

**SISTEM PELACAK MOBIL BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN PELAPORAN
MELALUI SMS
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika



Nama : SYAFE'I MA'ARIF

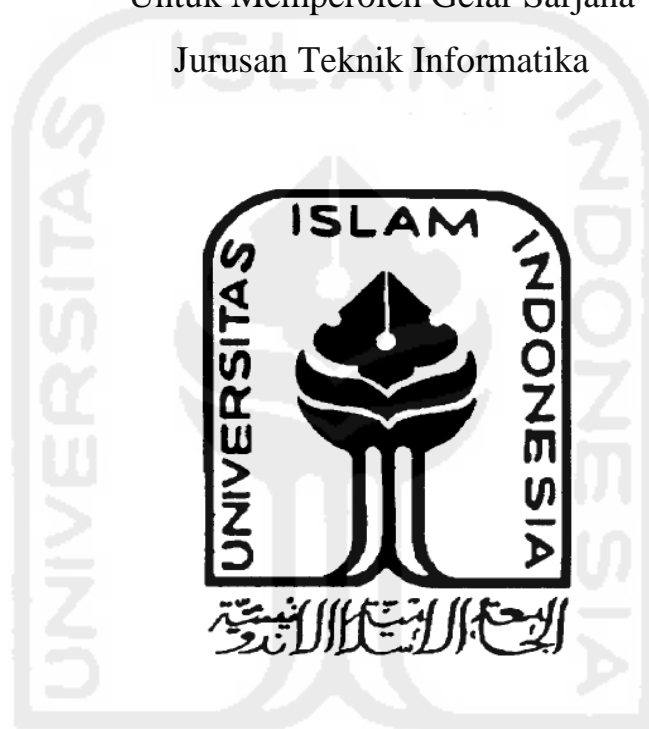
NIM : 09523081

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

2016

**SISTEM PELACAK MOBIL BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN PELAPORAN
MELALUI SMS
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika



Nama : SYAFE'I MA'ARIF
NIM : 09523081

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

2016

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
SISTEM PELACAK MOBIL BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN PELAPORAN**

**MELALUI SMS
TUGAS AKHIR**

OLEH :

Nama : SYAFE'I MA'ARIF

NIM : 09523081

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

Pembimbing Payung

Ari Sujarwo, S.Kom., MIT (Hons)

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

Pembimbing Pelaksana

Hamid, S.T, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SISTEM PELACAK MOBIL BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN PELAPORAN
MELALUI SMS
TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Syafe'i Ma'arif

No. Mahasiswa : 09523081

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

Tim Penguji,

Ari Sujarwo, S.Kom., MIT (Hons)

Ketua

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

Anggota 1

Hamid, S.T, M.Eng

Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Hendrik, ST., M.Eng.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Syafe'i Ma'arif
NIM : 09523081
Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

(Syafe'i Ma'arif)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah Rabbil'alaamin. Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberi begitu banyak kasih sayang, kenikmatan, dan pelajaran dalam hidup.

Dengan penuh rasa bangga, saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

Kedua orang tua saya, abah Suladeri dan mamah Pahriawati. Abah yang selalu mendukung setiap langkah saya, dan memberikan pelajaran hidup di rantau. Selalu memberikan semangat ketika saya lagi terpuruk, dan selalu memberikan motivasi sampai saya ditahap yang sekarang ini. Mamah yang selalu memberikan doanya disetiap pilihan yang saya ambil, selalu mengajarkan untuk mandiri dan selalu mengingatkan agar selalu dekat dan dijalan Allah SWT. Sekarang saatnya saya membuat abah dan mamah bangga, dan juga saya meminta maaf bila sampai sekarang belum bisa menjadi apa yang abah dan mamah harapkan, saya berjanji akan melakukan yang terbaik untuk membahagiakan abah, mamah dan keluarga besar.

Untuk adik-adik tersayang saya, Samsul Ma'arif dan Zainal Ma'arif. Terima kasih selama ini yang selalu mendukung dan mendoakan saya sampai ditahap sekarang ini.

Untuk keluarga kedua saya, sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan memberikan keceriaan selama kuliah bersama, dan selalu memberikan pengalaman-pengalaman hidup selama tinggal jauh dari orang tua.

Semoga Allah SWT selalu memberi kita semua kesehatan, umur panjang, berkah dan rezeki yang banyak.

HALAMAN MOTTO

“Selalu semangat, berpikir positif, dan paling penting berdo'a pada ALLAH”

“Fokus dengan bikin banggalah kedua orang tua”

“Manusia hanya bisa berencana tetapi ALLAH yang menentukan (hikmah musibah pencurian 15 Juni 2016)”

“Semua yang ada didunia ini tidak ada yang abadi, semua yang kita miliki hanya titipan dari ALLAH, ikhlaskanlah dan berserah diri kepada ALLAH (hikmah meninggalnya salah satu keluarga tanggal 31 mei 2016 dan terjadi musibah pencurian 15 Juni 2016)”

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah segala rahmat yang telah diberikan oleh Allah SWT, sebab tiada hidayah yang lebih besar dari pada hidayah yang telah diberikan oleh-Nya. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi besar kita, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya yang telah membawa kita semua dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang seperti saat ini. Dengan ridho Allah SWT, Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan alarm mobil menggunakan arduino yang terintegrasi dengan ponsel” dapat diselesaikan dengan baik .

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat terakhir yang harus ditempuh untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1), pada Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Peneliti menyadari bahwa tanpa bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Tugas Akhir ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan panutan hidup.
3. Kepada kedua orang tua yang sangat saya cintai, segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan, berupa moral maupun materi, serta doanya selama ini.
4. Kepada bapak Dr. Ir. Harsoyo, M.sc. selaku rektor Universitas Islam Indonesia.
5. Kepada bapak Hendrik, ST., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Informatika.

6. Kepada dosen pembimbing bapak Ari Sujarwo, S.Kom., MIT (Hons) dan bapak Hamid, S.T, M.Eng. yang selalu membimbing dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Kepada dosen penguji bapak Syarif Hidayat S.Kom., M.I.T. yang telah membantu saya dalam penyelesaian tugas akhir.
8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Informatika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh kuliah. Semoga Bapak dan Ibu dosen selalu dalam lindungan dan rahmat Allah SWT.
9. Kepada sahabat saya Dani, Ihsan, Upik, Dika mahardikia, Meilita, Azizi, Suhar, Riyan, Bagus, Indra, luthfi, Agung, Anung, Ivan, Hengky, Aldi, Original wheels, Riyan cangga, Mas YP Work, Mas Afid, Mas Jo dan Akakura tuned.
10. My partner Deasy Dwi Prastiwi
11. Serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu-persatu.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran saya harapkan sebagai bahan evaluasi dan pembelajaran agar dapat lebih baik dikemudian hari.

Besar harapan saya terhadap laporan Tugas Akhir yang telah saya selesaikan, semoga laporan ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi wacana semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta, 25 Agustus 2016

Syafe'i Ma'arif

SARI

Pencurian banyak terjadi setiap tahunnya. Jumlah pencurian kendaraan roda empat terjadi peningkatan sebesar 12%. Kendaraan roda empat mengalami peningkatan 1.600 unit setiap harinya. Jumlah tersebut berdasarkan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) yang dikeluarkan Polda Metro Jaya setiap harinya. Polda Metro Jaya mencatat tindak pidana pencurian kendaraan bermotor roda empat atau mobil mengalami peningkatan paling tinggi, sebesar 17%. Pada tahun 2013, terjadi 966 kasus pencurian, meningkat 38 kasus dari 828 laporan pada tahun 2012. Kepolisian Resor Metro Jakarta Pusat mencatat 592 kasus tidak pidana pencurian hingga oktober. Metode yang digunakan untuk menemukan mobil kembali selama ini dilakukan dengan cara investigasi yang membutuhkan waktu sangat lama sehingga mobil yang telah dicuri keburu dirusak atau dipreteli onderdilnya. Sehingga diperlukan suatu metode pelacak mobil yang lebih cepat. Dengan adanya masalah tersebut pada tugas akhir ini peneliti akan membuat teknologi pelacakan lokasi mobil menggunakan mikrokontroler.

Untuk menyelesaikan masalah diatas dilakukan beberapa langkah penelitian berikut. Terdapat dua perancangan yaitu perancangan *hardware* dan perancangan sistem. Pada perancangan *hardware* menjelaskan mengenai perancangan pembuatan perangkat keras menggunakan mikrokontroler. Sementara pada perancangan sistem menjelaskan perancangan antarmuka, alur jalannya program, kebutuhan masukan dan keluaran dari sistem Perancangan perangkat keras. Implementasi sistem dilakukan setelah melakukan perancangan terhadap alur jalannya program antarmuka, kebutuhan masukan dan keluaran. Pada tahap ini adalah mengkomputasikan rancangan yang sudah dibuat dengan menggunakan bahasa C-objektif.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang mampu menemukan mobil yang hilang dalam waktu relative singkat. Sistem alat tersebut melibatkan penggunaan mikrokontroler, aplikasi Google Maps dan SMS. SMS tersebut berisikan informasi titik koordinat mobil di Google Maps.

Kata Kunci : Pencurian, pencarian, mikrokontroler, SMS.

TAKARIR

<i>Intern</i>	: Dalam
<i>Aftermarket</i>	: Setelah terjual
<i>Remote</i>	: Mengontrol/mengendalikan
<i>Keyless</i>	: Pengaman yg lemah
<i>Kriptografi</i>	: Kode
<i>immobilizer</i>	: Metode yang membuat alarm mobil tidak mengeluarkan bunyi
<i>Short message service</i>	: Pesan singkat
<i>User</i>	: Pengguna
<i>tracking</i>	: Melacak
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Brainware</i>	: Sumberdaya Manusia
<i>Microcontroller</i>	: Pengontrol kecil
<i>Systema</i>	: Sistem
<i>Sustema</i>	: Sistem
<i>Internal</i>	: Didalam
<i>Goal</i>	: Tujuan
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran



<i>boundaria</i>	: Batas
<i>Control mechanism</i>	: Mekanisme pengendalian
<i>Feedback</i>	: Umpan balik
<i>Passive infrared</i>	: Sinyal infra merah pasif
<i>Handphone</i>	: Telepon genggam
<i>Vehicle tracker</i>	: Alat pelacak
<i>Determinite</i>	: Titik lokasi
<i>Functionality</i>	: Fungsi
<i>Usability</i>	: Kegunaan
<i>Light</i>	: Cahaya
<i>Starter</i>	: Pemulai
<i>Mikroswitch</i>	: Perpindahan kecil
<i>Buzzer</i>	: Bunyi
<i>Relay</i>	: Penyambung
<i>Shields</i>	: Pelindung
<i>Processor</i>	: Pemproses
<i>Memory</i>	: Penyimpanan
<i>Reset</i>	: Mengulang
<i>Processing</i>	: Memproses
<i>Upload</i>	: Mengunggah

<i>Development</i>	: Pengembang
<i>unpublish</i>	: Dihapus dari umum
<i>Switching</i>	: Perpindahan
<i>Subscriber</i>	: Pengikut
<i>Flowchart</i>	: Alur proses
<i>Interface</i>	: Antar muka
<i>Database</i>	: Basisdata
<i>Image</i>	: Gambar
<i>User name</i>	: Nama pengguna
<i>Password</i>	: Kata sandi



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SARI	ix
TAKARIR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Sistem Kerja Pelacakan.....	6
2.2 Tinjauan Pustaka	6
2.3 Mikrokontroler	8

