

**SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DUAL GPS TRACKER
YANG TERINTEGRASI DENGAN MIKROKONTROLER
ARDUINO**



Disusun Oleh:

N a m a : SAHRUL DEBY HARIRI

NIM : 12523066

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DUAL GPS TRACKER
YANG TERINTEGRASI DENGAN MIKROKONTROLER
ARDUINO**



Yogyakarta, 15 Mei 2018

Pembimbing Tunggal

Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T.

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DUAL GPS TRACKER
YANG TERINTEGRASI DENGAN MIKROKONTROLER
ARDUINO**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana teknik informatika
di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 4 juni 2018

Tim Penguji

Syarif Hidayat, S.Kom., M.I.T.

Anggota 1

Galang P Mahardhika, S.Kom., M.Kom.

Anggota 2

Fietyata Yudha, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Hendrik, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SAHRUL DEBY HARIRI

NIM : 12523066

Tugas akhir dengan judul:

SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DUAL GPS TRACKER YANG TERINTEGRASI DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Mei 2018



(Sahrul Deby Hariri)

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah Rabbil'Alamin, puji syukurku kepada-Mu Ya Allah Subhanallahu Wa Ta'ala
atas salah satu dari sekian banyak nikmat yang tak mungkin bisa dihitung dengan
terselesaikannya karya ini.*

*Shalawat serta keselamatan selalu terlimpah kepada Rasulullah Muhammad Salallahu
'Alaihi Wasallam sebagai suri tauladan yang berakhlak mulia.*

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

Ibuku Sukaesih

Bapaku Juhri

*yang tak pernah henti-hentinya
memberikan kasih sayang, dukungan, doa, serta
semangat dalam hidupku.*

*Untuk adikku, keluarga, sahabatku, teman-temanku
dan semua orang yang selalu memberiku dukungan dan
semangat untukku.*

HALAMAN MOTTO

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ

“Allahumma shali a’la Muhammad, wa a’ala ali Muhammad”

“Allah SWT akan meninggikan beberapa derajat orang-orang yang beriman dan mempunyai ilmu pengetahuan”

(QS. Al Mujadalah)

“Sesungguhnya Allah SWT tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali mereka sendiri yang merubahnya”

(QS. Al Ra’du : 11)

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

Dengan agama hidup menjadi terarah dan bermakna, dengan ilmu hidup menjadi mudah, dengan seni hidup menjadi indah.

(Al Hadist Al Mukti)

(Man Jadda Wajada)

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin,

Puji serta syukur senantiasa kita tujukan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, atas segala nikmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “**Sistem Keamanan Kendaraan Dual GPS Tracker Yang Terintegrasi Dengan Mikrokontroler Arduino**” ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir yang telah disusun ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S1) Teknik Informatika di Universitas Islam Indonesia.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa telah ada banyak sekali dukungan, bimbingan, dorongan, inspirasi serta semangat dan doa yang selalu menyertai dalam pengerjaan tugas akhir ini. Sehingga pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat, karunia serta hidayah-Nya.
2. Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi teladan dan panutan.
3. Bapak Hendrik, S.T, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Nur Wijyaning Rahayu, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Syarif Hidayat, S. Kom., M. I. T. selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan ilmu dan pemahaman kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah membagi ilmunya kepada penulis.
7. Kepada bapak Juhri dan ibu Sukaesih tercinta dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan berupa moral maupun materil serta doanya selama ini.
8. Teman Saya Rizky Arif Windiarso yang sudah mengajarkan saya tentang Arduino.
9. Teman saya Dara Tri CM yang telah sabar menyemangati ku.
10. Segenap keluarga besar teman-teman di Fakultas Teknologi Industri terutama Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
11. Semua pihak yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan do'anya.

Sebagai seorang yang masih perlu banyak belajar, saya menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk bekal dimasa mendatang. Mohon maaf atas keterbatasan peneliti. Semoga apa yang telah dihasilkan dapat memberikan manfaat untuk semua pembaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 14 mei 2018

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters and loops, positioned above the name in parentheses.

(Sahrul Deby Hariri)

SARI

Kasus pencurian kendaraan masih seringkali terjadi di sekitar kita, hal ini terjadi karena masih kurangnya sistem keamanan yang terdapat pada kendaraan yang hanya menggunakan satu *GPS Tracker* saja, yang mana kelemahan sistem keamanan standar seperti ini telah dipahami oleh para pelaku pencurian kendaraan. Kebutuhan akan sistem pengamanan tambahan dirasa sangat perlu, guna menghindari terjadinya pencurian kendaraan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dibuatlah sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino untuk mencegah dan mempermudah mendapatkan kembali kendaraan yang telah dicuri.

Proses perancangan sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino ini merupakan sebuah alat yang dapat memantau posisi kendaraan kita secara tepat waktu, dan memanfaatkan teknologi, yaitu: (1) GPS (*Global Positioning Sistem*) U-blox NEO6MV2, (2) Rangkaian sistem mikrokontroler Atmega328 dalam modul arduino uno R3, (3) SIM 900A, (4) *Relay*, (5) *voltage regulator*. Pembuatan perangkat lunak (*Software*) alat ini menggunakan bahasa pemrograman C.

Hasil dari penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah alat sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino ini dilengkapi dengan fitur SMS (*Short Message Service*). Selain sms, sistem ini juga dilengkapi dengan baterai yang akan bekerja pada saat *GPS Tracker* mengalami pencabutan aki yang biasanya diakibatkan karena tidak adanya daya listrik pada kendaraan. Pada saat *GPS Tracker* mati, maka dengan otomatis baterai akan segera menyalakan daya arduino.

Sistem ini terdiri atas dua perangkat gps pertama dan gps kedua. Kedua perangkat ini akan saling terintegrasi melalui satu *relay* modul yang memonitor *GPS Tracker* pertama (Aktif). Apabila *GPS Tracker* pertama telah diketahui keberadaannya kemudian dilepas oleh pelaku, maka secara otomatis *relay* modul akan mengaktifkan *GPS Tracker* kedua dengan waktu yang telah ditentukan. *GPS Tracker* kedua memberikan informasi kendaraan kita dengan mengirimkan koordinat kendaraan menggunakan sms, kemudian dapat ditampilkan dengan aplikasi google maps.

Kata kunci: *Arduino Uno, GPS Ublox 6MV2, SIM900A, relay.*

GLOSARIUM

Mikrokontroler	Sebuah semikonduktor yang dapat diprogram sehingga memiliki fungsi tertentu seperti mengendalikan perangkat lain maupun membaca nilai yang dihasilkan oleh sensor
Compile	Proses untuk mengubah berkas kode program dengan berkas lain yang terkait menjadi berkas yang siap untuk dieksekusi oleh sistem operasi secara langsung.
Debug	langkah untuk menelusuri kesalahan kode program.
GPS Tracker	Sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyalarsan sinyal satelit.
SIM 900A	Metode yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau gps dengan handphone. perintah yang dapat diberikan gsm seperti untuk mengirim dan menerima sms.
Google Maps	Metode layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan.
LM2596	IC LM2596 merupakan sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A.
Relay	<i>Relay</i> merupakan <i>switch</i> yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet dan Mekanikal <i>Relay</i> berfungsi sebagai saklar (<i>switch</i>)
LCD	Display elektronik merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik
Tegangan input	tegangan listrik masukan pada sebuah perangkat.
Tegangan operasi	tegangan listrik yang dibutuhkan sebuah perangkat untuk beroperasi.
Ports	konektor

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABLE.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Sistem	6
2.3 Keamanan.....	6
2.4 Kendaraan.....	6
2.5 Mikrokontroler	7
2.6 Arduino Uno	7
2.7 <i>GPS Tracker</i>	8
2.8 <i>GPS (Global Positioning Sistem)</i>	9
2.9 Modul SIM 900A	11
2.10 <i>SMS (Short Message Service)</i>	12
2.11 Regulator StepDown LM2596	13

2.12	<i>Relay</i>	14
2.13	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	15
BAB III METODELOGI		16
3.1	Gambaran Umum Sistem	16
3.2	Analisis Kebutuhan	16
3.2.1	Kebutuhan Masukan.....	16
3.2.2	Kebutuhan Keluaran.....	16
3.2.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	17
3.2.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	18
3.3	Perencanaan dan Perancangan.....	18
3.3.1	Perancangan Sistem.....	18
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras	21
3.3.3	Perancangan Perangkat Lunak	25
3.4	Implementasi	28
3.5	Pengujian Sistem	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Implementasi	30
4.1.1	Pembuatan Perangkat Keras	30
4.1.2	Pembuatan Perangkat Lunak	32
4.2	Pengujian Sistem	37
4.2.1	Pengujian Alat Mendapatkan Koordinat	37
4.2.2	Pengujian Alat Mengirimkan SMS	38
4.2.3	Pengujian Koordinat Lokasi Kendaraan GPS Pertama	38
4.2.4	Pengujian Jika Alat GPS Satu dilepas.....	39
4.2.5	Pengujian Waktu Tunggu GPS Kedua	39
4.2.6	Pengujian GPS Kedua Mengirimkan SMS	40
4.2.7	Pengujian Koordinat Lokasi Kendaraan GPS Kedua.....	40
4.2.8	Pengujian di Dalam Kendaraan.....	41
4.2.9	Hasil Pengujian Sistem.....	46
4.3	Kelebihan dan Kekurangan Sistem	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Jenis kalimat NMEA-0183	11
Tabel 3.1 Rincian bahan yang digunakan	17
Tabel 3.2 Rincian alat yang digunakan.....	17
Tabel 3.3 Pengujian Sistem.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	8
Gambar 2.2 Skema Sistem GPS.....	9
Gambar 2.3 SIM 900A.....	11
Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan SMS	13
Gambar 2.5 StepDown LM2596.....	13
Gambar 2.6 <i>Relay</i>	14
Gambar 2.7 Modul LCD	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem GPS pertama.....	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem GPS kedua	20
Gambar 3.3 Rangkaian GPS Pada Arduino	21
Gambar 3.4 Rangkaian SIM 900A pada Arduino.....	21
Gambar 3.5 Rangkaian LCD I2C pada Arduino.....	22
Gambar 3.6 Rangkaian Power Suplay	22
Gambar 3.7 Rangkaian GPS Pertama	23
Gambar 3.8 Rangkaian GPS kedua.....	24
Gambar 3.9 Diagram Aktivitas <i>GPS Tracker</i>	26
Gambar 3.10 Flowchart GPS Pertama	27
Gambar 3.11 Flowchart GPS Kedua.....	28
Gambar 4.1 Penempatan Komponen	30
Gambar 4.2 Rangkaian Suplay Tegangan.....	31
Gambar 4.3 Rangkaian Keseluruhan Dual GPS	31
Gambar 4.4 Inisialisasi GPS pertama	32
Gambar 4.5 Inisialisasi GPS kedua.....	32
Gambar 4.6 Setup GPS pertama	33
Gambar 4.7 Setup GPS kedua.....	33
Gambar 4.8 Fungsi loop GPS pertama	34
Gambar 4.9 Fungsi loop GPS kedua.....	34
Gambar 4.10 Fungsi get GPS pertama.....	35
Gambar 4.11 Fungsi get GPS kedua	36
Gambar 4.12 Fungsi baca sms GPS pertama	36
Gambar 4.13 Fungsi kirimSMS GPS pertama.....	37
Gambar 4.14 Fungsi kirimSMS GPS kedua	37

Gambar 4.15 Alat mendapatkan lokasi.....	38
Gambar 4.16 Alat mengirimkan sms	38
Gambar 4.17 Koordinat lokasi kendaraan dari sms	39
Gambar 4.18 Arduino Menyala SIM dan GPS mati	39
Gambar 4.19 Sim dan GPS menyala.....	40
Gambar 4.20 GPS kedua mengirimkan SMS	40
Gambar 4.21 Koordinat lokasi kendaraan gps kedua	41
Gambar 4.22 GPS Tracker Pertama.....	42
Gambar 4.23 Koordinat GPS Pertama	42
Gambar 4.24 GPS Tracker Kedua	43
Gambar 4.25 Koordinat GPS Kedua.....	43
Gambar 4.26 GPS Tracker Pertama.....	44
Gambar 4.27 Koordinat GPS Pertama	44
Gambar 4.28 GPS Tracker Kedua	45
Gambar 4.29 Koordinat GPS Kedua.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan menjadi salah satu bahan yang perlu dipertimbangkan di dalam kehidupan. Hampir semua manusia membutuhkan jaminan keamanan atas segala aktivitas yang dilakukan. Sama halnya dengan kesehatan, keamanan menjadi salah satu aspek yang sangat penting di dalam kehidupan. Sehingga beberapa macam alat pengembangan dalam bidang teknologi diarahkan untuk memberikan atau meningkatkan keamanan dalam kehidupan manusia. Pada akhir - akhir ini kehilangan barang-barang berharga sering sekali terjadi, termasuk kendaraan dan hal ini menyebabkan sulitnya pencarian barang hilang karena petunjuk yang sangat minim.

Kendaraan merupakan aset yang berharga bagi setiap orang, kendaraan menjadi salah satu barang yang bernilai tinggi. Pemilik kendaraan mempunyai berbagai cara tersendiri untuk melindungi kendaraannya dari kehilangan atau kerusakan. Banyaknya kasus pencurian kendaraan terutama pelarian mobil pada perusahaan rental mobil di Indonesia membuat pemilik kendaraan untuk selalu waspada. Apalagi kendaraan yang hilang akan sulit ditemukan, salah satu penyebabnya adalah sulitnya untuk melacak posisi dari kendaraan saat terjadi tindakan pencurian (Amelia, 2017).

Semakin meningkatnya kasus pencurian kendaraan bermotor akhir – akhir ini merupakan bukti bahwa sistem keamanan kendaraan masih sangat minim. Dengan meningkatnya jumlah pencurian kendaraan bermotor di Indonesia yang meningkat dari tahun 2012 yang jumlahnya ± 39.217 meningkat sebesar 8,3% pada tahun 2013 dengan jumlah ± 42.508 (BPO, 2013). Oleh sebab itu sistem pengamanan tambahan dirasa sangat dibutuhkan untuk menghindari terjadinya pencurian kendaraan bermotor. Kondisi tersebut mengharuskan pemilik kendaraan bermotor untuk lebih memperhatikan keamanan kendaraannya.

Beberapa cara untuk melakukan pencarian barang hilang terutama kendaraan bermotor. Salah satu cara yang sering digunakan adalah melakukan pencarian secara manual, yaitu dengan cara menghubungi pihak kepolisian atau bahkan mencari secara langsung. Namun sekarang ini masyarakat juga memanfaatkan teknologi yang sudah berkembang untuk mengamankan dan melacak kendaraan yang sudah dicuri. cara yang terbaru adalah dengan menggunakan teknologi *GPS Tracker* yang akan memberitahu lokasi kendaraan tersebut

kepada pemilik kendaraan. GPS yang merupakan singkatan dari *Global Positioning Sistem* merupakan alat yang bisa dipergunakan untuk melacak keberadaan kendaraan.

Penggunaan *GPS Tracker* di dalam kendaraan menjadi solusi yang tepat. Dengan menggunakan teknologi *GPS Tracker*, kendaraan dapat dilacak lokasi keberadaannya. Selain masyarakat umum, sebagian besar perusahaan rental mobil juga telah menggunakan teknologi *GPS Tracker* karena mudahnya pemasangan dan pengoprasian *GPS Tracker*. Menurut General Manager Account Management Telkomsel Jawa Bali Roeswandi, alat *GPS Tracker* ini mampu menarik perhatian pengusaha rental mobil setidaknya 600 perusahaan di Jatim. Sementara layanan *Corporate Business Solution (CBS)* Telkomsel, untuk saat ini telah digunakan 1.534 korporat dengan total pelanggan 156.576 pelanggan seluruh Jawa Timur. Dengan didukung lebih 67.000 BTS secara nasional dan 5.546 BTS 3G maupun 2G di seluruh Jawa Timur (Fatmawati, 2014).

