. Modul <i>Relay</i>	17
Gambar 2.5. Modul sensor getar <i>SW420</i>	19
7 Gambar 2.6. Tampilan <i>App Inventor</i>	20
Gambar 2.7. Alur <i>Google firebase</i>	21
Gambar 2.8. Tampilan <i>software arduino IDE</i>	22
7 Gambar 3.1. Diagram blok sistem.....	32
Gambar 3.2. Rancangan perangkat keras	33
Gambar 3.3. Penempatan Komponen Alat	35
Gambar 3.4. Rancangan <i>Emergency Switch</i>	36
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> perancangan perangkat lunak.....	37
11 Gambar 3.6. <i>Use Case Diagram</i> aplikasi	38
Gambar 3.7. <i>Desain user interface</i> aplikasi	39
30 Gambar 4.1. Rangkaian blok power	45
Gambar 4.2. Pengukuran blok power	46
Gambar 4.3. <i>Console server firebase</i>	48
Gambar 4.4. Pengujian sensor GPS di daerah alun-alun.....	51
Gambar 4.5 Hasil GPS <i>NEO6Mv2</i>	53
Gambar 4.6 GPS <i>google maps</i>	53
Gambar 4.7. Kecepatan internet di daerah Alun-alun	55

Gambar 4.8. Kecepatan internet di daerah Gor jayabaya.....	56
Gambar 4.9. Hasil data sensor SW420.....	58
Gambar 4.10. Data relay 1.....	61
Gambar 4.11. Status aktif tombol kontak.....	61
Gambar 4.12. Posisi Jl. Keramat raya	64
Gambar 4.13. Posisi SPBU Banyakan.....	64
Gambar 4.14. Pesan notifikasi.....	66
Gambar 4.15. Tanda notifikasi di <i>icon</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan alat pelacak	76
Lampiran 2. Tampilan <i>Emergency Switch</i>	76
Lampiran 3. Penempatan alat pelacak dalam jok motor	77
Lampiran 4. Penempatan <i>emergency switch</i> di stang kanan	77
Lampiran 5. Pengujian di Gor Jayabaya	78
Lampiran 6. Pengujian di Lapangan Brawijaya	78
Lampiran 7. Pengujian di Bandar kidul	79
Lampiran 8. Hasil data koordinat di Gor jayabaya	79
Lampiran 9. Hasil data koordinat di Alun-alun Kediri	80
Lampiran 10. Hasil data koordinat di Lap. Brawijaya	80
Lampiran 11. Hasil <i>tracking</i> dari Alun-alun ke Bandar Kidul	81
Lampiran 12. Hasil <i>tracking</i> dari Taman Sekartaji ke Bandar Kidul	81
Lampiran 13. Kode program ESP8266	82
Lampiran 14. Lembar berita acara	84
Lampiran 15. Lembar revisi ujian skripsi	86

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kemajuan teknologi digital di bidang elektronika dan komunikasi seperti sekarang ini penggunaan alat dirasa sangat penting dan dibutuhkan untuk membantu segala aktifitas pekerjaan manusia. Fungsi alat tidak hanya sekedar memudahkan manusia namun alat juga dapat digunakan sebagai alat untuk keamanan.

Alat transportasi kendaraan sepeda motor merupakan kendaraan yang paling umum digunakan oleh masyarakat Indonesia. Alasannya adalah motor merupakan kendaraan yang efektif dan efisien serta hemat bahan bakar. Sehingga sepeda motor menjadi pilihan kendaraan yang cocok bagi masyarakat umum. Dengan seiringnya perkembangan zaman ini, maka kebutuhan kendaraan motor terus mengalami kenaikan. Namun perkembangan tersebut juga memengaruhi tindak kriminalitas yang ikut mengalami peningkatan contohnya kasus pencurian dan pembegalan sepeda motor. Tingkat kriminalitas tersebut dinilai masih cukup tinggi.

Faktor manajemen yang terbatas pada area tempat parkir, membuat pemilik motor tidak dapat menjamin keamanan motornya, sehingga ketika terjadi kehilangan motor, pemilik motor akan sulit menemukan motornya dikarenakan terlambat untuk memberikan informasi kepada pihak polisi (Rohpandi, dkk., 2018:396). Masih belum efektif untuk mencegah pencurian sepeda motor dikarenakan faktor yang dibuat oleh perusahaan produksi

motor masih menggunakan sistem keamanan yang sifatnya masih manual, contohnya penutup kunci motor, dan kunci stang. Lain halnya ketika terjadi pembegalan atau perampasan motor, pelaku bisa membawa motor korban dengan paksa dan lebih parahnya bisa saja sampai melukai korbannya.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah perangkat yang mampu untuk mengamankan kendaraan motor dari tindak kejahatan pencurian ataupun pembegalan sepeda motor. Menurut dari Marcos & Reza (2021:171) sistem keamanan kendaraan motor dibutuhkan supaya pemilik motor merasa nyaman ketika akan meninggalkan kendaraannya di tempat parkir umum atau ketika berada di daerah yang rawan pencurian.

Sebagian dari penelitian yang telah dilakukan oleh Samsugi & Wajiran (2020) yang berjudul ²¹ *Iot: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor* telah membuat kerangka keamanan untuk sepeda motor ketika di parkir maupun berkendara, mirip dengan pembuatan sistem keamanan yang dapat memutus jalur kelistrikan yang masuk ke *coil* mesin motor, alat tersebut menggunakan *emergency button* untuk mematikan mesin motor setelah 10 detik. Namun terdapat kelemahan bila pemilik motor lupa untuk menekan *emergency button* saat terjadi pembegalan motor, maka alat tersebut tidak akan berfungsi.

Dan pengembangan lanjutan dari penelitian sebelumnya dilakukan oleh Sumardi (2019) berupa alat keamanan yang dapat melacak motor menggunakan *GPS Shield* dan perintah *Short Message Service (SMS)* untuk mendapatkan titik koordinat lokasi motor dan pengendali utama sistem

menggunakan arduino, alat tersebut mengirimkan titik lokasi motor berupa link *Google Maps* ke pemilik motor melalui SMS. Namun permasalahan dari alat tersebut masih belum bisa secara *realtime* untuk melacak posisi kendaraannya.

Melihat dari permasalahan tersebut, peneliti akan melakukan pengembangan yang berjudul “MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK ⁶ SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266 ⁸⁶ DAN GPS”. Pengembangan tersebut akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* yang dapat menghubungkan dua perangkat antara alat dengan *smartphone* melalui jaringan internet. Konsep dari *Internet of Things* diintegrasikan dengan ESP8266 yang mampu untuk mengontrol modul elektronik dan melakukan pengembangan untuk *Emergency Switch* yang digunakan sebagai sakelar otomatis untuk mengaktifkan sistem alatnya ketika kondisi darurat seperti pembegalan saat berkendara di jalan.

¹ B. Identifikasi Masalah

Dari pembahasan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka didapatkan identifikasi masalah yang diantaranya sebagai berikut ini:

1. Sistem keamanan motor bawaan pabrik memiliki kelemahan yang masih bisa dirusak menggunakan cairan kimia dan kunci T.
2. Sistem keamanan motor konvensional belum mampu untuk mencegah tindak pembegalan dan pencurian sepeda motor.

C. Rumusan Masalah

Dari identifikasi permasalahan di atas maka rumusan masalah yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sistem keamanan yang dapat melacak lokasi sepeda motor secara *realtime*?
2. Bagaimana cara membuat sistem keamanan yang dapat mematikan motor dari jarak jauh menggunakan *smartphone*?
3. Bagaimana cara untuk penerapan sistem keamanan ke dalam sepeda motor?

D. Batasan Masalah

Dari identifikasi permasalahan di atas perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya jelas. Perancangan sistem keamanan motor berbasis *internet of things* ini hanya terbatas pada hal-hal sebagai berikut:

1. *Microcontroller* utama sebagai pusat kendali menggunakan ESP8266
2. Sumber daya listrik pada alat hanya menggunakan *accumulator* yang terdapat di dalam motor.
3. Hanya menggunakan satu sakelar yaitu *emergency switch* untuk mengaktifkan ESP8266 dan modul lainnya.
4. Aplikasi android sebagai *interface* untuk mengontrol dan menampilkan titik koordinat lokasi sepeda motor.
5. Alat ini diimplementasikan pada motor Honda *Beat*.

71

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dalam membuat sistem pelacak keamanan motor berbasis *internet of things* ini sebagai berikut :

1. Membangun sebuah alat pelacak sepeda motor menggunakan GPS yang dapat melacak motor secara *realtime*..
2. Membangun alat yang dapat mematikan motor secara jarak jauh melalui *smartphone*.
3. Membangun sebuah alat pelacak yang dapat diimplementasikan pada kendaraan sepeda motor.

5

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam penerapan ilmu pengetahuan secara lebih lanjut. Serta membantu permasalahan mengenai keamanan sepeda motor kepada masyarakat umum diantaranya :

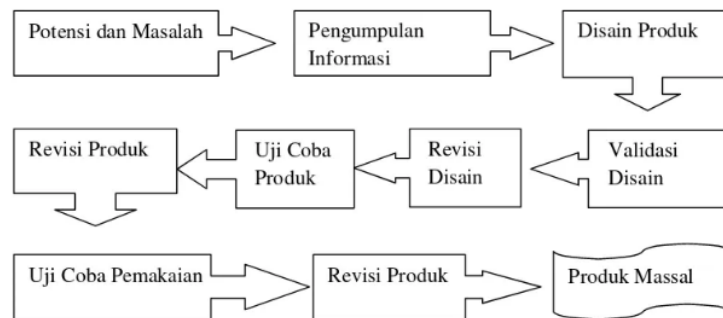
1. Menambah pengetahuan bagi masyarakat awam tentang manfaat teknologi GPS untuk melacak posisi sepeda motor.
2. Sebuah alat inovasi untuk keamanan sepeda motor yang dapat dikendalikan jarak jauh dan dipantau di mana saja melalui perangkat aplikasi *smartphone* secara *realtime*.
3. Dapat meminimalisir kehilangan motor saat kendaraan di parkir di area terbuka dan untuk antisipasi terjadinya pembegalan motor saat berkendara.

G. Metode Penelitian

1. Pendekatan dan Teknik Penelitian

a. Teknik Penelitian

Dalam teknik penelitian metode yang digunakan adalah ³⁹ *Research and Development (R&D)*. Menurut dari Rumetna, dkk., (2020:120) metode *Research And Development (R&D)* merupakan metode strategi penelitian dan pengembangan yang dapat memberikan hasil berupa produk serta dilakukan pengujian kelayakan dari produk tersebut. Borg and Gall dalam (Sidik, 2019:102) rancangan dari R&D Borg memiliki tujuan untuk membuat dan pengecekan kelayakan produk tersebut. Model dalam pengembangan dan penelitian (*R&D*) memiliki 10 tahapan diantaranya yaitu ²⁹ penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, mengembangkan produk *preliminaryformof*, pengujian lapangan awal, perbaikan produk utama, pengujian lapangan utama, perbaikan produk operasional, proses pengujian lapangan, perbaikan produk akhir, proses penyampaian inovasi dan implementasi atau produk masal.



Gambar 2.1. Alur *Research and Development*
(Sumber : 123dok.com)

Pada Gambar 2.1 merupakan alur dari *Research and Development* yang memiliki 10 tahapan. Dalam pengembangan sistem dibutuhkan strategi yang tepat untuk mendukung dalam proses pembuatan alat tersebut. Sehingga hasil dari pengembangan alat ini bisa layak dan mampu digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

b. Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian cara yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam pengembangan alat keamanan pelacak sepeda motor berbasis *Internet of Things* ini diantaranya sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dalam tahap ini dilakukan untuk memperoleh pengetahuan teori dasar serta mencari referensi yang relevan dengan cara pengumpulan data melalui buku-buku dan jurnal yang berhubungan dengan ESP8266, modul sensor *GPS (Global*

Positioning System), dan modul lainnya dan pengumpulan data melalui artikel dan sumber informasi dari internet.

2. Analisa dan Perancangan

Berdasarkan dari pengambilan data berupa studi literatur dapat dihasilkan berupa data informasi yang dibutuhkan untuk menentukan sistem serta tahapan perancangan dengan menerapkan semua literatur yang telah di dapatkan dan di pelajari untuk melengkapi sistem yang akan dikembangkan.

3. Implementasi

Sesudah tahap analisa dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya, selanjutnya proses implementasi untuk pembuatan alat. Pembuatan alat ini adalah langkah pertama dalam penggabungan semua komponen modul dari alat pelacak tersebut. Dan ditahap implementasi ini, dilakukan langkah untuk pembuatan kode program sesuai dari rancangan yang sudah dibuat sebelumnya.

4. Pengujian Sistem

Di dalam tahap pengujian sistem ini berkaitan dengan pengujian alat atau implementasi dari hasil pembuatan alat serta program secara menyeluruh, dari semua pengujian ini untuk mengetahui proses jalannya sistem di setiap bagiannya, kemudian akan dilakukan perbaikan bila ditemukan adanya *error* pada program maupun perangkatnya.

5. Perbaikan Sistem

Perbaikan sistem adalah tahapan untuk pengumpulan data berupa informasi dari alat tersebut setelah dilakukannya uji coba pada tahap pengujian sistem, bila terdapat permasalahan *error* pada program maupun modul komponennya, maka akan dilakukan perbaikan untuk menghasilkan suatu sistem yang secara keseluruhan bisa berjalan sesuai yang diharapkan.

6. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini adalah penyusunan laporan setelah semua kegiatan selesai dilakukan, kemudian isi dari laporan tersebut adalah mengenai data - data yang telah didapatkan dari pembelajaran materi, analisis perancangan, implementasi sampai ke tahap pengujian alatnya secara keseluruhan serta dilakukan perbaikan pada sistem jika ditemukannya permasalahan *error* pada bagian program ataupun dari modul-modul komponennya.

H. Jadwal Penelitian

Dalam jadwal waktu penelitian yang dilakukan dihitung dengan satuan bulanan dapat di lihat uraiannya pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	Bulan Ke -					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi Literatur	■					
2.	Analisa dan Perancangan		■	■	■		
3.	Implementasi			■	■	■	
4.	Pengujian Sistem				■	■	
5.	Perbaikan Sistem						■
6.	Penyusunan Laporan	■	■	■	■	■	■

I. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan pada laporan ini terbagi menjadi lima bab

diantaranya sebagai berikut :

17 Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan mengenai pengetahuan teori-teori yang berhubungan dengan ESP8266, modul GPS, relay,

sensor SW420 dan perangkat *smartphone* yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan laporan penelitian ini.

Bab III : Perancangan Sistem

Bab yang berisi tentang perancangan atau gambaran desain ⁸³ dari sistem perangkat keras dan perangkat lunak serta pada bab ini membahas perencanaan uji coba dari alat tersebut.

Bab IV : Implementasi dan Pembahasan

⁶⁵ Pada bagian bab ini membahas mengenai pengujian sistem dari tahapan – tahapan yang telah dilakukan serta pembahasan dari hasil perancangan alat yang telah dibuat.

Bab V : Penutup

⁴³ Pada bagian bab penutup ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sehingga hasil penelitian tersebut dapat dikembangkan lagi oleh ¹⁶ peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. *Internet of Things*

Internet of Things atau biasa disebut IOT merupakan sebuah pemikiran di mana semua perangkat dapat terhubung satu sama lain sebagai fitur dari kerangka kerja terkoordinasi yang memanfaatkan jaringan internet sebagai perantara atau penghubung (Efendi, 2018: 20).