2.4 Arduino	8
2.4.1 Hardware Arduino UNO	12
2.4.2 Software Arduino UNO	15
2.5 Lonet Mini.....	16
2.6 GSM.....	18
2.7 GPS	20
2.8 Short Message Service (SMS)	22
2.9 Library Fona.....	24
BAB III METODOLOGI	26
3.1 Metode Analisis	26
3.1.1 Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan	26
3.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	27
3.1.3 Analisis Kebutuhan Input.....	28
3.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsi	28
3.1.5 Analisis Kebutuhan Output.....	28
3.1.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	28
3.1.7 Analisis Kebutuhan Brainware	29
3.2 Perancangan Sistem	30
3.2.1 Metode Perancangan Sistem	30
3.2.2 Skema Sistem	30
3.2.3 Hasil Perancangan Sistem	31
3.3 Perancangan Sistem Pengiriman Titik Koordinat GPS.....	32
3.4 Perancangan Sistem pengiriman SMS	33
3.5 Perancangan Sistem Arus.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1 Implementasi	36
4.2 Perangkat Komputasi	36
4.3 Perangkat Lunak Pendukung Implementasi.....	37
4.4 Implementasi Perancangan Alat.....	40
4.5 Implementasi Antarmuka Sistem	41
4.6 Analisis Pengujian Sistem.....	45
4.6.1 Rencana pengujian	45
4.7 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mapping Arduino Uno.....	10
Gambar 2.2 Arduino Uno	12
Gambar 2.3 IDE Arduino	16
Gambar 2.4 Lonet-Mini.....	17
Gambar 2.5 Global System Comunication.....	20
Gambar 2.6 Arsitektur Jaringan SMS	23
Gambar 3.1 Skema sistem.....	31
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem.....	32
Gambar 3.3 Flowchart Perancangan Sistem Pelacak GPS.....	33
Gambar 3.4 Flowchart Perancangan Sistem Pengiriman SMS.....	34
Gambar 3.5 Alur Arus Sistem.....	35
Gambar 4.1 Perancangan alat	41
Gambar 4.2 Tampilan peringatan SMS	42
Gambar 4.3 Awal antarmuka titik koordinat	44
Gambar 4.4 Antarmuka titik koordinat lokasi kedua	44
Gambar 4.5 Jalur perjalanan mobil pada Google Maps	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 pengujian dan pengiriman	46
Tabel 4.2 Pengujian Laporan.....	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap tahun jumlah pencurian kendaraan roda empat terjadi peningkatan sebesar 12%. Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya mencatat, jumlah kendaraan bertambah 5.500 hingga 6.000 unit kendaraan setiap hari. Kendaraan roda empat mengalami peningkatan 1.600 unit setiap harinya. Jumlah tersebut berdasarkan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) yang dikeluarkan Polda Metro Jaya setiap harinya. Peningkatan jumlah kendaraan tersebut diikuti peningkatan jumlah tindak kejahatan pencurian kendaraan bermotor. Polda Metro Jaya mencatat tindak pidana pencurian kendaraan bermotor roda empat atau mobil mengalami peningkatan paling tinggi, sebesar 17%. Pada tahun 2013, terjadi 966 kasus pencurian, meningkat 38 kasus dari 828 laporan pada tahun 2012. Kepolisian Resor Metro Jakarta Pusat mencatat 592 kasus tindak pidana pencurian hingga oktober. Tindak pidana pencurian kendaraan bermotor seperti pada mobil tidak membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan aksi pencurian. Dengan fakta yang ada tersebut pemilik mobil harus memiliki sistem pengamanan ekstra atau menambahkan sistem pengamanan (Hasto, 2015). Namun, dari sekian banyak kejadian pencurian, sangat sedikit mobil yang bisa ditemukan kembali. Jika mobil dari pencurian telah ditemukan terkadang kondisi mobil sudah keburu dipreteli onderdilnya. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu pihak terkait untuk menemukan mobil yang hilang dengan cepat.

Mikrokontroler adalah alat yang bisa melakukan fungsi logika secara terbatas. Mikrokontroler berpotensi sebagai otak yang digunakan untuk membuat keputusan jika terjadi suatu kondisi seperti pencurian mobil. Dilengkapi dengan perangkat sensor pencurian yang mendeteksi pencurian, maka mikrokontroler dapat menerima informasi tersebut untuk kemudian mengirimkan pesan tentang lokasi mobil. Lokasi mobil didapatkan dari modul GPS. Pada media pelacak lokasi dapat

dimanfaatkan dalam pelacakan mobil. Pelacakan mobil dibutuhkan karena banyaknya tingkat kriminal pencurian kendaraan mobil. Di Indonesia masih belum tersedia mobil yang dijual dengan kelengkapan alat pelacak lokasi mobil. Untuk membantu pelacakan adanya tindakan pencurian mobil diperlukan suatu alat bantu yang dapat memberikan informasi posisi lokasi mobil tersebut kepada pemilik mobil. Dengan adanya masalah tersebut pada tugas akhir ini peneliti akan membuat teknologi pelacakan lokasi mobil menggunakan mikrokontroler.

Mikrokontroler dipilih karena didalamnya terdapat sebuah inti prosesor, memori dan perlengkapan *input output*. Fungsi utama dari mikrokontroler adalah mengontrol kerja mesin yang sebelumnya telah diprogram. Untuk mengirimkan titik koordinat lokasi mobil diperlukan *Global Position System* atau yang lebih dikenal dengan GPS. GPS memiliki fungsi untuk menunjukkan lokasi tanpa memiliki fungsi fasilitas komunikasi. Oleh karena itu diperlukan mikrokontroler sebagai modul yang dapat memfasilitasi fungsi GPS sekaligus komunikasi.

Informasi mengenai lokasi mobil yang dicuri perlu dikirimkan ke pihak-pihak yang terkait. Terdapat banyak pilihan yang bisa digunakan. Beberapa diantaranya adalah GPRS, satelit, Bluetooth maupun SMS. Dalam penelitian ini media komunikasi yang dipilih untuk mengirimkan lokasi mobil adalah SMS. Pertimbangannya adalah karena SMS merupakan teknologi yang sudah jamak dimiliki masyarakat, dan relative murah. Kedepannya diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan kontribusi pengetahuan baru dalam permasalahan pelacakan lokasi mobil.

Dari masalah ini penulis menyimpulkan perlu adanya inovasi sistem keamanan mobil untuk menanggulangi kejahatan pencurian mobil. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk keamanan mobil saat ini adalah teknologi GPS, mikrokontroler dan melalui SMS. Dengan adanya teknologi GPS, mikrokontroler dan pemberitahuan melalui SMS pada telepon pintar diharapkan dapat membantu dalam pelacakan mobil saat dicuri. Karena dengan menggunakan SMS secara umum pengoperasian sistem akan gampang dipelajari pemakaiannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat disimpulkan adalah bagaimana merancang sistem pelacak mobil dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat mengirimkan SMS dan mengirimkan titik koordinat dimana mobil berada dengan menggunakan GPS.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini fokus dan memiliki arah yang jelas, maka diperlukan batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Informasi yang dikirim oleh alat pelacak mobil ke telepon pintar pemilik mobil tidak menggunakan Aplikasi Android.
2. Alat sistem pelacak tidak menunjukkan arah jalur mobil berjalan, tetapi arah jalur mobil dapat dilakukan dengan Manual.
3. Waktu jeda pengiriman sms dibatasi selama 2 menit. Jeda waktu diberikan untuk memberikan waktu kepada pemilik mobil untuk melihat posisi mobil secara tepat sesuai koordinat GPS.
4. Alat sistem pelacak tidak dapat membaca titik koordinat saat di dalam ruangan.
5. Perangkat yang mendeteksi pencurian tidak diimplementasikan namun disimulasikan.

1.4 Tujuan penelitian

Terdapat beberapa Tujuan penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Tersedianya sistem pelacak mobil berbasis mikrokontroler dengan pelaporan melalui SMS.
2. Pemanfaatan mikrokontroler agar sistem mampu melakukan pelacakan mobil dengan memanfaatkan GPS yang kemudian dikirimkan kepada pemilik mobil.
3. Informasi pelacakan mobil yang diberikan merupakan informasi terkini yang selalu update secara otomatis.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah ilmu informatika tidak hanya diterapkan dikomputer tapi bisa diterapkan di dunia otomotif, kontribusi pengetahuan baru tentang teknologi pelacakan menggunakan mikrokontroler dan memberikan penambahan keamanan pada sistem pelacak mobil melalui mikrokontroler serta ditambahkan fitur GPS pelacak pemberitahuan melalui SMS. Dengan adanya alat ini diharapkan bisa membantu mempercepat pencarian mobil yang hilang akibat pencurian. Dalam hal ini mobil dan pengguna dapat mengetahui posisi mobil dengan menggunakan telepon pintar.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan yang digunakan ketika melakukan suatu penelitian. Berikut adalah tahapan penelitian yang akan dilaksanakan :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari teori dan referensi penelitian terkait dengan penelitian yang akan dilakukan baik itu dari E-book, jurnal, buku dan website.

2. Perancangan Sistem

Terdapat dua perancangan yaitu perancangan *hardware* dan perancangan sistem. Pada perancangan *hardware* menjelaskan mengenai perancangan pembuatan perangkat keras menggunakan mikrokontroler. Sementara pada perancangan sistem menjelaskan perancangan antarmuka, alur jalannya program, kebutuhan masukan dan keluaran dari sistem Perancangan perangkat keras.

3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan setelah melakukan perancangan terhadap alur jalannya program antarmuka, kebutuhan masukan dan keluaran. Pada tahap ini adalah mengkomputasikan rancangan yang sudah dibuat dengan menggunakan bahasa C-objektif.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dan evaluasi dilakukan setelah selesai dikomputasi. Apabila terdapat kesalahan maka sistem akan diperbaiki. Hasil keluaran dari sistem juga diuji

keakuratannya dan dievaluasi kesalahannya untuk direkomendasikan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami laporan tugas akhir maka dibuat suatu sistematika penulisan agar menjadi satu kesatuan yang runtut. Secara garis besar sistematika penulisan laporan tugas akhir ini antara lain yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan yaitu bagian pendahuluan berisi latar belakang yang menyebabkan munculnya kebutuhan akan hasil dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah berdasarkan latar belakang pembuatan sistem, poin-poin batasan masalah penelitian, tujuan dilakukan penelitian, manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori membahas tentang dasar teori - teori yang menjadi sumber referensi pengetahuan dalam membangun sistem pada penelitian ini. Teori yang berkaitan dengan *Arduino Uno*, *lonet*, *GPS* dan *hardware* pendukung yang digunakan.

BAB III METODOLOGI

Bab metodologi membahas tentang langkah penelitian yang didalamnya terdapat studi literatur, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan evaluasi.

BAB IV IMPLEMENTASI HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mendefinisikan implementasi hasil dari teori dan perancangan sistem dan pembahasan yang menjelaskan hasil pengujian sistem pelacak mobil serta kekurangan sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini berisi kesimpulan dari rangkuman hasil penelitian serta saran jika kedepan terdapat penelitian serupa dapat memperbaiki kekurangan sistem yang telah dihasilkan pada penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kerja Pelacakan

Sistem kerja Pelacakan adalah suatu pencarian karena terjadi kehilangan yang tidak diketahui dimana tempat atau dimana posisi barang, benda atau makhluk hidup yang sedang dicari oleh pelacak. Di dalam sistem kerja pelacakan mempunyai 2 kemungkinan hasil yang didapat yaitu menemukan atau tidak menemukan.

Untuk melakukan pelacakan suatu objek diperlukan suatu penentuan posisi dengan GPS. Penentuan posisi tersebut menggunakan metode reaksi jarak dimana pengukuran jarak dilakukan oleh beberapa satelit dalam waktu yang bersamaan. Masing-masing satelit sebelumnya telah diketahui titik koordinatnya. Untuk mengukur GPS menggunakan tiga titik parameter koordinat yaitu X, Y, Z, dan satu parameter kesalahan waktu akibat adanya ketidak samaan waktu suatu gelombang satelit dengan waktu yang berada pada penerimaan jaringan GPS.

2.2 Tinjauan Pustaka

Dari referensi yang didapat dari berbagai sumber ditemukan beberapa penelitian yang sejenis yang dilakukan sebelumnya mengenai sistem pelacak mobil dengan menggunakan mikrokontroler, berikut ini penelitian yang dimaksud.

Analisis sistem pengaman mobil jarak jauh melalui SMS pengendali jarak jauh Jaringan GSM dan GPS sebagai *Vehicle Tracker* Berbasis Mikrokontroller ATmega16. Penelitian mikrokontroler bertujuan untuk mengembangkan sistem pengaman mobil dengan SMS pengendali jarak jauh melalui GSM dan GPS sebagai ATmega16. Sistem Penelitian menggunakan metode penelitian pengembangan. Tahapan pengembangan produk dalam penelitian mikrokontroler meliputi :

1. Analisis kebutuhan
 - Menganalisa beberapa kebutuhan, baik keputuhan perangkat keras maupun kebutuhan perangkat lunak.
2. Desain sistem
 - Mendesain suatu sistem sesuai dengan jalannya penelitian.

3. Pelaksanaan

Pelaksanaan dilakukan pada saat analisis kebutuhan dan desain system sudah dilakukan agar sesuai dengan penelitian.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan agar sistem yang dikerjakan sesuai dengan sistem penelitian.

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi :

1. Pengujian angket *funcionality* dilakukan oleh seorang ahli.
2. Pengujian kinerja yang dilakukan oleh penelitian.
3. Tes kuesioner *Usability* dilakukan oleh siswa Kelas XI jurusan teknik otomotif di SMKN 2 Depok Sleman Yogyakarta.