Seiring berjalannya waktu dan semakin meningkatnya pengetahuan manusia tentang teknologi, penggunaan satu *GPS Tracker* saja masih belum dapat menjamin keamanan kendaraan. Kasus pencurian kendaraan terutama di beberapa perusahaan Rental Mobil membuktikan bahwa sistem yang menggunakan satu *GPS Tracker* pada kendaraan belum aman. Hal ini membuat pemilik perusahaan rental mobil merasa khawatir karena sebagian besar mobil yang menggunakan sistem keamanan GPS masih menggunakan satu *GPS Tracker* saja. Pemasangan satu *GPS Tracker* ini bisa dianggap belum tepat, karena pelaku bisa melepas *GPS Tracker* tersebut melalui berbagai cara. Salah satu cara yang biasa digunakan adalah dengan cara mencari sinyal *GPS Tracker* terlebih dahulu menggunakan alat RF detector untuk mencari lokasi dipasangnya *GPS Tracker* tersebut. Alat tersebut memberikan tanda ketika tempat pemasangan *GPS Tracker* terdeteksi. Pelaku selanjutnya akan melepas *GPS Tracker* tersebut. Saat *GPS Tracker* dilepas pemilik akan mengetahui bahwa kendaraannya telah dicuri. RF detector hanyalah salah satu dari sekian banyak alat yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan *GPS Tracker*.

Dengan adanya masalah tersebut, maka dengan ini penulis akan merancang "Sistem Keamanan Kendaraan Dual *GPS Tracker* Yang Terintegrasi Dengan Mikrokontroler Arduino".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, sistem satu *GPS Tracker* masih memiliki kekurangan. Maka rumusan masalah yang dapat dibuat berdasarkan kasus tersebut adalah bagaimana membuat sistem keamanan kendaraan dengan *GPS Tracker* yang

masih bisa bekerja saat alat dilepas serta dapat memberitahukan kepada pemilik saat kendaraan dicuri.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya jelas. Dalam tugas akhir ini penulis membatasi masalah untuk membuat alat sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino antara lain:

- a. Dual *GPS Tracker* ini saling terhubung menggunakan kabel.
- b. Kemampuan antena GPS yang digunakan masih terbatas.
- c. Informasi yang diberikan berupa koordinat *latitude* dan *longitude*.
- d. Sistem ini hanya menggunakan layanan sms.
- e. Pengecekan lokasi kendaraan menggunakan aplikasi google maps.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang disebutkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem *GPS Tracker* yang lebih aman dengan menggunakan alat *Dual GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa didapat dari realisasi pembuatan alat sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah petugas keamanan dalam mencari mobil yang hilang.
- b. Membantu pemilik untuk menemukan kendaraannya.
- c. Pemilik kendaraan akan mendapatkan sms koordinat ketika kendaraan dicuri.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyelesaian proyek akhir ini antar lain:

- a. Studi Literatur

Mempelajari mengenai konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan proyek tugas akhir berupa buku dan jurnal ilmiah, dan bantuan beberapa artikel dari internet yang berkaitan dengan penelitian sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino.

b. Perancangan

Pada tahap ini merupakan tahap yang memerlukan perancangan perangkat keras, blok diagram sistem, flowchart, diagram aktivitas dan rancangan yang dibuat akan diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino.

c. Implementasi

Setelah perancangan selesai selanjutnya yaitu implementasi. Tahap ini merupakan penerjemahan perancangan dalam bahasa yang dikenali komputer. Melakukan penerapan apakah alat sudah bekerja sesuai konsep yang diajukan.

d. Pengujian

Tahap yang dapat dikatakan sebagai tahapan akhir dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah selesai tahapan-tahapan sebelumnya maka yang terakhir yaitu pengujian untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai konsep yang dibuat. Serta melakukan penerapan sistem terhadap hasil proyek ini agar mengetahui di mana letak kesalahannya.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Proyek Akhir ini dibagi menjadi 5 bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

a. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan gambaran umum yang didalamnya mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

b. KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori umum tentang sistem keamanan kendaraan *GPS Tracker*, Penelitian sebelumnya. Serta alat-alat yang akan dibutuhkan dalam pembuatan.

c. METODOLOGI

Pada bab ini membahas tentang bagaimana cara kerja dari rancangan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan implementasi, akan dijelaskan dibab ini.

d. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil yang didapat selama penelitian dan pembahasan hasil yang didapat dari percobaan yang telah dilakukan.

e. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bab terakhir dari laporan isi dari bab ini adalah berupa kesimpulan yang didapat selama penelitian dan juga saran untuk penelitian berikutnya.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam melengkapi penelitian ini digunakanlah penelitian-penelitian sebelumnya sebagai acuan dan perbandingan. Berikut penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dirangkum yaitu:

- a. Penelitian tentang membuat sebuah sistem keamanan kendaraan bermotor menggunakan sms dengan metode *gps tracking* berbasis arduino. penelitian ini merancang sebuah sistem yang mampu mengontrol kendaraan dengan mematikan dan menyalakan kendaraan serta dapat mengetahui titik koordinat yang bisa langsung ditracking melalui *smartphone* di mana posisi kendaraan pada saat motor dicuri atau hilang. Dengan menggunakan SMS (*short message service*), GPS Shield untuk melacak posisi motor, GPRS Shield sebagai pengirim pesan, dan Arduino Mega sebagai CPU dari sistem yang dibuat (Bisma, 2016).
- b. Penelitian tentang rancang bangun mobile tracking application module untuk pencarian posisi benda bergerak berbasis SMS (*short message service*). penelitian ini difokuskan pada pengaplikasian monitoring *gps tracking* unit terhadap benda bergerak dengan biaya yang lebih murah sehingga masyarakat dapat memanfaatkan teknologi dengan mudah dan dengan biaya yang murah yang dapat dijangkau oleh masyarakat kalangan menengah ke bawah. Di dalam penelitian ini dilengkapi dengan adanya fasilitas teknologi tracking berbasis sms didalam handphone, pengguna mampu mengetahui informasi objek yang dipantau yang meliputi informasi posisi, kecepatan dan waktu dengan biaya yang efisien (Samuel, 2013).
- c. Penelitian tentang perancangan sistem keamanan untuk mengetahui posisi kendaraan yang hilang berbasis *gps* dan ditampilkan dengan *smartphone*. didalam penelitian ini pemilik kendaraan dapat melacak lokasi kendaraan dengan mengirimkan sms kepada alat dan alat akan mengirimkan lokasi , alat dapat memberikan data informasi yaitu sebagai sebuah peringatan pada saat kendaraan dicuri dan mengirimkan lokasi koordinat kendaraan ke *smartphone* user, kemudian untuk mengetahui keberadaan kendaraan yang hilang pengguna cukup membaca sms dan perintah tersebut akan memanggil aplikasi Google maps (Nurhartono, 2015).

Perbedaan dari beberapa penelitian di atas adalah, penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan penelitian-penelitian terdahulu dan menambahkan keamanan kendaraan agar lebih aman.

2.2 Sistem

Sebuah sistem merupakan kesatuan dari prosedur atau rangkuman beberapa komponen - komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya, bekerja dengan cara bersamaan sesuai dengan peraturan – peraturan yang telah diterapkan, sehingga terbentuk menjadi sebuah tujuan yang hasilnya sama. Di dalam sistem jika salah satu komponennya tidak dapat bekerja atau rusak, maka sistem tidak dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan (Indrajit, 2000). Dengan adanya kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu sistem merupakan kesatuan yang terbentuk dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan suatu informasi yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya untuk mencapai sebuah tujuan yang sama.

2.3 Keamanan

Keamanan dapat diartikan dengan suatu keadaan yang terbebas dari berbagai bahaya. Istilah ini dapat dipergunakan apabila berhubungan dengan beragam kejahatan dan segala bentuk kecelakaan, serta beberapa hal buruk lainnya. Keamanan menjadi suatu topik yang luas. Keamanan nasional terhadap serangan teroris menjadi salah satu topik tersebut, kemudian keamanan komputer terhadap hacker atau cracker, keamanan rumah terhadap maling dan penyusup lainnya, keamanan finansial terhadap kehancuran ekonomi dan banyak situasi berhubungan lainnya (Ayudhia, 2015).

Pada dasarnya kebutuhan manusia menjadi prioritas kedua berdasarkan kebutuhan fisiologis yang mana harus terpenuhi selama hidupnya, karena dengan adanya perasaan aman setiap manusia dapat bekerja secara optimal di dalam hidupnya. Mencari lingkungan yang aman memang sulit. Oleh karena itu, konsekuensi promosi keamanan yang berupa kesadaran dan penjagaan menjadi suatu hal yang sangat penting.

2.4 Kendaraan

Kendaraan yang dapat digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya merupakan suatu pengertian dari kendaraan bermotor, selain itu kendaraan juga dapat dipergunakan sebagai transportasi darat. Kendaraan bermotor pada umumnya menggunakan

mesin pembakaran dalam, namun mesin listrik dan mesin - mesin lainnya juga dapat dipergunakan. Kendaraan bermotor mempunyai roda untuk bisa berjalan.

Menurut UU No. 14 tahun 1992 peralatan teknik yang dimaksud dapat berupa kendaraan bermotor atau peralatan lainnya yang mempunyai fungsi untuk mengubah suatu daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor. Pengertian kendaraan bermotor adalah sebuah kereta gandengan atau kereta tempelan yang dirangkai dengan kendaraan bermotor sebagai penariknya (Wahid, 2011).

2.5 Mikrokontroler

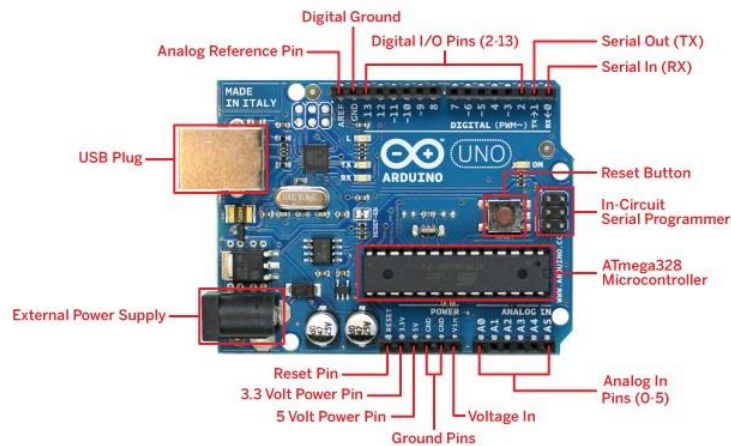
Mikrokontroler merupakan sistem sebuah komputer kecil yang pada umumnya digunakan dengan tujuan penggunaan daya listrik dan memori yang kecil. Mikrokontroler terbentuk dari microchip pada sebuah papan sirkuit dan mempunyai kemampuan *read-write, memory, input dan output* (Gibb, 2010). Sedangkan menurut (Chamim, 2010), mikrokontroler merupakan sistem yang elemennya sebagian besar atau seluruhnya dikemas didalam satu chip IC, sehingga sering disebut dengan *singlechip microcomputer*.

Chip didalam mikrokontroler bisa diprogram sesuai fungsi kendali alatnya. Program tersebut dapat diisi dengan port penghubung yang tersedia di dalam mikrokontroler tersebut yang berupa port serial ataupun USB.

2.6 Arduino Uno

Alat Arduino Uno merupakan salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya merupakan sebuah papan elektronik di mana papan tersebut mengandung mikrokontroler ATmega328 (suatu keeping secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Arduino merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman C. Secara software merupakan Open source IDE yang digunakan untuk mendvelop aplikasi mikrokontroller yang berbasis arduino platform (Kadir, 2012).

Alat ini digunakan dalam penelitian untuk menciptakan sebuah sistem keamanan kedaraan dua gps tracker yang bisa memantau kendaraan secara tepat waktu, bisa mendapatkan lokasi kendaraan dengan penambahan komponen gps reciver dan mengirimkan sms dengan bantuan komponen SIM900A. bisa menampilkan lokasi kendaraan dengan bantuan komponen LCD I2C. Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno

Sumber : (Kadir, 2012)

Arduino Uno memiliki kandungan mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler berdasarkan Atmega328 (Ben, 2011).

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki beberapa spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan antara lain :

- | | |
|------------------------|--------------|
| a. Mikrokontroller | : ATmega328P |
| b. Tegangan operasi | : 5V |
| c. Tegangan input | : 6V - 20V |
| d. Pin Digital | : 14, 6 PWM |
| e. Pin Analog | : 6 |
| f. Arus DC per pin I/O | : 20 mA |
| g. Arus DC pin 3.3V | : 50 mA |
| h. Memori Flash | : 32 KB |
| i. SRAM | : 2 KB |
| j. EEPROM | : 1 KB |
| k. Clock speed | : 16 Mhz |

2.7 GPS Tracker

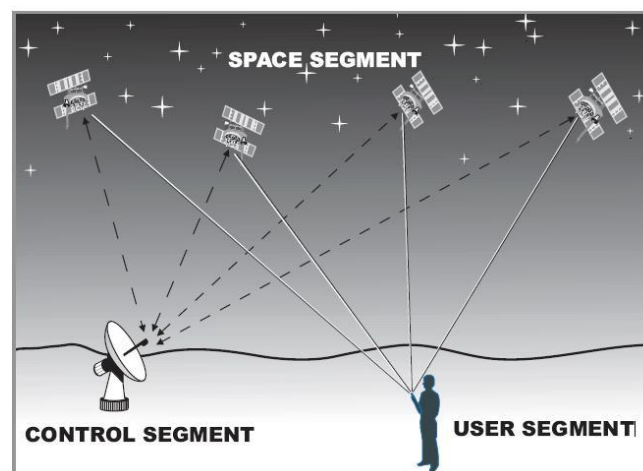
GPS merupakan suatu sistem navigasi dengan bantuan satelit yang berfungsi dalam menentukan suatu posisi, kecepatan dan waktu. Sedangkan *GPS Tracker* atau sering disebut dengan GPS Tracking adalah sebuah teknologi AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang di mana pengguna dapat melacak posisi kendaraan, armada maupun mobil dalam keadaan *Real-Time*. *GPS Tracker* juga memanfaatkan kombinasi teknologi pemancar dan penerima untuk

menentukan koordinat sebuah objek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital seperti google maps atau yang lainnya (Wijaya, 2010).

Cara kerja GPS Tracking merupakan memanfaatkan sinyal satelit GPS (*Global Positioning System*) dan sinyal GSM (*Global System for Mobile Communication*). Dalam penelitian ini alat *Dual GPS Tracker* yang dipasang pada kendaraan diletakan di tempat yang berbeda jika gps satu di simpan di dasbord supaya mudah di ketahui, yang satu di simpan ditempat yang tersembunyi. Jika gps pertama diketahui oleh pelaku maka pelaku akan berfikir tidak mungkin ada gps yang kdua dalam satu kendaraan. GPS Pertama ini dapat bekerja ketika alat mendapat perintah untuk mengirim lokasi, dengan mengirim pesan teks berupa perintah "posisi" dari smartphone. Lalu *GPS Tracker* akan mengirim lokasinya berupa koordinat *longitude, latitude*, yang nantinya lokasi koordinat itu bisa dilacak melalui aplikasi google maps. Gps kedua bekerja jika gps pertama telah diketahui oleh pelaku kemudian dicabut maka gps kedua akan aktif dengan waktu yang telah ditentukan dan akan mengirimkan pemberitahuan jika terjadi pencurian dan mengirimkan lokasi kendaraan kepada pengguna.