Metode terbaru dalam menggunakan konsep *Internet of Things* (*IoT*) adalah penggabungan teknologi *GPS* yang bermanfaat untuk keamanan sepeda motor atau inovasi yang mampu memberitahu lokasi keberadaan sepeda motor, *Internet of Things* merupakan suatu kerangka sistem yang mempunyai tujuan untuk memanfaatkan koneksi dari jaringan internet yang mampu untuk *sharing* data, dan *remote control* dari jarak jauh (Marcos & Reza, 2021).

Menurut Metha dalam (Arafat, 2016) *Internet of Things* atau yang juga dikenal dengan kependekan *IoT*, adalah sebuah ide yang diharapkan dapat meningkatkan keunggulan jaringan internet yang terus terhubung, sehingga dapat menghubungkan peralatan atau mesin dengan sensor untuk mendapatkan data dan kemudian diolah untuk mendapatkan informasi baru secara independen.

Kesimpulan dari beberapa pendapat di atas adalah bahwa *Internet of Things (IoT)* merupakan konsep yang menjadikan benda nyata yang

ada di sekitar seperti peralatan atau mesin dapat dikontrol secara otomatis dan mampu dimonitoring dari jarak jauh melalui *smartphone* dan dalam koneksinya menggunakan media internet sebagai penghantarnya, dan posisi manusia hanya sebagai pengawas dan mengotrol alat tersebut.

2. ² *Global Positioning System(GPS)*

Pendapat dari El-Rabbany (2002:1) GPS (*Global Positioning System*) adalah kerangka rute sistem navigasi yang berbasis satelit yang diciptakan pada tahun 1970-an oleh *US Department of Defense*. Pada awalnya, GPS tersebut diciptakan sebagai kerangka taktis untuk mengatasi masalah militer Amerika Serikat.

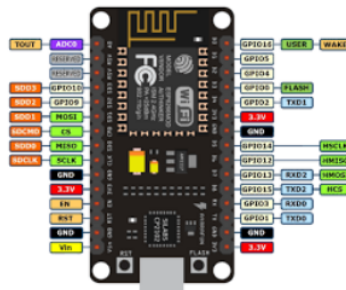
⁷⁹ GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem yang menggunakan sinyal satelit dan frekuensi gelombang *microwave* untuk menentukan letak posisi pada permukaan bumi. Gelombang tersebut memancarkan sinyal dan diterima oleh GPS yang dapat menentukan posisi, arah, waktu, dan kecepatan. Teknik yang digunakan untuk menentukan jarak menggunakan teknik *triangulasi* dan bantuan ² tiga satelit, teknik tersebut untuk menghitung dua dimensi, yang pertama yaitu *longitude* atau garis lintang dan *latitude* sebagai garis bujur. Kemudian empat satelit untuk menghitung tiga dimensi yang pertama *latitude*, kedua *longitude*, dan ketiga *altitude* atau ketinggian (Maurya, dkk., 2012).

Menurut dari ² Suryanto (2012) cara kerja sensor GPS secara logik terdapat lima tahapan yaitu ¹² sebagai berikut :

1. menggunakan perhitungan *triangulation* dari satelit
2. dalam perhitungan *triangulation*, GPS memperkirakan jarak menggunakan *travel time* sinyal radio
3. untuk pengukuran *travel time*, GPS membutuhkan keakurasian waktu yang tinggi
4. Dalam perhitungan jarak, harus mengetahui posisi satelit serta ketinggian pada orbitnya
5. Yang terakhir harus mengatasi penundaan sinyal waktu perjalanan di udara sampai diterima *receiver*.

3. ESP 8266

ESP8266 merupakan *chip* yang menggabungkan prosesor, memori dan juga akses masuk ke GPIO. Hal tersebut membuat ESP8266 mampu menggantikan arduino dikarenakan terdapat kombinasi fitur tambahan yakni koneksi *wireless* (Arafat, 2016). Pada Gambar 2.2 merupakan tampilan modul dari ESP8266 serta keterangan dari pin yang tersedia.



Gambar 2.2. Modul ESP8266 NodeMCU

(Sumber : commons.wikimedia.org)

Menurut dari Putra & Romahadi (2021) ESP8266 *NodeMCU* merupakan *platform Internet of Things (IoT)* yang memakai bahasa pemrograman Lua yang digunakan untuk membuat produk IoT yang berupa *prototype* dengan memakai *sketch* arduino IDE. ESP8266 ini bisa dikatakan *board* arduino yang memiliki fitur selayaknya *microcontroller* namun ESP8266 *NodeMCU* ini terdapat fitur yang mampu terhubung dengan internet melalui *wifi*. ESP8266 ini mempunyai *mikro USB* yang digunakan untuk mengirim kode program ke *board* dan sebagai sumber daya listrik.

⁷⁴ Dari pendapat di atas bisa diambil kesimpulan bahwa ESP8266 *NodeMCU* merupakan *suatu* perangkat layaknya arduino, namun terdapat fitur tambahan berupa koneksi *wifi*, dari koneksi tersebut bisa digunakan untuk berbagai proyek *Internet of Things*. ESP8266 ini bisa digunakan untuk jaringan *local* maupun jaringan luas atau internet.

4. GPS MODULE NEO 6MV2

Menurut dari Tokoduino dalam (Roihan, dkk., 2017) *GPS NEO 6MV2* merupakan perangkat GPS yang mudah dalam penggunaannya karena dapat dihubungkan dengan *microcontroller*, contohnya seperti *Raspberry Pi*. Untuk menghubungkan *microcontroller* dengan GPS menggunakan koneksi serial TTL 3v3. Dengan menggunakan modul GPS ini, maka *microcontroller* akan terhubung dengan satelit sehingga

microcontroller tersebut mempunyai kelebihan untuk membaca titik koordinat.

Modul dari sensor GPS tersebut mempunyai kegunaan sebagai *receiver* atau penerima GPS yang mampu untuk mengidentifikasi tempat dengan cara mengambil dan memproses *signal* dari satelit. Pemanfaatan modul ini mencakup sistem navigasi untuk sistem keamanan terhadap pencurian pada kendaraan maupun pada perangkat lainnya, sistem dari modul ini mengambil informasi pada pemetaan medan (Itaqilah, dkk., 2020).

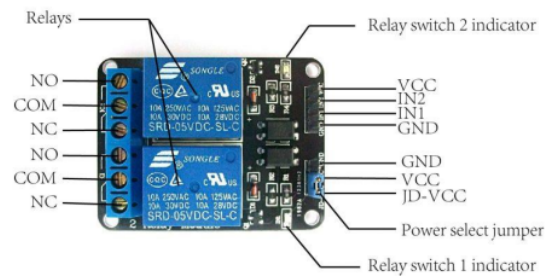


Gambar 2.3. Modul *Global Position System Neo6MV2*
(Sumber : www.nyebarilmu.com)

Pada Gambar 2.3 pada bagian sebelah kiri merupakan modul GPS NEO 6MV2 serta bagian kanan adalah antenna dari modul GPS tersebut. Dapat disimpulkan dari pendapat di atas bahwa modul GPS Neo 6MV2 memiliki fungsi untuk mengambil titik koordinat yang ada di lokasi sekitar, dan modul GPS ini dapat disambungkan dengan *microcontroller*,

sehingga bisa digunakan untuk keperluan keamanan atau keperluan yang lainnya.

5. Relay



Gambar 2.4. Modul Relay

(Sumber : osoyoo.com)

Relay merupakan *switch* atau sakelar yang berupa komponen elektromagnetik yang mempunyai 2 bagian yaitu kumparan (coil) dan kontak sakelar atau bagian mekaniknya. Cara kerja dari relay tersebut adalah menggerakkan kontak *switch* yang ada di dalam menggunakan konsep elektromagnetik. Sehingga dengan memberikan arus tegangan yang kecil mampu untuk menghantarkan listrik yang bervoltase tinggi (Sumardi, 2019). Untuk tampilan modul relay 2 *channel* serta keterangan pin bisa di lihat pada Gambar 2.4.

Menurut dari Syaddad (2019) relay dapat difungsikan sebagai sakelar (*switch*) yang dapat ditentukan kondisi status *On* atau *Off* dengan nilai keluaran dari sensor, yang telah diolah di *microcontroller* yang menghasilkan perintah ke modul relay untuk menjalankan status *On* atau

Off. Sehingga relay tersebut dapat digunakan ke perangkat seperti motor listrik, lampu, dan lain sebagainya. Terdapat ²⁵ dua jenis relay yaitu :

1. *Normally Close (NC)* status awal pada relay sebelum diaktifkan berada diposisi tertutup (*close*) atau terhubung.
2. *Normally Open (NO)* status awal pada relay sebelum diaktifkan berada diposisi terbuka (*open*) atau terputus.

Kesimpulan yang diambil dari beberapa pendapat di atas adalah relay merupakan sakelar atau penghubung untuk tegangan arus besar, sehingga konsep dari relay menggunakan input tegangan kecil sebagai pemicu gaya elektromagnetik yang dapat menggerakkan kontak atau plat yang ada di dalam relay.

²⁵ 6. *Sensor SW420*

Sensor getar SW420 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi getaran atau guncangan. Sensor SW420 ini dapat implementasikan ke suatu benda yang fungsinya untuk antisipasi adanya bahaya seperti bahaya pencurian ataupun gempa bumi (Hermawan & Abdurrohman, 2020).

Menurut dari Kurniawan, dkk., (2020) cara kerja dari sensor tersebut adalah bila mendeteksi adanya getaran maka status tersebut dalam kondisi 1 dan led indikator menyala, namun bila tidak mendeteksi getaran maka nilai kondisi dari sensor tersebut adalah 0 dan led indikator

tidak menyala. Pada Gambar 2.5 merupakan tampilan modul sensor SW420 serta keterangan komponen yang terpasang.



Gambar 2.5. Modul sensor getar SW420

(Sumber : microcontrollerslab.com)

Maka bisa disimpulkan bahwa sensor getar SW420 merupakan modul sensor yang akan memberikan nilai output 1 bila mendeteksi getaran dan nilai 0 bila tidak mendeteksi adanya getaran, kemudian nilai *output* tersebut dapat diolah di *microcontroller* sesuai kebutuhan.

7. ⁵³ App Inventor

Aplikasi android atau *Google App Inventor* adalah aplikasi online sumber terbuka atau ¹⁴ *open source* yang awalnya dibuat oleh *Google*, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Inovasi (MIT)*. *App Inventor* ini menggunakan visual grafis, seperti antarmuka *Scratch*, yang memungkinkan user *drag and-drop* item visual untuk membuat aplikasi yang dapat dijalankan di *smartphone Android*. (Syaddad, 2019).

App inventor dapat membuat berupa aplikasi yang mendukung pada sistem operasi android. Serta mudah dalam pembuatan atau

penggunaanya, ³⁶ Aplikasi ini memiliki beberapa sorotan yang dapat digunakan untuk konfigurasi sesuai keinginan, dan visual dari aplikasi yang dihasilkan juga menarik. (Wabdillah, dkk., 2020).

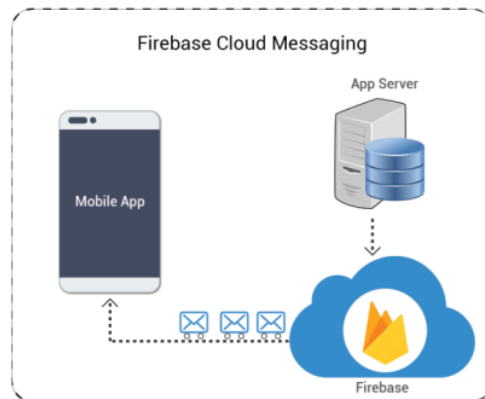


Gambar 2.6. Tampilan *App Inventor*
(Sumber : community.appinventor.mit.edu)

Maka kesimpulan yang dapat diambil bahwa *app inventor* merupakan aplikasi yang mampu untuk membuat aplikasi yang berbasis android, dan dalam membuatnya cukup untuk memudahkan pengguna dikarenakan dalam pembuatan programnya cukup *drag and drop* dari item objek visualnya seperti terlihat pada gambar 2.6.

8. *Google Firebase*

Google Firebase merupakan *backend database* yang digunakan untuk aplikasi android, iOS, dan juga *web*. *Firebase* adalah *Google* yang menyediakan API untuk menciptakan *database* dan dapat diambil secara kontinyu dengan hanya beberapa baris kode. Data disimpan sebagai data JSON dan mampu diakses oleh semua *platform*. (Khedkar & Thube, 2017).



Gambar 2.7. Alur Google firebase

(Sumber : blogs.innovationm.com)

¹⁰ *Firestore* adalah kerangka kerja yang berguna untuk menciptakan aplikasi portabel dan web untuk bisnis yang membutuhkan waktu secara kontinyu dari ¹⁰ *database* yang menyiratkan ketika satu pengguna memperbarui data dalam *database*. ¹⁰ *Firestore* memberikan platform dasar yang terpadu untuk banyak aplikasi bersama dengan sejumlah fitur *Google* lainnya yang dikemas dengan layanan. (Chatterjee, dkk., 2018).

Kesimpulannya bahwa *firebase* merupakan layanan dari google yang memberikan fitur database yang mampu secara *realtime* membaca dan menulis data secara online, layanan tersebut dapat digunakan untuk membangun aplikasi untuk beberapa platform seperti android, IOS, maupun web. Gambar 2.7 adalah alur pengiriman data dari server *google firebase* ke *smartphone*.

9. ⁵¹ **Arduino IDE**

Arduino integrated Development Enviroment (IDE) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk perancang dalam pembuatan proyek yang berhubungan dengan pemrograman *microcontroller* seperti *nodeMCU* untuk pembuatan *source code*, pemeriksaan kesalahan program, *compile*, dan mengirim program ke *board nodeMCU*. *Sketch* merupakan istilah kode program yang ditulis menggunakan arduino IDE (Putra & Romahadi, 2021).

Arduino IDE merupakan *software* yang berasal dari bawaan arduino, yang fungsinya untuk membuat, membuka, dan menulis kode program, dalam menulis kode program ke *board* arduino digunakan bahasa pemrograman C++ ataupun C (Fadlilah & Arifudin, 2018).



```
File: Modifica Sketch Strumentl Aluto
Carica
sketch_aug29a $
/** Global variables **/
/** Function declaration **/
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
/** Function definition **/
```

Gambar 2.8. Tampilan *software arduino IDE*

(Sumber : www.intel.co.id)

Gambar 2.8 merupakan tampilan halaman kerja dari *software* arduino IDE. Kesimpulannya bahwa ⁸⁴ **Arduino IDE** adalah perangkat lunak

bawaan dari arduino yang berfungsi untuk penulisan kode program, pengecekan kesalahan, dan *upload* kode program ke *board* arduino atau ESP8266.

B. Kajian Pustaka

Tujuan dalam menulis kajian pustaka ini digunakan untuk mendukung dalam pengembangan perancangan serta untuk menghindari plagiarisme. Terdapat kajian yang berhubungan dalam pengembangan sistem ini, contohnya sebagai berikut : dari pengembangan yang dilakukan oleh Rahman, dkk., (2019) mahasiswa Fakultas Teknik yang diterbitkan dalam ¹⁹ judul “Implementasi *Internet Of Things* Pada Sistem Informasi Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan Gps Berbasis Web”. Pengembangan alat tersebut membahas mengenai sistem yang dapat melacak kendaraan, alat dari pelacak tersebut dipasangkan pada kendaraan yang akan disewakan, pengembangan sistem yang dibuat berbasiskan *website*, dan dalam pembuatan aplikasinya menggunakan *framework* laravel. Untuk pengiriman data lokasi koordinat menggunakan modul GSM/GPRS. Perbedaan dari pengembangan sistem yang akan dibangun adalah sistem ini dibuat berbasiskan *mobile* dan diterapkan untuk pengguna umum yang dapat memantau kendaraannya melalui *smartphone*.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumardi (2019) yang berjudul ¹⁹ “Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms Dengan Gps Tracking Berbasis Arduino” penelitian tersebut membahas mengenai sistem

keamanan *tracking* motor yang menggunakan arduino sebagai pusat kendalinya dan GPS *shield* sebagai penentu titik lokasi koordinat. Perintah SMS digunakan untuk mematikan atau menyalakan mesin kendaraan serta mengambil data lokasi, selanjutnya dari alat tersebut memberikan *feedback* berupa *link google maps* yang menunjukkan lokasi sepeda motornya. Perbedaan dari pengembangan tersebut adalah sistem dari alat ini akan tersambung dengan *google firebase* sehingga data yang dikirim dan diterima seperti *latitude, longitude*, dan kecepatan akan secara realtime berubah sesuai dari sensor GPS tersebut.