Metode yang digunakan untuk analyz data dengan teknik analisis kualitatif deskriptif. Berdasarkan hasil pengujian dan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa *Software Code Vision AVR*, Mikrokontroler ATmega 16, Modem Wavecom M1206B, Modul GPS EM-411, IC MAX232, Relay Pin kaki 8, 8 Relay 12V / 30A, PIR Sensor, Sensor getar dan cahaya Sensor dapat menjadi sistem keamanan mobil melalui SMS pengendali jarak jauh dengan menggunakan GSM dan GPS sebagai pengendali dan pencarian di mana mobil itu berada.

Ada beberapa hasil tes penelitian menggunakan sistem Mikrokontroler ATmega 16 yaitu :

1. Hasil tes dari persentase *funcionality* diperoleh persentase 100%.
2. Hasil tes yang diperoleh dari *Security* diperoleh persentase 100%.
3. Untuk tes kecepatan eksekusi uji kinerja SMS diperoleh persentase 87,75%
4. Dan kemudahan penggunaan persentase nilai *Usability* diperoleh 75 , 10% (Mulyono, 2012).

Tele Alarm And Multilevel Security System On A Car Based On Arduino Mikrokontroller. Penelitian mikrokontroler menghasilkan sebuah alat pengaman mobil yang memiliki jarak jangkauan pengendali jarak jauh tidak terbatas, serta menggunakan sistem keamanan bertingkat yang dapat melakukan fungsi-fungsi pengamanan dengan mengaktifkan alarm yang dapat terdengar jarak dekat, alarm jarak jauh melalui SMS, mematikan mesin pengapian mobil secara keseluruhan,

dan pemilik mobil juga dapat mematikan dan mengaktifkan kembali mesin mobil tersebut melalui SMS.

Alat dalam penelitian ini menggunakan beberapa perangkat keras yaitu :

1. *mikroswitch*.
2. mikrokontroler Arduino Uno.
3. GSM.
4. *GPRS Shields*.
5. *Relay*.
6. *LED*.
7. *buzzer*.

Berdasarkan hasil pengujian dari provider yang telah dilakukan, alat mikrokontroler dapat merespon upaya tindakan ilegal terhadap mobil dengan baik, serta waktu respon terhadap bunyi *buzzer* memiliki waktu respon tercepat yaitu 02.43 detik dan waktu respon terlama 05.03 detik, sedangkan waktu respon terhadap SMS memiliki waktu respon tercepat 06.75 detik dan waktu respon terlama 16.85 detik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemilik mobil dapat mengetahui secepatnya apabila ada upaya tindakan ilegal atau pencurian terhadap mobil, meskipun berada jauh dari mobilnya (Rusmala, 2012).

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang berbentuk chip IC, sehingga lebih dikenal dengan nama single chip mikrokomputer. Mikrokontroler sendiri memiliki beberapa elemen seperti processor, memori, *input*, dan *output* sehingga mikroprosesor memiliki tugas yang sangat spesifik sebagai pengaturan pemrosesan.

2.4 Arduino

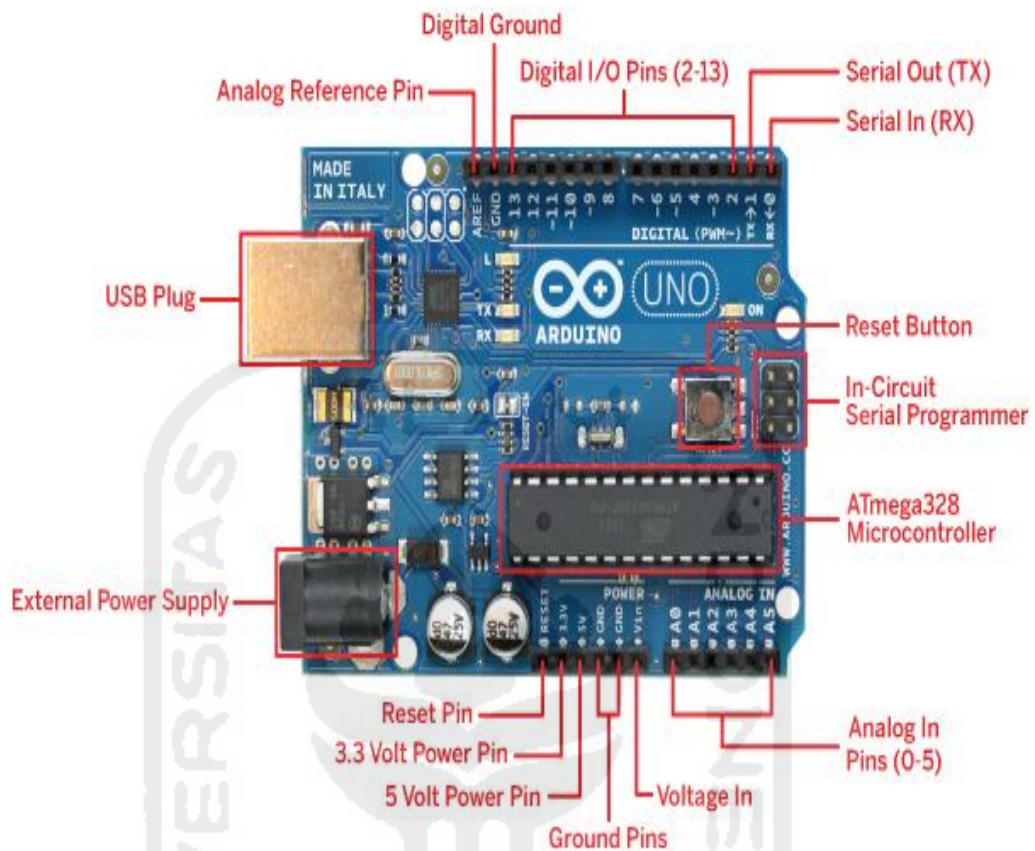
Arduino adalah sebuah papan mikrokontroler dengan sebuah aplikasi untuk pemrogramannya (Michael, 2010). Arduino adalah sebuah *hardware* dengan desain yang simpel dan menggunakan *processor Atmel AVR* yang didukung dengan modul I/O (Michael, 2010). Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram

sebagai proses *input* dan *output* dengan bantuan alat sebagai hasilnya. Arduino pertama kali ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang mencoba membuat sebuah proyek untuk membuat perangkat pengendali. Proyek menghasilkan perangkat dengan harga yang lebih murah dari harga perangkat yang tersedia pada saat itu (Justin, 2009).

Arduino yang terbaru adalah seri UNO. Arduino UNO berbeda dari semua board arduino sebelumnya, arduino UNO tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial (Michael, 2010). Arduino UNO terbaru sekarang adalah revisi ketiga atau biasa disebut Arduino UNO R3. Arduino UNO R3 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Mikrokontroler ATmega328.
2. Beroperasi pada tegangan 5V.
3. Tegangan yang disarankan 7-12V.
4. Batas tegangan 6-20V.
5. Digital I/O 14 pin.
6. Analog *input* 6 pin.
7. Flash memori 32 KB (ATmega328).
8. SRAM 2 KB (ATmega 328).
9. EEPROM 1 KB (ATmega328).
10. Clock Speed 16 MHz.

Berikut adalah Mapping dari Gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Mapping Arduino Uno

Ada beberapa fungsi di dalam arduino yaitu :

1. Setup

Pada Arduino void setup merupakan fungsi yang wajib ada dan hanya akan dieksekusi sekali setelah arduino dinyalakan. Di dalam fungsi setup itu sendiri biasanya digunakan untuk inialisasi variabel mode pin, inialisasi *library* dan lain-lain. Pada penelitian pelacak mobil void setup akan digunakan untuk inialisasi library Fona, pengaturan baudrate antar Arduino dan Lonet mini. Inialisasi pin trigger sebagai input digital. Di bawah ini adalah salah satu contoh Void setup :

```
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

2. Loop

Void loop pada Arduino juga merupakan fungsi yang wajib. Void loop berfungsi sebagai looping sistem yang mana fungsi tersebut akan mengulang program yang ada di dalamnya secara terus-menerus sampai Arduino dimatikan atau ada perintah keluar dari loop. Void loop berisikan perintah-perintah untuk melakukan perubahan atau respon secara terus menerus terhadap sensor seperti menghidupkan lampu, mengirim data serial, menerima input pin digital dan lain sebagainya. Untuk penelitian ini void loop digunakan untuk aksi menerima GPS, menerima input pin trigger, menampilkan data keserial monitor dan mengirim SMS. Di bawah ini adalah salah satu contoh Void Loop :

```
void loop(){
  Serial.print("Lampu Menyala");
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  lampuMati();
}
```

3. Void

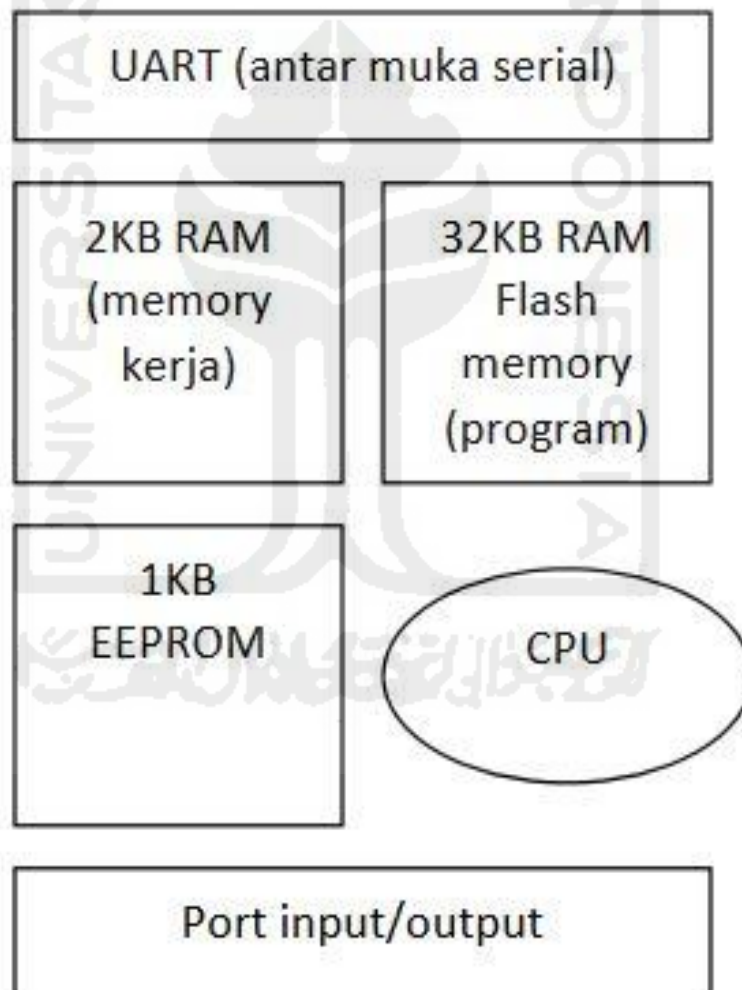
Void merupakan sebuah tipe data untuk sebuah fungsi yang tidak menghasilkan nilai balik. Biasanya fungsi yang memiliki tipe data void berisi perintah-perintah untuk menampilkan data atau proses perhitungan yang tidak menghasilkan nilai balik. Implementasi void dalam penelitian ini adalah untuk mengirim SMS dengan nama fungsi sendSMS. Tujuan program SMS dipisahkan menjadi void sendiri karena program tersebut akan dipanggil lebih dari 1 kali. Di bawah ini adalah satu contoh Void :

```
void lampuMati(){
  Serial.print("Lampu Mati");
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

2.4.1 Hardware Arduino UNO

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino UNO menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada Gambar 2.2 berikut ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno).



Gambar 2.2 Arduino Uno

Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter* (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash *memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash *memory* juga menyimpan bootloader. Bootloader adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah bootloader selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
4. 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
5. *Central Processing Unit* (CPU), bagian dari *mikrokontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (*input*) digital atau analog, dan mengeluarkan data (*output*) digital atau analog.

Pada *hardware* Arduino terdiri dari 20 pin yang meliputi:

1. 14 pin IO Digital (pin 0-13)
 Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
 sejumlah pin analog bernomor 0-5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya kedalam angka 0 dan 1023.
2. USB
 Bagian port USB pada Arduino uno berfungsi untuk:

- a) Memuat program dari komputer ke dalam papan.
- b) Komunikasi serial antara papan dan komputer.
- c) Memberi daya listrik kepada papan.

3. Sambungan SV1

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

4. Q1 – Kristal (quartz crystal oscillator).

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

5. Tombol *Reset* S1.

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

6. In-Circuit Serial Programming (ICSP)

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

7. IC 1 – Mikrokontroler Atmega.

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

8. X1 – sumber daya eksternal

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

9. 6 pin input analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis (Djuandi, 2011).