2.8 GPS (*Global Positioning Sistem*)

Global Positioning System (GPS) merupakan suatu sistem navigasi radio berbasis satelit yang dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. Sistem GPS terdiri dari susunan 24 satelit mengorbit bumi dalam 6 orbit lingkaran. Satelit diatur sehingga setiap satu waktu ada 6 satelit dalam jangkauan penerima sistem GPS (Abidin, 2002). Sistem GPS ini memiliki tiga bagian penting, yaitu bagian kontrol, angkasa, dan pengguna. Ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema Sistem GPS

Sumber : (Abidin, 2002)

GPS terdiri dari tiga bagian yaitu *space segment* (luar angkasa), *ground segment* (bumi) dan *pengguna segment* (pengguna). Bagian *space segment* (luar angkasa) yaitu satelit, terdapat 24 satelit aktif, 6 orbital planes dengan inklinasi (sudut antara bidang yang menjadi acuan dengan bidang yang diukur kemiringannya) sebesar 55° , dengan lama waktu 12 jam periode orbital, tinggi 20.000 km, dengan kecepatan aproksimasi satelit sebesar 4 km/detik. Faktor – faktor yang dapat menurunkan sinyal GPS dan mempengaruhi akurasi antara lain yaitu:

- a. Kesalahan orbital, merupakan kesalahan yang mana posisi orbit satelit yang dilaporkan oleh pengontrol satelit tidak sama dengan posisi orbit satelit yang sebenarnya.
- b. Penundaan dari ionosfer dan troposfer. Sinyal satelit melambat saat melewati atmosfer. Sistem GPS menggunakan model yang sudah terpasang yang menghitung jumlah rata – rata keterlambatan dan mengoreksi kesalahan.
- c. Multipath merupakan suatu keadaan saat sinyal yang dikirimkan dari satelit diterima oleh antena pada GPS melalui lebih dari satu lintasan yang berbeda. Hal ini terjadi dikarenakan sinyal GPS yang diterima oleh antena GPS mengalami pantulan dari suatu objek seperti gedung – gedung yang sangat tinggi sebelum sampai dipenerima Bangunan – bangunan besar, interferensi dari alat – alat elektronik dan juga pepohonan yang rimbun dapat menghambat diterimanya sinyal oleh antena GPS sehingga mengakibatkan kekeliruan penentuan posisi atau mungkin tidak dapat menentukan posisi sama sekali. GPS rata – rata tidak dapat berfungsi dengan baik di dalam ruangan, di bawah tanah maupun di bawah laut. Hal ini menyebabkan meningkatnya waktu perjalanan sinyal dari satelit sehingga dapat mengakibatkan kesalahan penentuan posisi.
- d. Kesalahan jam satelit dan penerima. Ketelitian data ukuran jarak antara satelit dengan penerima akan terpengaruh oleh ketelitian jam satelit dan penerima.
- e. Jumlah satelit terlihat. Semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima oleh GPS maka akurasi akan semakin baik. Hal ini dikarenakan semakin banyak sampel yang dilakukan untuk penentuan posisi penerima (Widodo, 2009).

NMEA (*National Marine Electronics Association*)-0183 diperkenalkan sejak tahun 1983, yang dikembangkan dengan cara spesifik untuk standar industri yang dijadikan sebagai pengantar bermacam alat kelautan. Standar tersebut diberikan untuk alat kelautan yang mengirimkan sebuah informasi ke komputer maupun alat lainnya. Contoh peralatan yang mengeluarkan data NMEA adalah GPS (*Global Positioning Sistem*). NMEA-0183 berisi tentang informasi yang berhubungan dengan geografi seperti waktu, *longitude*, *latitude*, ketinggian, kecepatan. dan masih banyak lagi (Eka S, 2012). Untuk menampilkan informasi

yang lebih dimengerti oleh user data NMEA-0183 perlu diolah lebih lanjut. Jenis kalimat NMEA- 0183 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis kalimat NMEA-0183

No	Kalimat	Deskripsi
1	\$GPGGA	\$GPGGA <i>Global positioning system fixed data</i>
2	\$GPGLL	\$GPGLL <i>Geographic position - latitude / longitude</i>
3	\$GPGSA	\$GPGSA <i>GNSS DOP and active satellites</i>
4	\$GPGSV	\$GPGSV <i>GNSS satellites in view</i>
5	\$GPRMC	\$GPRMC <i>Recommended minimum specific GNSS data</i>
6	\$GPVTG	<i>Course over ground and ground speed</i>

2.9 Modul SIM 900A

Modul komunikasi GSM menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Modul ini sudah terpasang pada breakout-board (modul inti dikemas dalam SMD / *Surface Mounted Device packaging*) sehingga memudahkan penggunaan, Modul GSM SIM900 ini juga disertakan antena GSM yang kompatibel (SIMCom, 2010). Dapat dilihat Pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 SIM 900A

Sumber : (SIMCom, 2010)

SIM900A merupakan GSM yang dalam penelitian ini digunakan untuk mengartikan

SMS yang diterima dari user maupun mengirim kembali sesuai perintah mikrokontroler, SIM900A digunakan sebagai pengantar perintah sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan. Sebagai alat komunikasi antara pengirim dan penerima Modul ini menggunakan protokol (UART) *Universal Asynchronous Receiver Transmitter* dalam berkomunikasi data serial dengan Arduino. Komunikasi data serial digunakan untuk komunikasi antara board arduino dengan komputer atau perangkat lain. Semua board arduino mempunyai sedikitnya 1 buah port serial yang juga dikenal dengan nama UART. Komunikasi data serial menggunakan 2 buah pin yaitu pin rx untuk menerima data dan pin tx untuk mengirimkan data. Pada board arduino pin rx terletak pada pin 0 dan pin tx terletak pada pin 1. Modul SIM900A mempunyai 4 pin yang dapat digunakan untuk digabungkan dengan Arduino akan dipakai 2 pin sebagai *Receiver* dan *Transmit* yang akan digunakan pada komunikasi UART dengan Arduino (Mybotic, 2016).

2.10 SMS (*Short Message Service*)

Sms merupakan layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, pada dasarnya sms berfungsi untuk memberikan sebuah layanan pengirim pesan teks singkat dari telepon genggam satu ke telepon genggam lainnya (Zakaria & Widiadhi, 2007).

Mekanisme kerja sms mampu mengirim atau menerima data antara jaringan operator seluler secara terus menerus. SMS mampu mengirim atau menerima dari operator seluruh dunia tanpa kenal batasan wilayah. awalnya sms dirancang sebagai bagian komunikasi GSM, tetapi sekarang sudah digunakan juga pada jaringan mobile contohnya seperti jaringan *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS).

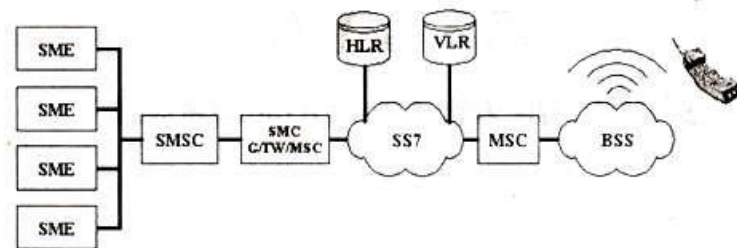
Global System for Mobile Communication atau disingkat GSM merupakan sebuah teknologi komunikasi seluler yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi mobile, khususnya telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar umum untuk komunikasi seluler sekaligus sebagai teknologi seluler yang paling banyak digunakan orang di seluruh dunia (Imam & Putranyono, 2010).

GSM (*Global System for Mobile Communication*) mempunyai keunggulan antara lain yaitu:

- a. Teknologi GSM menggunakan frekuensi radio sebesar 900 Mhz sampai dengan 1800 MHz.
- b. Kualitas komunikasi antara pengguna lebih baik daripada menggunakan analog sistem.

- c. Sistem GSM mendukung transmisi data dengan kecepatan akses sebesar 9 sampai dengan 14,4 kbps.

Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8 bit, 160 karakter 7 bit atau 70 karakter 16 bit untuk bahasa Jepang, bahasa Mandarin dan bahasa Korea yang memakai Hanzi (aksara Kanji/Hanja). Selain 140 bytes ini mencakup juga data – data lain yang dibutuhkan SMS. Pesan – pesan SMS dikirim dari sebuah telepon genggam ke pusat pesan atau *Short Message Service Center* (SMSC), di sini pesan disimpan dan mencoba mengirimnya selama beberapa kali. Setelah sebuah waktu yang telah ditentukan, biasanya 1 hari atau 2 hari, lalu pesan dihapus (Muchlisin, 2012). Seorang pengguna bisa mendapatkan konfirmasi dari pusat pesan ini. Dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan SMS

Sumber : (Muchlisin, 2012)

2.11 Regulator StepDown LM2596

Modul regulator stepdown yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya disebut dengan Modul *Step Down Voltage Regulator*. Sedangkan IC LM2596 merupakan *integrated circuit* yang digunakan untuk dijadikan Step-Down DC converter menggunakan *current* rating 3A dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Step Down LM2596

Sumber : (Semikonduktor, 2008)

Prinsip kerja voltage regulator adalah untuk memastikan Tegangan Output (Keluaran) DC pada Voltage Regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan Tegangan Input (Masukan) beban pada output. Tegangan Stabil yang bebas dari segala gangguan seperti noise ataupun fluktuasi naik turun (Semikonduktor, 2008). sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan alat dual *GPS Tracker*.

Fungsi regulator stepdown LM2596 adalah untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level 5v. Regulator memberi daya kepada arduino uno sesuai masukan tegangan yang bisa diterima arduino 5volt. Serta memberi daya kepada modul gps u-blox, modul sim900a, modul *relay* dan modul ldc i2c . Voltage regulator merupakan salah satu rangkaian yang digunakan dalam penelitian ini.

2.12 *Relay*

Relay merupakan sebuah sakelar yang bekerja dengan memanfaatkan prinsip elektromagnetik. Pada *relay*, terdapat sebuah kotak yang berisi seperangkat sakelar yang terhubung dengan pin trigger. Pada kotak ini terdapat dua buah titik kontak (NO dan NC), solenoid dan batang besi yang terhubung pada suplai daya dan titik kontak NC (Normally Closed). Saat *relay* aktif terhubung dengan daya, daya magnet solenoid akan menarik batang besi sehingga bersentuhan dengan titik kontak NO (Normally Open) (Dickson, 2016). Dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Relay*

Sumber : (Dickson, 2016)

Ada dua jenis *relay* berdasarkan trigger yang digunakan, *relay* Low-trigger dan High-trigger. *Relay* Low-trigger akan aktif saat pin trigger memiliki tegangan rendah dan sebaliknya pada *relay* High-trigger. Tegangan yang diperlukan berbeda-beda tergantung spesifikasi *relay*. Pada penelitian ini digunakan *relay* Low-trigger.

2.13 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau yang biasa disebut dengan display elektronik merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi dalam penelitian ini sebagai alat untuk menampilkan suatu data, karakter, huruf. Selain itu, LCD juga merupakan suatu jenis display elektronika yang dibentuk dengan teknologi CMOS logic yang mana teknologi tersebut bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya akan tetapi dapat memantulkan cahaya yang berada disekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit (Aji, 2016). Fungsi mikrokontroller yang terdapat di dalam modul LCD adalah sebagai pengendali tampilan karakter. Dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Modul LCD

Sumber : (Aji, 2016)

Pengendali / Kontroler LCD (*Liquid Cristal Display*) Dalam modul LCD terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroller ini dilengkapi dengan memori dan register.

BAB III

METODELOGI

3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem Keamanan Kendaraan Dual *GPS Tracker* Yang Terintegrasi Dengan Mikrokontroler Arduino ini dilengkapi dengan fitur SMS (*Short Message Service*). Selain SMS, sistem ini juga dilengkapi dengan baterai yang akan bekerja pada saat *GPS Tracker* mengalami pencabutan aki yang biasanya diakibatkan karena tidak adanya daya listrik pada kendaraan. Pada saat *GPS Tracker* mati, maka dengan otomatis baterai akan segera menyalakan daya arduino.

Sistem ini terdiri atas dua perangkat gps pertama dan gps kedua. Kedua perangkat ini akan saling terintegrasi melalui satu *relay* modul yang memonitor *GPS Tracker* pertama (Aktif). Apabila *GPS Tracker* pertama telah diketahui keberadaannya kemudian dilepas oleh pelaku, maka secara otomatis *relay* modul akan mengaktifkan *GPS Tracker* kedua dengan waktu yang telah ditentukan. *GPS Tracker* dua memberikan informasi kendaraan kita dengan mengirimkan koordinat kendaraan menggunakan sms, yang dapat ditampilkan dengan aplikasi google maps.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap dilakukannya proses pengumpulan data-data yang dapat menunjang atau dapat mendukung hasil penelitian yang akan dilakukan, serta memperoleh jawaban dari rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya.

3.2.1 Kebutuhan Masukan

Masukan utama atau yang biasa disebut dengan input pada sistem ini adalah data tracking itu sendiri, yaitu antara lain data *latitude*, data *longitude*. Data-data inilah yang sangat penting atau yang paling berpengaruh dalam proses tracking kendaraan.

3.2.2 Kebutuhan Keluaran

Data keluaran yang diperoleh sistem adalah informasi berupa koordinat kendaraan berupa *longitude*, dan *latitude*. Yang dikirimkan melalui layanan sms yang kemudian dapat ditampilkan oleh aplikasi google maps.

3.2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat keras yang digunakan untuk sistem ini diharapkan bisa dibawa dengan mudah dan bersifat portable, Pembuatan alat perancangan sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino ini perlu melakukan menganalisa kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, antara lain:

Rincian Bahan Dalam pembuatan alat keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* ini menggunakan alat dan bahan sesuai dengan rincian seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rincian bahan yang digunakan

No	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino Uno R3	ATmega328	2 Buah
2	Modul GPS 6MV2	Tracking & Navigation	2 Buah
3	GSM SIM900A	SMS dan DATA	2 Buah
4	LCD I2C 16X2	I2C	2 Buah
5	LM2596 Step Down Volt	5V DC – 12V DC	2 Buah
6	Relay	5V DC – 12V DC	4 Buah
7	Baterai 112.000mah	3,7V	6 buah
8	Holder Baterai	12V	2 Buah
9	Kabel Jumper	20CM	25 Buah
10	Kabel Power	Kabel	2 Meter
11	Power Jack	5,5MM	2 Buah
12	Baut	2,5 MM	40 Buah
13	Box	Tempat GPS	2 Buah
14	Kapasitor	4700uf 25V	2 Buah

Rincian alat dalam pembuatan alat keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* ini menggunakan alat sesuai dengan rincian seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rincian alat yang digunakan

No	Alat	Jumlah
1	Multimeter	1 Buah
2	Cutter	1 Buah
3	Obeng	1 Buah
4	Solder	1 Buah
5	Gunting	1 Buah

3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam membangun perangkat lunak pada sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* ini akan dibutuhkan program dengan fungsi yang sudah dijabarkan sebelumnya. Untuk pembuatan perangkat lunak yang dapat mendukung Arduino maka dibutuhkan IDE. Pada seluruh sistem kendali ini nantinya akan ditulis dengan bantuan Arduino IDE. Arduino IDE adalah sebuah lingkup pengembangan yang khusus dibuatkan untuk mikrokontroler dengan bootloader Arduino tertanam didalamnya.

3.3 Perencanaan dan Perancangan

Dalam pembuatan sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino ini membutuhkan beberapa tahap perancangan, hal ini dimaksudkan agar tahapan perancangan mudah dipahami berdasarkan urutan langkah dari proses awal hingga proses tahap akhir.