Penelitian yang dilakukan Nugroho & Dzulkiilih (2021) yang berjudul “⁴²Project Iot Alat Keamanan Kendaraan Berbasis Aplikasi *Blynk*”. Pengembangan dari sistem tersebut ⁴² bertujuan membuat alat pendeteksi posisi kendaraan yang menggunakan *microcontroller* Arduino UNO R3 dan SIM800l v2 sebagai pengirim data titik koordinat dan aplikasi *blynk* sebagai visualisasi berupa *google maps* yang menampilkan posisi kendaraan. Perbedaan dari pengembangan ini adalah aplikasi yang dibuat menggunakan *app inventor* dan sistem aplikasi berbasiskan android.

Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan & Abdurrohman (2020) ³⁴ yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi *Internet Of Things* Pada Alarm Sepeda Motor Menggunakan *NodeMcu* LoLiN V3 Dan Media Telegram”. Pengembangan tersebut membahas untuk sistem alarm pada sepeda motor yang menggunakan *NodeMCU* dan sensor getar SW420. Bila sensor SW420 tersebut mendeteksi getaran maka akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi

telegram pada pemilik motor tersebut. Perbedaan dari pengembangan tersebut adalah sistem pesan peringatan atau notifikasinya sudah otomatis *include* dengan aplikasi yang dibuat menggunakan *app inventor*.

Penelitian yang dilakukan oleh Samsugi & Wajiran (2020) yang berjudul “IoT : ²¹ *Emergency Button* Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor” penelitian tersebut membahas mengenai pengamanan motor dalam menghindari perampasan motor yang diberikan fitur tombol darurat. Bila tombol darurat tersebut ditekan, maka setelah 10 *second* akan mematikan mesin, menyalakan lampu sein, dan membunyikan klakson motor secara bersamaan. Untuk mengembalikan kondisi normal terdapat tombol reset yang dipasangkan di dalam jok motor. Perbedaan dari penelitian tersebut adalah cara dalam mengaktifkan alatnya menggunakan *emergency switch* atau sakelar darurat. Sakelar tersebut terdapat plat sebagai pemicu dan tali pengait, bila tali pengait tersebut menarik plat hingga lepas maka akan memicu sakelar menjadi kondisi aktif, dan otomatis akan mengaktifkan sistem alat tersebut.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

A. Analisa Permasalahan

1. Analisa Masalah

Analisa permasalahan yang didapatkan meliputi kewanaman sistem kendaraan motor yang masih terdapat kelemahan contohnya pada motor Honda *Beat*, motor tersebut memiliki kewanaman yang masih bersifat pasif seperti kunci stang motor maupun penutup kontak motor yang masih mudah dibobol oleh pelaku pencurian dan belum adanya sistem yang dapat mengontrol sepeda motor melalui *smartphone*. Hal lain belum terdapat sistem keamanan untuk pencegahan kasus perampasan sepeda motor saat berkendara guna untuk meminimalisir kehilangan sepeda motor.

68

2. Tujuan Yang Ingin Dicapai

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengembangkan sistem keamanan pada kendaraan sepeda motor yang sifatnya aktif atau sistem keamanan yang mampu dikontrol melalui *smartphone* pemilik kendaraan sepeda motor. Terdapat 3 fitur utama dalam pengembangan sistem ini yaitu dapat melacak lokasi sepeda motor menggunakan sensor GPS, sistem pesan peringatan, dan *control* untuk menyalakan *alarm* dan memutus jalur kontak. Tujuan utama dari pengembangan alat ini guna untuk meminimalisir kehilangan sepeda motor ketika terjadi perampasan

motor saat berkendara maupun saat kendaraan diparkir di area yang rawan pencurian motor.

B. Sistem Yang Diusulkan

1. Sistem dari alat yang diusulkan

Sistem yang diusulkan dalam memecahkan permasalahan tersebut secara keseluruhan berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai aplikasi untuk mengontrol dari perangkat keras tersebut. Dari bagian aplikasi yang diusulkan mampu untuk memonitoring lokasi dari kendaraan yang akan menampilkan nilai *latitude*, *longitude*, dan kecepatan secara *realtime*. Nilai tersebut diambil dari sensor GPS (*Global Positioning System*) yang kirim ke *google firebase*, kemudian aplikasi android yang terhubung ke jaringan internet dapat mengambil data dari sensor GPS tersebut. Sistem GPS ini juga dikaitkan dengan usulan sistem *emergency switch* atau sakelar darurat yang digunakan untuk keperluan dalam pencegahan perampasan sepeda motor saat berkendara. Sakelar darurat ini sebagai mode otomatis untuk mengaktifkan alat GPS sewaktu terjadi perampasan sepeda motor. Terdapat juga sistem notifikasi yang diperlukan sewaktu memarkirkan kendaraan sepeda motor. Notifikasi ini akan mengirimkan pesan ke *smartphone* pemilik kendaraan ketika ada pergerakan mencurigakan pada sepeda motornya.

2. ⁸⁷Analisa Kebutuhan

a. **Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional dalam pengembangan sistem ini merupakan ⁴⁶kebutuhan yang berisi proses apa saja yang akan dilakukan oleh sistem dari aplikasi yang akan tersambung dengan alatnya. Berikut ini merupakan uraian proses-proses dari kebutuhan fungsional :

- 1) Sistem dapat menampilkan titik kordinat lokasi sepeda motor berupa nilai *latitude*, *longitude*, dan kecepatan secara kontinyu.
- 2) Pengguna mampu mengontrol status nyala atau mati dari *alarm* klakson sepeda motor melalui fitur tombol *alarm*
- 3) Pengguna mampu mengontrol status kontak untuk memutuskan jalur kunci kontak dari jarak jauh melalui fitur tombol kontak.
- 4) Sistem mampu melakukan *tracking* pada *google map* pada sensor GPS yang terpasang pada alat tersebut
- 5) Sistem dapat memberikan notifikasi pencurian motor ke aplikasi *smartphone* ketika terdapat indikasi pergerakan yang mencurigakan pada sepeda motornya.

b. ³⁰Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras merupakan hal yang penting dikarenakan setiap perangkat keras akan saling terkait dengan

perangkat lunak dan ²³ mempengaruhi kinerja dari alat. Berikut ini merupakan uraian perangkat keras yang akan digunakan:

- 1) ESP8266 *NodeMCU* : sebagai komponen utama yang fungsinya mengolah modul GPS, sensor getar, relay, dan sebagai pengirim data ke *smartphone*.
- 2) Modul GPS NEO6MV2: modul yang digunakan untuk mengambil data titik koordinat lokasi yang dikirimkan ke ESP8266.
- 3) Relay 2 *Channel* berjenis *active high* : modul relay ini digunakan untuk sakelar pemutus dan penghubung dari jalur kontak dan klakson pada sepeda motor, relay yang digunakan berjenis *active high*.
- 4) Sensor getar SW420 : modul ini digunakan untuk mengambil getaran yang nantinya sebagai pendeteksi/indikator pencurian motor.
- 5) Sakelar darurat (*Emergency Switch*) : sakelar utama yang terdapat kunci pemicu berupa magnet dan tali *lanyard* yang digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan sistem alatnya.
- 6) *Accumulator* / aki motor: berfungsi sebagai pasokan sumber daya listrik untuk menyuplai tegangan ke alatnya.
- 7) Perangkat modem *wifi* Xidol K5188 : perangkat ini berfungsi untuk sumber jaringan internet untuk ESP8266.

- 8) Modul *step down* XL4015 : modul yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 12 VDC ke 5 VDC.
- 9) Modul *power supply* MB102 : sebagai modul power suplay yang membagi tegangan ke modem wifi dan ESP8266.
- 10) Kabel jumper : kabel jumper sebagai media penghubung antara modul sensor dengan ESP8266 dan jalur listrik.
- 11) LED warna merah : LED ini sebagai indikator untuk mengetahui hidup atau mati dari tegangan jalur 5V.
- 12) Kapasitor 470uF/10v: digunakan untuk memfilter dari adanya fluktuasi listrik yang bisa mengakibatkan *auto reset* dari ESP8266.
- 13) Sekring 5A : sebagai pengaman alat bila sumber daya listrik melebihi dari 5 ampere, maka sekering akan otomatis memutus jalu listrik.
- 14) ICLM7805 : ic regulator yang berfungsi penurun tegangan untuk kebutuhan daya pada modem *wifi*.
- 15) Laptop/PC : sebagai media untuk pembuatan kode program, desain skema perangkat keras, dan pengujian dari alat.
- 16) *Handphone* : Berfungsi sebagai penerima data koordinat dan sebagai pengontrol kunci kontak dan alarm sepeda motor.
- 17) Sepeda motor Honda *BeAt* : Sepeda motor ini sebagai objek untuk penelitian yang akan dilakukan, dan sebagai objek uji coba untuk kelayakan sistem pelacak.

c. Kebutuhan Perangkat Lunak

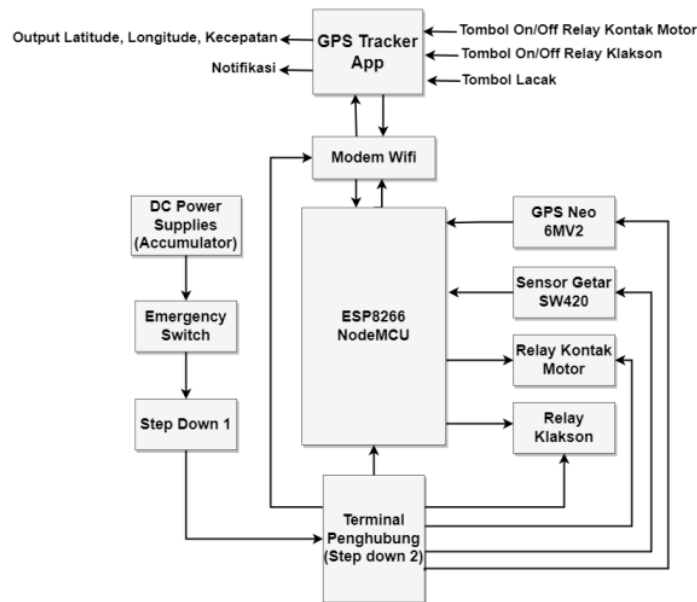
Untuk kebutuhan software dalam pembuatan sistem ini akan diuraikan berikut ini:

- 1) *Software Arduino IDE* : Arduino IDE ini merupakan perangkat lunak untuk menulis dan menginputkan kode program ke dalam perangkat ESP8266.
- 2) *App Inventor* : aplikasi ini merupakan *tools* yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis android yang digunakan untuk mengontrol dari alat pelacak tersebut.
- 3) *Software Fritzing* : untuk mendesain skema perangkat keras atau perangkat elektronik.
- 4) *Google Firebase* : untuk membuat *realtime database* yang diperlukan untuk menyimpan data koordinat dan sistem notifikasi.

C. Perancangan Sistem

1. Perancangan Perangkat Keras

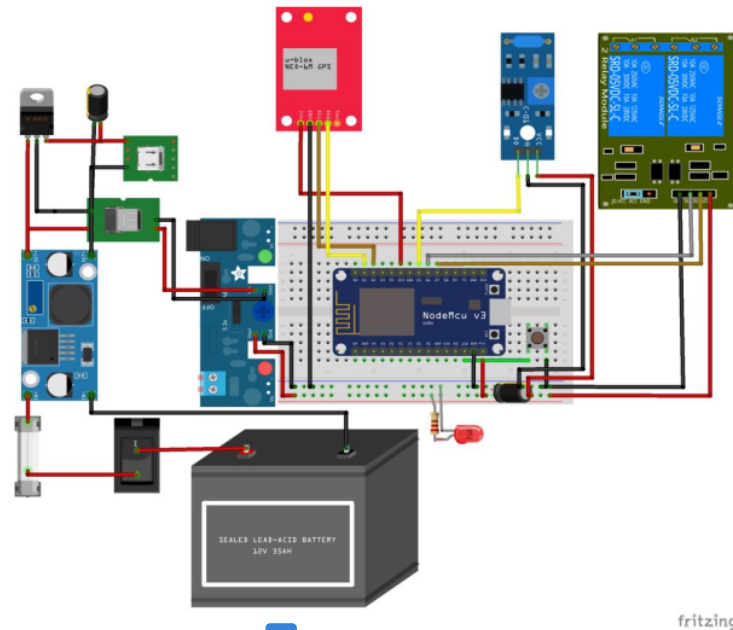
a. Diagram blok sistem



Gambar 3.1. Diagram blok sistem

Diagram blok sistem pada Gambar 3.1. terbagi dalam proses awal yaitu sumber daya tegangan, penurun tegangan atau *step down* dan bagian untuk meregulasi tegangan yaitu di terminal penghubung, kemudian tegangan disuplai ke modul ESP8266, sensor GPS, sensor getar, relay, dan modem *wifi*. Dan bagian terakhir adalah aplikasi mobile yang terdapat fitur tombol untuk menampilkan *maps* atau peta, serta output nilai *latitude*, *longitude*, dan kecepatan, notifikasi, dan yang terakhir tombol untuk mengontrol *alarm* suara dari klakson, dan tombol untuk memutus jalur kontak pada sepeda motor.

b. Skema rancangan perangkat keras



Gambar 3.2. Rancangan perangkat keras

Rancangan dari perangkat keras atau skema dari alat tersebut terdapat pada Gambar 3.2. yang diawali dengan *DC power supply* atau sumber tegangan 12 volt dari aki sepeda motor kemudian *emergency switch* atau sakelar darurat yang langsung terhubung ke penurun tegangan pertama (*step down 1*) menjadi tegangan 7 volt dan terminal penghubung (*step down 2*) untuk meregulasi tegangan 5 volt ke ESP8266 dan modul sensor *global positioning system*, sensor getar, relay, dan modem *Wifi*.

Untuk keterangan konfigurasi pin pada ESP8266 dengan modul-modulnya bisa di lihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1. Sambungan pin modul sensor GPS ke ESP8266

Pin modul GPS	Pin ESP8266
RX	D1
TX	D2
VCC	3,3 Volt
GND	GND

Di dalam tabel 3.1 merupakan konfigurasi sambungan kabel pin antara modul sensor GPS NEO6Mv2 dengan *microcontroller* ESP8266.

Tabel 3.2. Sambungan pin modul SW420 ke ESP8266

Pin modul SW420	Pin ESP 8266	Power
DO	D5	
VCC		5 Volt
GND		GND

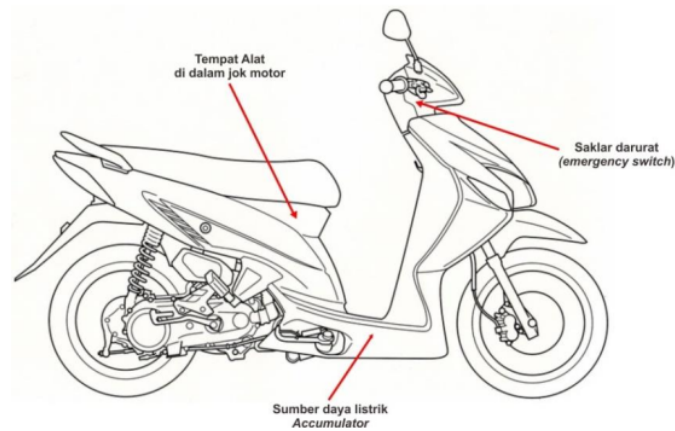
Pada Tabel 3.2 adalah konfigurasi penyambungan pin antara modul sensor getar SW420 dengan *microcontroller* ESP8266. Sumber daya dari SW420 menggunakan *accumulator* dengan tegangan 12 volt yang telah diturunkan menjadi 5 volt.