2.4.2 Software Arduino UNO

Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini *Software* Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *Software* lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino.

IDE Arduino adalah *Software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java sebagai sistem pengontrol perangkat arduino. IDE Arduino terdiri dari (Djuandi, 2011):

1. Program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami Bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Berikut ini adalah contoh tampilan Gambar 2.3 dengan sebuah sketch yang sedang diedit:

```

/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second...

  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on

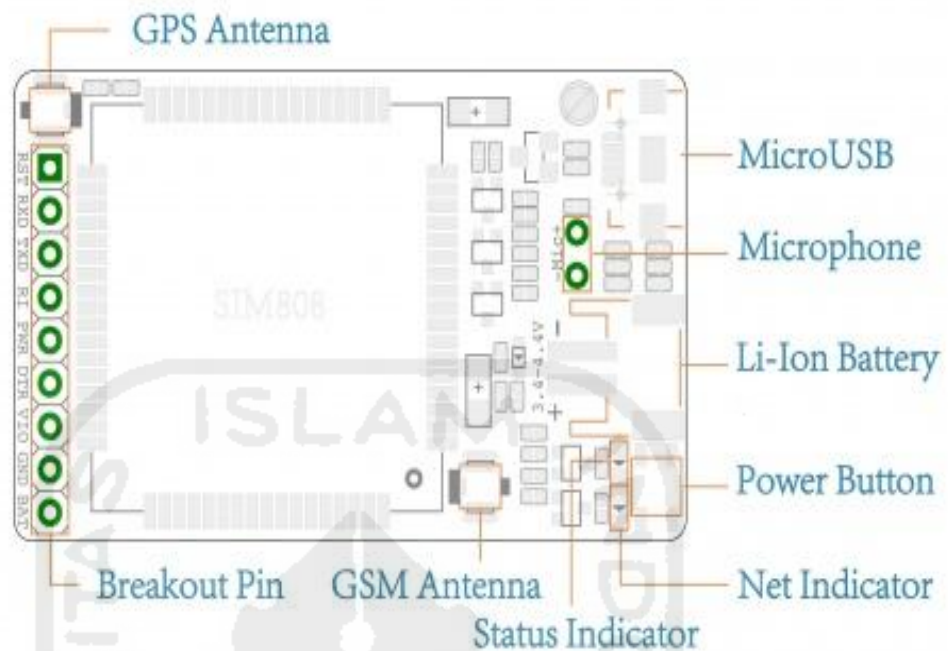
```

Gambar 2.3 IDE Arduino

Sketch yaitu sebutan program berupa kumpulan *code* yang diupload untuk dijalankan oleh board arduino.

2.5 Lonet Mini

Pada Gambar 2.4 dapat dilihat sebuah papan Lonet mini dengan beberapa komponen dan kegunaan di dalamnya.



Gambar 2.4 Lonet-Mini

GPS yang digunakan yaitu Lonet-Mini GSM/GPRS/GPS yang memiliki dua fungsi yang digabungkan menjadi satu. Modul mendukung GSM/GPRS Quad-Band dan menggabungkan teknologi GPS untuk *navigasi* satelit. Penggunaan GSM dan GPRS sebagai komunikasi dan pengiriman data ke telepon pintar.

Beberapa penggunaan pada perangkat keras Lonet mini yaitu :

1. Power Button berguna untuk menghidupkan dan mematikan power lonet mini.
2. Breakout Pin berguna untuk mengkoneksikan perangkat keras Lonet mini dengan perangkat keras Arduino.
3. GSM antenna berguna untuk signal dalam pengoperasian kartu GSM yang tertanam pada lonet mini.
4. GPS antenna berguna untuk signal dalam pengoperasian GPS dalam program.
5. Lion battery atau li-po berguna untuk power Lonet mini.
6. MicroUSB berguna untuk mengisi power pada baterai li-po. Status indicator berguna untuk pemberitahuan bahwa power pada Lonet mini aktif melalu.

7. Net indicator berguna untuk pemberitahuan bahwa koneksi internet GPRS pada lonet mini telah aktif.

Untuk menggunakan Lonet mini digunakan perintah yang disebut “AT command”. Disebut AT command karena semua perintahnya diawali dengan prefix AT. Beberapa Contoh AT+Command di dalam Mikrokontroler yaitu :

A. AT command untuk setting.

1. AT+IPR=9600 (untuk mengatur baudrate)
2. AT+ECHARGE=1 (Aktifkan Charger Mode)
3. AT&W (penyimpanan pengaturan)
4. AT+CPOWD= (mematikan power pada Lonet)
5. AT+CBC (Digunakan untuk periksa presentase baterai dan masih banyak perintah lainnya)

B. AT command untuk GPS.

1. AT+CGSPWR=1 (untuk mengaktifkan GPS)
2. AT+CGPSSTATUS? (untuk mengetahui status GPS, ”Location not Fix” atau “Location 3D Fix”)
3. AT+CGPSINF=0 (mengambil data GPS dengan format: <mode>, <altitude>, <longitude>, <UTC time>, <TTFF>, <num>, <speed>, <course>)
4. AT+CGPSOUT=32 (untuk membaca output GPS dengan format NMEA)
5. AT+CGPSRST=0 (Reset GPS)

C. AT command untuk SMS.

1. AT+CMGS=<number><CR><message><CTRL-Z>

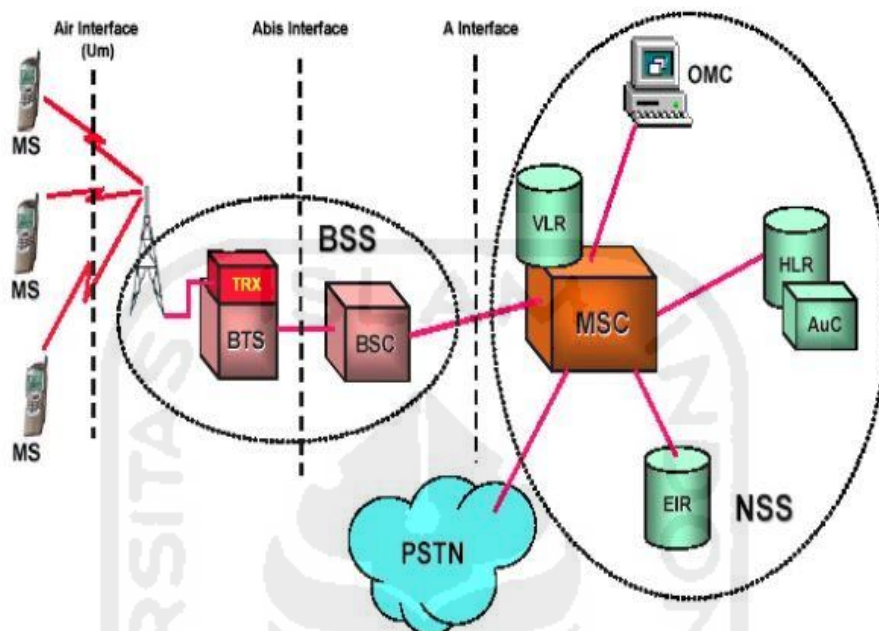
2.6 GSM

Global System for Mobile Communications atau biasa disebut GSM adalah salah satu standar sistem komunikasi nirkabel (wireless) yang bersifat terbuka. Telepon GSM saat ini digunakan oleh lebih dari satu milyar orang di lebih dari 200 negara. Banyaknya standar GSM ini membuat roaming internasional sangat umum dengan “persetujuan roaming” antar operator telepon genggam dapat dilihat pada

Gambar 2.5. Ada pun pengertian lain dari Global System for Mobile Communication (GSM) adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital. GSM adalah nama dari sebuah group standarisasi yang dibentuk di Eropa tahun 1982 untuk menciptakan sebuah standar bersama telepon bergerak selular di Eropa yang beroperasi pada daerah frekuensi 900MHz. GSM saat ini banyak digunakan di negara-negara di dunia. GSM berbeda banyak dengan teknologi sebelumnya dalam dimana data pembicaraan adalah digital, yang dipandang sebagai sistem telepon genggam generasi kedua (2G). GSM merupakan sebuah standar terbuka yang sekarang ini dikembangkan oleh 3GPP (Putra, 2013).

GSM dapat dipakai dalam penelitian jaringan yang memerlukan keakuratan lokasi di mana tempat jaringan terkoneksi internet. Dalam suatu jaringan lokasi GSM sangat berperan penting terutama di dalam lokasi pada Maps terdapat titik koordinat. Oleh karena itu GSM adalah sistem teknologi jaringan yang sangat membantu dalam pencarian lokasi titik koordinat. Tentunya diperlukan signal jaringan yang sangat tinggi untuk keakuratan mendeteksinya lokasi titik koordinat.

GSM Architecture Overview



Gambar 2.5 Global System Communication

2.7 GPS

GPS merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk meinformasikan penggunanya berada dipermukaan bumi yang berbasiskan satelit. Data yang dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital. GPS dapat membantu menunjukkan arah selama masih terlihat langit dan cuaca di sekitar cerah. Layanan GPS ini tersedia gratis, bahkan tidak perlu mengeluarkan biaya apapun kecuali membeli GPS receiver-nya.

GPS dapat digunakan dimanapun dalam 24 jam. Posisi unit GPS akan ditentukan berdasarkan titik-titik koordinat derajat lintang dan bujur. Menurut (akarigps.com) GPS adalah sistem yang digunakan untuk menentukan letak dipermukaan bumi dengan bantuan penyelarasan (*synchronization*) sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima dipermukaan dan digunakan untuk

menentukan letak, kecepatan, arah dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRNSS India.

Sistem GPS, yang nama aslinya adalah NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System), merupakan tiga segmen yaitu: satelit, pengontrol dan penerima/pengguna.

Satelit GPS yang mengorbit Bumi, dengan orbit dan kedudukan yang tetap (koordinatnya pasti), seluruhnya berjumlah 24 buah, dimana 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS.

Dalam penelitian ini mempunyai tambahan perangkat keras yang disebut sebagai Lonet-mini. Lonet-mini merupakan dua modul GSM dan GPS yang memiliki satu fungsi. Lonet menggunakan GSM dan GPS modul terbaru SIM808 dari SIMCOM yang mendukung jaringan GSM dan GPRS Quad-band dan menggabungkan teknologi GPS untuk navigasi satelit.

Modul ini dilengkapi dengan kemampuan konsumsi power yang rendah saat mode tidur (Sleep Mode) dan terintegrasi dengan sirkuit pengisian untuk baterai Li-ion. Kemampuan tersebut menjadikan modul akan memiliki waktu standby yang sangat lama dan cocok untuk proyek yang menggunakan baterai Li-ion isi ulang. Modul ini juga memiliki sensitifitas penerima GPS yang tinggi dengan 22 pemindai dan 66 perolehan chanel penerima. Selain itu, modul ini juga mendukung A-GPS yang tersedia untuk lokalisasi dalam ruangan.

Lonet Modul dikendalikan melalui perintah AT (AT Command) melalui UART dan mendukung tegangan 3,3V dan 5V level logic. Modul juga dilengkapi dengan antena mini GPS dan GSM. Sebagai tambahan penggunaan, user diharuskan untuk mengaktifkan fungsi servis GPRS pada SIM card.

