

ADLN – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN
BERMOTOR BERBASIS GPS
(BAGIAN I)**

TUGAS AKHIR



Oleh :
MUTHOHAR ACHMAD BARADJA
NIM.081310213036

**PROGRAM STUDI D3 OTOMASI SISTEM INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN TEKNIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN
KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS GPS
(BAGIAN I)**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Bidang Otomasi Sistem Instrumentasi
Pada Departemen Teknik Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga**

Oleh :

Muthohhar Achmad Baradja

NIM. 081310213036

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Winarno, S.Si., M.T.

NIP. 198109122015041001

Konsultan



Akif Rahmatillah, S.T., M.T.

NIK. 198601042008121002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan
Kendaraan Bermotor Berbasis GPS
Penyusun : Muthohhar Achmad Baradja
NIM : 081310213036
Pembimbing : Winarno, S.Si., M.T.
Konsultan : Akif Rahmatillah, S.T., M.T.
Tanggal Ujian : 4 Agustus 2016

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Winarno, S.Si., M.T.

NIP. 198109122015041001

Konsultan

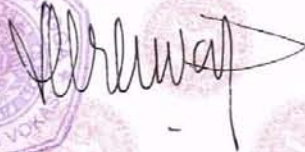


Akif Rahmatillah, S.T., M.T.

NIK. 198601042008121002

Mengetahui :

Ketua Departemen Teknik



Ir. Dyah Herawatie, M.Si.

NIP. 196711111993032002

Koordinator Program Studi
D3 Otomasi Sistem Instrumentasi



Winarno, S.Si., M.T.

NIP. 198109122015041001

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen Tugas Akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



Muthohhar Achmad Baradja, 2016, *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (Bagian I)*. Tugas Akhir ini di bawah bimbingan Winarno, S.Si., M.T. dan Akif Rahmatillah, S.T., M.T. Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi, Departemen Teknik, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan di Indonesia karena lebih murah dan mudah pengoperasiannya. Akan tetapi, tindak pidana pencurian sepeda motor kian banyak terjadi. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dirancang sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis GPS. Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah mendeteksi keberadaan sepeda motor melalui sistem GPS serta mengetahui ketepatan posisi yang ditunjukkan oleh GPS.

Metode perancangan menggunakan satu unit sepeda motor sebagai obyek, modul GPS tracker SKM53, PC, smartphone, arduino uno, ethernet shield, modem dan router. Pada kondisi awal, sistem GPS yang terpasang pada sepeda motor diaktifkan terlebih dahulu. GPS akan memberikan posisi koordinat yang dikirimkan ke arduino, kemudian dikirimkan ke server melalui WAN (Wide Area Network). Dengan menggunakan PC yang terkoneksi internet, maka posisi sepeda motor akan bisa dipantau.

Hasil perancangan tugas akhir menunjukkan bahwa posisi sepeda motor dapat dipantau melalui *website* yang telah dirancang. Selisih jarak antara posisi sepeda motor yang ditunjukkan oleh sistem dengan acuan sebesar 5.1022455 meter. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah mampu memenuhi tujuan yang diinginkan

Kata kunci : Sepeda motor, GPS, Arduino Uno, *website*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas karunia serta hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS” dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad Sallallahu alaihi Wasallam yang telah menunjukkan umat manusia ke jalan yang terang.

Penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Winarno, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi, Departemen Teknik, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga, Surabaya.
2. Bapak Winarno, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Akif Rahmatillah, S.T., M.T. selaku Dosen Konsultan yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Yhosep Gita Yhun Yhuwana, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan maupun saran dalam pembuatan tugas akhir ini.

5. Orang tua penulis (Alm) Abi Achmad Umar Baradja dan Umi Fauziah Abdulah Arfan yang telah banyak memberikan kasih sayang kepada penulis, dukungan baik moril maupun materil, nasehat, dan doa sehingga penyusunan tutorial dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih teristimewa untuk Umi yang telah mampu menjadi ayah dan ibu di kehidupan penulis setelah Abi tutup usia. I Love You Umi ♥
6. Kakak Musthofa, Mufidah, Umar dan adik Zahwa serta kakak ipar Nabila juga seluruh keluarga besar penulis yang telah memberi semangat, dorongan, motivasi, dan doa kepada penulis.
7. Seluruh Dosen D3 Otomasi Sistem Instrumentasi yang selalu mengajar dengan baik.
8. Rekan tugas akhir Oneng Fatimah yang membantu selama pengerjaan tugas akhir dengan baik.
9. Tim ASTRAI yang membantu serta memberikan saran untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan baik.
10. Sahabatku Syah Hamza, Nabil Baadillah, Achmad Ayman dan Kurniawan Aji yang banyak membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
11. Seluruh keluarga besar D3 Otomasi Sistem Instrumentasi 2013 yang senantiasa membantu penulis.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, namun penulis menyadari masih banyak kelemahan baik dari segi isi dan tata bahasanya, penulis mohon maaf atas kelemahan tersebut. Serta penulis

berharap kepada semua pihak atas segala kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan penulisan laporan ini di masa mendatang.