3.3.1 Perancangan Sistem

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino. Terlebih dulu secara umum digambarkan oleh blok diagram sistem kerja yang ditunjukkan power supply sebagai sumber daya dari semua komponen alat. Arduino uno sebagai input/output yang akan mengolah data. Kemudian GPS U-blox NEO6MV2 untuk mendapatkan titik koordinat *longitude*, *latitude* dan GSM SIM9000A untuk mengirim dan menerima data kemudian data tersebut diproses oleh Arduino UNO agar data tersebut diteruskan ke SMS. Adapun fungsi *Relay* pada blok diagram ini dapat memutus dan menyambungkan arus dari aki kendaraan ke baterai cadangan.

a. Blok Diagram Sistem GPS pertama

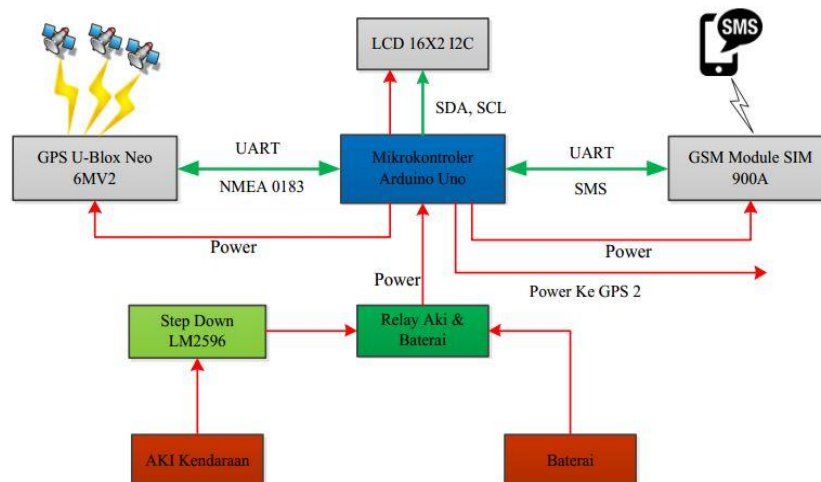
Blok diagram sistem menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang akan dibuat. Sistem *GPS Tracker* yang sedang dirancang memiliki beberapa bagian, yaitu modul GPS receiver, mikrokontroler arduino uno, Modul GSM SIM900A, LCD I2C, Relay, Stepdown volt regulator.

1. *GPS Tracker* siap dijalankan setelah catu daya diaktifkan.
2. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah dari aki kendaraan kemudian dialirkan ke step down LM2596 untuk menurunkan tegangan menjadi 5 Volt.
3. *Relay* aki & Baterai untuk memindahkan power dari aki ke baterai cadangan jika aki dilepas oleh pelaku. Kemudian dialirkan ke Mikrokontroler yang digunakan untuk

menyalakan daya Arduino.

4. Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka GPS receiver dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu koordinat posisi *latitude* dan *longitude* Data output yang dihasilkan dari proses perhitungan sinyal pada GPS receiver dinamakan NMEA 0183. NMEA 0183 ini merupakan standar kalimat laporan yang dikeluarkan oleh GPS receiver.
5. Selanjutnya data output yang berupa NMEA 0183 tersebut dikirimkan ke mikrokontroler, Mikrokontroler akan mengolah data GPS yang berupa NMEA kemudian di olah menjadi data *longitude* dan *latitude*.
6. Dalam modul GSM inilah data SMS tersebut dipersiapkan untuk dilakukan pengiriman kepada pengguna yang kemudian pengguna dapat mengetahui di mana keberadaan kendaraan tersebut.
7. LCD 16X2 I2C untuk menampilkan lokasi *longitude* dan *latitude* kendaraan.

Adapun rancangan blok diagram sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino adalah sebagai berikut seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem GPS pertama

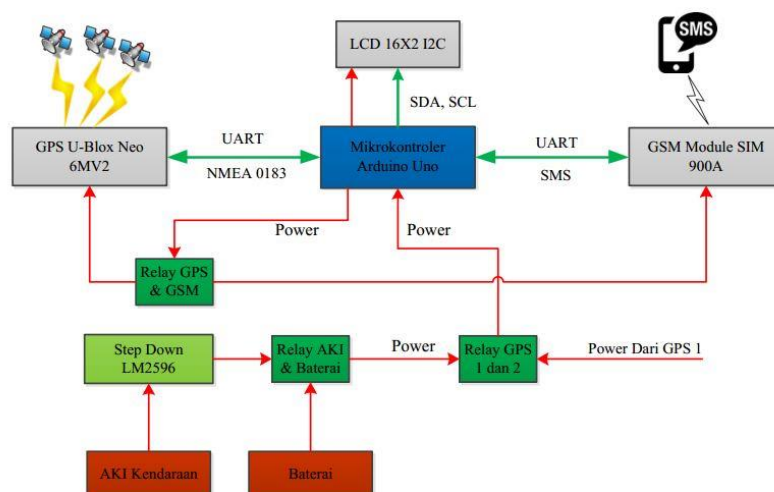
b. Blok Diagram Sistem GPS kedua

Blok diagram sistem gps kedua menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang akan di buat.

1. *GPS Tracker* siap dijalankan setelah catu daya diaktifkan.
2. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah dari aki kendaraan kemudian

- dialirkan ke step down LM2596 untuk menurunkan tegangan menjadi 5 Volt.
3. *Relay aki & Baterai* untuk memindahkan power dari aki ke baterai cadangan jika aki dilepas oleh pelaku. Kemudian dialirkan ke Mikrokontroler yang digunakan untuk menyalakan daya Arduino.
 4. *Relay gps 1 dan 2* berfungsi untuk menentukan jika gps pertama menyalurkan power maka gps kedua akan mati, jika gps pertama tidak menyalurkan power maka secara otomatis gps kedua hidup.
 5. *Relay gps dan sim* berfungsi untuk mengontrol kapan gps dan sim hidup dan mati dengan waktu yang telah ditentukan.
 6. Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka GPS receiver dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu koordinat posisi *latitude* dan *longitude* Data output yang dihasilkan dari proses perhitungan sinyal pada GPS receiver dinamakan NMEA 0183. NMEA 0183 ini merupakan standar kalimat laporan yang dikeluarkan oleh GPS receiver.
 7. Selanjutnya data output yang berupa NMEA 0183 tersebut dikirimkan ke mikrokontroler, Mikrokontroler akan mengolah data GPS yang berupa NMEA.
 8. Dalam modul GSM/GPRS inilah data SMS tersebut dipersiapkan untuk dilakukan pengiriman kepada pengguna yang kemudian pengguna dapat mengetahui di mana keberadaan kendaraan tersebut.
 9. LCD 16X2 I2C untuk menampilkan lokasi *longitude* dan *latitude* kendaraan.

Adapun rancangan blok diagram sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* adalah sebagai berikut seperti pada Gambar 3.2.



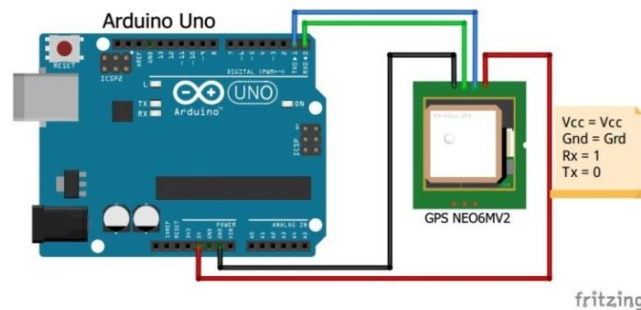
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem GPS kedua

3.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini akan dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen yang dibutuhkan untuk sistem ini sehingga fungsi-fungsi yang ada dapat dijalankan.

a. Rangkaian Modul GPS

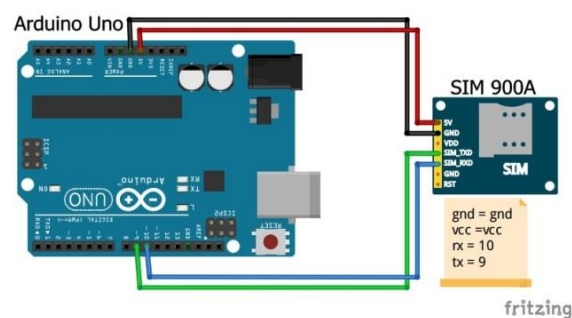
Pada tahap perakitan komponen dilakukan dengan menyambungkan kabel jampet pada modul GPS 6MV2 yang mempunyai 4 Pin yaitu VCC, GND, RX, TX. Sebagai sumber supply daya dari VCC 5V pada arduino. GND pada arduino. TX untuk pengiriman sinyal pada pin 1 arduino dan RX untuk penerima sinyal pada pin 2 arduino. Rangkaian modul GPS seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian GPS Pada Arduino

b. Rangkaian SIM 900A

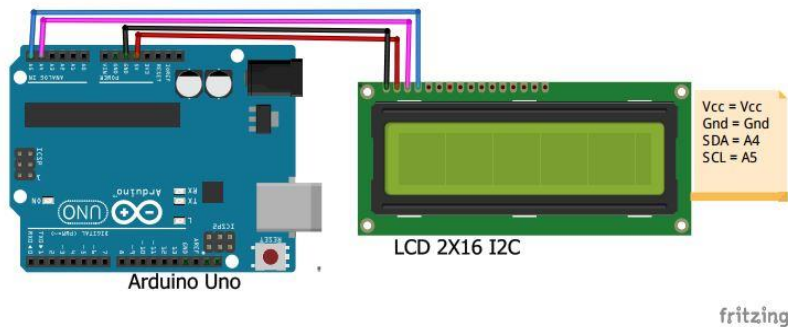
Pada tahap perakitan komponen dilakukan dengan menyambungkan kebel jampet pada kaki pin SIM900A yang terdiri dari VCC, GND, RX, TX selanjutnya kabel yang VCC masuk pin 5V arduino, GND masuk ke pin GND arduino, TX masuk ke pin 9 digital dan RX masuk ke pin 10 digital arduino. Selanjutnya menjalankan perintah ATcommand yang telah dimasukan pada arduino kemudian mengirimkan data koordinat *longitude latitude* gps letak kendaraan yang hilang melalui sms ke nomer pemilik kendaraan. Rangkaian SIM 900A seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian SIM 900A pada Arduino

c. Rangkaian LCD

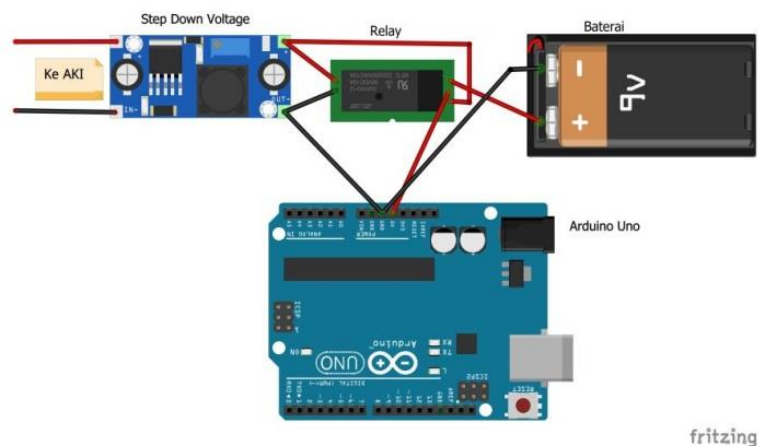
Pada tahap perakitan komponen dilakukan dengan menyambungkan kabel jumper pada modul LCD 2X16 I2C yang mempunyai 4 Pin yaitu VCC, GND, SDA, SCL. Sebagai sumber supply daya dari VCC 5V pada arduino. GND pada arduino. SDA untuk pengiriman sinyal pada pin A4 arduino dan SCL untuk penerima sinyal pada pin A5 arduino. Rangkaian modul LCD seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian LCD I2C pada Arduino

d. Rangkaian Power Suply

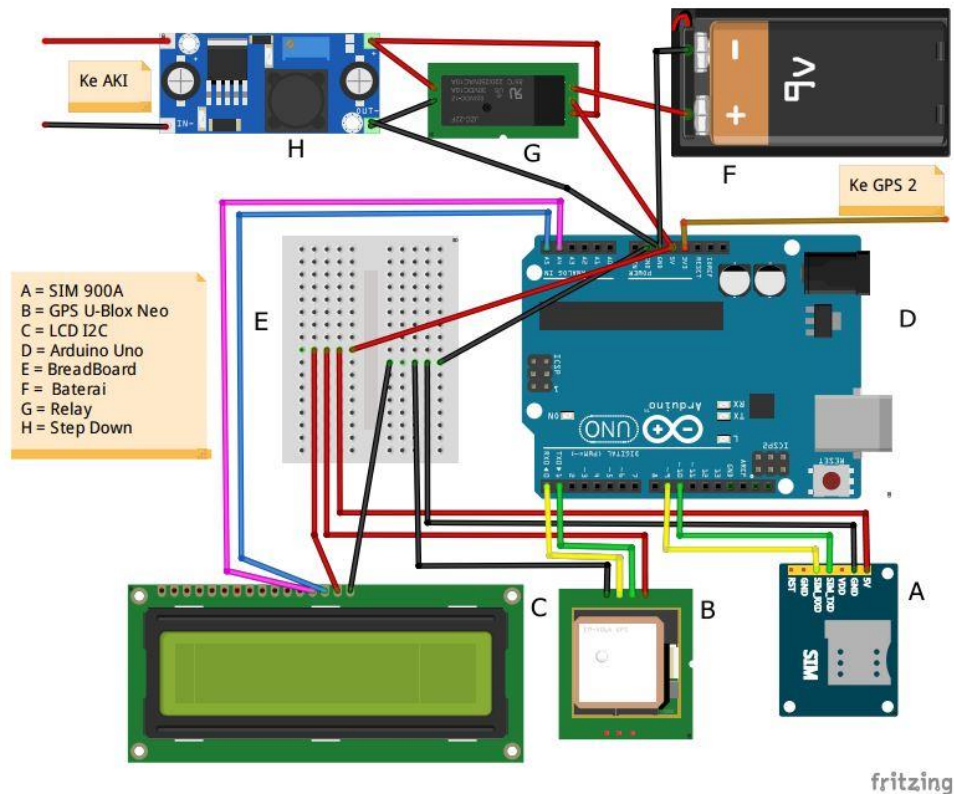
Rangkaian ini merupakan rangkaian dalam sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan Arduino yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian. Sumber daya yang digunakan berasal dari Aki kendaraan dengan tegangan 12V di ubah menjadi 5V dikarenakan arduino membutuhkan daya 5v yang stabil. Adapun baterai sebagai cadangan jika aki kendaraan dilepas otomatis baterai akan menyalakan daya mikrokontroler arduino. Selanjutnya *relay* di sini sebagai alat pemindah antara aki dan baterai. ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Power Suplay

e. Rangkaian Keseluruhan GPS Pertama

Untuk keseluruhan rangkaian sistem keamanan kendaraan *GPS Tracker* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rangkaian GPS Pertama