Fitur :

1. Quad-band 850/900/1800/1900MHZ
2. GPRS multi-slot kelas 12 konektifitas: maks. 85. 6kbps(down-load/up-load)
3. GPRS mobile station kelas B

4. Dikendalikan melalui AT command (3GPP TS 27. 007,27. 005 and SIMCOM)
5. Mendukung kontrol pengisian data untuk baterai Li-ion
6. Mendukung real time clock
7. Rentang daya 3,4V – 4,4V
8. Terintegrasi GPS/CNSS dan mendukung A-GPS
9. Mendukung 3,0V hingga 5,0V level logic
10. Konsumsi daya yang rendah, 1mA dalam mode sleep
11. Mendukung protocol GPS NMEA
12. Ukuran rapi 27mm x 46mm x 10mm
13. Standart SIM Card

Spesifikasi GPS :

1. Chanel penerima: 22 pemindaian / 66 perolehan
2. Kode penerima: GPS L1
3. Sensitifitas pemindaian: - 165dBm
4. Cold start time: 30s (typ)
5. Hot start time: 1s (typ)
6. Warm start time: 28s (typ)
7. Akurasi posisi horizontal: < 2.5m CEP
8. Konsumsi daya – penerimaan: 42mA
9. Konsumsi daya – pemindahan menerus: 24mA
10. Kecepatan update: 5HZ

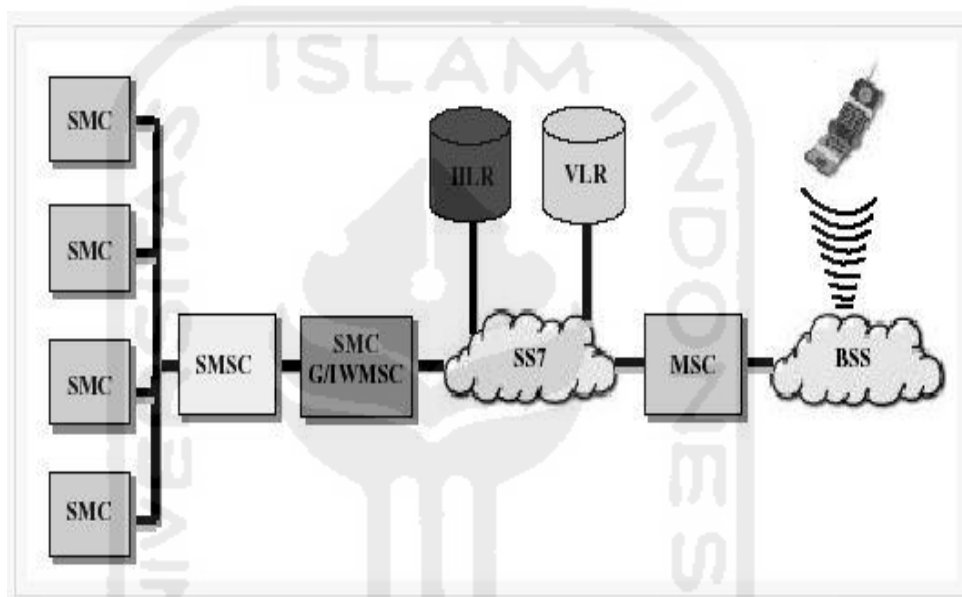
2.8 Short Message Service (SMS)

Short Message Service (SMS) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa text dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari Mobile Station (MS). Kapasitas maksimal ini tergantung dari alphabet yang digunakan, untuk alphabet Latin maksimal 160 karakter, dan untuk non-Latin misalnya alphabet Arab atau China maksimal 70 karakter.

Service SMS membutuhkan sistem SMS Center (SMSC) yang menyimpan dan mem-forward text yang dikirimkan. Pada saat pesan SMS dikirim dari handphone (mobile originated) pesan tersebut tidak langsung dikirimkan ke handphone tujuan (mobile terminated), akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke SMS Center (SMSC), baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke handphone tujuan.

1. Jaringan SMS

Arsitektur dasar jaringan SMS pada Gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.6 Arsitektur Jaringan SMS

Jaringan SMS terdiri dari beberapa elemen, yaitu:

1. SME (Short Message Entity), merupakan tempat penyimpanan dan pengiriman message yang akan dikirimkan ke MS tertentu.
2. SMSC (SMS Centre), bertugas untuk menerima message dari SME dan melakukan forwarding ke alamat MS yang dituju.
3. SMS-GMSC (Short Message Service – Gateway MSC), melakukan penerimaan message dari SMSC dan memeriksa parameter yang ada. Selain itu GMSC juga mencari alamat MS yang dituju dengan bantuan HLR, dan mengirimkannya kembali ke MSC yang dimaksud.
4. SMS – IWMSC (Short Message Service – Interworking MSC), berperan dalam SMS Message Originating, yaitu menerima pesan dari MSC

5. Home Location Register (HLR), database untuk penyimpanan dan manajemen pendaftaran serta service profile. Bersama dengan SMSC, HLR menyediakan informasi routing pelanggan.
6. Mobile Switching Center (MSC), melaksanakan fungsi *switching* dari sistem dan mengontrol hubungan untuk dan dari *Subscriber* serta mengirimkan pesan SMS tersebut melalui rute yang tepat.
7. Visitor Location Register (VLR), database sementara mengenai informasi pelanggan. Informasi ini dibutuhkan oleh MSC untuk melihat service yang dimiliki oleh pelanggan yang datang tersebut.
8. Base Station Subsystem (BSS), mengatur hubungan radio antara MSC dan mobile stations.

2. Proses Pengiriman SMS ke Subscriber

Pengiriman SMS menggunakan kanal kontrol (kanal Signaling) memiliki dua tipe :

1. SMS Point to Point

Yaitu pengiriman SMS hanya dari satu MS ke MS tertentu

2. SMS Broadcast

Yaitu pengiriman SMS ke beberapa MS sekaligus, misalnya dari operator kepada seluruh pelanggannya menggunakan kanal kontrol (kanal Signaling).

2.9 Library Fona

Library Fona adalah library tambahan IDE Arduino yang berfungsi untuk membaca dan mengoperasikan jaringan GSM. Library fona ini bersifat *open source* dan bahasa pemrograman yang digunakan fona adalah bahasa C. Dalam implementasinya pada Arduino fona ditempatkan dalam path arduino sketch folder/libraries. Dalam penelitian ini library fona digunakan sebagai jembatan pengiriman data antara Arduino dan Lonet mini. Fona di dalam arduino disebut adafruit Fona library yang di dalamnya terdiri beberapa macam jenis Fona, dalam penelitian ini hanya memakai 3 jenis adafruit Fona library yaitu :

1. Fona_SMS_Response

Library pada program ini berguna untuk pengiriman dan pemberitahuan penerimaan SMS. Yang di dalamnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan program pada Lonet mini.

2. Fonatest

Library pada program ini merupakan beberapa contoh program fona yang dapat mendukung jalannya suatu program. Yang di dalamnya berguna untuk melengkapi perintah-perintah program pada Lonet mini.

3. FonaGPS

Library pada program ini berguna untuk pengiriman data titik koordinat dan penerimaan data titik koordinat GPS. Yang membantu dalam sistem program pada Lonet mini.

Berikut ini contoh sederhana menggunakan script FONAtest dan penjelasan script.

```
#include "Adafruit_FONA.h"
#define FONA_RX 2// pin software serial library Fona, konstantan yang tidak bisa dirubah.
#define FONA_TX 3// pin software serial library Fona
#define FONA_RST 4// pin reset
char replybuffer[255];//isi character reply buffering
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial fonaSS = SoftwareSerial(FONA_TX, FONA_RX);//panggil fungsi Fona dengan parameter RX dan TX
SoftwareSerial *fonaSerial = &fonaSS;
Adafruit_FONA fona = Adafruit_FONA(FONA_RST);

void setup() { //memasukan isi variabel Fona dan hanya satu kali dijalankan, Arduino aktif
  while (!Serial);
  Serial.begin(115200);// kecepatan serial untuk serial monitor
  Serial.println(F("FONA basic test"));// menampilkan ke monitor "FONA basic test"
  Serial.println(F("Initializing....(May take 3 seconds)"));
  fonaSerial->begin(4800);// kecepatan serial untuk mengirimkan perintah dari Arduini ke Lonet mini
  if (! fona.begin(*fonaSerial)) {
    serial.println(F("Couldn't find FONA"));// jika Fona tidak terdeteksi maka tampilkan pada monitor "couldn't find FONA"
    while (1);// mengulang tanpa batas, dan 1 artinya true
  }
  type = fona.type();
  Serial.println(F("FONA is OK"));// FONA terdeteksi maka tampilkan pada monitor "FONA is OK"
  Serial.println(F("Found "));// tampilkan pada monitor "Found"
  switch (type) {
    case FONA800L:
      Serial.println(F("FONA 800L"));// tampilkan pada monitor "FONA 800L"
    case FONA800H:
      Serial.println(F("FONA 800H"));// tampilkan pada monitor "FONA 800H"
    case FONA808_V1:
      Serial.println(F("FONA 808 (v1)"));// tampilkan pada monitor "FONA 808 (v1)"
    case FONA808_V2:
      Serial.println(F("FONA 808 (v2)"));// tampilkan pada monitor "FONA 808 (v2)"
    case FONA3G_A:
      Serial.println(F("FONA 3G (American)"));// tampilkan pada monitor "FONA 3G (American)"
    case FONA3G_E:
      Serial.println(F("FONA 3G (European)"));// tampilkan pada monitor "FONA 3G (European)"
    default:
      Serial.println(F("???"));// tampilkan pada monitor "???"
  }
}
```

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Analisis

Metode Analisis merupakan sebuah metode untuk menjabarkan aplikasi berdasarkan komponen-komponen dan berbagai fungsi yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terdapat pada sistem. Tahapan analisis ini merupakan tahapan yang paling penting dalam program yang dirancang, karena jika terjadi kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan terjadinya kesalahan pada tahap selanjutnya. Karena itu dibutuhkan suatu metode sebagai pedoman dalam mengembangkan sistem yang dibangun.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan

Dalam analisis kebutuhan alat dan bahan merupakan sesuatu hal yang penting sebelum melakukan perakitan perangkat keras, dikarenakan setiap alat dan bahan sangat mempengaruhi kinerja saat terintegrasi antar perangkat keras dengan perangkat lunak. Dalam analisis kebutuhan alat dan bahan terdapat beberapa perangkat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat, sebagai berikut :

1. Tang pemotong kabel
Tang pemotong digunakan untuk memotong dan mengupas kabel.
2. Cutter
Cutter digunakan untuk memotong pcb.
3. Gunting
Gunting digunakan untuk merapikan hasil potongan pcb dan kabel.
4. Solder
Solder digunakan untuk merekatkan konektor kabel dengan kabel.
5. Kabel jumper
Kabel jumper digunakan untuk mengkoneksikan antara Arduino, sensor dan Lonet mini.
6. Konektor kabel

Konektor kabel digunakan untuk menyambungkan kabel lewat slot di Arduino, sensor dan Lonet.

7. Tenol

Tenol digunakan sebagai bahan pelekat antara kabel dan konektor yang diproses menggunakan solder.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak merupakan aktivitas awal dari siklus hidup pengembangan perangkat lunak. Untuk proyek-proyek perangkat lunak yang besar, analisis kebutuhan dilaksanakan setelah aktivitas sistem information engineering dan software project planning.

Tahap analisis adalah tahapan pengumpulan kebutuhan-kebutuhan dari semua elemen sistem perangkat lunak yang akan dibangun. Pada tahap ini dibentuk spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Kegunaan analisis adalah untuk memodelkan permasalahan dunia nyata sehingga dapat dimengerti dengan baik sebelum pengembangan sistem. Permasalahan dunia nyata harus dimengerti dan dipelajari supaya spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dapat diungkapkan. Tujuan aktivitas ini adalah untuk mengetahui ruang lingkup produk (product space) dan pengguna yang akan menggunakannya. Berikut analisis kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan untuk membangun sistem.

1. Arduino IDE

Arduino IDE digunakan sebagai software untuk menanamkan perintah ke chip Arduino Uno dan Lonet.

2. Windows 7

Windows 7 sistem operasi untuk mengoperasikan dan pemrograman perintah dengan Arduino IDE.

3. Android atau telepon pintar

Android atau telepon pintar sebagai sistem operasi pada telepon pintar untuk mengoperasikan aplikasi GPS yang akan dihasilkan dalam penelitian ini.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Input

Input adalah suatu data masukan yang akan diolah sehingga menghasilkan sebuah informasi yang dapat diambil atau disimpulkan. Kebutuhan *input* pada sistem ini yaitu :

1. Tipe data yang akan diproses berupa koordinat posisi mobil berada.
2. Tipe data yang diproses berupa titik koordinat dari mikrokontroler yang akan dikirimkan ketelepon pintar melalui SMS dan nantinya dioperasikan dengan menggunakan Google Maps sesuai titik koordinat.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsi

Fungsi yang dibutuhkan pada penelitian dan perancangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Proses deteksi titik koordinat melalui sistem pelacak virtual terkoneksi dengan mikrokontroler secara langsung.
2. Proses menampilkan data titik koordinat GPS ke Google Maps.
3. Proses mengaktifkan fungsi titik koordinat.
4. Proses pengiriman data titik koordinat dari Google Maps ketelepon pintar melalui jaringan GSM.

3.1.5 Analisis Kebutuhan Output

Output dari aplikasi ini berupa aktifnya sistem pelacak mobil secara terus-menerus dan identifikasi posisi mobil dengan pengiriman data koordinat melalui SMS menggunakan jaringan GSM sepanjang 2 menit sekali.