Surabaya, 17 Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH TUGAS AKHIR.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	5
2.2 Arduino	9
2.3 Arduino IDE (<i>Software</i>)	16
2.4 Ethernet Shield Arduino	17
2.5 XAMPP	20

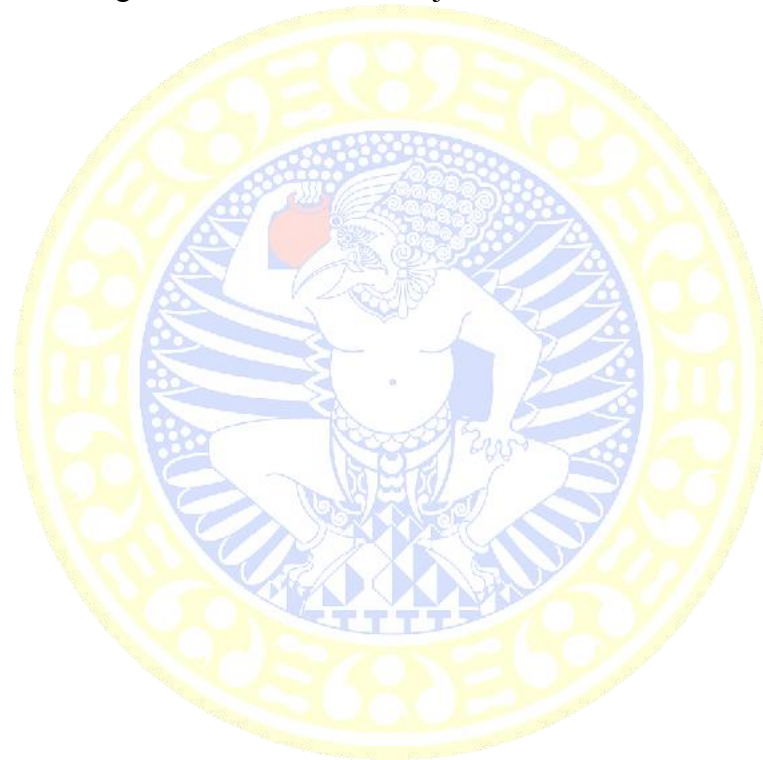
2.6	Modem dan <i>Router</i>	22
2.7	<i>Google Maps</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.2.1	Alat Penelitian	25
3.2.2	Bahan Penelitian	26
3.3	Prosedur Perancangan.....	26
3.4	Tahap Persiapan.....	27
3.5	Tahap Perancangan Alat	28
3.5.1	Tahap Pembuatan Mekanik dan Hardware	28
3.5.2	Tahap Perwujudan Alat	32
3.6	Tahap Pengujian Alat.....	32
3.6.1	Pengujian Modul GPS SKM53	32
3.6.2	Pengujian Ethernet Shield Arduino	33
3.7	Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Rancang Bangun Alat.....	34
4.2	Pengalamatan Pin Arduino	35
4.3	Pengujian Modul GPS SKM53.....	36
4.4	Pengujian Ethernet Shield Arduino	41

BAB V KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Spesifikasi Arduino Uno R3.....	11
Tabel 4.1	Tabel Pengalamatan Pin Arduino Uno.....	36
Tabel 4.2	Tabel Pengujian Modul GPS SKM53.....	38
Tabel 4.3	Tabel Pengujian GPS Iphone 5	38
Tabel 4.4	Perhitungan Selisih Jarak dari Bujur.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Modul GPS Skylab SKM53.....	6
Gambar 2.2	Arduino Uno	10
Gambar 2.3	Skematik Arduino Uno R3.....	15
Gambar 2.4	Ethernet Shield Arduino	18
Gambar 2.5	Skematik Ethernet Shield Arduino	20
Gambar 3.1	Diagram Prosedur Perancangan	27
Gambar 3.2	Desain Arduino dan Ethernet Shield Arduino	29
Gambar 3.3	Desain Router.....	29
Gambar 3.4	Desain Modem	29
Gambar 3.5	Desain <i>Powerbank</i>	30
Gambar 3.6	Desain Mekanik Tampak Atas.....	30
Gambar 3.7	Diagram Blok Sistem Alat.....	31
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> Program	33
Gambar 4.1	Rancang Bangun Alat	34
Gambar 4.2	Tampilan data GPS pada serial monitor.....	36
Gambar 4.3	Tampilan lintang dan bujur pada serial monitor	37
Gambar 4.4	Hasil Marker Pada Website.....	39
Gambar 4.5	Hasil Marker Pada Iphone 5.....	39
Gambar 4.6	Data Lintang dan Bujur Pada Program	42
Gambar 4.7	Program Pengiriman Data ke Database.....	42
Gambar 4.8	Data yang Disimpan Pada Database.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Negara kita sendiri merupakan salah satu negara yang memproduksi sepeda motor terbanyak sehingga hampir seluruh penduduk Indonesia memiliki alat transportasi tersebut. Kendaraan bermotor ini sangat mudah digunakan dan harganya relatif lebih murah dibandingkan mobil, mulai dari orang dewasa hingga remaja sudah dapat mengendarai sepeda motor kemana saja dan dimana saja dengan memiliki surat ijin mengemudi. Kemudahan dalam penggunaan sepeda motor merupakan andalan masyarakat dalam keadaan macet di tengah kota. Kemacetan merupakan kendala masyarakat Indonesia sendiri terutama di kota besar, maka dari itu sepeda motor menjadi salah satu solusi alat transportasi yang lebih cepat mengatasi kemacetan.