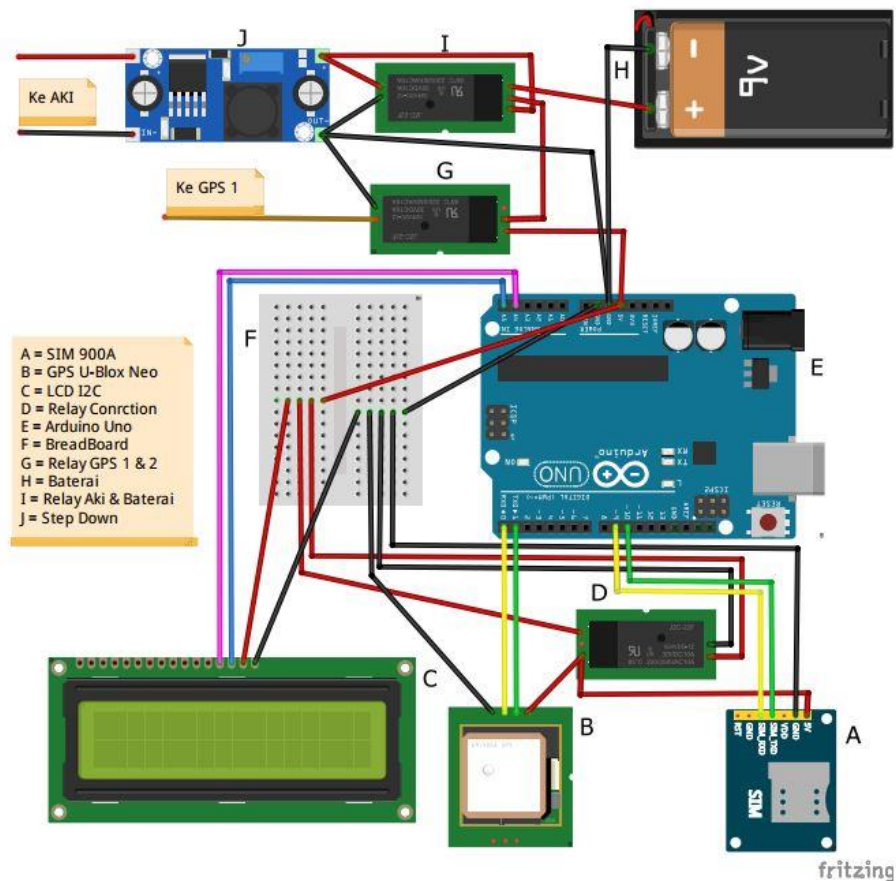
Pada tahap ini rangkaian keseluruhan GPS pertama yang akan di jelaskan secara rinci pin-pin yang digunakan dan fungsi dari pin tersebut:

1. Power aki menuju step down LM2596 untuk menurunkan tegangan menjadi 5V kemudian masuk ke *relay*.
2. Pin vcc (power 5v) di hubungkan ke relay gps dua.
3. *Relay G* di sini sebagai alat pemindah aki dan baterai yang memiliki vcc masuk ke vcc stepdown, gnd masuk ke gnd stepdown, in masuk ke vcc stepdown. Kemudian no masuk ke vcc stepdown, com masuk ke vcc power arduino, nc masuk ke vcc baterai, gnd baterai masuk ke power arduino.
4. Pin 9, 10 adalah pin digital rx, tx digunakan untuk pengiriman dan penerima data koordinat dari GPS. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian GPS Neo 6MV2.
5. Pin A5, A4 adalah pin analog untuk LCD. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian LCD 16x2 I2C.

6. Pin 0, 1 adalah rx, tx digunakan untuk pengiriman data digital menuju ke rangkaian module SIM900A. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian SIM900A.

f. Rangkaian Keseluruhan GPS Kedua

Untuk keseluruhan rangkaian sistem keamanan kendaraan *GPS Tracker* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rangkaian GPS kedua

Pada tahap ini rangkaian keseluruhan GPS kedua yang akan dijelaskan secara rinci pin-pin yang digunakan dan fungsi dari pin tersebut:

1. Dari power aki menuju step down LM2596 yang akan menurunkan tegangan menjadi 5V kemudian dialirkan ke *relay*.
2. *Relay I* di sini sebagai alat pemindah aki dan baterai yang memiliki vcc masuk ke vcc stepdown, gnd dan in masuk ke gnd stepdown. Kemudian no masuk ke vcc stepdown, com masuk ke nc *relay gps*, nc masuk ke vcc baterai. gnd baterai masuk ke power arduino.

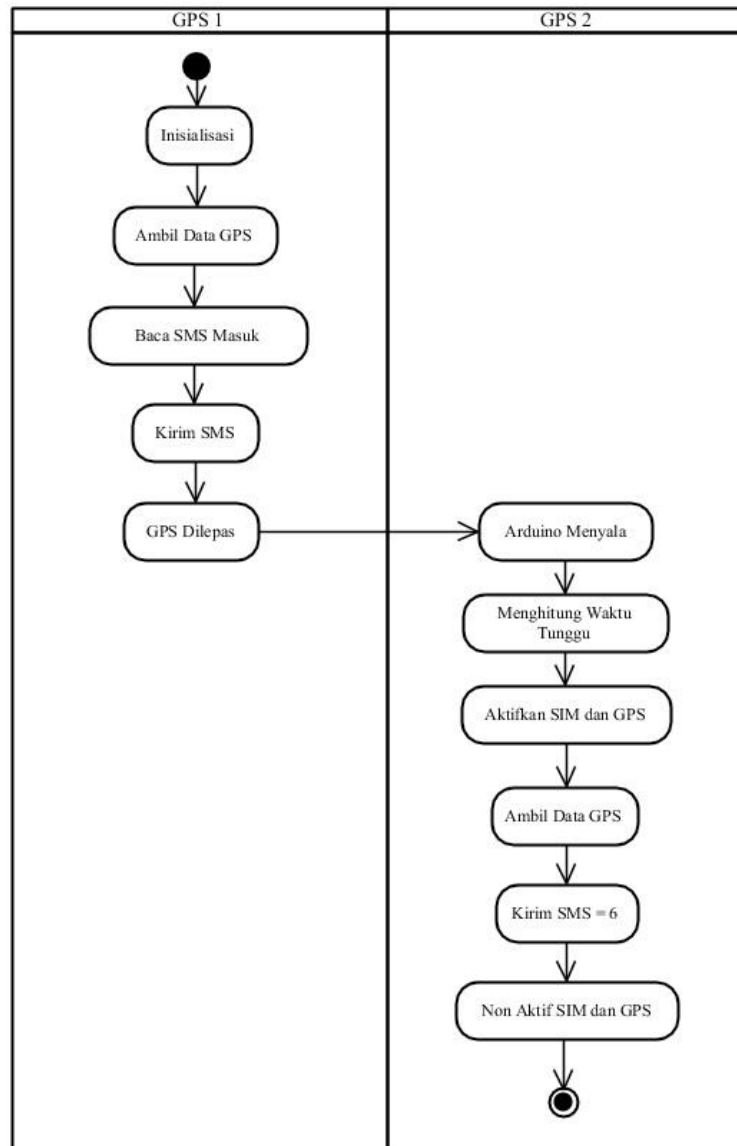
3. *Relay G* di sini sebagai alat untuk memonitor gps pertama aktif apabila telah diketahui tidak aktif maka gps dua akan aktif, yang memiliki vcc masuk ke vcc gps satu yang memonitor gps satu, gnd dan in masuk ke gnd stepdown Nc masuk ke com *relay I*, com masuk ke power arduino.
4. *Relay D* di sini sebagai alat untuk menentukan kapan aktif dan nonaktifnya sim dan gps yang memiliki vcc masuk ke vcc arduino, gnd masuk ke gnd arduino, in masuk ke analog a3 arduino. Kemudian com masuk ke gnd arduino, no masuk ke gnd gps dan sim900a.
5. Pin 9, 10 adalah pin digital rx, tx digunakan untuk pengiriman dan penerima data koordinat dari GPS. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian GPS Neo 6MV2.
6. Pin A5, A4 adalah pin analog untuk lcd. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian LCD 16x2 I2C.
7. Pin 0, 1 adalah rx, tx digunakan untuk pengiriman data digital menuju ke rangkaian module SIM900A. gnd dan vcc 5v digunakan untuk suplay tegangan rangkaian SIM900A.

3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan alat ini diperlukan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankannya. Dalam tugas akhir ini bahasa yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa C yang dikompile oleh *software* arduino Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu membuat alur berfikir (algoritma) sesuai dengan perancangan sistem keamanan kendaraan Dual GPS Tracker, kemudian algoritma program tersebut dituangkan ke dalam diagram alir (*flowchart*) selanjutnya dibuat program dalam bahasa C. Diagram aktivitas di sini yang akan menggambarkan proses kerja dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang akan dibuat

a. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan proses kerja dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang sedang dirancang atau proses yang berjalan. Pada diagram aktivitas akan terlihat jika dalam suatu kondisi akan terlihat keputusan apa yang akan diambil, apa langkah selanjutnya dan bagaimana proses dalam sistem akan berakhir. Pada sistem ini, diagram aktivitas dibuat untuk menggambarkan aktivitas pengguna dalam menggunakan sistem. Gambar 3.9 merupakan aktivitas diagram dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker*.



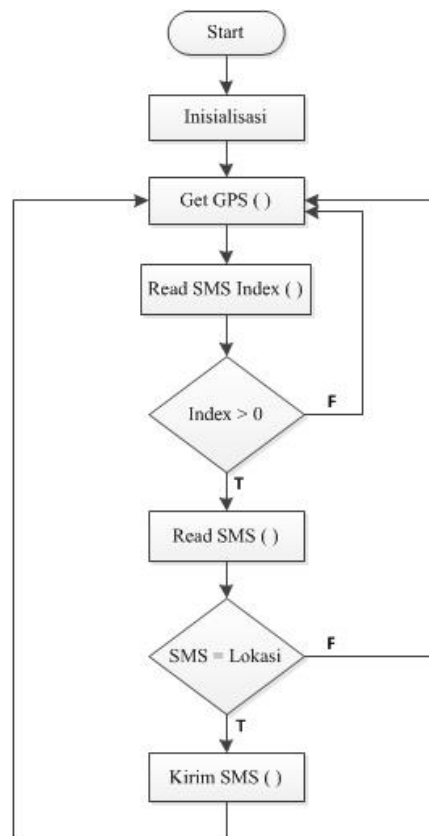
Gambar 3.9 Diagram Aktivitas *GPS Tracker*

Gambar 3.9 merupakan diagram aktivitas yang menggambarkan proses kerja dari sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang akan dibuat. Proses pertama yang dijalankan adalah inisialisasi, setelah itu GPS Neo 6MV2 melakukan proses Ambil data Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka GPS receiver dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu koordinat posisi *latitude* dan *longitude*. setelah itu SIM900A akan menerima sms masuk yang dikirim oleh pengguna dengan format "lokasi", Selanjutnya data output yang berupa format "lokasi" dikirimkan ke mikrokontroler, Mikrokontroler akan mengolah data, Dalam modul SIM900A inilah data SMS titik koordinat longitude, latitude dipersiapkan untuk dilakukan pengiriman kepada pengguna yang kemudian pengguna dapat mengetahui di mana posisi keberadaan kendaraan tersebut.

Gps pertama dilepas maka gps kedua akan menyalakan daya arduino, setelah itu arduino akan menghitung waktu tunggu yang telah ditentukan, jika waktu tunggu telah habis maka arduino akan mengaktifkan sim dan gps, setelah sim dan gps aktif arduino akan mengambil data titik koordinat longitude, latitude dan akan mengirimkan sms sebanyak 6 kali ke pengguna, setelah mengirim 6 kali arduino akan menonaktifkan sim dan gps.

b. Flowchart

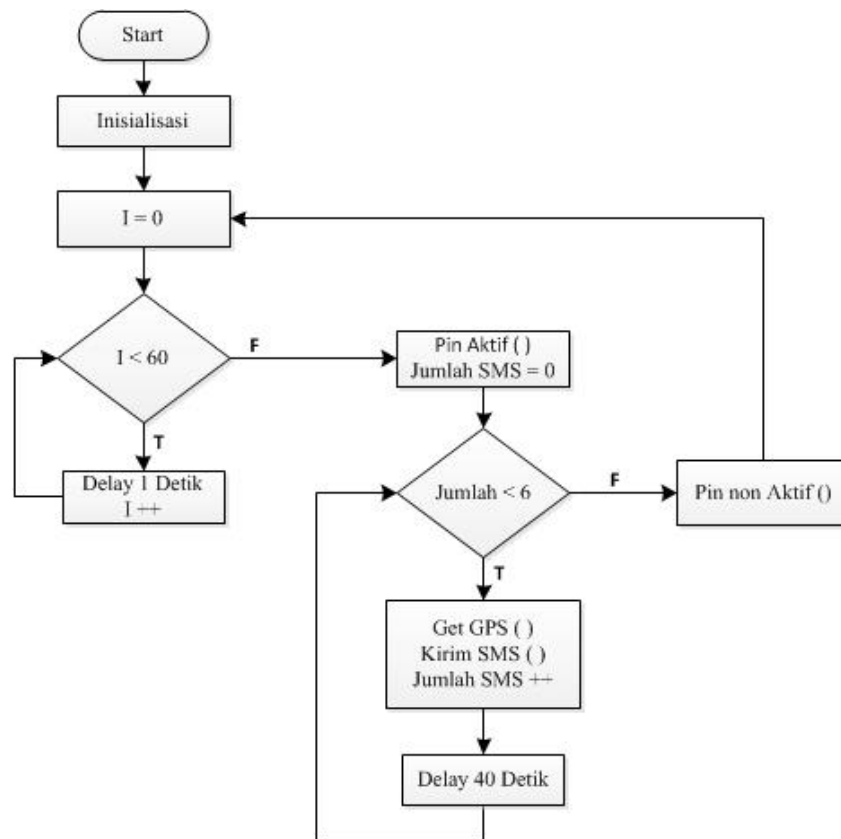
Dalam program terdapat program yang diulang secara terus menerus (looping) agar sistem dapat berjalan secara kontinu saat Arduino dinyalakan. Alur perancangan dari program dapat dijelaskan pada algoritma dan *flowchart* berikut dapat dilihat pada Gambar 3.10 dan Gambar 3.11.



Gambar 3.10 Flowchart GPS Pertama

Penjelasan *flowchart* pada Gambar 3.10 pada bagian GPS Pertama terdapat inisialisasi data, setelah itu gps akan membaca data *Longitude*, *Latitude*, kemudian sim900a membaca index sms, jika nilai index 0 akan mengulang getGPS, jika index lebih dari 0 maka akan membaca sms. Setelah itu apakah sms masuk dengan format “lokasi”, jika tidak dengan format lokasi maka akan dilewati, jika format lokasi maka alat akan mengirimkan informasi SMS

berupa koordinat *Longitude*, *Latitude* dan pemilik kendaraan membuka melalui aplikasi google maps.



Gambar 3.11 Flowchart GPS Kedua

Penjelasan flowchart pada Gambar 3.11 pada bagian GPS Kedua terdapat inisialisasi data, kemudian mulai dengan menetapkan I sama dengan 0, setelah itu melanjutkan perulangan I kurang dari 60 detik jika benar akan mengulang sampai 60 detik dengan jeda 1 detik, jika sudah terpenuhi maka arduino memberikan perintah pin aktif kepada relay sim dan gps, kemudian menetapkan jumlah sms sama dengan 0, setelah itu melanjutkan perulangan jumlah sms jika kurang dari 6, jika benar akan memanggil fungsi getGPS untuk mengetahui lokasi kendaraan titik koordinat *longitude*, *latitude* dan fungsi kirimSMS untuk mengirimkan informasi SMS berupa koordinat *Longitude*, *Latitude* dengan delay 40 detik, jika sudah terpenuhi mengulang sebanyak 6 sms maka arduino memberi perintah pin nonaktif kepada relay sim dan gps.

3.4 Implementasi

Setelah semua perancangan dilakukan, sistem akan diimplementasikan sesuai perancangan yang ada, sehingga akan menghasilkan sistem dan fungsi sebagai berikut:

- a. Jika pengguna mengirimkan sms dengan format “lokasi” kepada gps pertama maka akan secara otomatis alat akan mengirim kembali sms pada pengguna untuk mengetahui informasi lokasi atau titik kordinat yang diterima dari satelit.
- b. Jika gps pertama sudah diketahui dan dilepas oleh pelaku, maka ada gps kedua yang akan aktif denga waktu yang telah ditentukan dan akan mengirim sms sebanyak 6 kali setelah itu gps nonaktif kembali.
- c. Jika aki kendaraan dilepas alat secara otomatis akan mengambil daya listrik dari baterai.