Tabel 3.3. Sambungan pin modul relay ke ESP8266

Pin modul relay	Pin ESP8266	Power
In1	D6	
In2	D7	
VCC		5 Volt
GND		GND

Pada Tabel 3.3 adalah konfigurasi sambungan pin antara modul relay 2 *channel* dengan ESP8266. Sumber daya listrik relay menggunakan *accumulator* pada sepeda motor dengan tegangan 12 *volt* yang diturunkan dengan *stepdown* menjadi 5 *volt*.

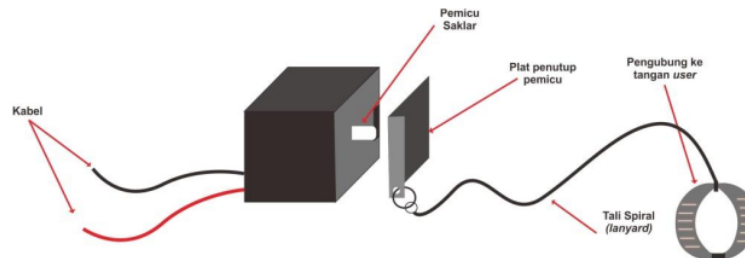
c. Tempat Pemasangan Alat



Gambar 3.3. Penempatan Komponen Alat

Dalam pemasangan alat ke sepeda motor terdapat ilustrasi pada Gambar 3.3. Ada beberapa penempatan komponen atau bagian dari alat tersebut seperti sakelar darurat, sumber daya listrik, dan alat sebagai pengolah utama dari modul-modulnya. Sistem pengolah utama di tempatkan ke dalam jok motor, kemudian untuk sakelar darurat berada di stang samping kanan yang berdekatan dengan tangan *user*.

d. Rancangan pembuatan *emergency switch*

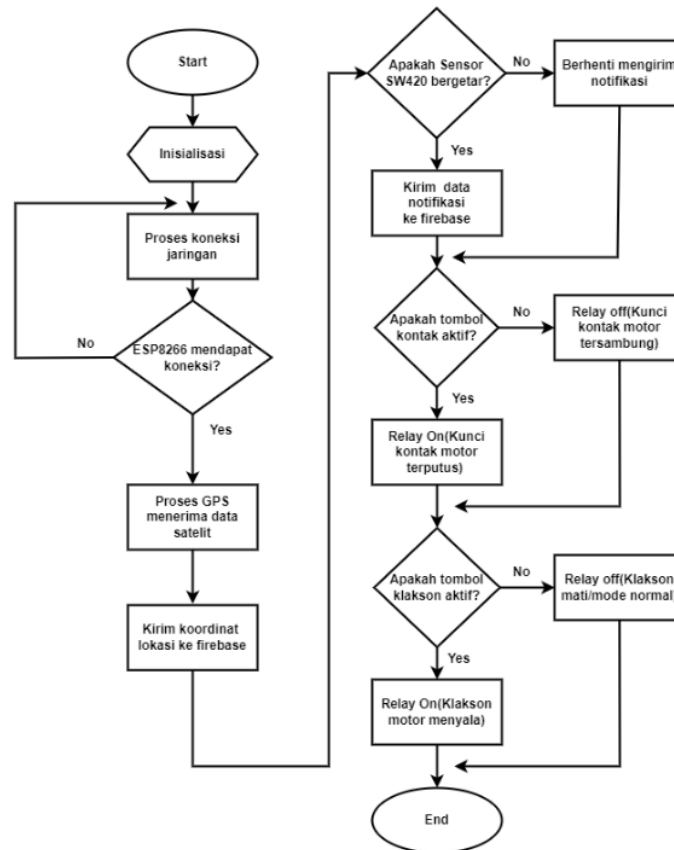


Gambar 3.4. Rancangan *Emergency Switch*

Pada Gambar 3.4 merupakan rancangan dari pembuatan sakelar darurat atau *emergency switch* digunakan untuk mode antisipasi pembegalan motor. Terdapat plat penutup pemicu yang digunakan untuk menutup pemicu sakelar tersebut sebagai kondisi off atau terputus, apabila plat tersebut terlepas maka akan berubah menjadi aktif atau tersambung. Selanjutnya bagian tali *spiral (lanyard)* yang digunakan untuk penyambung ke pergelangan tangan dari pengguna motor.

2. Perancangan Perangkat Lunak

a. Flowchart

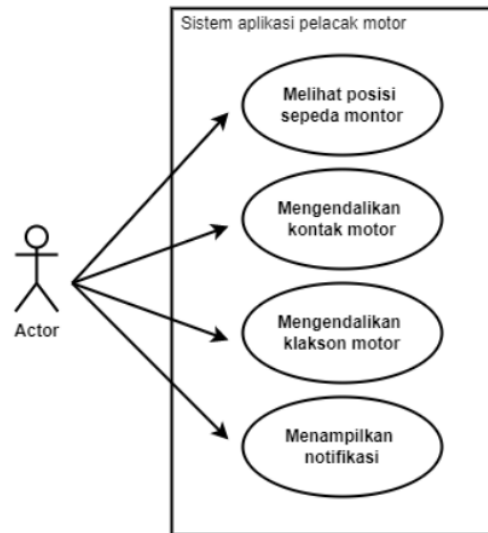


Gambar 3.5. Flowchart perancangan perangkat lunak

Penjelasan Flowchart dari Gambar 3.5 adalah dimulai pada tahap awal inisialisasi pin-pin pada *microcontroller* ESP8266, kemudian melakukan proses koneksi jaringan antara ESP8266 dengan perangkat modem *wifi* dan menuju ke tahap pengecekan sambungan jaringan internet ke modul ESP8266, ketika ESP8266 mendapatkan sambungan jaringan internet maka lanjut ke tahap pengambilan data

satelit melalui modul sensor GPS NEO6Mv2, bila modul sensor GPS mendapatkan data selanjutnya akan dikirim ke *google firebase*. Sedangkan proses lain bila sensor getar mendeteksi adanya pergerakan atau getaran maka akan mengirimkan nilai data notifikasi ke *google firebase*. Dan ketika tombol kontak motor aktif akan memutus jalur kabel dari kontak motor, dan terakhir untuk tombol klakson sebagai *alarm*, jika ditekan maka suara klakson dari motor tersebut akan berbunyi.

8
b. *Use Case Diagram*



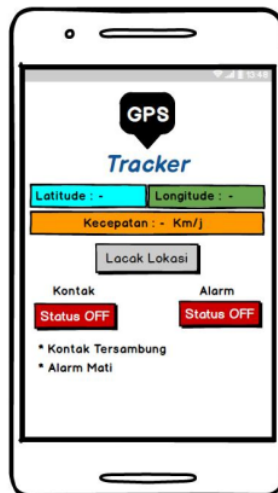
Gambar 3.6. *Use Case Diagram* aplikasi

Pada gambar 3.6 merupakan *use case diagram* yang diperlukan untuk merancang aplikasi *mobile* pada sistem pelacak motor. *User* dapat melakukan permintaan untuk melihat nilai data

koordinat lokasi sepeda motor secara *realtime* yang datanya diambil dari *firebase*, kemudian *user* mampu mengendalikan kontak motor serta membunyikan *alarm* klakson melalui aplikasi *smartphone*, serta akan mendapatkan notifikasi berupa pesan peringatan bila terdapat indikasi pergerakan motor atau pencurian terhadap motornya.

c. Desain tampilan

Gambar 3.7 merupakan ⁵ rancangan *User Interface* dari aplikasi yang akan dikembangkan, di dalam aplikasi tersebut terdapat tampilan *output* nilai *latitude*, *longitude*, dan kecepatan. Sementara untuk tombol terdapat tiga pilihan yaitu berupa tombol untuk melacak lokasi kendaraan yang akan diarahkan ke *google maps*, kemudian tombol *On-Off* untuk kontak motor dan juga alarm untuk membunyikan klakson.



Gambar 3.7. Desain *user interface* aplikasi

d. Perancangan *Database* pada *Google Firebase*

Pembuatan *realtime database* dilakukan di *google firebase* dengan terdapat data 6 *key* atau atribut yang diperlukan untuk menyimpan nilai-nilai pada sistem ini. Rancangan tersebut berupa data nilai *Latitude*, *Longitude*, *Kecepatan*, *alarm*, relay 1, dan relay 2. Untuk keterangan lebih detail dapat di lihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rancangan kebutuhan data

Key	Tipe data value	Fungsi
<i>Latitude</i>	<i>String</i>	Untuk menyimpan nilai <i>latitude</i> dari sensor GPS.
<i>Longitude</i>	<i>String</i>	Untuk menyimpan nilai <i>longitude</i> dari sensor GPS.
Kecepatan	<i>String</i>	Untuk menyimpan nilai kecepatan dari sensor GPS dengan satuan Km/jam.
<i>Alarm</i>	<i>String</i>	Digunakan untuk status sistem notifikasi pada aplikasi <i>smartphone</i> .
Relay1	<i>String</i>	Sebagai nilai status <i>On/Off</i> pada kontak motor.
Relay2	<i>String</i>	Sebagai nilai status <i>On/Off</i> pada alarm motor.

2. Pengujian Sistem

a. Pengujian alat

1. Pengujian rangkaian blok power (sumber daya listrik)

Di dalam pengujian tersebut akan dilakukan pengukuran guna untuk mendapatkan hasil sumber daya listrik untuk kebutuhan dari alat tersebut. Sehingga didapatkan tegangan output yang sesuai kebutuhan dari sistem alat yang akan kembangkan.

2. Pengujian relay

Pengujian relay akan dilakukan percobaan untuk melihat kecepatan respon dalam mengaktifkan relaynya, dan pengujian tersebut juga dilakukan pengecekan koneksi antara server *firebase*.

3. Pengujian pengambilan data lokasi dengan sensor GPS pada kendaraan.

Dalam pengujian tersebut akan dilakukan percobaan untuk pengambilan data lokasi dari modul sensor GPS. Pengujian dari modul sensor GPS tersebut akan dilakukan pencarian selisih jarak dengan membandingkan hasil data yang diperoleh dari aplikasi *google maps* dengan menggunakan perhitungan metode *Euclidean Distance*. Sehingga dari pengujian tersebut bisa diketahui jarak selisih yang didapatkan. Dalam pengujian tersebut akan dilakukan di tempat yang berbeda-beda.

4. Pengujian kecepatan koneksi jaringan internet

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa kecepatan internet pada perangkat modem *wifi* dalam hal *upload*

dan *download* data. Dari pengujian tersebut akan dilakukan di lima tempat yang berbeda. Hasil dari pengujian akan dicari nilai rata-rata dari kecepatan internet tersebut.

5. Pengujian sensor SW420

Sensor getar SW420 ini akan dilakukan pengujian dengan cara menggerakkan sensornya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan dalam mengirim data ke server *firebase* yang nantinya data tersebut akan digunakan sebagai status untuk notifikasi pada aplikasi *smartphone*. Pengujian tersebut akan dilakukan lima kali dan akan dicari nilai rata-rata dari kecepatan respon sensor SW420.

6. Pengujian perangkat lunak

Pengujian tersebut meliputi pengujian fitur tombol pemutus kontak, *alarm*, fitur lacak, dan notifikasi. Dalam uji coba tersebut akan dicari nilai kecepatan respon dalam mengirimkan data ke server dan kecepatan respon dalam memproses modul sensor pada alatnya.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

A. Perangkat Uji Coba

Perangkat uji coba digunakan sebagai alat pendukung untuk menguji sistem dari alat yang telah dibuat. Pengujian alat dilakukan dengan cara menguji dari bagian *software* atau *hardware*. Perangkat yang akan digunakan sebagai alat uji coba adalah :

1. *Multimeter* : alat ini digunakan untuk mengukur tegangan yang dibutuhkan dari setiap perangkat modulnya. Dan kegunaan lain dari multimeter ini untuk mengecek jalur papan PCB yang terhubung dari *microcontroller* ke seluruh blok modul sensor.
2. *Smartphone* : perangkat ini digunakan untuk menguji perangkat lunak atau aplikasi yang telah dibuat. *Smartphone* yang digunakan untuk bahan uji coba adalah Redmi 6a dengan sistem operasi MIUI 11.
3. *Power supply adjustable* : fungsi dari *power supply* tersebut digunakan untuk memberikan kebutuhan tegangan yang mampu diatur tegangannya melalui potensio. Alat ini untuk mengetahui berapa tegangan minimal dari modul yang akan digunakan dan terdapat *protector* untuk keamanan bila terdapat listrik yang mengalami konslet pada alat yang diuji.
4. *Web browser* : *web browser* diperlukan untuk melihat hasil pengiriman data dari *microcontroller* ke server *firebase* dan hasil respon pengiriman data dari aplikasi *smartphone* ke server *firebase*. Keperluan lain dari

web browser ini untuk mengecek kecepatan jaringan pada perangkat modem *wifi* Xidol K5188.

B. Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan dengan menguji setiap bagian modulnya berdasarkan fungsi dan karakteristiknya. Tujuan dari pengujian perangkat keras ini untuk mengetahui setiap bagian dari perangkatnya apakah mampu bekerja sesuai dengan fungsi yang akan dibutuhkan.