3.1.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam penelitian ini membutuhkan perangkat keras sebagai pelengkap dalam penelitian, ada beberapa perangkat keras yang sangat penting dalam penelitian ini yaitu :

1. Arduino Uno
Berfungsi sebagai perangkat otak dalam sistem. Arduino nantinya mengeksekusi perintah-perintah seperti membaca hasil sensor atau mengirimkan data kesensor.
2. Lonet-Mini GSM/GPS/GPRS

Berfungsi sebagai penghubung data ke web service sekaligus sebagai sensor GPS. Lonet akan mengirimkan data GPS yang telah didapkatkannya ke web service melalui kartu GSM.

3. Trigger

Berfungsi sebagai pengirim sinyal ke Arduino. Trigger akan mengirimkan sinyal terus menerus kearah Arduino.

4. Baterai

Baterai berfungsi sebagai sumber daya beroperasinya Arduino dan Lonet mini. Baterai yang digunakan dalam penelitian ini berjenis baterai litium berkapasitas 1000 mAH dengan tegangan 3.7 Volt.

5. Mobil

Mobil merupakan obyek utama dalam penelitian ini, mobil dalam penelitian digunakan untuk uji coba kelayakan sistem secara virtual.

3.1.7 Analisis Kebutuhan Brainware

Dalam penelitian ini tidak bisa dipungkiri bahwa brainware memegang peranan penting dalam proses development. Adapun kebutuhan brainware dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Programmer

Dalam proses development system peran dari programmer adalah membuat program yang akan ditanam dalam hardware Arduino dan Lonet mini serta program yang dijalankan dalam telepon pintar atau Android.

2. Operator sistem

Operator sistem bertugas mengoperasional dan memonitoring sistem yang sedang berjalan serta memberi laporan.

3. Desainer

Desainer disini bertugas membuat antarmuka dalam telepon pintar atau Android.

4. User testing

User testing bertugas mengetes hardware yang terpasang virtual seolah pengaman yang bertugas sebagai pelacak mobil.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Metode Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, proses pembangunan aplikasi ini digambarkan dengan diagram alur (flowchart). Proses jalannya aplikasi digambarkan dalam flowchart secara umum dan secara detail untuk memudahkan user memahami penggunaan aplikasi.

3.2.2 Skema Sistem

Skema sistem yaitu menjelaskan jalannya suatu penelitian program pelacak mobil secara umum, secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Mobil
Mobil mendeteksi adanya pencurian dan mengaktifkan Alat pelacak Mikrokontroler, alat mikrokontroler mengirimkan data titik koordinat lokasi pada satelit GPS.
2. Satelit
Satelit membaca adanya pergerakan pada mobil dengan pemberitahuan dari media GPS. GPS akan mengirimkan data titik koordinat dan pemberitahuan melalui media SMS pada telepon pintar pemilik mobil, yang nomor telepon sudah tercantumkan di dalam program mikrokontroler.
3. Telepon pintar
Telepon pintar mendapatkan SMS dari mikrokontroler melalui satelit GPS yang isinya adalah lokasi titik koordinat, yang nantinya untuk memberitahukan pemilik mobil bahwa dimana lokasi mobil tersebut berada. Mikrokontroler tersebut akan mengirimkan SMS 2 menit sekali untuk pembaharuan titik koordinat mobil tersebut.
4. *User* atau pemilik mobil
Pemilik mobil akan membuka isi SMS, yaitu titik koordinat lokasi mobil tersebut berada, dengan menggunakan aplikasi Google Maps secara manual setiap dikirimkannya SMS oleh Mikrokontroler dengan jeda waktu 2 menit sekali.
5. Google Maps

User atau Pemilik mobil akan membuka aplikasi Google Maps, dan Google Maps akan memberitahukan dimana lokasi mobil tersebut berada sesuai dengan titik koordinat. Google Maps akan dibuka secara manual untuk mengetahui pergerakan mobil tersebut.

Di bawah ini akan menggambarkan skema sistem. Dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema sistem

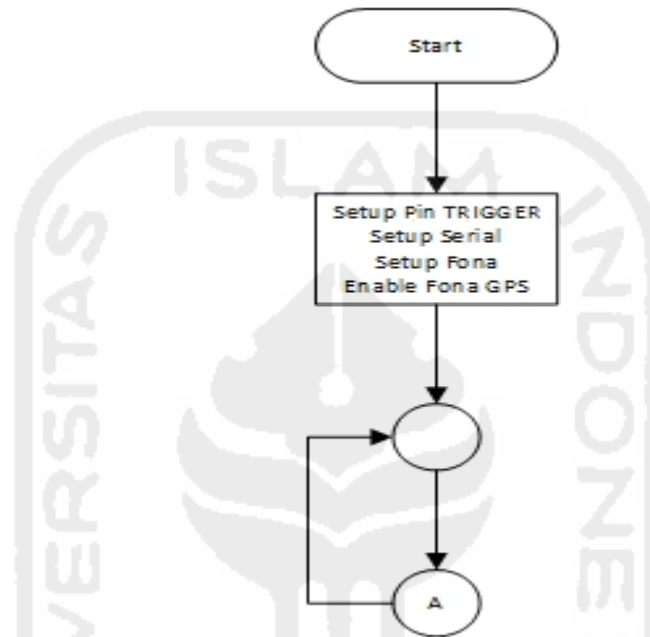
3.2.3 Hasil Perancangan Sistem

Hasil pada tahap perancangan sangat berkaitan erat dengan hasil tahapan analisis. Karena pada tahap analisis telah ditemukan metode, fungsi-fungsi yang digunakan, perangkat lunak yang digunakan, perangkat keras yang digunakan, serta antarmuka yang diharapkan. Hasil perancangan untuk sistem pelacak mobil menggunakan arduino yang terintegrasi dengan telepon pintar.

Secara umum hasil perancangan yang terdapat pada gambar 3.2 menggambarkan tahapan yang dilakukan dalam sistem pelacak mobil menggunakan arduino yang terintegrasi dengan telepon pintar :

1. Saat arduino dinyalakan arduino akan memanggil void setup.

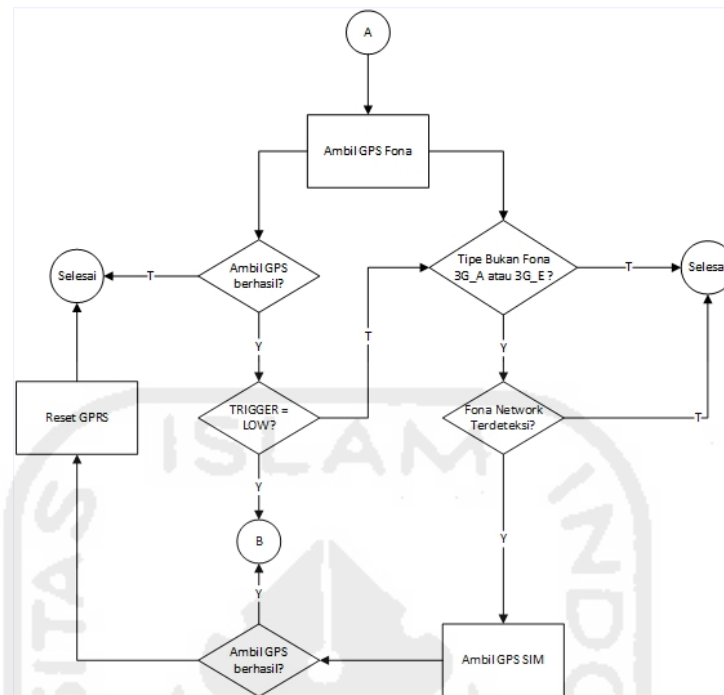
2. Pada fungsi setup akan dilakukan pengaturan kecepatan serial Arduino, serial Fona untuk modul Lonet, pengaturan pin digital untuk Trigger tanda mulai melacak dan perintah untuk mengaktifkan GPS.
3. Setelah itu Arduino akan memanggil fungsi void loop.
4. Pada fungsi void loop akan dipanggil perintah ambil data GPS.



Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem

3.3 Perancangan Sistem Pengiriman Titik Koordinat GPS

Perancangan sistem pengiriman titik koordinat GPS ini dilakukan secara berulang-ulang setiap dua menit sekali sampai pulsa di dalam kartu GSM habis. Dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini.



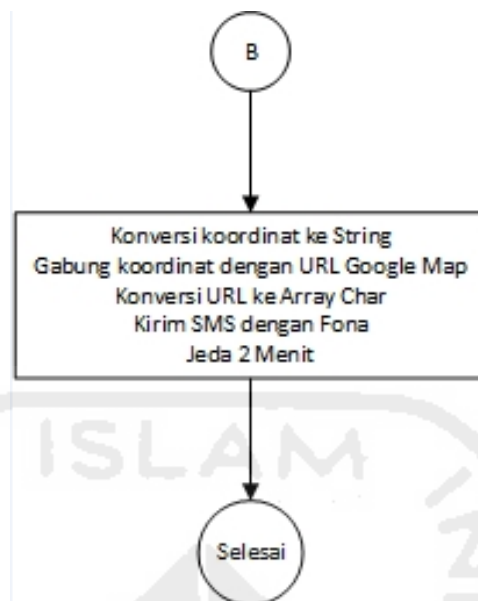
Gambar 3.3 Flowchart Perancangan Sistem Pelacak GPS

Alur deskripsi perancangan sistem pelacakan GPS :

1. Ambil data GPS dari sensor GPS atau dari GPS kartu SIM.
2. Jika berhasil ambil data dari sensor GPS dan trigger aktif maka jalankan fungsi SMS.
3. Jika gagal ambil data GPS maka tunggu sampai GPS terdeteksi atau status GPS menjadi “3D fix”.
4. Jika jaringan kartu SIM terdeteksi selain sinyal tipe 3GE atau 3GA maka ambil GPS kartu SIM lalu jalankan fungsi SMS.
5. Jika gagal ambil GPS SIM maka reset GPRS.

3.4 Perancangan Sistem pengiriman SMS

Perancangan sistem pengiriman koordinat mobil menggunakan Arduino dan Lonet mini yang terintegrasi dengan telepon pintar dapat dilihat pada flowchart Gambar 3.4 dibawah ini.



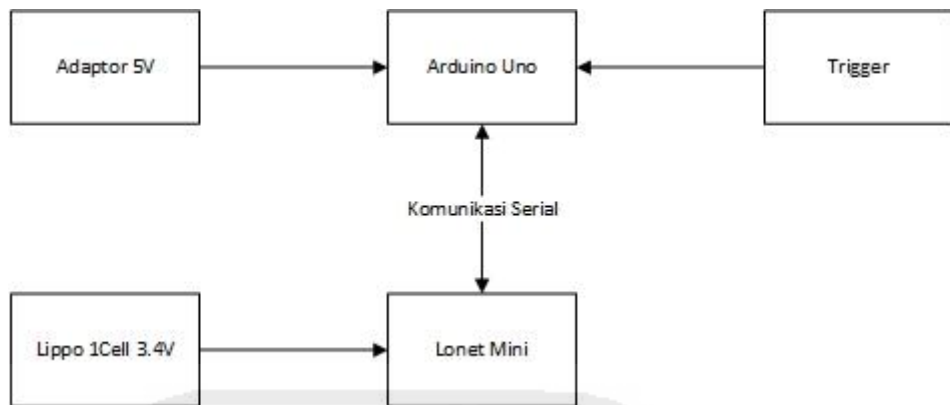
Gambar 3.4 Flowchart Perancangan Sistem Pengiriman SMS

Alur deskripsi perancangan sistem SMS :

1. Koordinat yang didapatkan dari GPS diubah kedalam format string.
2. Koordinat tersebut digabungkan dengan url Google Maps <http://maps.google.com/maps?q=lat,lon&z=18>. Koordinat akan dimasukan sebagai parameter latitude(lat) dan longitude(lon). Sedangkan parameter 'z' untuk tingkat jarak pandang(Zoom).
3. Selanjutnya panggil perintah kirim SMS Fona dengan nomor telepon yang sudah diatur untuk mengirim pesan dengan Url sebagai isinya.
4. Panggil perintah delay untuk memberi jeda setelah melakukan SMS. Dalam penelitian sistem pelacak ini.