Semakin banyak masyarakat yang memiliki kendaraan bermotor ini semakin tinggi tingkat kriminalitas kasus pencurian sepeda motor di Indonesia. Berdasarkan data yang dihimpun oleh tim *Research and Development* Suara Surabaya Media sepanjang Januari hingga Mei 2015, terdapat 130 laporan mengenai kasus pencurian sepeda motor yang terjadi di wilayah Surabaya dan sekitarnya. Kasus ini banyak terjadi akibat kelalaian mengunci motor dan meninggalkan motor di luar terlalu lama, bahkan hingga larut malam. Selain itu, lokasi yang juga sering terjadi pencurian ialah toko dan minimarket dan tempat

lainnya di sekitar kota besar. Namun, ada juga laporan pencurian sepeda motor karena meminjamkan kepada teman atau tetangga terutama baru saling mengenal.

Salah satu kasus pencurian sepeda motor dapat terjadi di wilayah universitas atau tempat perkuliahan dimana pelaku berpura-pura menjadi mahasiswa perguruan tinggi tersebut. Biasanya pemilik akan menggandakan kunci sepeda motor atau pengaman kunci tambahan seperti gembok dan sebagainya, namun tetap saja pencuri masih berhasil membawa lari sepeda motor walaupun dilengkapi pengaman tambahan. Pemberian alat tambahan tersebut hanya menghambat proses pencurian sepeda motor dan tidak dapat memudahkan kita untuk menemukan kendaraan bermotor yang hilang. Metode lain seperti memberikan asuransi dengan melakukan pembayaran yang rutin terhadap kendaraan bermotor tidak menjamin dengan biaya yang dikeluarkan. Sesungguhnya metode manual seperti menghubungi pihak berwajib dalam kasus kehilangan kendaraan bermotor merupakan langkah yang mudah, namun masyarakat kurang memanfaatkan teknologi yang sudah berkembang. Teknologi yang berfungsi melacak keberadaan sepeda motor hilang telah banyak beredar di Indonesia namun harganya relatif mahal. Salah satu contoh teknologi yang dapat melacak posisi kendaraan bermotor yaitu memanfaatkan teknologi GPS dengan aplikasi *google maps* ditandai dengan navigasi.

Melihat permasalahan diatas, maka penulis memanfaatkan teknologi GPS sebagai alat yang dapat memantau lokasi sepeda motor yang hilang. Lokasi yang dapat dilacak oleh GPS tidak terbatas karena cakupan wilayahnya seluruh permukaan bumi. Sistem yang akan dibuat akan memudahkan pengguna untuk melacak lokasi kendaraan berupa koordinat yang dikirim dan diproses oleh arduino.

Lokasi kendaraan bermotor secara otomatis akan ditampilkan pada *website* yang terdapat *google maps*. Pemantauan dapat diakses melalui PC atau laptop maupun *smartphone* yang dilengkapi dengan petunjuk sebagai navigasi posisi kendaraan bermotor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mendeteksi keberadaan sepeda motor melalui sistem GPS?
- b. Bagaimana ketepatan alat GPS dalam mendeteksi keberadaan sepeda motor?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sehingga pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem informasi yang digunakan berbasis aplikasi *web*.
- b. Informasi yang ditampilkan berupa navigasi pada peta yang menentukan keberadaan sepeda motor pada *website*

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mendeteksi keberadaan sepeda motor melalui sistem GPS
- b. Mengetahui ketepatan posisi atau keberadaan sepeda motor melalui sistem GPS

1.5 Manfaat

Manfaat dari rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis GPS ialah untuk memantau keberadaan sepeda motor sebagai sistem keamanan serta dapat memberikan kemudahan terhadap pemiliknya untuk mengetahui keberadaan sepeda motor dengan tampilan navigasi pada peta yang berada di *website*.

BAB II

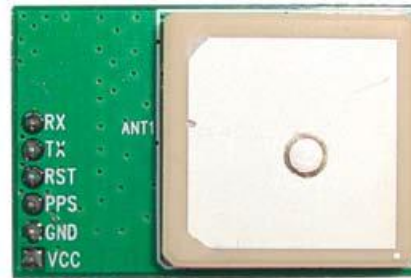
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) merupakan system satelit navigasi serta penentu posisi atau keberadaan secara kontinyu. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi, mulai dari milimeter (orde nol) sampai puluhan meter. GPS bekerja dengan mentransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS (*smartphone* yang dilengkapi teknologi GPS misalnya). Untuk memperoleh rincian posisi yang seakurat mungkin, GPS sebaiknya digunakan di ruang terbuka karena dengan begitu sinyal dari satelit ke perangkat akan dengan mudah ditangkap serta keakuratan yang diberikan cukup tinggi. Namun, apabila penggunaan GPS di dalam ruangan, hutan ataupun di tempat yang banyak gedung-gedung tinggi, akan membuat GPS bekerja kurang akurat.

Salah satu jenis modul GPS yaitu *Skylab SKM53*. GPS SKM53 merupakan modul *embedded* yang tertanam GPS antena yang memungkinkan navigasi kinerja tinggi. Hal ini didasarkan pada fitur dari MediaTek 3329 arsitektur chip tunggal dengan sensitifitas pelacakan -165 dBm. Luas cakupan posisi yaitu lembah perkotaan dan lingkungan dedaunan lebat. Keenam pin desain konektor UART merupakan solusi yang mudah dan tepat untuk dimasukkan dalam perangkat portabel dan penerima seperti PND, mouse GPS, pemilik mobil, pelacak pribadi, detektor kecepatan kamera, serta pelacak kendaraan.

Tampak atas dari modul GPS Skylab SKM53 dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Modul GPS Skylab SKM53

(SKM53_Datasheet.pdf)

Beberapa konsep dasar GPS dalam mendapatkan data koordinat dijelaskan sebagai berikut.