1. Rangkaian blok power

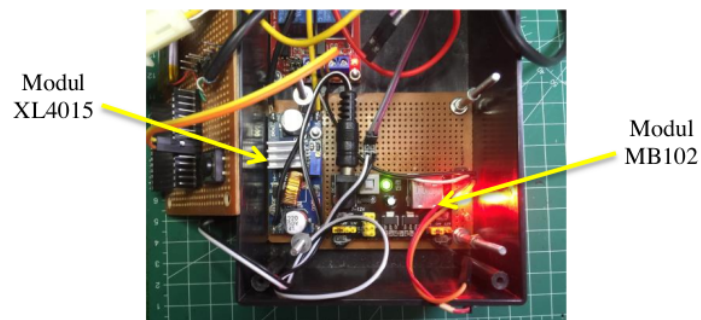
a. Cara pengujian rangkaian blok power (sumber daya listrik)

Cara pengujian dari rangkaian blok power menggunakan *power supply adjustable* dan multimeter digital. Proses pertama pemberian tegangan *input* pada modul *stepdown* pertama XL4015 dan selanjutnya pengukuran tegangan *output* pada modul *stepdown* kedua MB102. Pengujian dalam memberikan tegangan *input* menggunakan alat *power supply adjustable*. Alat tersebut mampu memberikan kebutuhan tegangan yang bisa disesuaikan untuk menyalakan alat. Kemudian dari pengujian ini akan dicari persentase error pada tegangan *output*, tujuannya untuk mencari tegangan *input* yang sesuai untuk sumber daya dari alat tersebut, dikarenakan bila terdapat tegangan *drop* maka akan mempengaruhi kinerja dari alat tersebut terutama di bagian *microcontroller* ESP8266.

b. Langkah-langkah pengujian rangkaian blok power

1. Memberikan tegangan *input* pada modul XL4015 menggunakan *power supply adjustable*.
2. Memutar *trimmer* pada modul XL4015 untuk mendapatkan nilai tegangan *output* tegangan sebesar 7-8 volt.
3. Memeriksa hasil tegangan *output* 5 volt dan 3,3 volt pada modul MB102 menggunakan multimeter.

c. Hasil uji coba rangkaian blok power



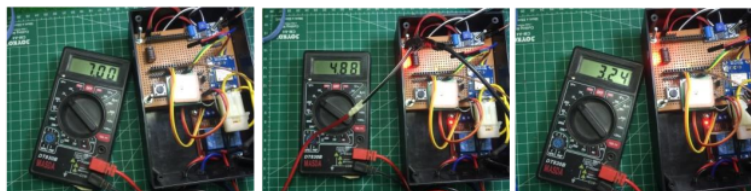
Gambar 4.1. Rangkaian blok power

Pengujian dari pengukuran blok power pada *input output* bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan kerja yang masuk sebelum ke modul *microcontroller* ESP8266 dan modul sensor lainnya. Gambar 4.1 adalah tampilan rangkaian blok power terdapat dua modul utama *stepdown* yaitu XL4015 dan MB102. Berikut pada tabel 4.1 merupakan hasil dari pengukuran rangkaian blok power :

Tabel 4.1 Pengukuran modul blok power

no.	Vin (VDC)	Tegangan teori		Persentase error	
		5 Volt	3,3 Volt	5 Volt	3,3 Volt
1	12 volt	4,90 Vout	3,25 Vout	2,04 %	1,53%
2	9 volt	4,89 Vout	3,24 Vout	2,24 %	1,85 %
3	8 volt	4,89 Vout	3,24 Vout	2,24 %	1,85 %
4	7 volt	4,88 Vout	3,24 Vout	2,45 %	1,85 %
5	6 volt	4,15 Vout	3,22 Vout	20,48 %	2.48 %
Rata-rata		4,47	3,23		

Di dalam tabel 4.1 adalah hasil pengukuran tegangan yang diperlukan untuk menyuplai tegangan ke seluruh modul sensor. Hasil pengujian dari ke lima pengukuran didapatkan tegangan *output* yang paling minim terjadinya error berada pada pengukuran pertama yaitu pemberian tegangan input sebesar 12 volt yang memiliki persentase error 1,53 % pada tegangan *output* 3,3 volt dan 2,04% pada tegangan *ouput* 5 volt. Kemudian tegangan *input* yang masih bisa ditoleransi sebesar 7 volt, bila tegangan input berada dibawah 7 volt maka kinerja sistem tidak akan berjalan dengan baik. Dari hasil ke lima ³⁷ pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil rata-rata dari tegangan *output* 5 volt sebesar 4,47 volt, dan tegangan 3,3 volt sebesar 3,23 volt.



Gambar 4.2. Pengukuran blok power

Keterangan pada gambar 4.2 merupakan hasil uji coba pengukuran pada rangkaian blok power di tegangan *input* 7 volt menjadi tegangan *output* 5 volt dan 3,3 volt.

2. Relay

a. Cara Pengujian relay kontak motor dan *alarm*

Cara pengujian dari relay 2 *channel* ini menggunakan kelistrikan *input* sebesar 5 VDC, relay yang digunakan berjenis *active high* sehingga untuk mengaktifkan *switching* pada relay diberikan tegangan aktif pada kaki pin input di relaynya. Dan dalam pengujian ini akan dilakukan di lima tempat yang berbeda. Tujuannya untuk mengetahui hasil kecepatan waktu respon dalam mengaktifkan dan mematikan relaynya.

b. Langkah-langkah pengujian relay

Langkah-langkah pengujian pada relay akan dilakukan secara runtut untuk lebih jelasnya bisa digambarkan sebagai berikut :

1. mengaktifkan sistem kelistrikan dari *accumulator* sepeda motor
2. menunggu koneksi antara modem *wifi* dengan ESP8266, untuk koneksi dibutuhkan sekitar 1 menit 15 detik.
3. menunggu proses mendapatkan sinyal GPS, ditandai dengan kedip lampu merah pada sensor GPS
4. mencoba menyalakan dan mematikan relay melalui *console firebase*.

55
c. Hasil uji coba relay

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan didapatkan hasil yaitu waktu awal untuk menyalakan sistem dibutuhkan sekitar 1 menit 20 detik untuk dapat mengaktifkan relaynya, dikarenakan waktu *standby* pada perangkat modem *wifi* sekitar 1 menit 15 detik. Waktu tersebut diperlukan untuk koneksi ke server *firebase*.



```
https://gpsini-f69b7-default-rtdb.firebaseio.com/
{
  "Kecepatan": "0.13",
  "Latitude": "-7.743214",
  "Longitude": "111.982002",
  "alarm": "0",
  "relay1": "1",
  "relay2": "1"
}
```

Gambar 4.3. Console server *firebase*

Pada gambar 4.3 merupakan *console firebase* yang digunakan untuk melakukan pengujian dalam mengaktifkan dan mematikan relay melalui server *firebase*. key *relay1* merupakan relay yang terhubung dengan kontak motor dan key *relay2* merupakan relay yang tersambung ke *alarm* atau klakson motor. Hasil pengujian secara keseluruhan bisa di lihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengujian relay

Pengujian	Relay	Kecepatan respon		Tempat pengujian
		Aktif	Mati	
1	Kontak	3 <i>second</i>	7 <i>second</i>	Jl. Raya wonoasri
	<i>alarm</i>	5 <i>second</i>	2 <i>second</i>	
2	Kontak	6 <i>second</i>	3 <i>second</i>	Jl. Bandar kidul Gg.1
	<i>alarm</i>	2 <i>second</i>	6 <i>second</i>	
3	Kontak	5 <i>second</i>	5 <i>second</i>	Lapangan Brawijaya
	<i>alarm</i>	3 <i>second</i>	6 <i>second</i>	
4	Kontak	2 <i>second</i>	4 <i>second</i>	Alun-alun kediri
	<i>alarm</i>	6 <i>second</i>	1 <i>second</i>	
5	Kontak	8 <i>second</i>	3 <i>second</i>	Lapangan Brawijaya
	<i>alarm</i>	2 <i>second</i>	4 <i>second</i>	
Rata-rata		4.2 <i>second</i>	4.1 <i>second</i>	

Pada tabel 4.2 didapatkan hasil kecepatan respon pada bagian status aktif, respon paling lambat pada relay kontak terjadi pada pengujian ke lima selama 8 *second* dan relay *alarm* pada pengujian ke empat selama 6 *second*. Selanjutnya untuk status mati pada relay kontak waktu terlama terjadi pada pengujian pertama selama tujuh *second* dan relay *alarm* paling lama pada pengujian ke dua dan ketiga yaitu selama 6 *second*. Secara keseluruhan didapatkan hasil rata-rata pada status aktif sebesar 4.2 *second* dan status mati sebesar 4.1 *second*.

Dari hasil uji coba relay di lima tempat didapatkan hasil berupa kecepatan respon yang berbeda dalam mengaktifkan dan mematikan relay. Terjadinya perbedaan waktu dalam kecepatan respon dikarenakan pada kode program yang dijalankan diberikan waktu jeda (*delay*) selama satu detik pada setiap pengiriman data ke server *firebase*. Tujuan tersebut agar tidak terjadi *loss* koneksi antara

ESP8266 dengan server *firebase*. Bila terjadi *loss* koneksi ke server *firebase* data akan tetap terkirim namun akan membutuhkan waktu sekitar 10 menit atau lebih untuk koneksi ulang ke server *firebase*.

3. Pengujian sensor GPS

a. Cara pengujian sensor GPS

Pengujian sensor GPS ini merupakan pengujian yang paling utama dikarenakan sensor GPS harus aktif terlebih dahulu sebelum fitur notifikasi dan fitur tombol relay bisa digunakan. Dikarenakan proses pertama dalam pengiriman data ke *firebase* akan dilakukan oleh GPS terlebih dahulu. Bila GPS sudah mendapatkan sinyal maka data tersebut akan dikirim ke *firebase* dan dilanjutkan oleh data lain seperti data notifikasi dan data relay. Pengujian ini akan dilakukan di lima tempat dan waktu yang berbeda. Guna untuk memperoleh hasil dari uji coba yang dilakukan. Hasil yang diperoleh kemudian akan dilakukan pencarian selisih jarak dengan nilai koordinat yang didapatkan melalui aplikasi *google maps*. Perhitungan yang digunakan untuk mencari selisih nilai jarak adalah metode *Euclidean Distance*.

b. Langkah-langkah pengujian sensor GPS

1. Mengaktifkan sumber daya listrik.
2. Menunggu proses GPS mendapat sinyal, ditandai led merah yang berkedip.

3. Proses koneksi antara ESP8266 dengan modem *wifi* dan server *firebase*.
4. Melihat hasil data titik koordinat melalui *console firebase*.
5. Melihat nilai titik koordinat dari aplikasi *Google maps*.
6. Membandingkan kedua nilai dan dilakukan perhitungan jarak antara dua data GPS dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*.

c. Hasil pengujian sensor GPS

Dari hasil pengujian sensor GPS yang sudah terhubung ke jaringan server *firebase* maka diperoleh hasil yang dapat di lihat pada tabel 4.3. dan pada gambar 4.4 merupakan sepeda motor yang telah terpasang alat GPS guna untuk pengujian sensor GPS di daerah yang berbeda-beda.



Gambar 4.4. Pengujian sensor GPS di daerah alun-alun

Pada gambar 4.4 merupakan salah satu uji coba sensor GPS pada sepeda motor yang bertempat di sekitaran alun-alun Kota Kediri.

Tabel 4.3. Hasil uji coba sensor GPS

Tempat	Firebase		Aplikasi Google maps		Jarak (meter)
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
Jl. Bandar kidul Gg.1	-7.824057	112.003891	-7.824106	112.003880	5.59
Alun- alun Kediri	-7.827131	112.011459	-7.827062	112.011374	12.18
Lapangan Brawijaya	-7.817472	112.029358	-7.817422	112.029337	6.03
Gor jayabaya	-7.833430	111.999336	-7.833456	111.999289	5.97
Jl. Raya wonoasri	-7.747332	111.970306	-7.747416	111.970175	17.32
Rata-rata selisih jarak					9.418

Hasil pengujian sensor GPS diperoleh dari lima tempat yang berbeda, dan selisih jarak yang didapatkan menggunakan metode *Euclidean Distance*.

$$n = \sqrt{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2)} \times 111.319$$

Keterangan :

x_1 = titik *latitude* pertama

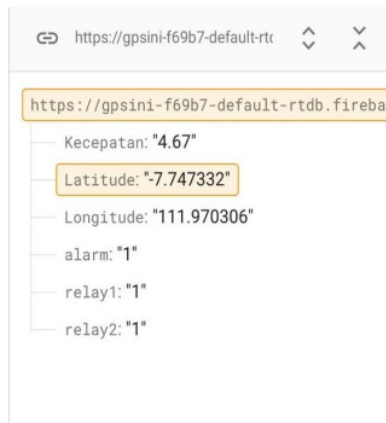
x_2 = titik *latitude* kedua

y_1 = titik *longitude* pertama

y_2 = titik *longitude* kedua

Dari perhitungan metode *Euclidean Distance* maka didapatkan hasil selisih terbesar yaitu di daerah jl. Raya Wonoasri yaitu sebesar 17.32 meter. Terjadinya selisih yang besar pada daerah jl. Raya Wonoasri dikarenakan pada saat pengujian dari alat tersebut

terdapat area yang banyak bangunan tinggi dan lokasi pengujian alat berada di area tertutup sehingga sensor GPS kurang mendapatkan sinyal satelit yang menyebabkan nilai akurasi yang didapatkan kurang baik. Dan dari ke lima pengujian tersebut didapatkan hasil rata-rata sebesar 9.418 meter.



Gambar 4.5 Hasil GPS NEO6Mv2 Gambar 4.6 GPS *google maps*

Dari gambar 4.5 merupakan hasil perolehan data dari sensor GPS NEO6Mv2 yang berlokasi di Jl. Raya Wonoasri. Sensor tersebut sudah terkoneksi dengan server *firebase*. Dan gambar 4.6 adalah hasil perolehan data titik koordinat melalui aplikasi *Google maps*.

Penyebab faktor lain adaya perbedaan selisih tersebut dikarenakan sistem aplikasi *google maps* pada *handphone* memiliki *refresh rate* yang tinggi, berbeda dengan hasil *output* pada *console firebase*, dikarenakan *refresh rete* yang ada pada kode program diberikan *delay* 1 detik. *Delay* ini diperlukan untuk mengirim data

titik koordinat dari sensor GPS NEO6Mv2 ke server *firebase* agar meminimalisir terjadinya kehilangan koneksi ke server *firebase*..

4. Koneksi jaringan internet

a. Cara pengujian jaringan internet

Pengujian koneksi jaringan internet pada perangkat modem *wifi* Xidol K5188 diperlukan untuk mengetahui kecepatan respon sistem saat diberikan perintah, pengecekan ini akan dilakukan di lima tempat yang berbeda. Dan cara pengujiannya akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Speedtest* melalui *web browser*. Kemudian hasilnya akan dicari nilai rata-rata pada kecepatan *upload* dan *download*.

b. Langkah-langkah pengujian jaringan internet

1. Menghubungkan modem *wifi* Xidol K5188 ke port *USB* pada laptop.
2. Buka *web browser* dan cek uji kecepatan melalui *speedtest*.
3. Cek hasil kecepatan *upload* dan *download*.
4. Cari nilai rata-rata kecepatan *upload* dan *download*

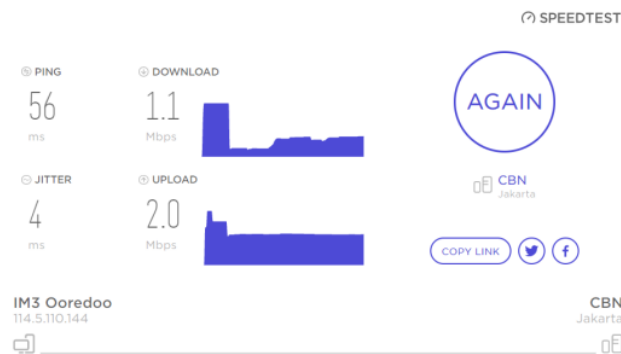
c. Hasil pengujian jaringan internet

Setelah melakukan uji coba kecepatan internet maka diperoleh hasil yang berbeda-beda, perbedaan kecepatan ini bisa dipengaruhi oleh daerah yang jauh dari perkotaan ataupun kondisi cuaca. Hasil uji coba bisa dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengujian kecepatan internet

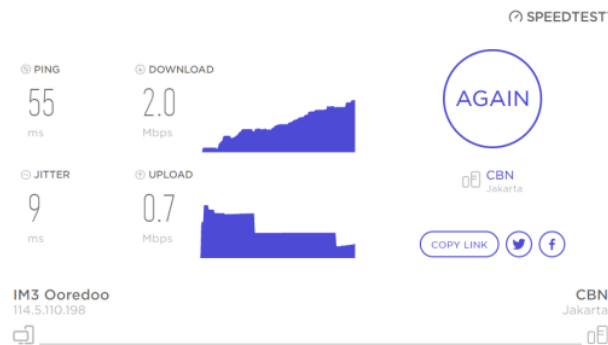
Pengujian	Waktu	Tempat	Kecepatan (Mbps)	
			Upload	Download
1	14.35 WIB	Jl. Bandar kidul Gg.1	1.9	2.7
2	11.55 WIB	Alun-alun kediri	2.0	1.1
3	12.51 WIB	Lapangan Brawijaya	2.0	6.2
4	11.37 WIB	Gor jayabaya	0.7	2.0
5	12.49 WIB	Jl. Raya wonoasri	2.0	3.8
Rata-rata			1.72	3.16

Berdasarkan tabel 4.4 maka didapatkan hasil pengujian jaringan internet melalui perangkat modem *wifi* Xidol K5188 yang menggunakan jaringan operator INDOSAT didapatkan hasil kecepatan *download* yang terendah berada di sekitaran Alun-alun Kediri yaitu sebesar 1.1 Mbps. Dan hasilnya bisa di lihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Kecepatan internet di daerah Alun-alun

Dan kecepatan *upload* terendah berada di daerah Gor Jayabaya yaitu 0.7 Mbps. Hasilnya bisa di lihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. Kecepatan internet di daerah Gor jayabaya

Dari hasil pengujian tersebut diperoleh ²¹ kecepatan rata-rata *download* sebesar 3.16 Mbps dan kecepatan *upload* sebesar 1.72 Mbps.