3.5 Pengujian Sistem

Setelah sistem diimplementasikan, akan dilakukan pengujian sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino. ini dilakukan dengan rincian seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pengujian Sistem

No	Tahap Menjalankan Alat	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Mendapatkan koordinat kendaraan alat GPS 1.	GPS Pertama mendapatkan koordinat kendaraan.		
2	Pengujian mendapatkan sinyal GSM alat Pertama	GPS 1 memperoleh sinyal GSM pada GPS Pertama.		
3	Pengguna pengiriman sms pada alat GPS 1.	Alat menerima sms dan dapat membaca format “lokasi”.		
4	Alat GPS 1 mengirimkan titik koordinat.	Alat dapat mengirim sms lokasi berupa titik koordinat.		
5	Pengujian koordinat lokasi Kendaraan GPS Pertama	Lokasi koordinat kendaraan tepat dengan lokasi kendaraan.		
6	Pengujian Waktu tunggu GPS 2	Alat GPS 2 dapat menjalankan waktu tunggu		
7	Mendapatkan koordinat kendaraan alat GPS 2	GPS 2 mendapatkan koordinat kendaraan		
8	Pengujian mendapatkan sinyal GSM alat Kedua	GPS 2 mampu mendapatkan sinyal GSM pada saat aktif		
9	Alat GPS 2 mengirimkan titik koordinat	Alat GPS 2 mengirimkan sms secara otomatis		
10	Pengujian baterai dengan melepas aki kendaraan	Baterai dapat mensuplay daya secara otomatis		
11	Pengujian koordinat lokasi Kendaraan GPS Kedua	Lokasi koordinat dari GPS 2 tepat dengan lokasi kendaraan		

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

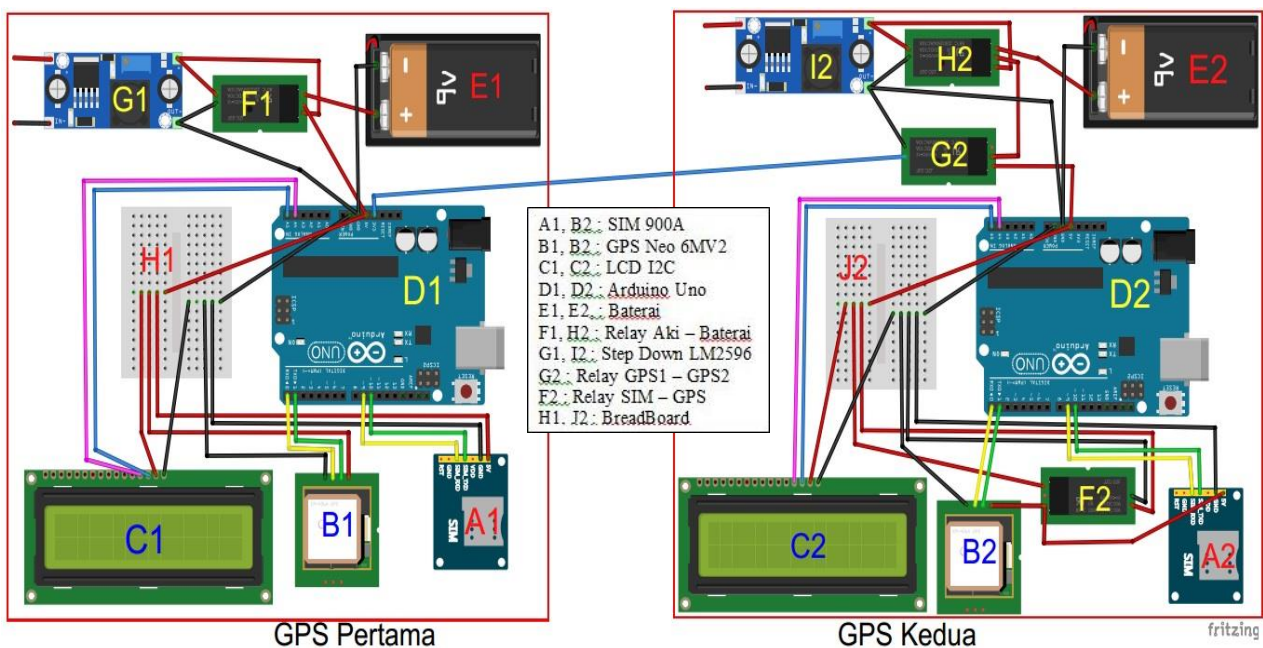
4.1 Implementasi

Tahap Implementasi merupakan tahap pembuatan sistem dilakukan berdasarkan rancangan yang sudah dibuat. Proses pembuatan ini akan menjelaskan tentang bagaimana sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino. Pembuatan ini nantinya akan dilakukan secara bertahap dimulai dari pembuatan perangkat keras, pembuatan perangkat lunak.

4.1.1 Pembuatan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras merupakan proses pembuatan perangkat dari rancangan elektronik menjadi perangkat riil yang akan digunakan sebagai perangkat keras untuk sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker*, proses Desain Perangkat Arduino dan integrasi dengan komponen pendukung

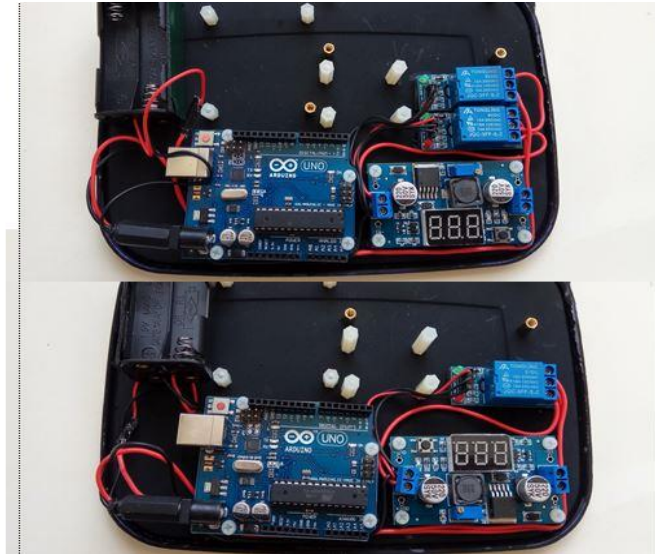
Pada desain perangkat Arduino dilakukan untuk menggambarkan dan menentukan jalur mana yang akan digunakan antara pin input maupun pin output. Pembuatan rancangan skema Arduino ini menggunakan perangkat lunak yang bernama Fritzing seperti pada Gambar 4.1. Pembuatan desain dilakukan dengan menarik kabel jumper dari pin output untuk kemudian dihubungkan ke pin input komponen yang sudah ditentukan.



Gambar 4.1 Penempatan Komponen

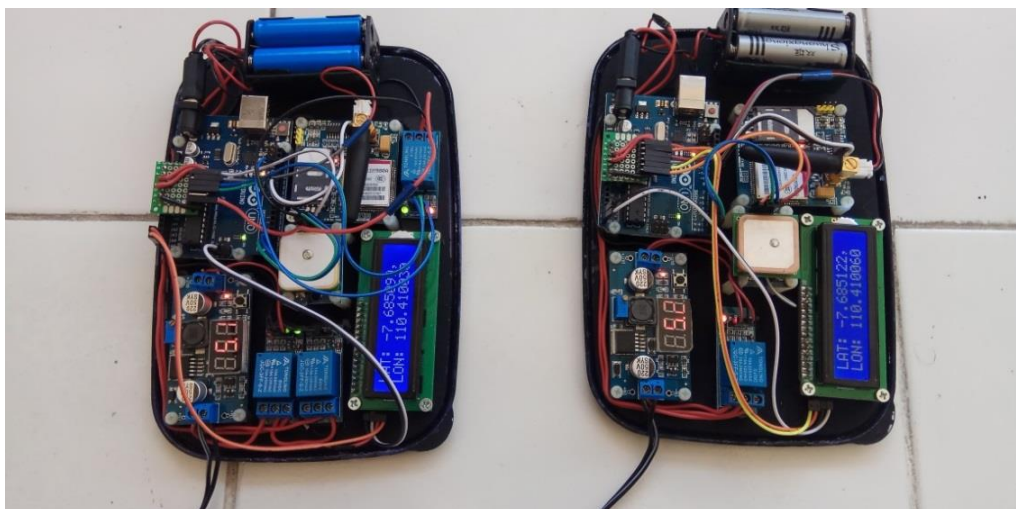
Setelah desain perangkat Arduino sudah memiliki jalurnya masing – masing seperti pada Gambar 4.1, setelah itu desain ini akan diimplementasikan terhadap Arduino yang diintegrasikan dengan komponen lainnya

Rangkaian pertama dalam pembuatan sistem keamanan kendaraan dual *GPS Tracker* yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino adalah dengan cara merangkai beberapa komponen suplai tegangan. komponen tersebut berupa holder baterai, baterai, *Stepdown regulator*, *relay*, mikrokontroler arduino uno. Dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rangkaian Suplay Tegangan

Setelah kabel untuk suplai tegangan terpasang seperti pada Gambar 4.2 langkah selanjutnya adalah Integrasi dengan komponen pendukung Arduino Uno dengan beberapa komponen perangkat GSM SIM 900A, GPS Neo 6MV2 dan LCD 2X16 I2C. Dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Keseluruhan Dual GPS

4.1.2 Pembuatan Perangkat Lunak

Pembuatan perangkat lunak dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Pembuatan perangkat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu: inisialisasi library, inisialisasi variable, fungsi setup, kemudian fungsi loop yang ketiga fungsi tersebut merupakan fungsi dasar yang harus ada dalam pemrograman arduino, berikut merupakan penjelasannya:

a. Inisialisasi

Pada bagian ini berisi penentuan inisialisasi library dan inisialisasi variabel dan inisialisasi data yang dibutuhkan dan penentuan pin mana saja yang akan digunakan serta penggunaan library pada Arduino. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.

1. GPS Satu

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <GPRS_Shield_Arduino.h>
#include <TinyGPS.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define PIN_TX    9
#define PIN_RX    10
#define BAUDRATE  9600
#define PHONE_NUMBER "+628989184657"
#define MESSAGE_LENGTH 160

char message[MESSAGE_LENGTH];
int messageIndex = 0;
char phone[16];
char datetime[24];

GPRS modulSMS(PIN_TX, PIN_RX, BAUDRATE); //RX,TX,PWR,BaudRate
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
SoftwareSerial SIM900(PIN_TX, PIN_RX); // configure software serial port
String latitude, longitude;
TinyGPS gps;
```

Gambar 4.4 Inisialisasi GPS pertama

2. GPS Dua

```
#include <GPRS_Shield_Arduino.h>
#include <TinyGPS.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define PIN_TX    9
#define PIN_RX    10
#define BAUDRATE  9600
#define PHONE_NUMBER "+628989184657"
#define MESSAGE_LENGTH 160

GPRS modulSMS(PIN_TX, PIN_RX, BAUDRATE); //RX,TX,PWR,BaudRate
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
String latitude, longitude;
TinyGPS gps;
```

Gambar 4.5 Inisialisasi GPS kedua

b. Fungsi Setup

Fungsi setup adalah fungsi pertama kali yang akan dijalankan setiap perangkat dinyalakan, sedangkan fungsi loop adalah bagian yang akan terus diulang setelah setup selama perangkat masih dioperasikan.

Pada bagian setup terdapat variabel yang digunakan untuk keluaran pin yang telah ditentukan sebelumnya Kode ditunjukkan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.

1. Gps Satu

```
void setup() {
  if (digitalRead(7) == HIGH) {
    lcd.begin(); lcd.backlight();
  }
  SIM900.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  Serial.print("power up" );
  if (digitalRead(7) == HIGH) {
    lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Power UP");
  }
  for (int i = 0; i < 5; i++) {
    Serial.print(".");
    delay(1000); }
  Serial.print("\n");
}
```

Gambar 4.6 Setup GPS pertama

2. Gps Dua

```
void setup() {
  pinMode(A3, OUTPUT);
  pinMode(A2, INPUT);
  digitalWrite(A3, HIGH);
  if (analogRead(A2) >= 20) {
    lcd.begin(); lcd.backlight();
  }
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("power up");
}
```

Gambar 4.7 Setup GPS kedua

c. Fungsi Loop

Pada bagian loop yang berisikan fungsi-fungsi pada sistem. Terdapat beberapa fungsi pada bagian loop seperti:

Pada bagian ini arduino memanggil fungsi dari getGPS untuk mengambil koordinet *longitude*, *latitude*. readSMS untuk membaca apakah ada sms masuk dan kirimSMS untuk mengirim pesan. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.

1. GPS Satu

```
void loop() {
  getGPS();
  if (digitalRead(7) == HIGH) {
```



```

    lcd.clear();    lcd.setCursor(0, 0);    lcd.print("LAT:  " +
String(latitude));    lcd.setCursor(0, 1);    lcd.print("LON:  " +
String(longitude));
    }
    delay(1000);
    readSMS();
    delay(4000);
}
void ShowSerialData() { //menampilkan output dari modul sim900
    while (SIM900.available() != 0)
        Serial.print(char(SIM900.read()));
}

```

Gambar 4.8 Fungsi loop GPS pertama

2. GPS Dua

```

void loop() {
    if (analogRead(A2) >= 20){
        lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Stand by"); }
    Serial.println("Stand by" );
    for (int i = 0; i < 90; i++) {
        Serial.print(".");
        delay(1000);
    }
    int jumlahSMS = 0;
    digitalWrite (A3, LOW); // menyalakan relay
    if (analogRead(A2) >= 20){
        lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Menunggu Lokasi");
    }
    Serial.println("Menunggu Lokasi");
    delay(120000); // 2 menit untuk mempersiapkan gps
    while (jumlahSMS < 6) { // mulai mengirim sms jumlah 6 x
        getGPS();
        if (analogRead(A2) >= 20){
            lcd.clear();    lcd.setCursor(0, 0);    lcd.print("LAT:  " +
String(latitude));    lcd.setCursor(0, 1);    lcd.print("LON:  " +
String(longitude));
        }
        delay(1000);
        if (analogRead(A2) >= 20){
            lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Kirim Lokasi");
        }
        kirimsms();
        Serial.println("kirim Lokasi");
        jumlahSMS++;
        delay(50000); //delay antar sms 50 detik
    }
    digitalWrite(A3, HIGH);
}

```

Gambar 4.9 Fungsi loop GPS kedua

d. Fungsi Get GPS

Pada bagian ini fungsi `getGPS` bertujuan untuk mendapatkan koordinat *longitude*, *latitude*, dari GPS receiver. Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka gps dapat menghitung posisi tetap sebuah titik koordinat Kode ditunjukkan pada

Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.

1. GPS Satu

```

void getGPS() {
  bool newData = false;
  unsigned long chars;
  unsigned short sentences, failed;

  for (unsigned long start = millis(); millis() - start < 1000;)
  {
    while (Serial.available())
    {
      char c = Serial.read();
      if (gps.encode(c))
        newData = true;
    }
  }
  if (newData)
  {
    latitude = "";
    longitude = "";
    float flat, flon;
    unsigned long age;
    gps.f_get_position(&flat, &flon, &age);
    latitude.concat(String(flat == TinyGPS::
GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 6) + ","); //latitude
    longitude.concat(String(flon == TinyGPS::
GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 6)); //longitude
    Serial.println(latitude);
    Serial.println(longitude);
  }
}

```

Gambar 4.10 Fungsi get GPS pertama

2. GPS Dua

```

void getGPS() {
  void getGPS() {
  bool newData = false;
  unsigned long chars;
  unsigned short sentences, failed;

  for (unsigned long start = millis(); millis() - start < 1000;)
  {
    while (Serial.available())
    {
      char c = Serial.read();
      if (gps.encode(c))
        newData = true;
    }
  }
  if (newData)
  {
    latitude = "";
    longitude = "";
    float flat, flon;
    unsigned long age;
    gps.f_get_position(&flat, &flon, &age);
    latitude.concat(String(flat == TinyGPS::
GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 6) + ","); //latitude
    longitude.concat(String(flon == TinyGPS::
GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 6)); //longitude
  }
}

```

```

Serial.println(latitude);
Serial.println(longitude);
}
}

```

Gambar 4.11 Fungsi get GPS kedua

e. Fungsi Baca SMS

Pada bagian ini fungsi baca sms di sini bertujuan untuk mengecek apakah ada sms masuk dengan format "LOKASI" jika ada maka secara otomatis akan mengirim koordinat *longitude*, *latitude* ke nomer yang telah ditentukan jika tidak sama dengan format maka akan dilewati. Jika sms sudah dibaca maka secara otomatis akan di hapus oleh modul SIM900A Kode ditunjukkan pada Gambar 4.12.