- Tinjauan Kemampuan GPS

GPS mampu memberikan informasi tentang posisi secara cepat dan akurat dimana saja di bumi tanpa dipengaruhi oleh cuaca. Ketelitian dari GPS dapat mencapai beberapa mm untuk ketelitian posisi, beberapa cm/s untuk ketelitian kecepatan serta nanodetik untuk ketelitian waktu. Ketelitian posisi yang diperoleh akan tergantung pada beberapa faktor yaitu metode penentuan posisi, geometri satelit, tingkat ketelitian data, dan metode pengolahan datanya (teguhbagusprobadi-fkh12,2012).

- Segmen Penyusun Sistem GPS

Secara umum ada tiga segmen dalam sistem GPS yaitu sistem, satelit, dan pengguna. Satelit GPS dapat dianalogikan sebagai stasiun radio angkasa yang

dilengkapi dengan antena untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Sinyal ini selanjutnya diterima oleh *receiver* GPS di bumi dan digunakan untuk menentukan informasi posisi, kecepatan, maupun waktu. Komponen utama digunakan dari suatu *receiver* GPS secara umum adalah antena dengan preamplifier, bagian RF dengan pengidentifikasi sinyal dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrolan *receiver*, data sampling dan pemroses data (solusi navigasi), osilator presisi, catu daya, unit perintah dan tampilan, memori, serta perekam data (teguhbagusprobadi-fkh12,2012).

- Prinsip Penentuan Posisi dengan GPS

Menggunakan metode reseksi jarak, dimana pengukuran jarak dilakukan secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Pada pengukuran GPS, setiap epoknya memiliki empat parameter yang ditentukan yaitu tiga parameter koordinat X,Y,Z atau L,B,h dan satu parameter kesalahan waktu akibat ketidaksinkronan jam osilator di satelit dengan jam di *receiver* GPS (teguhbagusprobadi-fkh12,2012).

- Sinyal dan Bias pada GPS

GPS memancarkan dua sinyal yaitu frekuensi L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga *receiver* GPS dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Ketika sinyal melalui lapisan atmosfer, maka sinyal akan terganggu oleh konten dari atmosfer tersebut. Besarnya gangguan disebut bias (bias ionosfer dan troposfer).

- Metode Penentuan Posisi dengan GPS

Terdapat metode absolut dan diferensial. Masing-masing metode kemudian dapat dilakukan dengan area real time. Apabila obyek yang ditentukan posisinya diam maka metodenya disebut statik. Sebaliknya apabila obyek bergerak, disebut metode kinematik. Contoh metode lain seperti DPGS, RTK, Survey GPS, rapid static dan sebagainya.

- Ketelitian Posisi yang Diperoleh dari Sistem GPS

Untuk aplikasi sipil, GPS memberikan nilai ketelitian posisi dalam spectrum yang luas, mulai dari m sampai mm. Sebelum Mei 2000 (SA on) ketelitian posisi GPS metode absolut dengan data pseudorange mencapai 30-100 m. Setelah SA off ketelitian membaik menjadi 3-6 m. Sementara itu teknik DPGS memberikan ketelitian 1-2 m, dan teknik RTK memberikan ketelitian 1-5 cm. Untuk posisi dengan ketelitian mm diberikan oleh teknik Survey GPS dengan peralatan GPS tipe geodetic dual frekuensi dan strategi pengolahan data tertentu (teguhbagusprobadi-fkh12,2012).

- Keuntungan Penerapan Teknologi GPS

Sistem navigasi yang memanfaatkan teknologi GPS ini banyak diterapkan pada aplikasi militer, bidang-bidang aplikasi GPS yang sering digunakan meliputi survey pemetaan, geodinamika, geodesi, geologi, geofisika, transportasi dan navigasi, bahkan bidang olahraga dan rekreasi (Arfianto Nugroho, 2012).

- Kekurangan pada Teknologi GPS

GPS dapat dipengaruhi oleh posisi satelit yang berubah dan adanya proses sinyal yang ditunda. Kecepatan sinyal GPS juga seringkali berubah karena

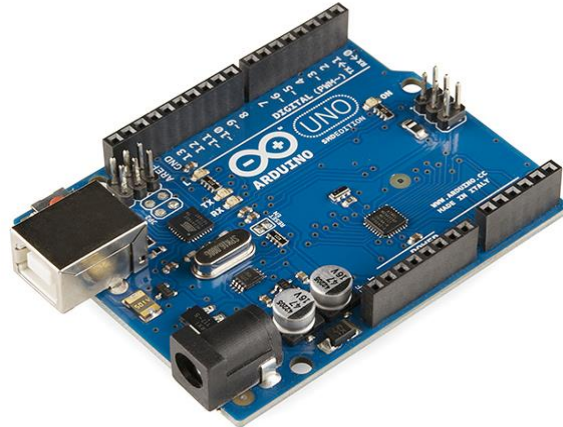
pengaruh kondisi atmosfer. Selain itu, sinyal GPS mudah berinterferensi dengan gelombang elektromagnetik lainnya (Arfianto Nugroho, 2012).

2.2 Arduino

Arduino merupakan mikro *single-board* yang bersifat *open-source* dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dengan *software* bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika melalui Arduino karena mudah dipelajari. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan *assembler* yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

- Lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula serta cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Bagi guru atau dosen, arduino berbasis pada lingkungan pemrograman *processing*, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan *processing* tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
- Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *open source*, tersedia bagi para programmer berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada bahasa C untuk AVR.

- Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Maka siapapun dapat membuat dan menjualnya dengan *bootloader* yang tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE.