5. Sensor getar SW420

a. Cara pengujian sensor getar SW420

Pengujian dari sensor getar diperlukan untuk mengetahui tingkat kesensitifan dalam mendeteksi getaran. Data getaran ini akan digunakan sebagai notifikasi ke *smartphone* ketika terjadi getaran atau pergerakan mencurigakan dari sepeda motor tersebut. Dalam pengujian tersebut akan diperlukan *web browser* untuk melihat data yang terkirim melalui *console firebase*. Dalam uji coba tersebut akan dilakukan lima kali dan melihat hasil kecepatan respon dalam mengirim data ke server *firebase*.

b. Langkah-langkah pengujian sensor getar

1. Menyalakan sumber daya listrik.
2. Menunggu proses GPS mendapat sinyal, ditandai LED merah yang berkedip.
3. Menunggu proses koneksi antara ESP8266 dengan modem *wifi* dan server *firebase*.
4. Menggetarkan sensor SW420.

c. Hasil pengujian sensor getar

Hasil yang didapatkan dari lima kali pengujian sensor getar bisa di lihat pada tabel 4.5. Kecepatan respon dalam mengirimkan data dari sensor SW420 ke server *firebase* dipengaruhi oleh faktor jaringan internet yang terputus dan juga kode program yang diberi waktu *delay* sebesar 1 detik untuk proses pengiriman data ke server *firebase*.

Tabel 4.5. Pengujian sensor getar SW420

Pengujian	Waktu Respon	Status
1	3 <i>second</i>	Terkirim
2	5 <i>second</i>	Terkirim
3	14 <i>second</i>	Terkirim
4	20 <i>second</i>	Terkirim
5	4 <i>second</i>	Terkirim
Rata-rata	9.2 <i>second</i>	

Dari hasil pengujian pada tabel 4.5 didapatkan hasil kecepatan respon paling lambat terjadi pada pengujian ke empat yaitu sebesar 20 *second*, dan untuk respon tercepat berada

pengujian pertama yaitu sebesar 3 *second*. Dari lima pengujian tersebut diperoleh hasil rata-rata sebesar 9.2 *second*. Hasil pengiriman data bisa di lihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Hasil data sensor SW420

Dari gambar 4.9 merupakan hasil dari sensor getar SW420 yang terhubung ke jaringan server *firebase*. *Alarm* merupakan *key* yang diperlukan untuk kebutuhan notifikasi pada sistem aplikasi. Nilai satu pada *key alarm* diartikan sebagai tanda adanya getaran pada sensor. Dan nilai nol diartikan sebagai tidak adanya getaran pada sensor SW420. Analisa dari lamanya respon dipengaruhi oleh kondisi jaringan internet yang terhubung ke server *firebase*. Bila koneksi internet sulit mendapatkan sinyal maka respon kecepatan dari data *alarm* yang terkirim ke server akan melambat.

C. Pengujian Perangkat Lunak

1. Pengujian fitur tombol kontak dan *alarm*

a. Cara Pengujian fitur tombol

Dalam pengujian fitur tombol pada aplikasi yang telah dibuat maka akan dilakukan uji coba untuk mendapatkan hasil kecepatan respon dalam mengirim data ke server *firebase* dan kecepatan respon dalam mengaktifkan relay pada alatnya. Cara pengujian yang akan dilakukan dengan cara mengklik tombol pada aplikasi *smartphone* yang sudah terhubung ke jaringan internet. Selanjutnya melihat hasil dari pengiriman data melalui *console firebase* dan diteruskan ke pengambilan data relay dari *firebase* ke ESP8266 untuk mengaktifkan atau mematikan modul relaynya.

b. Langkah-langkah pengujian fitur tombol

1. Menyalakan alat secara keseluruhan
2. Menunggu alat untuk tersambung ke server *firebase*
3. Buka aplikasi *GPS tracker* dan aktifkan data internet pada *smartphone*.
4. Melakukan cek kecepatan respon pada opsi tombol kontak dan *alarm* dengan menggunakan perangkat *timer*.

c. Hasil uji coba fitur tombol

Dalam pengujian fitur dua tombol pada aplikasi *GPS tracker* akan dilakukan lima kali. Dari pengujian tersebut

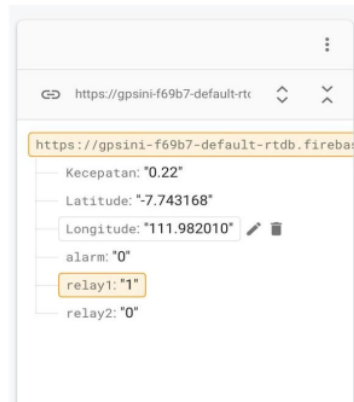
didapatkan dua hasil kecepatan waktu respon saat tombol ditekan, yang pertama yaitu respon ketika pengiriman data ke server *firebase* dan kedua respon dalam mengaktifkan relaynya.

Dari hasil pengujian ¹⁸ tersebut dapat di lihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil pengujian tombol aplikasi

Pengujian	Fitur tombol aplikasi	Respon pengiriman ke <i>Firestore</i>	Respon status aktif relay
1	Kontak	1 <i>second</i>	5 <i>second</i>
	Alarm	1 <i>second</i>	4 <i>second</i>
2	Kontak	1 <i>second</i>	4 <i>second</i>
	Alarm	1 <i>second</i>	6 <i>second</i>
3	Kontak	1 <i>second</i>	3 <i>second</i>
	Alarm	1 <i>second</i>	5 <i>second</i>
4	Kontak	1 <i>second</i>	2 <i>second</i>
	Alarm	1 <i>second</i>	4 <i>second</i>
5	Kontak	1 <i>second</i>	3 <i>second</i>
	Alarm	1 <i>second</i>	3 <i>second</i>
Rata-rata		1 <i>second</i>	3.9 <i>second</i>

Dari hasil pengujian tombol pada tabel 4.6 diperoleh kecepatan respon yang sama ketika tombol kontak dan *alarm* pada aplikasi ditekan, kecepatan pengiriman data dari paplikasi ke server *firebase* yaitu sebesar 1 *second*. Dan rata-rata yang didapatkan dari lima pengujian sebesar 1 *second*.



Gambar 4.10. Data relay 1



Gambar 4.11. Status aktif tombol kontak

Pada gambar 4.10 merupakan hasil dari pengiriman data relay1 yang bernilai 1 saat tombol kontak pada aplikasi ditekan. Dan gambar 4.11 adalah tampilan aplikasi ketika tombol kontak ditekan yang menjadikan status relay kontak menjadi terputus.

Dari data tabel 4.6 kecepatan respon tercepat saat tombol kontak ditekan hingga mampu mengaktifkan relaynya, terjadi pada pengujian ke empat yaitu sebesar 2 *second* dan paling lambat pada uji coba ke satu yaitu 5 *second*. Selanjutnya respon tercepat saat tombol relay ditekan hingga mampu menyalakan relay *alarm* terjadi pada pengujian ke lima sebesar 3 *second* dan respon terlambat pada uji coba ke dua yaitu selama 6 *second*. Secara keseluruhan rata-rata yang diperoleh saat tombol ditekan hingga mengirimkan data ke *firebase* yaitu sebesar 1 *second* dan rata-rata saat tombol ditekan sampai mengaktifkan relaynya yaitu

didapatkan hasil sebesar 3.9 *second*. Pengaruh dari lambatnya respon untuk mengaktifkan relaynya yaitu terdapat *delay* atau waktu tunda yang diberikan pada kode program untuk proses pengambilan data dari server *firebase*, dikarenakan bila *microcontroller* terlalu cepat untuk menerima data maka akan sering terjadi *auto reset* pada ESP8266 dan hilangnya koneksi dengan server *firebase*.

2. Pengujian fitur tombol lacak

a. Cara pengujian

Tujuan dari pengujian ini untuk melihat keberhasilan dalam melacak posisi alat GPS yang terpasang di sepeda motor dan menganalisa koneksi antara alat GPS dengan server *firebase* dan aplikasi *GPS tracker*. Cara pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan alat GPS nya, kemudian mengaktifkan tombol lacak di aplikasi *GPS tracker* pada *smartphone* yang sudah terhubung ke jaringan internet. Selanjutnya dapat dilakukan *tracking* sesuai posisi awal dari *smartphone* dan posisi tujuan dari alat GPS.

b. Langkah-langkah pengujian

1. Mengaktifkan alatnya.
2. Membuka aplikasi *GPS tracker* dan mengaktifkan GPS pada *smartphone*.

3. Mencari empat lokasi berbeda yang berjauhan dengan alat GPS.
4. Mengaktifkan tombol lacak dan melihat hasil perolehan untuk *men-tracking* dari posisi awal (*smartphone user*) ke tujuan (alat GPS).

c. Hasil pengujian

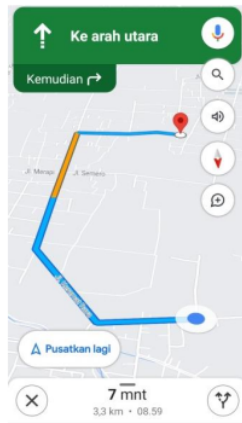
Hasil yang didapatkan setelah dilakukan uji coba pada fitur tombol lacak pada aplikasi ¹⁵ dapat di lihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil pengujian fitur lacak

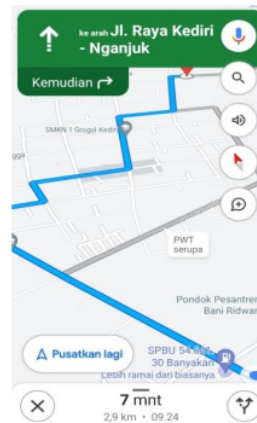
Pengujian	Posisi awal (aplikasi <i>GPS tracker</i>)	Posisi alat GPS	Status	status koneksi
1	SPBU banyakan Kediri	Jl. Ledok indah	Berhasil dilacak	aman
2	Jl. Keramat Raya	Jl. Ledok indah	Berhasil dilacak	loss 8 menit
3	Taman sekartaji	Jl. Bandar kidul Gg.1	Berhasil dilacak	aman
4	Alun-alun kediri	Jl. Bandar kidul Gg.1	Berhasil dilacak	loss 12 menit

Pada tabel 4.7 merupakan perolehan hasil setelah dilakukannya pengujian satu sampai empat di lokasi yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa dari fitur lacak pada aplikasi *GPS tracker* mampu untuk melacak posisi dari keberadaan alat GPS yang terpasang di sepeda motor. Dari pengujian tersebut terdapat kendala yaitu hilangnya koneksi ke server *firebase*. *Loss* koneksi terbesar terjadi pada pengujian ke empat yaitu 12 menit. Pengaruh terbesar pada hilangnya koneksi ke server *firebase*

adalah pada daerah jl. Bandar kidul terdapat bangunan masjid bertingkat yang menghalangi sinyal satelit menuju sensor GPS, sehingga data yang terkirim ke server *firebase* sedikit mengalami gangguan.



Gambar 4.12. Posisi Jl. Keramat raya



Gambar 4.13. Posisi SPBU Banyakan

Pada gambar 4.12 merupakan hasil *tracking* pada aplikasi *GPS tracker* yang berlokasi awal di Jl. Keramat raya. Dan gambar 4.13 adalah hasil dari *tracking* yang posisi awal bertempat di daerah SPBU banyakan Kediri.

3. Pengujian fitur notifikasi

a. Cara pengujian notifikasi

Pengujian notifikasi ini bertujuan untuk menganalisa kecepatan waktu dalam mengirimkan pesan notifikasi ke aplikasi *GPS tracker* saat sensor getar SW420 digerakkan. Cara pengujiannya dengan memberikan getaran pada alat tersebut dan

kemudian dilakukan perhitungan waktu sampai muncul pesan notifikasi pada *smartphone*.

b. Langkah-langkah pengujian notifikasi

1. Mengaktifkan alatnya.
2. Status pada aplikasi *GPS tracker* sudah berjalan di *smartphone* dan terhubung ke jaringan internet.
3. Memberikan getaran pada alat.
4. Menganalisa kecepatan waktu respon dalam mengirim pesan ke *smartphone*.

c. Hasil pengujian notifikasi

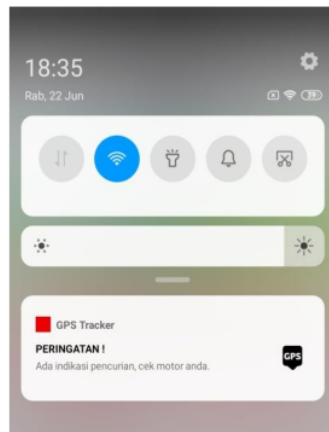
Dari pengujian fitur notifikasi yang dilakukan lima kali maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil respon notifikasi

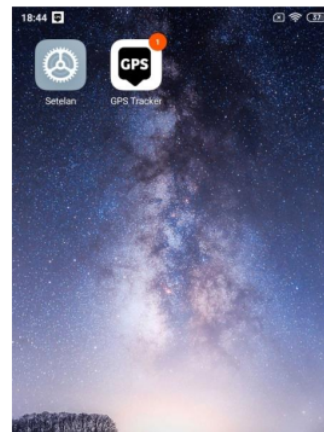
Pengujian	Waktu Respon	Status
1	5 second	Berhasil
2	5 second	Berhasil
3	38 second	Berhasil
4	2 second	Berhasil
5	4 second	Berhasil
Rata-rata	10,8 second	

Pada tabel 4.8 hasil yang diperoleh selama lima kali pengujian didapatkan respon tercepat terjadi pada pengujian ke empat yaitu selama 2 *second*, dan sebaliknya respon terlama terjadi pada pengujian ke tiga yaitu sebesar 38 *second*. Penyebab waktu respon yang lama dikarenakan pada pengujian ke tiga ada terjadi hilangnya koneksi antara server *firebase*, sehingga

dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses koneksi ulang antara ESP8266 dengan server *firebase*. Secara keseluruhan didapatkan hasil rata-rata yaitu sebesar 10,8 *second*. Ada Pengaruh lain yang mengakibatkan keterlambatan yang cukup lama yaitu disebabkan oleh sensor GPS yang belum sepenuhnya mendapatkan sinyal dari satelit. Karena di dalam kode program yang dibuat, sensor GPS harus mendapatkan sinyal satelit terlebih dahulu sebelum bisa mengirimkan semua data ke server *firebase*. Faktor lain terjadinya respon yang cukup lama bisa dipengaruhi oleh faktor cuaca yang mengakibatkan koneksi internet pada perangkat modem *wifi* menjadi terhambat.



Gambar 4.14. Pesan notifikasi



Gambar 4.15. Tanda notifikasi di icon

Hasil tampilan pesan notifikasi adanya indikasi pencurian di tunjukkan ⁸ pada gambar 4.14. dan pada gambar 4.15 merupakan

tanda bahaya notifikasi yang masuk pada *icon* aplikasi *GPS tracker*.