```

void readSMS() {
  messageIndex = modulSMS.isSMSunread();
  Serial.println(messageIndex);
  if (messageIndex > 0) { //At least, there is one UNREAD SMS
    modulSMS.readSMS(messageIndex, message, MESSAGE_LENGTH, phone,
datetime);
    //In order not to full SIM Memory, is better to delete it
    modulSMS.deleteSMS(messageIndex);
    if (digitalRead(7) == HIGH) {
      lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("TERIMA SMS");
    }
    delay(1000);
    Serial.print("From number: ");
    Serial.println(phone);
    Serial.print("Datetime: ");
    Serial.println(datetime);
    Serial.print("Recieved Message: ");
    Serial.println(message);
    String msg = message;
    Serial.println(msg);
    if (msg == "LOKASI") {
      Serial.println("Send Location");
      if (digitalRead(7) == HIGH) {
        lcd.clear(); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("KIRIM SMS");
      }
      kirimsms();
      delay(1000);
    }
  }
}
}

```

Gambar 4.12 Fungsi baca sms GPS pertama

f. Fungsi Kirim SMS

Pada bagian ini fungsi kirim sms untuk mengirimkan dengan layanan sms berupa koordinat *longitude*, *latitude*. Kemudian dikirimkan kenomer yang telah ditentukan oleh sistem. Kode ditunjukkan pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.14.

1. GPS Satu

```
void kirimsms() {
  char smsbuffer[24];
  String kirim;
  kirim += latitude;
  kirim += longitude;
  kirim.toCharArray(smsbuffer, 24);
  Serial.println(smsbuffer);
  Serial.println();
  Serial.println("start to send message ...");
  modulSMS.sendSMS(PHONE_NUMBER, smsbuffer); //define phone number and
text
}
```

Gambar 4.13 Fungsi kirimSMS GPS pertama

2. GPS Dua