Gambar 2.2 Arduino Uno
(<https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>)

Jenis-Jenis Arduino

- Arduino Diecimila
- Arduino Uno R3
- Arduino Nano
- Arduino Mega
- Arduino Lily Pad

Spesifikasi Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah board berbasis mikrokontroler ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input atau output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik dan tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung

mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya (Arduino, Inc.,2009.).

Data spesifikasi dari Arduino Uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Data spesifikasi Arduino Uno R3
(<http://ecadio.com>)

Chip mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68.6 mm x 53.4 mm
Berat	25 g

Power Supply

Board Arduino Uno dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal. Pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis. External power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan

langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari external power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V. Namun ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam rentang tegangan ini. Jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa *over heat* yang pada akhirnya bisa merusak pcb. Dengan demikian, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V.

Beberapa pin power pada Arduino Uno :

- **Gnd.** Ground atau negatif
- **Vin.** Pin yang digunakan jika anda ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V
- **Pin 5V.** Pin output dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator
- **3V3.** Pin output dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator
- **IREF.** Pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroller. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V

Memori

Chip ATmega328 pada Arduino Uno R3 memiliki memori 32 KB, dengan 0.5 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk bootloader. Jumlah SRAM 2 KB, dan EEPROM 1 KB, yang dapat di baca-tulis dengan menggunakan EEPROM *library* saat melakukan pemrograman.

Input dan Output (I/O)

Arduino Uno memiliki 14 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output, sengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus 20mA, dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi disconnect). Nilai maximum adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan chip mikrokontroler.

Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

- **Serial**, terdiri dari 2 pin : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX) yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial.
- **External Interrupts**, yaitu pin 2 dan pin 3. Kedua pin tersebut dapat digunakan untuk mengaktifkan interrupts. Gunakan fungsi `attachInterrupt()`
- **PWM**: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`
- **SPI** : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), dan 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI Library*

- **LED** : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13.
- **TWI** : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire Library*.

Arduino Uno memiliki 6 buah input analog, yang diberi tanda dengan A0, A1, A2, A3, A4, A5. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bit (jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara default, pin-pin tersebut diukur dari ground ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan menggunakan fungsi `analogReference()`. Beberapa pin lainnya pada board ini adalah :

- AREF. Sebagai referensi tegangan untuk input analog.
- Reset. Hubungkan ke LOW untuk melakukan reset terhadap mikrokontroler.

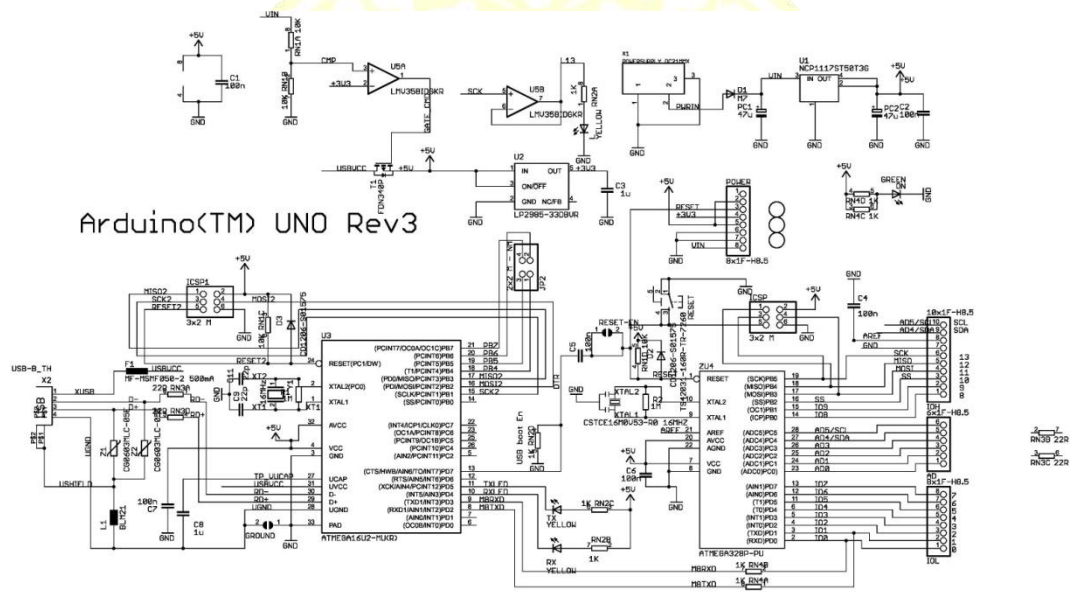
Komunikasi

Arduino Uno R3 memiliki beberapa fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, berkomunikasi dengan Arduino lainnya, atau dengan mikrokontroler lainnya. Chip Atmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5V) yang tersedia di pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Chip ATmega16U2 yang terdapat pada board berfungsi menerjemahkan bentuk komunikasi ini melalui USB dan akan tampil sebagai Virtual Port di komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB standar sehingga tidak membutuhkan driver tambahan.

Pada Arduino Software (IDE) terdapat monitor serial yang memudahkan data textual untuk dikirim menuju Arduino atau keluar dari Arduino. Led TX dan

RX akan menyala berkedip-kedip ketika ada data yang ditransmisikan melalui chip USB to Serial via kabel USB ke komputer. Untuk menggunakan komunikasi serial dari digital pin, digunakan Software Serial *library*.