D. Analisa Hasil Uji Coba Keseluruhan

Pada bagian ini akan memaparkan hasil analisa yang telah dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan yang meliputi bagian perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Sistem blok power

Setelah proses pengujian maka didapatkan hasil analisa pada rangkaian modul XL4015 sebagai *stepdown* pertama. Modul tersebut sudah mampu bekerja dengan baik saat menurunkan tegangan dari *accumulator* yang memiliki kapasitas 12 volt 5 *Ampere*. Dan modul MB102 sebagai *stepdown* ke dua mampu meregulasi tegangan dengan stabil untuk mensuplai tegangan 5 volt ke *microcontroller*, sensor SW420 dan relay, dan tegangan 3,3 volt untuk sensor GPS NEO6Mv2. Kebutuhan minimal untuk *input* tegangan yaitu sebesar 7 volt agar sistem keseluruhan mampu bekerja dengan maksimal. Bila tegangan kurang dari 7 volt maka sistem akan mengalami *error* pada bagian *microcontroller* seperti *auto reset* atau gagalnya pengiriman data ke server.

2. Sensor GPS

Modul sensor GPS mampu bekerja dengan baik saat mencari titik koordinat lokasi, tingkat akurasi cukup tinggi berdasarkan data yang diperoleh rata-rata selish jaraknya yaitu 9,418 meter. Namun

berdasarkan analisa yang didapatkan dari sensor GPS NEO6Mv2 ini membutuhkan waktu dalam mendapatkan sinyal satelit yaitu sekitar 1 sampai 5 menit, dan itu tergantung kondisi dari lingkungan sekitar. Bila kondisi sekitar terlalu banyak bangunan tinggi maka akan mempengaruhi kecepatan sensor GPS dalam mengambil koordinat melalui satelit.

3. Relay

Hasil analisa yang telah dilakukan uji coba maka relay berjenis 2 *channel* ini sudah mampu bekerja dengan baik ketika men-*switch* jalur kontak dan jalur klakson sebagai *alarm*. Tegangan *input* yang dibutuhkan relay sebesar 5 volt untuk men-*switch* relay tersebut dengan maksimal.

4. Koneksi jaringan internet modem wifi

Hasil analisa yang diperoleh mengenai kecepatan internet pada perangkat modem *wifi* yaitu, perangkat mampu bekerja dengan baik meskipun membutuhkan waktu *standby* selama 1 menit 15 detik sampai perangkat modem *wifi* bisa mendapatkan akses sinyal internet. Ada faktor kendala yang bisa mempengaruhi perangkat modem *wifi* sulit mendapatkan sinyal yaitu, lokasi yang jauh dari perkotaan, dan kondisi cuaca yang bisa mempengaruhi kecepatan koneksi internet.

5. Sensor getar SW420

Secara keseluruhan perolehan hasil analisa setelah dilakukan pengujian maka pada sensor getar SW420 mampu bekerja sesuai fungsinya guna untuk memberikan indikasi bahaya dari pencurian sepeda motor, perolehan rata-rata kecepatan untuk mengirim data getaran ke server *firebase* adalah 9,2 *second*.

6. Fitur tombol kontak dan *alarm* pada aplikasi

Analisa dari hasil perolehan uji coba dari ke dua fitur tombol, maka fitur tersebut sudah mampu bekerja dengan baik sesuai fungsinya, di lihat dari rata-ratanya kecepatan saat mengirimkan data relay1 dan relay2 ke server *firebase* didapatkan waktu sebesar 1 *second*. Namun saat dalam mengaktifkan modul relaynya dibutuhkan waktu rata-rata sekitar 3,9 *second*. Respon tersebut mengalami keterlambatan dikarenakan pemberian waktu jeda selama 1 detik untuk proses pengambilan data dari ESP8266 ke server *firebase*. Tujuan tersebut guna untuk menghindari kehilangan koneksi antara ESP8266 dengan server *firebase*.

7. Fitur tombol lacak

Hasil analisa yang diperoleh pada fitur tombol lacak di aplikasi mampu berfungsi dengan baik, dan *men-tracking* sesuai dari titik koordinat lokasi dari alat tersebut. Masalah yang terjadi adalah hilangnya koneksi antara ESP8266 dengan server *firebase*, faktor terbesar terjadi hilangnya koneksi tersebut diakibatkan oleh

kurangnya sensor GPS NEO6Mv2 untuk mendapatkan sinyal satelit sehingga mempengaruhi pengiriman data ke server *firebase*.

8. Fitur notifikasi

Secara keseluruhan fitur notifikasi mampu berfungsi dengan baik untuk mengirim pesan peringatan ke *smartphone*. Dari hasil uji coba sebanyak lima kali diperoleh hasil rata-rata kecepatan respon dalam mengirimkan pesan peringatan ke *smartphone* yaitu sebesar 10,8 *second*. Salah satu faktor lamanya waktu untuk memberikan pesan notifikasi adalah pengaturan tingkat kesensitifan dari sensor SW420. Tingkat kesensitifan pada sensor tersebut diatur sekitar 50%, tujuannya agar sensor SW420 tidak terlalu sensitif dalam mendeteksi getaran luar yang mungkin disebabkan oleh angin atau hal lainnya.

² BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil akhir akan dijelaskan berdasarkan pengembangan alat yang sudah dibuat untuk menjawab dari permasalahan yang sudah dirumuskan sebelumnya. Point-point utamanya sebagai berikut :

1. Telah dibuat perangkat pelacak sepeda motor untuk mencegah kasus pembegalan dan pencurian sepeda motor. Perangkat yang memiliki 2 bagian yaitu perangkat keras sebagai alat pelacak dan bagian perangkat lunak sebagai aplikasi berbasis android untuk monitoring dan mengontrol sepeda motor. Dari pengujian GPS didapatkan rata-rata jarak selisih lokasi yang terdeteksi sejauh 9,418² meter dengan nilai kesalahan 4,43% dari jarak yang diinginkan yaitu 9 meter.
2. Fitur menu yang digunakan untuk mematikan motor dan *alarm* untuk membunyikan klakson sudah berfungsi dengan baik. Dari hasil pengujian yang dilakukan lima kali dibutuhkan waktu rata-rata selama 3,9 detik untuk bisa mengaktifkan modul relay yang tersambung ke jalur kontak dan klakson.¹⁰
3. Alat pelacak ini dapat dipasang ke semua sepeda motor yang masih memiliki keamanan yang terbatas dengan spesifikasi sumber daya pada *accumulator* atau aki motor maksimal sebesar 12 volt 5 *ampere*. Dan tidak diperkenankan menggunakan sumber daya tegangan listrik

dibawah 7 volt yang bisa mengakibatkan alat pelacak tidak bisa bekerja dengan baik.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasan waktu dan kemampuan dalam hal mengembangkan alat keamanan motor ini, masih terdapat banyak kekurangan dalam pengerjaan alat yang dibuat. Diperoleh beberapa hal yang bisa diperhatikan untuk penelitian selanjutnya yaitu antara lain :

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur kamera untuk memantau situasi lokasi kendaraan.
2. Penelitian selanjutnya dapat memperbaiki *error* yang sering terjadi yaitu hilangnya koneksi ke server *firebase*.
3. Membuat server *database* yang bisa untuk me-*record* riwayat jejak perjalanan dari perangkat GPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafat. (2016, Desember). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Technologia*, 7(4).
- Chatterjee, N., Chakraborty, S., Decosta, A., & Nath, A. (2018, April). Real-time Communication Application Based on Android Using Google Firebase. *International Journal of Advance Research in*, 6(4).
- Efendi, Y. (2018, April). INTERNET OF THINGS(IOT)SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21-27.
- El-Rabbany, A. (2002). *Introduction to GPS: the global positioning system*. Artech house.
- Hermawan, R., & Abdurrohman. (2020, Desember). PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS PADA ALARM SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN NodeMcu LoLiN V3 DAN MEDIA TELEGRAM. *Jurnal Infotronik*, 5(2), 58-67.
- Itaqilah, M., Yamato, & Rijadi, B. B. (2020). PENGEMBANGAN INTERNET OF THINGS UNTUK APLIKASI KEAMANAN BERKENDARA PADA KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Khedkar, S., & Thube, S. (2017, juni). Real Time Databases for Applications. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(6), 2078-2082.
- Kurniawan, A., Wisjhnuadji, T., Narendro, A., & Firdaus, R. R. (2020). Sistem Deteksi Lokasi Gempa Menggunakan Arduino Mega 2560, Sensor SW-420, GPS Dan Notifikasi SMS. *Jurnal BIT (Budi Luhur Information Technology)*, 17(1), 62-68.
- Marcos, H., & Reza, M. (2021, Maret). Implementasi IoT Pada Rancang Bangun Aplikasi Mobile Sistem Keamanan Dan Pelacak Sepeda Moto. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(1), 170-180.
- Maurya, K., Singh, M., & Jain, N. (2012). Real Time Vehicle Tracking System using GSM and GPS Technology- An Anti-theft Tracking System.

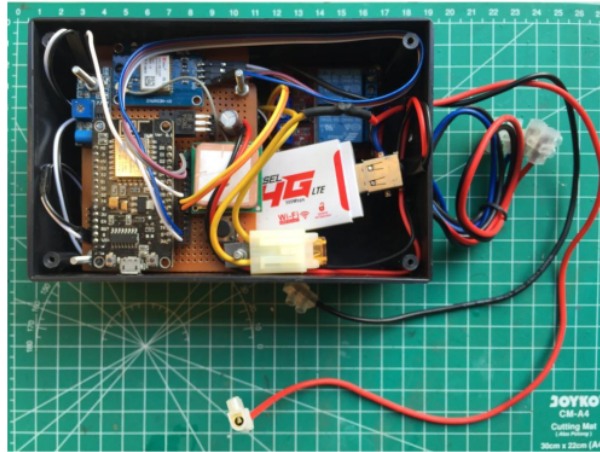
International Journal of Electronics and Computer Science Engineering, 1(3), 1103-1107.

- Nugroho, A. C., & Dzulkiflih. (2021). PROJECT IOT ALAT KEAMANAN KENDARAAN BERBASIS APLIKASI BLYNK. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 10(2), 40-47.
- Putra, A., & Romahadi, D. (2021). Putra, A. P. (2021). SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) DENGAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN NODEMCU. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 1(9), 77-87.
- Rahman, A. C., Arimbawa, I. A., & Jatmika, A. H. (2019, Maret). IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM INFORMASI PELACAKAN KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN GPS BERBASIS WEB. *JTIKA*, 1(1), 121-130.
- Rohpandi, D., Effendi, H., & Susanto. (2018, juli 12). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018*, 396-401.
- Rumetna , M. S., Lina , T. N., & Santoso , A. B. (2020). RANCANG BANGUN APLIKASI KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1), 119-128.
- Samsugi, S., & Wajiran. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal TEKNOINFO*, 14(2), 99-105.
- Sidik, M. (2019, Juni). Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 4(1), 99-107.
- Sumardi. (2019). Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Sms Dengan Gps Tracking Berbasis Arduino. *METIK JURNAL*, 3(1), 1-9.
- Suryanto, A. (2012). APLIKASI TEKNOLOGI GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) DAN TELEPON SELULAR (GSM) UNTUK MONITORING TITIK AKSES KENDARAAN DINAS UNNES. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(1).

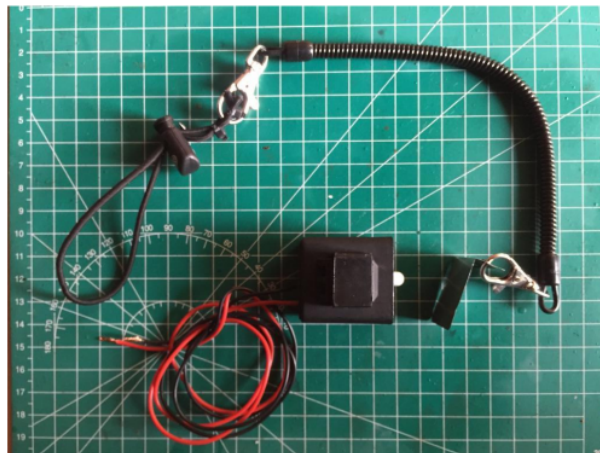
- Syaddad, H. N. (2019, Desember). Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor. *Media Jurnal Informatika*, 11(2), 26-35.
- Wabdillah, Iskandar, A., & Dallaenulis, A. (2020, April). Sistem Keamanan Sepeda Motor berbasis Arduino Mega 2560 R3 Menggunakan Smartphone Android. *Celebes Computer Science Journal*, 2(1), 13-20.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan alat pelacak



Lampiran 2. Tampilan *Emergency Switch*



Lampiran 3. Penempatan alat pelacak dalam jok motor



Lampiran 4. Penempatan *emergency switch* di stang kanan



Lampiran 5. Pengujian di Gor Jayabaya



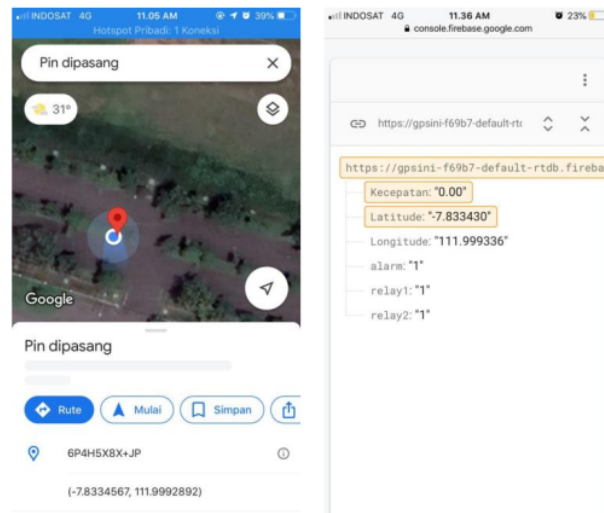
Lampiran 6. Pengujian di Lapangan Brawijaya



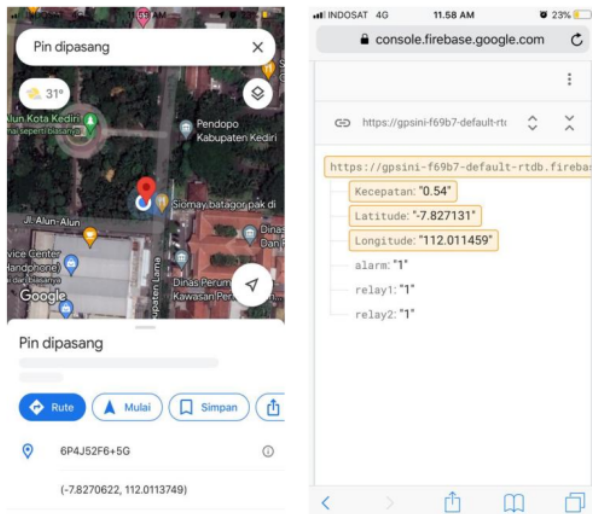
Lampiran 7. Pengujian di Bandar kidul



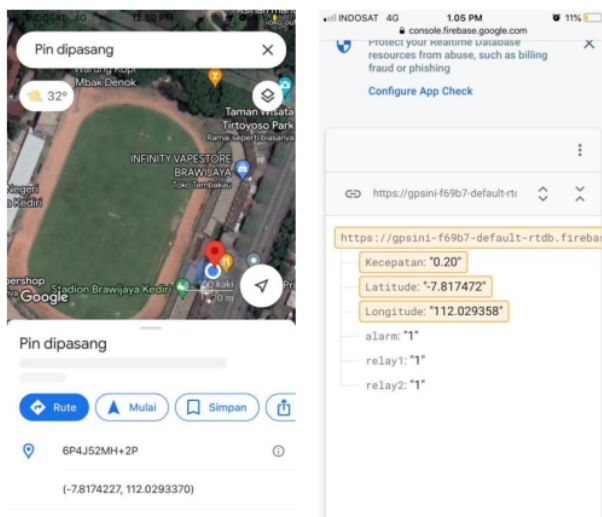
Lampiran 8. Hasil data koordinat di Gor jayabaya