```
void kirimsms() {
  char smsbuffer[24];
  String kirim;
  kirim += latitude;
  kirim += longitude;
  kirim.toCharArray(smsbuffer, 24);
  Serial.println(smsbuffer);
  Serial.println();
  Serial.println("start to send message ...");
  modulSMS.sendSMS(PHONE_NUMBER, smsbuffer); //define phone number and
text
}
```

Gambar 4.14 Fungsi kirimSMS GPS kedua

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat yaitu pengujian terhadap Arduino uno apakah berfungsi dengan baik untuk memproses input dan output, GPS Neo 6MV2 untuk mendapatkan titik koordinat *longitude* dan *latitude*, SIM900A untuk mengirimkan titik koordinat menggunakan layanan sms dan LCD I2C untuk menampilkan lokasi koordinat. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem.

4.2.1 Pengujian Alat Mendapatkan Koordinat

Pada bagian ini alat mendapatkan lokasi *longitude*, *latitude*. Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka gps dapat menghitung posisi tetap sebuah

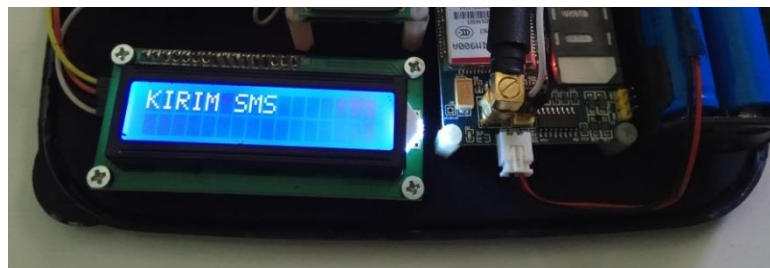
titik koordinat. Data yang diambil dari GPS Neo 6MV2 Hasil yang diperoleh adalah koordinat -7.685133, 110.410058 yang berada di daerah kimpulan umbulmartani ngemplak sleman, dapat dilihat sebagaimana pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Alat mendapatkan lokasi

4.2.2 Pengujian Alat Mengirimkan SMS

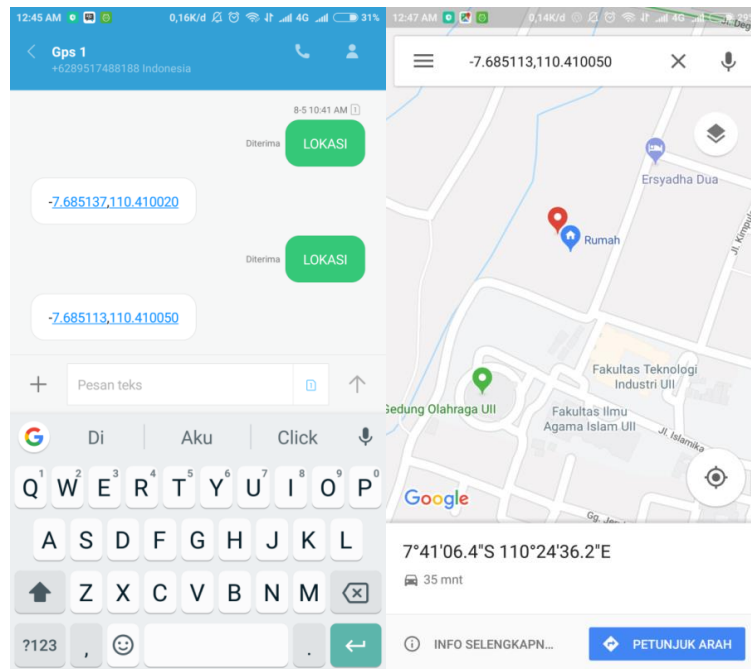
Pengujian mendapatkan sinyal GSM sangat diperlukan untuk mengirim dan menerima SMS, untuk mendapatkan titik koordinat kendaraan, pengguna kendaraan harus mengirim SMS pada alat yang terpasang dikendaraan dengan format "lokasi". Dan pada saat alat *GPS Tracker* mendapatkan SMS sesuai dengan format "lokasi", maka secara otomatis alat akan mengirim kembali SMS pada pengguna kendaraan untuk mengetahui informasi lokasi atau titik koordinat yang diterima dari satelit, sebagaimana pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Alat mengirimkan sms

4.2.3 Pengujian Koordinat Lokasi Kendaraan GPS Pertama

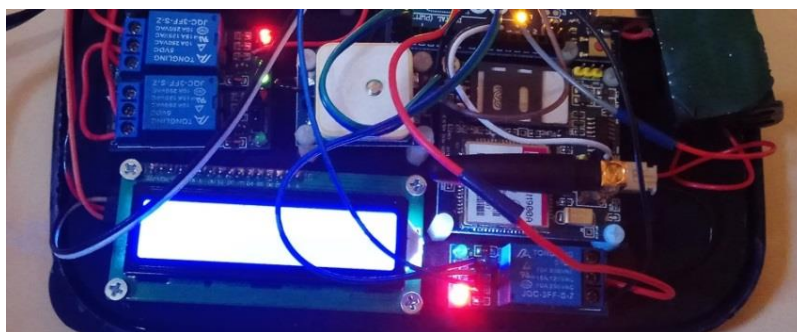
Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude, latitude* modul GPS Neo 6MV2 melalui SMS yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari layanan SMS, dengan aplikasi Google Maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan. Lokasi kendaraan yang diterima GPS berada di daerah kimpulan, umbulmartani, ngemplak, sleman utara uii dapat dilihat seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Koordinat lokasi kendaraan dari sms

4.2.4 Pengujian Jika Alat GPS Satu dilepas

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek apakah gps kedua berfungsi dengan yang diharapkan. Ketika gps pertama dilepas maka *relay* modul akan mengaktifkan gps kedua dengan kondisi arduino menyala sedangkan GPS Neo 6MV2 dan SIM900A mati. Supaya tidak memancarkan sinyal frekuensi dari gps dan sim, agar tidak dapat diketahui oleh pelaku dapat dilihat seperti pada Gambar 4.18.

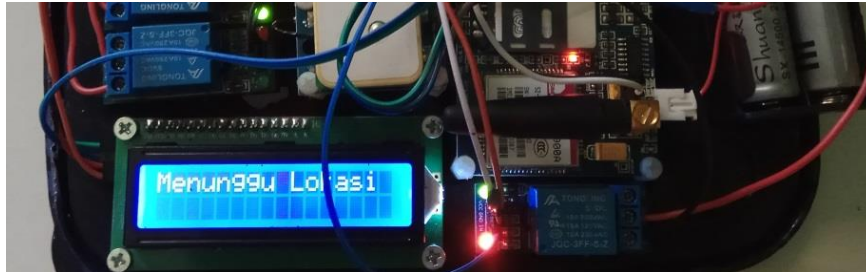


Gambar 4.18 Arduino Menyala SIM dan GPS mati

4.2.5 Pengujian Waktu Tunggu GPS Kedua

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek waktu tunggu yang telah ditentukan. Jika waktu tunggu telah habis maka GPS Neo 6MV2 akan menyala mencari lokasi koordinat *longitude*, *latitude*. Dengan mengunci minimum 3 sinyal dari satelit yang berbeda, maka gps

dapat menghitung posisi tetap sebuah titik koordinat dan SIM900A akan mencari jaringan GSM untuk mengirimkan sms . SIM dan GPS akan aktif dengan waktu yang telah ditentukan dan akan mati kembali dapat dilihat seperti pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Sim dan GPS menyala

4.2.6 Pengujian GPS Kedua Mengirimkan SMS

Pengujian ini dilakukan setelah mendapatkan sms koordinat *longitude* dan *latitude* kendaraan, alat *GPS Tracker* kedua akan mengirim sms secara otomatis sebanyak enam kali dengan jeda waktu yang telah ditentukan kepada pengguna kendaraan untuk mengetahui informasi lokasi atau titik kordinat yang diterima dari satelit melalui gps reciver. Setelah mengirim sms sebanyak enam kali maka gps kedua akan menonaktifkan SIM dan GPS dapat dilihat seperti pada Gambar 4.20.

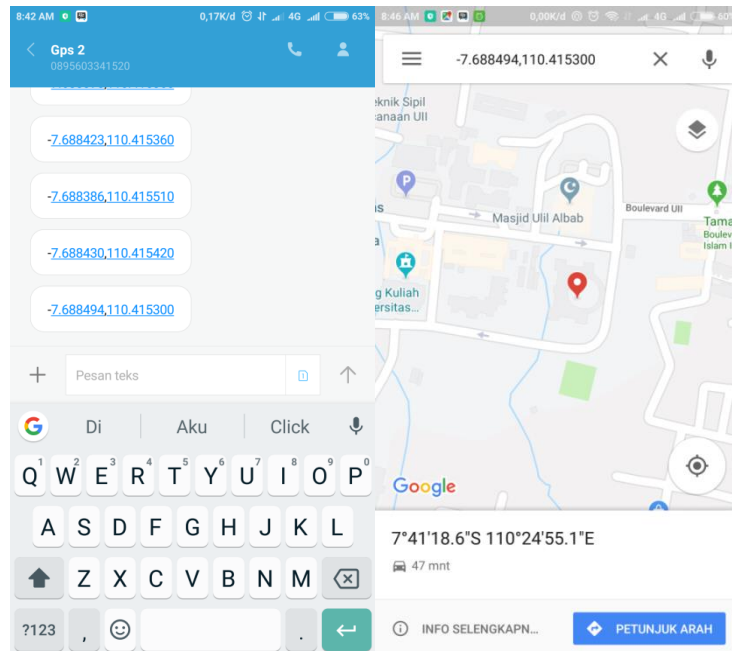


Gambar 4.20 GPS kedua mengirimkan SMS

4.2.7 Pengujian Koordinat Lokasi Kendaraan GPS Kedua

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude*, *latitude* modul GPS Neo 6MV2 melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan. Lokasi kendaraan yang diterima gps berada di daerah, krawitan,

umbulmartani, ngempak, sleman, lebih tepatnya di perpustakaan pusat uii dapat dilihat seperti pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Koordinat lokasi kendaraan gps kedua

4.2.8 Pengujian di Dalam Kendaraan

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat diimplementasikan dalam skala sebenarnya. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian fungsi teknologi GPS (Global Positioning System), SIM900A, mikrokontroler Arduino Uno R3, dan keseluruhan alat dari rangkaian saat dijalankan.

Pengujian fungsi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem yang dibuat. Pengujian dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan perangkat yang telah dirancang serta direalisasikan.

a. Pengujian Lokasi Pertama

1. GPS Tracker Pertama

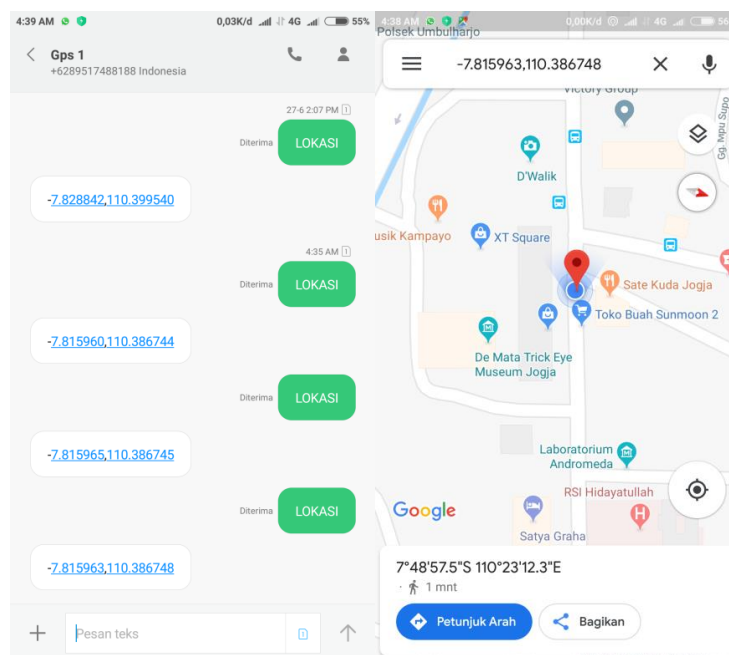
Pengujian dilakukan didalam kendaraan diletakan dalam dashbord mobil, daya gps tracker langsung dari aki kendaraan. Alat mendapatkan lokasi *longitude*, *latitude*. Data yang diambil dari GPS Neo 6MV2 Hasil yang diperoleh adalah koordinat -7.815963,110.386748 yang berada di XT-Square umbulharjo Yogyakarta. dapat dilihat seperti pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 GPS Tracker Pertama

2. Pengujian Koordinat GPS Pertama

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude*, *latitude* melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan dapat dilihat seperti pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Koordinat GPS Pertama

3. GPS Tracker Kedua

Pengujian jika gps pertama dicabut oleh pelaku maka modul relay akan mengaktifkan arduino uno gps kedua, setelah itu arduino akan menghitung waktu

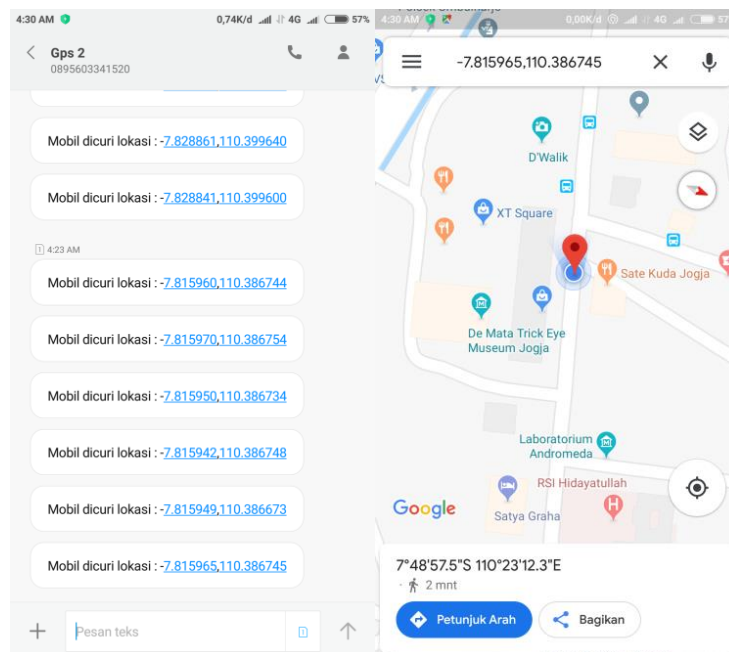
yang telah ditentukan untuk menghidupkan SIM dan GPS. jika waktu tunggu telah habis maka gps akan mengirimkan pemberitahuan sms sebanyak enam kali, setelah itu arduino akan memerintahkan SIM dan GPS untuk mati dapat dilihat seperti pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 GPS Tracker Kedua

4. Pengujian Koordinat GPS Kedua

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude*, *latitude* modul GPS Neo 6MV2 melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan dapat dilihat seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Koordinat GPS Kedua

b. Pengujian Lokasi Kedua

1. GPS Tracker Pertama

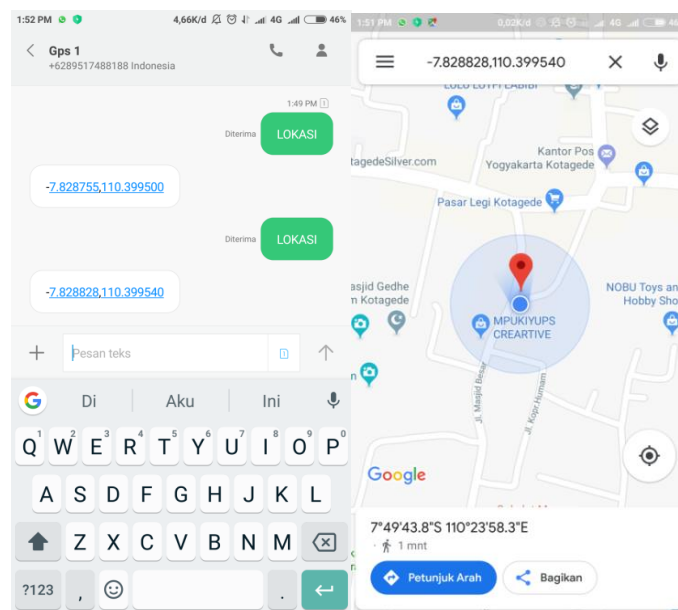
Pengujian dilakukan di dalam kendaraan diletakkan atas dashbord mobil disejajarkan antara gps satu dan gps dua, daya gps tracker langsung dari aki kendaraan. Alat mendapatkan lokasi *longitude*, *latitude*, kemudian dikirimkan menggunakan layanan sms. Hasil yang diperoleh adalah koordinat -7.828828,110.399540 yang berada di pasar legi, purbayan, kotagede, Yogyakarta, dapat dilihat seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 GPS Tracker Pertama

2. Pengujian Koordinat GPS Pertama

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude*, *latitude* melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan dapat dilihat seperti pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Koordinat GPS Pertama

3. GPS Tracker Kedua

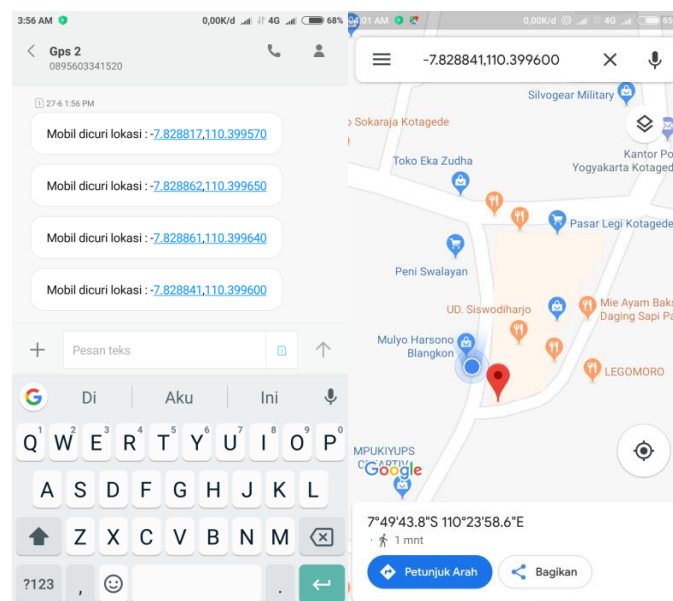
Pengujian jika gps pertama dicabut oleh pelaku maka modul relay akan mengaktifkan arduino uno gps kedua, setelah itu arduino akan menghitung waktu yang telah ditentukan untuk menghidupkan SIM dan GPS. jika waktu tunggu telah habis maka gps akan mengirimkan pemberitahuan sms sebanyak enam kali, setelah itu arduino akan memerintahkan SIM dan GPS untuk mati dapat dilihat seperti pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 GPS Tracker Kedua

4. Pengujian Koordinat GPS Kedua

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi lokasi kendaraan. Dari hasil koordinat *longitude*, *latitude* modul GPS melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. pemilik kendaraan dapat langsung mengakses koordinat dari sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat kendaraan dapat dilihat seperti pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Koordinat GPS Kedua

4.2.9 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan perangkat yang telah dirancang serta direalisasikan. Pengujian yang dilakukan yakni pengujian fungsional sistem keamanan *Dual GPS Tracker* secara keseluruhan sesuai dengan rincian pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem

No	Tahap Menjalankan Alat	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Mendapatkan koordinat kendaraan alat GPS 1.	GPS Pertama mendapatkan koordinat kendaraan.	Sesuai	GPS 1 memperoleh Koordinat
2	Pengujian mendapatkan sinyal GSM alat Pertama	GPS 1 memperoleh sinyal GSM pada GPS Pertama.	Sesuai	Sinyal GSM ditangkap GPS 1
3	Pengguna pengiriman sms pada alat GPS 1.	Alat menerima sms dan dapat membaca format "lokasi".	Sesuai	Penerimaan sms dan dapat dibaca oleh alat
4	Alat GPS 1 mengirimkan titik koordinat.	Alat dapat mengirim sms lokasi berupa titik koordinat.	Sesuai	Pengiriman sms lokasi dilakukan
5	Pengujian koordinat lokasi Kendaraan GPS Pertama	Lokasi koordinat kendaraan tepat dengan lokasi kendaraan.	Sesuai	Mendapatkan Titik koordinat GPS 1
6	Pengujian Waktu tunggu GPS 2	Alat GPS 2 dapat menjalankan waktu tunggu	Sesuai	GPS 2 menjalankan waktu tunggu
7	Mendapatkan koordinat kendaraan alat GPS 2	GPS 2 mendapatkan koordinat kendaraan	Sesuai	GPS 2 mendapatkan Koordinat
8	Pengujian mendapatkan sinyal GSM alat Kedua	GPS 2 mampu mendapatkan sinyal GSM pada saat aktif	Sesuai	Mendapatkan sinyal GPS 2
9	Alat GPS 2 mengirimkan titik koordinat	Alat GPS 2 mengirimkan sms secara otomatis	Sesuai	Pengiriman sms lokasi
10	Pengujian baterai dengan melepas aki kendaraan	Baterai dapat mensuplay daya secara otomatis	Sesuai	Baterai bekerja sebagai pengganti aki
11	Pengujian koordinat lokasi Kendaraan GPS Kedua	Lokasi koordinat dari GPS 2 tepat dengan lokasi kendaraan	Sesuai	Mendapatkan Titik koordinat GPS Kedua

4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Dari hasil pengujian dan analisis sistem yang telah dibangun, Sistem ini memiliki kelebihan dan kekurangan seperti:

a. Kelebihan Sistem

Kelebihan dari Sistem Keamanan Kendaraan *Dual GPS Tracker* adalah memiliki dua gps yang saling terintegrasi satu sama lain dengan waktu yang telah ditentukan. untuk mencegah terjadinya pencurian atau pelarian kendaraan dan dapat mempermudah mendapatkan kembali kendaraan yang telah dicuri.

b. Kekurangan Sistem

Pada alat ini masih menggunakan *relay* yang perpindahannya kurang cepat untuk memutuskan dan menyambungkan dual *GPS Tracker* kedepannya menggunakan komponen yang lebih baik. Pada alat ini menggunakan *gps* yang sulitnya mendapatkan sinyal *gps* jika pertama dihidupkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan sistem keamanan kendaraan *Dual GPS Tracker* yang sudah diimplementasikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Dual GPS Tracker* ini telah berhasil dibuat dan dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan kendaraan. Sistem keamanan kendaraan ini dilengkapi dengan baterai sebagai cadangan, selain baterai sistem ini juga memiliki fitur sms yang digunakan untuk mengirimkan titik koordinat *longitude*, *latitude*, sehingga memudahkan pencarian kendaraan. Apabila *GPS Tracker* pertama dilepas oleh pelaku, maka secara otomatis *GPS Tracker* kedua akan aktif dengan waktu yang telah ditentukan. Kemudian *GPS Tracker* kedua memberikan informasi pemberitahuan kendaraan kita dengan mengirimkan titik koordinat kendaraan.

5.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan masih memiliki banyak kekurangan. adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Pada alat ini masih menggunakan *relay* untuk memutuskan dan menyambungkan aliran listrik yang di mana ketika alat tidak terhubung dengan aki/baterai secara otomatis alat akan memulai mencari kembali sinyal GPRS dan GPS. Diharapkan alat ini dapat dikembangkan menggunakan komponen yang lebih baik agar alat tidak terestart ketika terputus dengan aki/batterai.
- b. GPS shield yang digunakan merupakan tipe NEO-6M GPS shield. Kelemahan GPS shield ini adalah sulitnya mendapatkan sinyal pada saat alat mulai dinyalakan. Diharapkan alat ini dapat dikembangkan menggunakan GPS yang menangkap sinyal lebih cepat dari apa yang digunakan peneliti sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka S, A. (2012, 07 14). pemakaian modul gps. Retrieved januari 22, 2018, from media.neliti.com: <https://media.neliti.com/.../221415-pemakaian-modul-gps-lr9540-nmea-untuk-me.pdf>
- Abidin, Z. H. (2002). Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Jakarta: Pradnya Paramita ISBN: 979-408-377-1.
- Aji, N. (2016, 06 27). LCD (Liquid Cristal Display). Retrieved September 22, 2017, from bekerja dengan i2c lcd dan arduino: <http://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/>
- Amelia, M. (2017, 12 29). www.detik.com. Retrieved januari 04, 2018, from news.detik.com: <https://news.detik.com/berita/3790952/pengusaha-rental-hati-hati-pencurian-modus-sewa-mobil>
- Ayudhia. (2015, 10 23). Keamanan Adalah Keadaan Bebas Dari Bahaya. Retrieved November 22, 2017, from www.scribd.com: <https://www.scribd.com/doc/286648071/Keamanan-Adalah-Keadaan-Bebas-Dari-Bahaya>
- Ben. (2011, 11 09). Arduino Manual Documentation and product Specification. Retrieved november 22, 2017, from <https://www.sparkfun.com>: <https://learn.sparkfun.com/tutorials/what-is-an-arduino>
- Bisma, A. (2016). Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan SMS dengan Metode GPRS Tracking Berbasis Arduino. UIN Alauddin Makassar.
- BPO. (2013, 09 06). badan pusat statistik. Retrieved Desember 06, 2017, from www.bps.go.id: https://www.bps.go.id/hasil_publicasi/stat_kriminal_2013/index3.php
- Chamim, A. (2010). Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksian Posisi Dengan Menggunakan Sinyal Gsm. In Penggunaan Microcontroller (pp. 430–439).
- Dickson, K. (2016, 07 24). pengertian relay fungsi relay. Retrieved Oktober 02, 2017, from teknikelektronika.com: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Fatmawati. (2014, 04 03). www.detik.com. Retrieved november 04, 2017, from news.detik.com: <http://news.detik.com/jawatimur/2528743/layanan-kartuhalo-dan-gps-tracker-bagi-pelanggan>
- Wahid, U. (2011, 10 09). sistem keamanan kendaraan. Retrieved September 11, 2017, from "Pengetahuan Tentang Kendaraan Bermotor": <https://education.microsoft.com/Story/Lesson?token=pfLkw>

- Gibb, A. M. (2010, 03 22). *New Media Art, Design, and the Arduino Microcontroller*. Retrieved Oktober 26, 2017, from a Malleable Tool. History,: <http://mysite.du.edu/~New-Media-Art-Design-and-the-ArduinoMicrocontroller.pdf>
- Imam, S., & Putranyono, S. (2010). Analisis Mekanisme Rehoming dan Reparenting pada Jaringan Komunikasi Seluler GSM. Universitas Dipenogoro Semarang, Volume 12, Nomor 3.
- Indrajit, R. E. (2000). *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. Jakarta: Gramedia.
- Kadir, A. (2012). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta :. Yogyakarta.: Andi Yogyakarta.
- Muchlisin, R. M. (2012, 04 02). teori sms short message service. Retrieved desember 18, 2017, from KajianPustaka.com: <https://www.kajianpustaka.com/2012/12/teori-sms-short-message-service.html>
- Mybotic. (2016, 11 03). www.instructables.com. Retrieved november 17, 2018, from 2017 Autodesk, Inc.: <http://www.instructables.com/id/GSM-SIM900A-With-Arduino/>
- Nurhartono, A. (2015). Perancangan Sistem Keamanan untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang Hilang Berbasis GPS dan ditampilkan dengan Smartphone. Universitas Negri Yogyakarta.
- Samuel, K. (2013). Rancang Bangun Mobile Tracking Application Module Untuk Pencarian Posisi Benda Bergerak Berbasis Short Message Service (SMS). AKPRIND Yoyakarta.
- Semikonduktor, O. (2008, 11 09). LM2596-D. Retrieved januari 09, 2018, from www.onsemi.com: <https://www.onsemi.com/pub/Collateral/LM2596-D.PDF>
- SIMCom. (2010, 12 24). GSM GPRS SIM900A MODEM. Retrieved Oktober 23, 2017, from [SIM900A_AT Command Manual_V1.03](https://www.espruino.com/datasheets/SIM900A_AT_Command_Manual_V1.03): https://www.espruino.com/datasheets/SIM900_AT.pdf
- Widodo, S. (2009). gps tracker. *Metode Penentuan Posisi Pada GPS*, Vol.5 No.1.
- Wijaya, S. d. (2010). *Jurnal Transmisi. Alat Pelacak Lokasi Berbasis GPS Via Komunikasi Seluler*, Volume 13.
- Zakaria, T., & Widiadhi, J. (2007). *Aplikasi SMS untuk Berbagai Keperluan*. yogyakarta: informatika.