3.5 Perancangan Sistem Arus

Perancangan sistem arus adalah perancangan sistem arus perangkat keras yang saling terintegrasi untuk memperjelas alur pada sistem dalam kebutuhan penelitian pelacak mobil. Pada alat yang dihasilkan dalam penelitian ini memerlukan dua sumber arus, yang pertama dari adaptor 5V dan baterai lippo 3,7V. Adaptor 5V untuk power Arduino uno, sedangkan baterai 3,7V untuk power Lonet mini. Virtual inframerah atau trigger sebagai sensor perintah aktif untuk Arduino uno dan Lonet mini. Perancangan sistem arus dapat dilihat dalam Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Alur Arus Sistem



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Pada bab hasil dan pembahasan akan menjelaskan mengenai implementasi perangkat lunak. Secara umum sistem pelacak mobil merupakan alat yang dapat membantu pelacakan mobil, disaat mobil telah menghilang akibat pencurian. Dalam sistem pelacak mobil memiliki fitur-fitur yang menunjang penelitian perancangan yang telah dibuat yaitu meliputi :

1. Perangkat komputasi.
2. Perangkat lunak pendukung implementasi.
3. Implementasi perancangan alat
4. Implementasi antarmuka sistem.
5. Analisis pengujian sistem.
6. Kelebihan dan kekurangan sistem.

4.2 Perangkat Komputasi

Perangkat komputasi digunakan sebagai perangkat untuk melakukan pemrosesan indentifikasi dan notifikasi pelacakan mobil. Dalam pemrosesan pengolahan data indentifikasi letak dibutuhkan proses komputasi yang memadai dan jaringan internet yang stabil. Dikarenakan proses *development* indentifikasi dan notifikasi pelacakan mobil sangat tergantung pada jaringan GSM dan internet yang cepat. Hal ini dikarenakan pengiriman data berupa SMS dan koordinat dilakukan setiap 2 menit. Dalam melakukan pemrosesan komputasi dibutuhkan spesifikasi perangkat keras yang tinggi. Spesifikasi komponen perangkat keras yang diperlukan untuk perancangan dan pembuatan sistem sebagai berikut :

1. Perangkat berupa *keyboard* dan *mouse*.
2. Piranti keluaran berupa monitor dengan resolusi minimal 1024×768 .
3. Processor menggunakan Arduino Uno.
4. Operational jaringan GSM menggunakan Lonet mini
5. Memori minimal 4GB

4.3 Perangkat Lunak Pendukung Implementasi

Sistem identifikasi objek bergerak dibuat menggunakan teknologi GPS dan pengiriman notifikasi SMS menggunakan jaringan GSM. Diperlukan perangkat lunak untuk mendukung interaksi pengguna dengan perangkat keras dalam proses pembuatan sistem dan menjalankan sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menunjang implementasi pembuatan sistem identifikasi dan notifikasi yaitu :

1. Arduino IDE

Arduino adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment) seperti Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. Namun sampai saat ini arduino belum mampu men-debug secara simulasi maupun secara perangkat keras, kita tunggu selanjutnya.

Arduino ini bisa dijalankan di komputer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis Java. Source program yang dibuat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++. Penulis menggunakan arduino berbasis mikrokontroler AVR dilingkungan jenis ATMEGA yaitu ATMEGA 8, 168, 328 dan 2650(Siswoyo, 2012).

2. FONA

FONA merupakan perangkat lunak yang menyediakan berbagai fasilitas yang digunakan dalam pembangunan suatu aplikasi. FONA mendukung beberapa bahasa pemrograman, antara lain yaitu C, C++. FONA berukuran kecil sehingga ringan saat dijalankan. Berikut ini adalah program FONA yang ada didalam script. Dapat dilihat pada dibawah ini.

```

void loop() {
  delay(2000);
  float latitude, longitude, speed_kph, heading, speed_mph,
altitude;
  boolean gps_success = fona.getGPS(&latitude, &longitude,
&speed_kph, &heading, &altitude);
  if (gps_success) {
    Serial.print("GPS lat:");
    Serial.println(latitude, 6);
  }
}

```

Mengambil data GPS dengan deklarasi 6 nama variabel yaitu latitude, longitude, speed kph, heading, speed_mph, altitude. Dengan pengulangan tanpa batas dalam waktu jeda 2 detik. Jika berhasil program akan dilanjutkan.

```

if (digitalRead(TRIGGER) == LOW) {
  sendSMS(latitude, longitude);
}
} else {
  Serial.println("Waiting for FONA GPS 3D fix...");
}
}

```


Jika trigger mendeteksi adanya pencurian maka akan mengirimkan SMS latitude dan longitude. Jika tidak menemukan lokasi GPS maka akan mengulang dengan menunggu sampai ada status 3D fix. Dalam menunggu terdeteksinya lokasi GPS monitor akan menampilkan “Waiting for FONA GPS 3D fix...”.

```
String url = "Mobil Honda Sedang Menuju ke:\n";
url += "http://maps.google.com/maps?q=";
url += lat;
url += ",";
url += lon;
url += "&z=18";

int messageSize = url.length() + 1;

char sendto[21] = "08115206113";
char message[messageSize];
url.toCharArray(message, messageSize);
Serial.println(message);

if (!fona.sendSMS(sendto, message)) {
  Serial.println(F("Failed"));
} else {
  Serial.println(F("Sent!"));
}

delay(120000);
}
```

Saat terdeteksi lokasi jaringan GPS mikrokontroler akan mengirimkan SMS sesuai dengan nomor telepon pintar yang tercantum dalam program Arduino uno, dengan maksimal 21 angka nomor telepon pintar. Jika SMS tidak terkirim maka monitor di dalam Arduino uno akan menampilkan “failed”. Jika SMS terkirim monitor di dalam Arduino uno akan menampilkan “send”. SMS mempunyai jeda waktu 2 menit sesuai dengan di dalam program. Waktu jeda pengiriman SMS dapat dirubah sesuai kebutuhan. Isi SMS yang dikirim berisikan “Mobil Honda Sedang

Menuju ke : <http://maps.google.com/maps?q=latitude,longitude0&z=18>". Dengan kapasitas zoom 18.

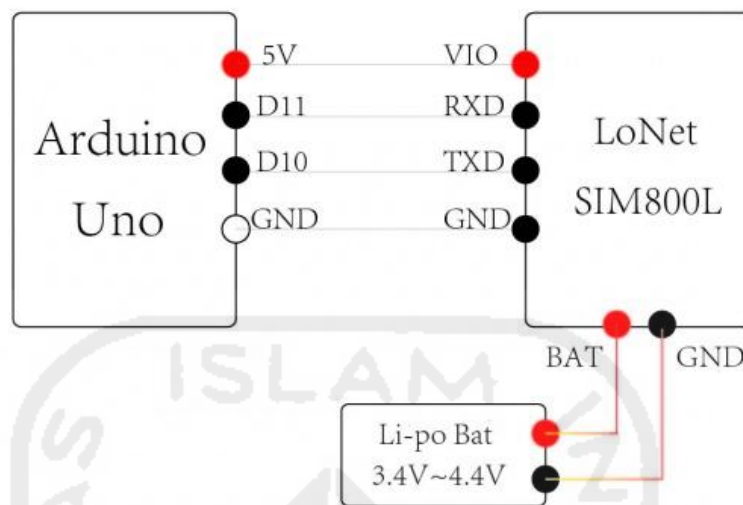
Mikrokontroler akan memberikan informasi pemberitahuan lokasi mobil berada dengan menggunakan telepon pintar dan bantuan aplikasi Google Maps.

4.4 Implementasi Perancangan Alat

Implementasi perancangan alat merupakan implementasi penerapan berdasarkan perancangan alat sebelumnya yang telah di jelaskan pada bagian metodologi. Alat yang dibuat akan difungsikan sebagai identifikasi posisi mobil berada yang menggunakan virtual infra merah sebagai Trigger, Lonet mini, Arduino Uno.

Dalam implmentasi perancangan alat terdapat poin-poin penting yaitu :

1. Arduino Uno mempunyai power adaptor 5V.
2. Lonet mini dapat menerima power 3,4V sampai 4,4V.
3. Pada Lonet mini terdapat RX yang berarti penerima perintah signal, dan TX sebagai melakukan perintah signal.
4. RX Lonet mini terkoneksi pada D11 atau digital 11 Arduino Uno, sedangkan TX Lonet mini terkoneksi pada D10 atau digital 10 Arduino Uno.
5. GND adalah ground yang berarti adanya koneksi ground Arduino Uno dengan ground Lonet mini, dan adanya koneksi antara ground Lonet mini dengan baterai li-po. Dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.

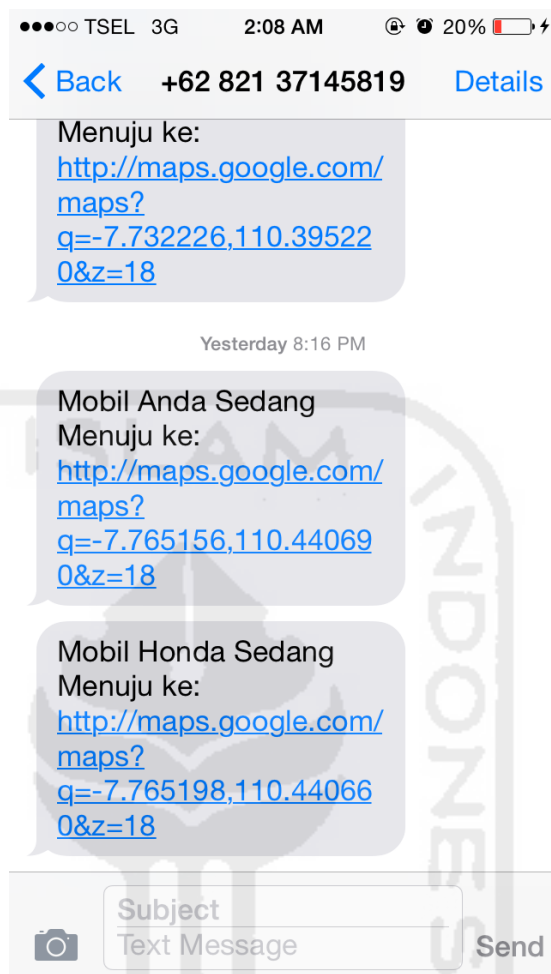


Gambar 4.1 Perancangan alat

4.5 Implementasi Antarmuka Sistem

1. Antarmuka Sms Peringatan

Tampilan ini adalah tampilan berupa SMS pemberitahuan yang diterima ditelepon pintar pengguna, berupa koordinat garis bujur dan garis lintang sesuai dengan format dari Google Maps. SMS peringatan diterima pengguna setiap 2 menit sekali sesuai dalam pengaturan jeda SMS di dalam program. Dalam prakteknya, diusahakan setelah terjadi tindakan pelaporan segera menambahkan pulsa pada nomor telepon yang terterpel pada alat yang terpasang dimobil tersebut. Untuk sementara alat sistem pelacak mobil ini masih virtual. Untuk tampilan SMS peringatan dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Tampilan peringatan SMS

2. Antarmuka Titik Koordinat

Tampilan ini adalah antarmuka berupa titik koordinat/lokasi mobil saat awal berjalan. Alat sistem pelacak virtual yang dipasang dimobil memberikan signal keberadaan berdasar titik koordinat yang ada. Keberadaan titik koordinat ini bergantung pada sistem Google Maps melalui telepon pintar. kemudian dipergunakan untuk mencari keberadaan mobil tersebut. Koordinat ini dapat dilihat dikomputer pengguna. Pembacaan titik koordinat langsung tersinkronisasi dengan layanan Google Maps, sehingga ketika kita memilih tombol/tautan yang ada dalam SMS peringatan sebelumnya kita langsung di bawa ketampilan koordinat mobil itu berada yang dibantu oleh aplikasi Google Maps. Alat sistem pelacak mikrokontroler ini masih menggunakan sistem secara manual. Manual yang

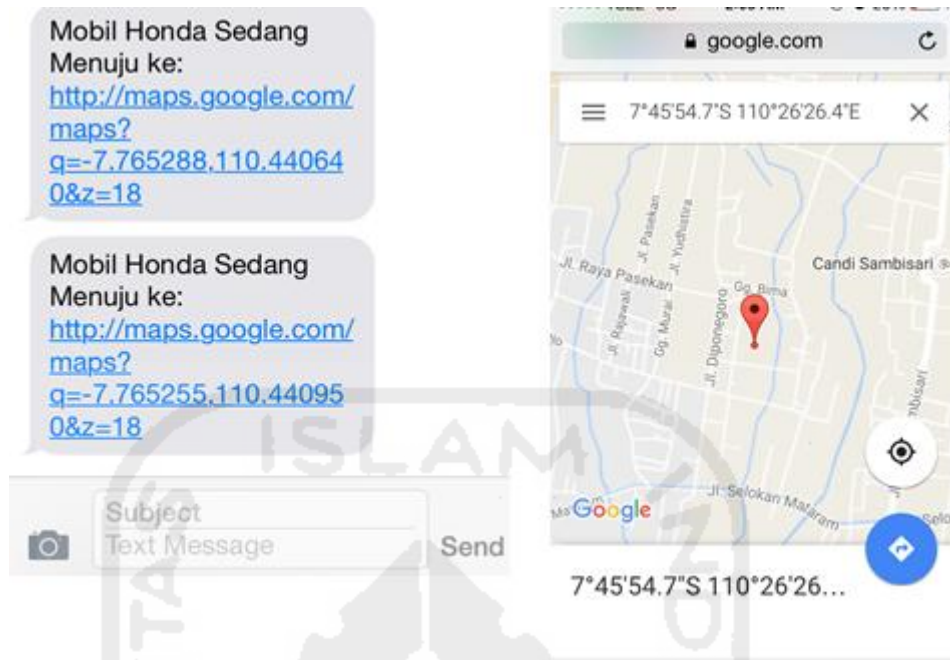
dimaksud adalah SMS titik koordinat yang dikirim 2 menit sekali harus mengecek lokasi mobil secara terus menerus di aplikasi Google Maps. Dikarenakan sistem pelacak mobil tidak memberitahukan rute yang telah dijalani selama sistem pelacak mobil aktif. Untuk antarmuka titik koordinat awal pelacak sebelum mobil berjalan dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.