Chip ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Di dalam Arduino Software (IDE) sudah termasuk *Wire Library* untuk memudahkan anda menggunakan bus I2C. Untuk menggunakan komunikasi SPI, digunakan SPI *library*. Skematik arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Skematik Arduino Uno R3
(<http://electrosome.com>)

Kelebihan Arduino

Di dalamnya terdapat *bootloader* yang menangani *upload* program dari komputer jadi tidak memerlukan perangkat *chip programmer*. Memiliki sarana

komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *portserial/RS323* dapat menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang dapat ditancapkan pada *board* Arduino. Contohnya *shield* GPS, *Ethernet*, dan lain-lain.

Arduino uno merupakan papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. Papan Arduino dapat disuplai tegangan kerja antara 6 sampai 20 volt, jika catu daya di bawah tegangan standart 5V *board* akan tidak stabil, jika dipaksakan ke tegangan regulator 12 volt mungkin *board* Arduino cepat panas dan merusak *board*.

2.3 Arduino IDE (*Software*)

Arduino IDE merupakan *software processing* yang digunakan untuk menulis program ke dalam Arduino. Tugas Arduino IDE sendiri menghasilkan sebuah *file* berformat HEX dari baris kode yang dinamakan *sketch (listing program)* yang akan di *download* pada papan Arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya.

Software IDE Arduino terdiri dari 3 bagian:

- a. *Editor program*, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
- b. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah kode program ke dalam kode biner yang hanya dapat dipahami oleh mikrokontroler.
- c. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner ke dalam memori mikrokontroler.

Struktur perintah pada Arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak Arduino dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama Arduino dihidupkan.

2.4 Ethernet Shield Arduino

Agar suatu perangkat dapat terhubung dalam jaringan internet, perangkat tersebut terlebih dahulu harus memiliki identitas unik dalam jaringan, yakni IP (*Internet Protocol*) address. IP address dari sebuah perangkat merupakan identifier yang unik, dalam standard IPv4, yang mana setiap byte memiliki nilai 0 hingga 255. Untuk IP address 192.168.xxx.xxx, bersifat *non routable*, packet data yang dikirimkan dalam jaringan tidak dapat melewati *switch internet*. Meski begitu perangkat dengan IP address 192.168.xxx.xxx, dapat terhubung dalam *physical network*. Oleh karena itu perangkat dalam *home network* biasanya menggunakan IP address semisal 192.168.xxx.xxx.

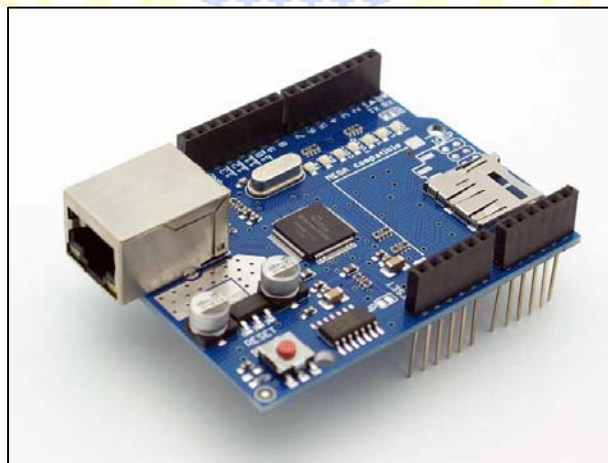
IP address dari suatu perangkat dapat bersifat *static* atau *dynamic*. Sebuah perangkat yang tidak memiliki *static IP address*, dapat meminta IP address dari komputer manapun dalam jaringan yang sama sebagai DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) server. Tergantung pada konfigurasi pada server, IP address yang tersedia dapat diberikan pada perangkat secara acak atau berdasarkan pada identitas perangkat tersebut.

Setiap perangkat yang terhubung dalam jaringan memiliki MAC (*Media Access Control*) address. MAC address tersusun dari kumpulan enam byte, yang biasanya ditampilkan dalam bilangan berbasis hexadecimal, sebagai contoh

5e:a4:18:f0:8a:f6. *Request MAC address* tersebut dikirimkan lewat jaringan, sehingga DHCP *server* dapat menentukan untuk membalas *request* tersebut atau mengacuhkannya.

Dengan hanya memiliki *IP address* saja tidak cukup bagi perangkat tersebut untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya. Packet data tersebut harus terlebih dahulu mencapai perangkat khusus, yang disebut *gateway*. Perangkat *gateway* tersebut juga harus diberikan *IP address* yang dikenali oleh perangkat lainnya dalam jaringan.

IP address dapat diasosiasikan dengan *host name* dan *domain name*. Semua perangkat dalam satu jaringan yang sama berbagi *domain name* yang sama juga. Sementara untuk *host name* bersifat unik. *Domain Name System* (DNS) merupakan sebuah perangkat yang dapat untuk mengasosiasikan *IP address* dari suatu perangkat lain dengan *host name* yang ada. Satu lagi ialah *subnet mask*. Secara sederhana *subnet mask* merupakan suatu cara untuk menentukan rentang alamat suatu perangkat yang dapat diakses langsung melalui *gateway*.