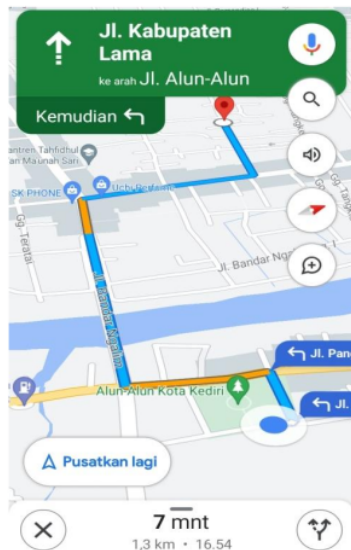
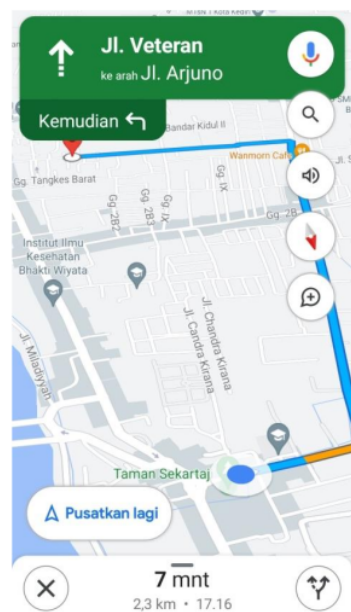


Lampiran 9. Hasil data koordinat di Alun-alun Kediri



Lampiran 10. Hasil data koordinat di Lap. Brawijaya



Lampiran 11. Hasil *tracking* dari Alun-alun ke Bandar KidulLampiran 12. Hasil *tracking* dari Taman Sekartaji ke Bandar Kidul

Lampiran 13. Kode program ESP8266

```

20
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>

#define FIREBASE_HOST "tracker-f32c4-default-rtdb.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "VNUloFsK5kJss1lpWgbgXz9bwQbowAfMcnH3SHu"

#define WIFI_SSID "Network"
#define WIFI_PASSWORD "12345678aaq"

int Relay1 = 12;
int Relay2 = 13;
int vib=14;
int statusA;
int temp=0;
32
static const int RXPin = 4, TXPin = 5;
static const uint32_t GPSBaud = 9600;

TinyGPSPlus gps;

SoftwareSerial ss(RXPin, TXPin);
String latitude,longitude,kecepatan;
44
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  ss.begin(GPSBaud);
  pinMode(Relay1,OUTPUT);
  pinMode(Relay2,OUTPUT);
  pinMode(vib,INPUT);
  9
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.print(WIFI_SSID);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected to ");
  Serial.println(WIFI_SSID);
  Serial.print("IP Address is : ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
}

void loop() {

```

```

41 ===== GPS =====
while(ss.available() > 0){
  if (gps.encode(ss.read())){
    if (gps.location.isValid())
    {
      float la = (gps.location.lat());
      float lo = (gps.location.lng());
      float kc = gps.speed.kmph();

      kecepatan = String(kc,2);
      latitude = String(la,6);
      longitude = String (lo,6);

//===== notif =====
      statusA=digitalRead(vib);
      if(statusA==1){
        String alm="1";
        Firebase.setString("alarm", alm);
        delay(1000);
      }
//===== tombol =====
      Firebase.setString("Latitude", latitude);
      delay(1000);
      Firebase.setString("Longitude", longitude);
      delay(1000);
      Firebase.setString("Kecepatan", kecepatan);
      delay(1000);



      String a = Firebase.getString("relay1");
      int val1=a.toInt();
      digitalWrite(Relay1, val1);
      delay(1000);

      String b = Firebase.getString("relay2");
      int val2 = b.toInt();
      digitalWrite(Relay2, val2);
      delay(1000);

    }
  }
}
}

```

Lampiran 14. Lembar berita acara

BERITA ACARA KEMAJUAN PEMBIMBINGAN PENULISAN KARYA TULIS ILMIAH

1. NAMA MAHASISWA : MAH. Lucky Abdul MAJID

NPM : 18.1.03.02.0135

Fak/Jur/Prodi : Fakultas Teknik / Teknik Informatika

Alamat Rumah : Dsn. Sumberawo Ds. Sonorejo Kec. Grogol Kab. Kediri

Alamat email : luckymajid@gmail.com

No. Telp. / HP : 085 804 262 556

2. DOSEN PEMBIMBING I : Julran Sahertian, S.Pd., M.T

Alamat Rumah : Dn. tengaur Rt/ew 02/02, Pejokangan, Tulungagung

Alamat email : Julran.sahertian@unpkediri.ac.id

No. Telp. / HP : 0856 5577 0506

3. DOSEN PEMBIMBING II : Juli Sulaksana, IS, M.Kom, M.M

Alamat Rumah : FTL. BEUDINA FO. KEDIRI

Alamat email : sulakscuo@gmail.com

No. Telp. / HP : 08123520861

4. JUDUL KTI :
MEMBAWUN SISTEM KEAMANAN PELACAK SEPEDA MOTOR
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP8266 DAN GPS

Catatan :

1. Periode Bimbingan (Sesuai SK Rektor) : _____

2. Jadwal Bimbingan : _____

	Hari	Pukul	Tempat / Ruang
Pembimbing I			
Pembimbing II			

3. Kemajuan Bimbingan : _____

Pembimbing I

NO.	TANGGAL	MATERI	MASALAH	TT. DOSEN
1	23 Mei 22	Plagiarisme	Sudah pernah	J
2	23 Mei 22	Alat	Brat aplikasi sendiri	J
3	8 Juni 22	Bab III	Lanjutan Bab IV	J
4	21 Juni 22	Bab IV	Pengumpulan hasil & analisis	J
5	25 Juni 22	Bab V	Konfirmasi sendiri RM	J
6	28 Juni 22		Agg 28/22 16	J

Pembimbing II

NO.	TANGGAL	MATERI	MASALAH	TT. DOSEN
1	23/Mei/22.	Bab I	Revisi	J
2	24/Mei/22.	Bab II	ditulis dengan bahasa Baku	J
3	8/06/22.	Bab III	Ditambahkan pada Bab selanjutnya.	J
4	13/06/22.		Beberapa perbaikan Pns. Inggris	J
5	21/06/22.	BAB V	lanjutan	J
6	28/06/22.		Agg 28/22 16	J

Mengetahui,
Kaprosi

Armod Bagus Setiawan, ST, M.kom., MU.
NIDN 0703018704

Kediri, 21 Juli 2022
Mahasiswa Ybs,

Agg
Moh. Iulok Abdul M.
NPM 18.1.03.02.0155

Lampiran 15. Lembar revisi ujian skripsi





UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
FAKULTAS TEKNIK
 Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
 Teknik Informatika, Sistem Informasi
 Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama : Moh. Lukky Abdul Majid
 NPM : 18.1.03.02.0135
 Judul Skripsi : MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK
 SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
 ESP8266 DAN GPS.

No.	Komponen
1.	Relevansi Judul dengan Perkembangan Teknologi Informasi Saran Perbaikan :
2.	Kesesuaian Teori yang digunakan Saran Perbaikan :
3.	Metodologi Saran Perbaikan :
4.	Sistematika Penulisan dan Bahasa Ilmiah Saran Perbaikan :
5.	Penguasaan Bahasa Pemrograman yang digunakan Saran Perbaikan :
6.	Keamanan Program Saran Perbaikan :
7.	Penguasaan dalam Pengujian Program Saran Perbaikan :
8.	Lain – Lain Saran Perbaikan :

ACC Revisi
 Kediri, 28 Juli 2022

Julian Sahertian, S.Pd., M.T

Kediri, 21 Juli 2022
 Ketua Penguji,

Julian Sahertian, S.Pd., M.T

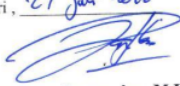



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
FAKULTAS TEKNIK
 Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
 Teknik Informatika, Sistem Informasi
 Alamat : Kampus II, Mojojoto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama : Moh. Lukky Abdul Majid
 NPM : 18.1.03.02.0135
 Judul Skripsi : MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK
 SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
 ESP8266 DAN GPS.

No.	Komponen
1.	Relevansi Judul dengan Perkembangan Teknologi Informasi Saran Perbaikan :
2.	Kesesuaian Teori yang digunakan Saran Perbaikan :
3.	Metodologi Saran Perbaikan :
4.	Sistematika Penulisan dan Bahasa Ilmiah Saran Perbaikan : Simpulan sesuai dgn tujuan, Ditambahkan sesuai dgn tujuan <i>Na</i>
5.	Penguasaan Bahasa Pemrograman yang digunakan Saran Perbaikan :
6.	Keamanan Program Saran Perbaikan :
7.	Penguasaan dalam Pengujian Program Saran Perbaikan :
8.	Lain - Lain Saran Perbaikan :

ACC Revisi
 Kediri, 21 Juli 2022

Danar Putra Pamungkas, M.Kom

Kediri, 21 Juli 2022
 Penguji I,

Danar Putra Pamungkas, M.Kom



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

FAKULTAS TEKNIK

*Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
Teknik Informatika, Sistem Informasi*

Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama : Moh. Lukky Abdul Majid
 NPM : 18.1.03.02.0135
 Judul Skripsi : MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN PELACAK
 SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
 ESP8266 DAN GPS.

No.	Komponen
1.	Relevansi Judul dengan Perkembangan Teknologi Informasi Saran Perbaikan :
2.	Kesesuaian Teori yang digunakan Saran Perbaikan :
3.	Metodologi Saran Perbaikan :
4.	Sistematika Penulisan dan Bahasa Ilmiah Saran Perbaikan :
5.	Penguasaan Bahasa Pemrograman yang digunakan Saran Perbaikan :
6.	Keamanan Program Saran Perbaikan :
7.	Penguasaan dalam Pengujian Program Saran Perbaikan :
8.	Lain - Lain Saran Perbaikan : <i>Penyusunan Judul & abstrak</i>

ACC Revisi
Kediri, 24-7-2022


Risa Helilintar, M.Kom

Kediri, 21 Juli 2022
Penguji II,


Risa Helilintar, M.Kom

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unpkediri.ac.id Internet Source	2%
2	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%
3	ti.unpkediri.ac.id Internet Source	1%
4	deweezz.com Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	<1%
6	Davit Nurhannavi, Fajar Yumono, Putri Nur Rahayu. "Design of Supplemental Security Tool Based On Motorcycle NODEMCU And IOT Using GPS", JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer, 2021 Publication	<1%
7	repository.its.ac.id Internet Source	<1%

8	docplayer.info Internet Source	<1 %
9	Submitted to Ho Chi Minh University of Technology and Education Student Paper	<1 %
10	core.ac.uk Internet Source	<1 %
11	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
12	ejournal.ust.ac.id Internet Source	<1 %
13	simki.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Lancang Kuning Student Paper	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
17	id.123dok.com Internet Source	<1 %
18	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to Politeknik Negeri Bandung	

<1 %

20

Submitted to University of Greenwich

Student Paper

<1 %

21

ejournal.uniska-kediri.ac.id

Internet Source

<1 %

22

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

23

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

24

jte.mercubuana.ac.id

Internet Source

<1 %

25

jurnal.usbypkp.ac.id

Internet Source

<1 %

26

repository.uinbanten.ac.id

Internet Source

<1 %

27

Submitted to Politeknik Pariwisata Lombok

Student Paper

<1 %

28

widuri.raharja.info

Internet Source

<1 %

29

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

<1 %

30

eprints.poltektegal.ac.id

Internet Source

<1 %

31	es.scribd.com Internet Source	<1 %
32	forum.arduino.cc Internet Source	<1 %
33	library.polmed.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.usbypkp.ac.id Internet Source	<1 %
35	adoc.pub Internet Source	<1 %
36	media.neliti.com Internet Source	<1 %
37	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
38	nanopdf.com Internet Source	<1 %
39	proceeding.unindra.ac.id Internet Source	<1 %
40	digilib.esaunggul.ac.id Internet Source	<1 %
41	arduino.stackexchange.com Internet Source	<1 %
42	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %

43	repository.atmaluhur.ac.id Internet Source	<1 %
44	vb.ktu.edu Internet Source	<1 %
45	Dspace.Uii.Ac.Id Internet Source	<1 %
46	Hubertus Cahyo Argo, Rudi Dwi Nyoto, Hafiz Muhardi. "Aplikasi Computer Assisted Instruction (CAI) Pengenalan Hewan Berdasarkan Klasifikasi Makanan untuk Anak Berkebutuhan Khusus", Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN), 2020 Publication	<1 %
47	Raju Rizkyana, Awang Surya. "SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN MENGGANTI SAKLAR STARTER MENGGUNAKAN FINGERPRINT", JTTM : Jurnal Terapan Teknik Mesin, 2021 Publication	<1 %
48	amandainhere.blogspot.com Internet Source	<1 %
49	kikipermatasari04.wordpress.com Internet Source	<1 %
50	zombiedoc.com Internet Source	<1 %

51 Weldi , Dedi Triyanto , Uray Ristian. "APLIKASI SISTEM KONTROL PORTAL PARKIR MENGGUNAKAN METODE LOCK GPS BERBASIS INTERNET OF THINGS (Studi Kasus: Lahan Parkir Masjid Raya Mujahidin Pontianak)", Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2020
Publication <1 %

52 digilib.uin-suka.ac.id
Internet Source <1 %

53 Submitted to iGroup
Student Paper <1 %

54 karil.uui.ac.id
Internet Source <1 %

55 msatori.wordpress.com
Internet Source <1 %

56 pdfserv.maxim-ic.com
Internet Source <1 %

57 repositori.uin-alauddin.ac.id
Internet Source <1 %

58 repository.dinamika.ac.id
Internet Source <1 %

59 repository.upnvj.ac.id
Internet Source <1 %

60 sistem.wisnuwardhana.ac.id

<1 %

61

Olan Olan, Abdullah Idi, Ahmad Zainuri, Ari Sandi. "Implementasi Aplikasi Al-Qur'an Digital pada Siswa Kecanduan Gadget", Nazhruna: Jurnal Pendidikan Islam, 2019

Publication

<1 %

62

Repository.umy.ac.id

Internet Source

<1 %

63

ejournal.unma.ac.id

Internet Source

<1 %

64

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

65

j-ptiik.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

66

jurnal.unsur.ac.id

Internet Source

<1 %

67

ojs.uho.ac.id

Internet Source

<1 %

68

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

69

repository.polimdo.ac.id

Internet Source

<1 %

70

repository.umpwr.ac.id:8080

Internet Source

<1 %

71	repository.upy.ac.id Internet Source	<1 %
72	skripsi.narotama.ac.id Internet Source	<1 %
73	adoc.tips Internet Source	<1 %
74	edoc.pub Internet Source	<1 %
75	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
76	idr.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1 %
77	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
78	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
79	jurnal.polban.ac.id Internet Source	<1 %
80	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
81	news.mediamuslim.org Internet Source	<1 %
82	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

83	worldscholarshipforum.com Internet Source	<1 %
84	www.scilit.net Internet Source	<1 %
85	Yosef Doly Wibowo. "Implementasi Modul GPS Ublox 6M Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis Internet Of Things", <i>Electrician</i> , 2021 Publication	<1 %
86	Ade Irma, Nasron, Martinus Mujur Rose. "Implementasi Aplikasi Berbasis Teknologi IoT pada Perangkat Tracking dan Kendali Kendaraan Bermotor", <i>Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)</i> , 2020 Publication	<1 %
87	Suleman Suleman, Pudji Widodo, Silviana Dwi A. "SIBARU: Sistem Informasi Penerimaan Santri Baru Pondok Pesantren AlQur'an Zaenuddin", <i>Bianglala Informatika</i> , 2022 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On