Antarmuka ini adalah tampilan berupa pencarian lokasi peta pada Google Maps. Hasil dari koordinat yang masuk kemudian dicari pada Google Maps. Maka akan tampil lokasi di mana mobil itu berada. Tampilan pencarian peta ini mengacu pada tampilan yang ada di Google Maps, dengan bantuan layar yang ada kita dapat melihat kemana arah mobil tersebut berjalan, tetapi dilakukan pelacakan sistem manual pada telepon pintar. Dengan bantuan dari satelit yang tersambung maka letak koordinat mobil akan dapat di peroleh oleh pengguna. Untuk tampilan pencarian peta dapat dilihat Gambar 4.4 berikut.

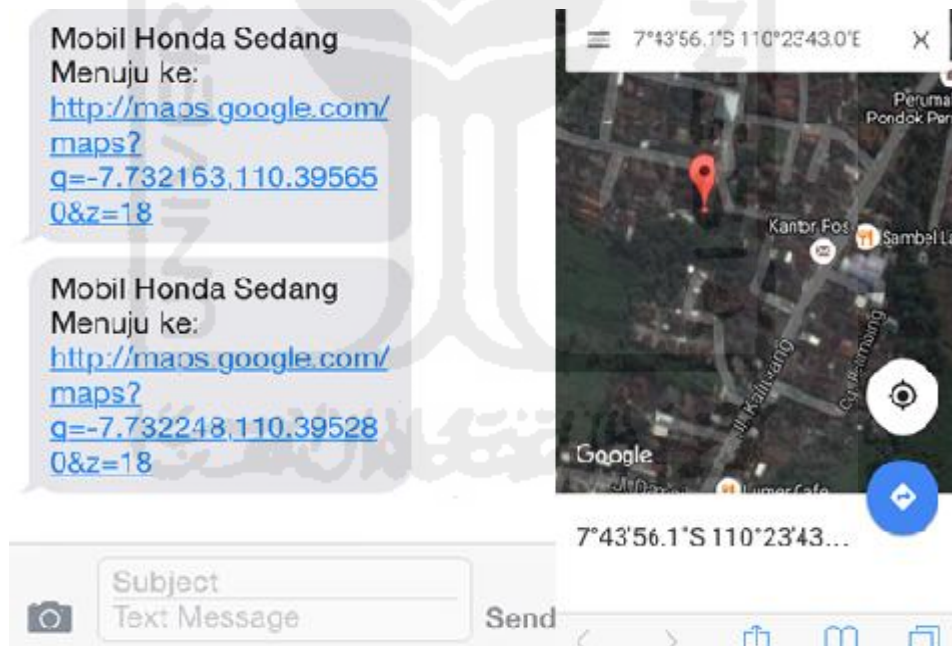
Dengan adanya pemberitahuan dari SMS peringatan dan juga pemberitahuan titik koordinat lokasi mobil berada hal ini dapat segera ditindak lanjuti sehingga dapat mencari keberadaan mobil tersebut. Pada pencarian tahap selanjutnya kita dituntut untuk jeli dalam memahami letak geografis tempat dimana mobil tersebut berada. Pencarian secara nyata lokasi keberadaan mobil tetap harus mengacu kepada tampilan Google Maps, dengan memperhatikan pula toleransi jarak yang kemungkinan terjadi. Toleransi jarak ini dipengaruhi juga tingkat akurasi pengaturan GPS ditelepon pintar pengguna dan juga teknologi GPS yang dimiliki telepon pintar tersebut.

Dalam pencarian keberadaan mobil tersebut toleransi jarak perlu diperhatikan, pada awal membuka aplikasi Google Maps dipilih akurasi dengan toleransi yang terkecil sehingga akan memudahkan dalam pencarian nyatanya karena jarak toleransi yang tidak jauh dari arahan Google Maps.

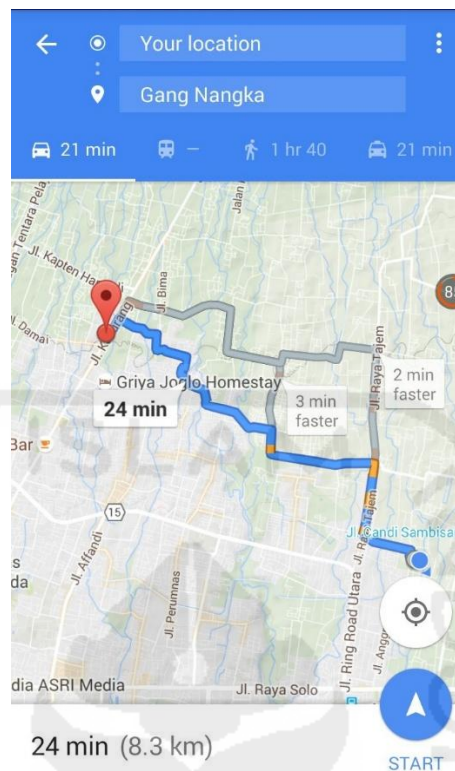
Hal berikutnya yang perlu diperhatikan adalah teknologi GPS di telepon pintar yang digunakan. Akan sangat membantu apabila perbaharui perangkat lunak Google Maps terbaru diaplikasikan, karena dengan tingkat seri Google Maps terbaru toleransi jarak akan bisa diperkecil sehingga mempermudah dalam pencarian nyata.



Gambar 4.3 Awal antarmuka titik koordinat



Gambar 4.4 Antarmuka titik koordinat lokasi kedua



Gambar 4.5 Jalur perjalanan mobil pada Google Maps

4.6 Analisis Pengujian Sistem

Pengujian merupakan bagian yang penting dalam pembangunan sebuah perangkat lunak, pengujian ditujukan untuk menemukan kesalahan - kesalahan pada sistem dan memastikan sistem yang dibangun telah sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas dan juga mengetahui kelemahan dari perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa perangkat lunak yang dibangun memiliki kualitas yang handal, yaitu mampu mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi analisis, perancangan dan pengkodean dari perangkat lunak itu sendiri.

4.6.1 Rencana pengujian

Rancangan pengujian yang akan dilakukan dalam pembuatan sistem identifikasi letak mobil dengan ponsel pintar menggunakan metode pengujian black box. Pengujian black box ini menitikberatkan pada fungsi sistem. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Pengiriman data, Dalam pengujian pengisian dan pengiriman data terbagi dalam beberapa kondisi yaitu dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 pengujian dan pengiriman

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
SMS koordinat data	Data dari arduino masuk dalam SMS	Data masuk kedalam telepon pintar melalui SMS	[x] diterima [] ditolak
Data jika tidak ada koneksi internet	Pengiriman data gagal	Arduino tidak bisa mengirim data sampai mendapatkan jaringan GPRS	[x] diterima [] ditolak

Pengujian laporan, Dalam pengujian laporan terbagi dalam dua kondisi dari Google Maps dan dari SMS yang dijelaskan pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Pengujian Laporan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Letak mobil berada	Di telepon pintar menampilkan letak mobil berada setiap 2 menit sekali	Google Maps ditelepon pintar menampilkan data letak koordinat mobil	[x] diterima [] ditolak

Letak mobil berada	Sistem arduino mengirimkan data koordinat ke nomer yang terdaftar.	Nomor telepon pintar yang terdaftar mendapat SMS koordinat mobil berada	<input checked="" type="checkbox"/> diterima <input type="checkbox"/> ditolak
--------------------	--	---	--

4.7 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

1. Kelebihan Sistem

Hasil dari penelitian ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya :

- a. Alat ini berukuran kecil dan cukup mudah diaplikasikan dalam mobil.
- b. Saat kejadian pencurian, pemberitahuan pelacakan titik koordinat dilakukan secara langsung tanpa harus meminta terlebih dahulu.
- c. Penggunaan alat menggunakan volt kecil, cukup dengan baterai lippo satu cell.
- d. Dapat langsung melihat titik koordinat keberadaan mobil secara visual di Google Maps.

2. Kekurangan Sistem

Hasil dari penelitian ini masih terbatas dalam fungsi-fungsi tertentu dan masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya :

- a. Power lonet masih tergantung pada baterai sehingga tidak bisa bertahan lama dan tidak terintegrasi dengan aki mobil.
- b. Alat ini masih berupa virtual sistem alat pelacak mobil dan belum mempunyai casing yang sesuai standart pabrikan alat pelacak.
- c. Untuk pengiriman notifikasi SMS masih tergantung pada pulsa SMS pada sim card yang tersemat di Lonet mini.

3. Evaluasi Pengguna

Dalam penerapannya, penggunaan/pengujian dari alat ini menghasilkan beberapa evaluasi dari pengguna, diantaranya :

1. Penggunaan pulsa yang dapat diturunkan lagi biaya pemakaiannya.

2. Jarak toleransi keberadaan mobil yang berbeda sesuai keakuratan perangkat lunak ditelepon pintar yang dimiliki pengguna.
3. Perlunya pembaharuan dalam perangkat lunak sehingga alat ini mampu bekerja lebih optimal lagi.
4. Tingkat penggunaan daya yang berbeda, tergantung dengan kapasitas baterai yang digunakan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan pengujian maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini dapat membantu dalam pencarian mobil yang hilang.
2. Alat ini dapat melacak posisi mobil yang telah dicuri dengan media telepon pintar melalui SMS.
3. Alat ini dapat membantu dalam mengetahui titik koordinat mobil di Google Maps.
4. Alat ini dapat membantu kepolisian dalam pelacakan mobil pencurian untuk mempersingkat waktu saat investigasi.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan alat arduino ini ke depan adalah :

1. Memperkecil jarak toleransi antara Google Maps dan keadaan nyata.
2. Tampilan yang ada diperbaiki kembali agar lebih menarik dan diselaraskan dengan tema yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Casing yang sekarang belum ada dapat dibuat agar penampilan alat lebih menarik dan lebih aman dengan kondisi sekitar.
4. Sumber arus dapat diintegrasikan dengan sistem kelistrikan mobil.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasto. (2015). Angka Pencurian Mobil Meningkat, Lakukan Ini Saat Parkir Kendaraan. Diakses pada : May 31, 2016, Sumber : <http://tabloidnova.com/Keluarga/Konsultasi/Angka-Pencurian-Mobil-Meningkat-Lakukan-Ini-Saat-Parkir-Kendaraan>
- Djuandi. (2011). Pengenalan Arduino. *Pengenalan Arduino*.
- Hendra, W. (2003). BS Oracle9i Database.
- Justin, L. (2009). Taking Open_source Approach to Hardware. *The Wall Street Journal*.
- Mandalamaya. (2015). Pengertian GPS cara kerja GPS dan fungsi GPS. Diakses pada: May 31, 2016, Sumber: <http://www.mandalamaya.com/pengertian-gps-cara-kerja-gps-dan-fungsi-gps/>
- Michael, M. (2010). Beginning Arduino.
- Mulyono, S. (2012). Analisis Sistem Alarm Pengaman Mobil Jarak-jauh Via SMS Remote Kontrol Melalui Jaringan GSM dan GPS sebagai Vehicle Tracker Berbasis Mikrokontroler ATmega16.
- Putra, A. A. (2013). Pengertian GSM Dan CDMA. Diakses pada : June 3, 2016, Sumber : <https://anggieagustriansyah.wordpress.com/pembahasan-2/pengertian-gsm-dan-cdma/>
- Rusmala Dewi, I. (2012). Tele Alarm And Multilevel Security System On A Car Based On Arduino.
- Siswoyo, B. (2012). Belajar Arduino. Diakses pada: <http://bsiswoyo.lecture.ub.ac.id/2012/06/belajar-arduino-pengantar/>