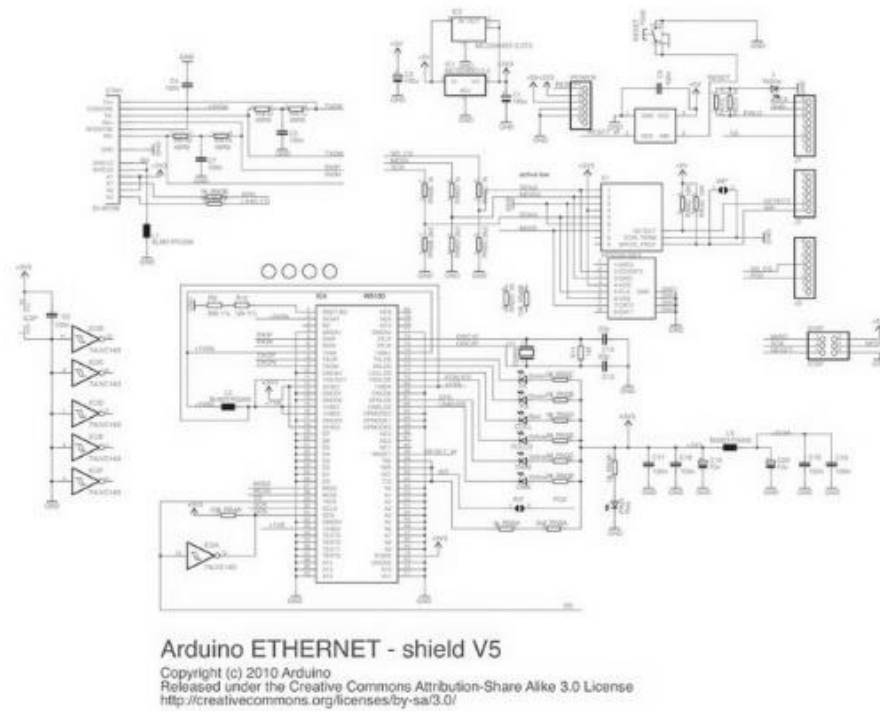
Gambar 2.4 Ethernet Shield Arduino
(<https://www.robomart.com>)

Ethernet Shield Arduino menghubungkan *board* Arduino dengan jaringan internet, cukup dengan plug-in modul ini ke *board* Arduino, menghubungkannya ke jaringan dengan kabel RJ-45. Berikut ini *requirement* penggunaan modul Ethernet Shield.

- Bekerja dengan board Arduino melalui port SPI
- Tegangan operasi sebesar 5V dari *board* Arduino
- Ethernet *Controller* W5100 dengan *internal buffer* sebesar 16K
- Connection speed mulai 10Mb hingga 100Mb

Ethernet Shield Arduino dirancang berdasarkan pada Wiznet W5100 ethernet chip. Wiznet W5100 menyediakan *network* (IP) baik untuk TCP maupun UDP, yang mendukung hingga empat *socket* secara simultan. Untuk menggunakannya membutuhkan *library* Ethernet dan SPI. Ethernet Shield menggunakan standard RJ-45, dengan *integrated line transformer* dan juga *Power over Ethernet*.

Terdapat sebuah onboard *micro-SD card slot*, yang dapat digunakan untuk menyimpan berkas. Modul Ethernet Shield ini *compatible* dengan *board* Arduino Uno dan Mega. Untuk *microSD card* reader *onboard* dapat diakses dengan menggunakan *library SD card*. Skematik ethernet shield arduino dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.5 Skematik Ethernet Shield Arduino
(<https://www.arduino.cc>)

2.5 XAMPP

Pengertian XAMPP merupakan perangkat lunak gratis yang mendukung banyak sistem operasi dimana merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP sendiri sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri beberapa program antara lain : Apache HTTP Server, MySQL *database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU (*General Public License*) dan bebas, merupakan *web server* yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman *web* yang dinamis.

Server HTTP Apache atau Server Web (WWW Apache) adalah *server web* yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs *web*. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web atau *www* ini menggunakan HTTP.

a. **MySQL** adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread* serta *multi-user* dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU (*General Public License*) (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

b. **PHP: Hypertext Preprocessor** adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs *web* dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS.

c. **phpMyAdmin** adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui Jejaring Jagat Jembar (*World Wide Web*). *phpMyAdmin* mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya mengelola basis data, tabel-tabel, bidang, relasi, indeks, pengguna, perijinan, dan lain-lain. Pada dasarnya, mengelola basis data dengan MySQL harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai untuk setiap maksud tertentu.

2.6 Modem dan Router

Modem merupakan suatu perangkat yang digunakan sebagai perantara bagi pemakai jasa internet, yang disambungkan pada komputer dan jalur telepon kemudian menghubungkan komputer tersebut ke jalur internet. Modem berasal dari singkatan modulator demodulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa dan siap untuk dikirimkan, sedangkan demodulator yaitu bagian yang memisahkan sinyal informasi dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Maka dapat diartikan bahwa modem merupakan alat komunikasi dua arah.

Jenis-jenis modem :

- a. Modem GSM
- b. Modem Analog, modem yang mengubah yang mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital
- c. Modem ADSL (Asymmetric Digital Subscribe Line)
- d. Modem Kabel, modem yang menerima data langsung dari penyedia layanan lewat TV kabel
- e. Modem CDMA

Ada dua jenis yaitu:

- Modem internal, modem yang terpasang dalam komputer di dalam kotak CPU
- Modem eksternal, dihubungkan melalui port USB atau port

Router layaknya *switch* dan *bridge*, hanya saja *router* menyaring lalu lintas data. Penyaringan dilakukan bukan dengan melihat alamat paket data, tetapi dengan menggunakan protokol tertentu. *Router* muncul untuk menangani perlunya membagi jaringan secara logika. Sebuah IP *router* bisa membagi jaringan menjadi beberapa *subnet* sehingga hanya lalu lintas yang ditujukan untuk IP *address* tertentu yang bisa mengalir dari satu segmen ke segmen lain. *Router* digunakan ketika akan menghubungkan jaringan komputer maupun jaringan internet.

2.7 *Google maps*

Google maps adalah layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. Menawarkan citra satelit, peta jalan, 360° panorama jalan-jalan (*Street View*), kondisi lalu lintas *real-time* (*Google Traffic*), dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda (dalam versi beta), atau angkutan umum.

Google maps dimulai sebagai program desktop C ++ dirancang oleh Lars dan Jens Rasmussen Eilstrup pada Where 2 Technologies. Pada bulan Oktober 2004, perusahaan ini diakuisisi oleh *Google*, yang diubah menjadi sebuah aplikasi web. Setelah akuisisi tambahan dari perusahaan visualisasi data geospasial dan analisis lalu lintas realtime, *Google maps* diluncurkan pada Februari 2005. Layanan ini menggunakan Javascript, XML, dan Ajax. *Google maps* menawarkan API yang memungkinkan peta untuk dimasukkan pada situs web pihak ketiga, dan menawarkan locator untuk bisnis perkotaan dan organisasi lainnya di berbagai negara di seluruh dunia. *Google Map Maker* memungkinkan pengguna untuk

bersama-sama mengembangkan dan memperbarui pemetaan layanan di seluruh dunia.

Tampilan satelit *Google maps* 'adalah "*top-down*". Sebagian besar citra resolusi tinggi dari kota adalah foto udara yang diambil dari pesawat yang terbang pada 800 sampai 1.500 kaki (240–460 m), sementara sebagian besar citra lainnya adalah dari satelit. Sebagian besar citra satelit yang tersedia adalah tidak lebih dari tiga berusia tahun dan diperbarui secara teratur.

Google maps mapping service adalah sebuah online tool yang memberikan user berbagai fitur-fitur map seperti tampilan street maps, arahan kemudi point-to-point, dan jalur-jalur untuk mencari lokasi yang belum pernah didatangi, sekolah, universitas dan masih banyak lagi. Tambahan *street map* dan *terrain view*, *satellite* atau *aerial views* dapat memberikan tampilan yang mudah dipahami user dan dapat diakses siapa saja melalui online connection (Frazel,2009:39)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Perancangan alat ini dilakukan di Laboratorium Instrumentasi Industri Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, selama kurang lebih 5 bulan, dimulai pada bulan Februari sampai Juli 2016.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Perangkat Keras (*Hardware*) :

- a. Laptop atau PC (*Personal Computer*)
- b. *Smartphone*
- c. Sepeda Motor

Perangkat Lunak (*Software*) :

- a. XAMPP
- b. Arduino IDE

3.2.2 Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. GPS SKM-53
- b. Arduino Uno
- c. Catu daya (Power Bank)
- d. Modem dan *router*
- e. USB hub
- f. Ethernet Shield Arduino
- g. PCB
- h. Timah
- i. Kabel jumper
- j. Box

3.3 Prosedur Perancangan

Secara garis besar, perancangan alat terbagi atas dua tahap. Pertama perancangan dan pembuatan mekanik dan tahap kedua adalah perancangan dan pembuatan *hardware*. Prosedur yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan, merancang sketsa dari alat yang akan dirancang
2. Tahap Perancangan Alat, membuat mekanik serta merancang *hardware*
3. Melakukan Pengujian sistem
4. Analisis Data



Gambar 3.1 Diagram Prosedur Perancangan

Dalam prosedur perancangan alat ini terdapat beberapa tahapan proses, diantaranya tahap persiapan, tahap perancangan alat dimana dalam tahap ini terdiri dari pembuatan mekanik dan *hardware*, serta perwujudan alat. Kemudian ada pengujian sistem alat dan terakhir analisis data. Beberapa tahap tersebut dijelaskan di bawah ini:

3.4 Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan langkah awal dari perancangan alat dengan mencari beberapa literatur mulai dari referensi buku, internet mengenai penelitian yang berhubungan dengan keamanan kendaraan bermotor serta penelitian dari alumni D3

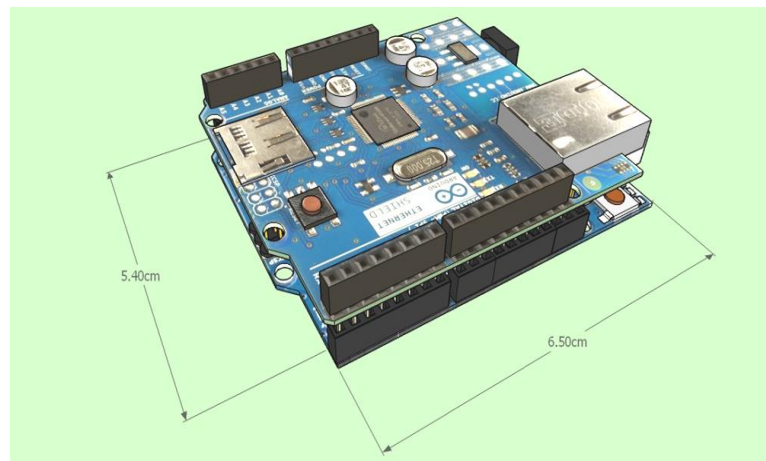
Otomasi Sistem Instrumentasi. Menggambar sketsa alat yang akan dirancang juga merupakan salah satu tahap awal dalam persiapan sebelum melangkah pada proses perancangan alat. Sketsa yang digambar yaitu untuk menentukan bentuk dan ukuran dari mekanik alat menggunakan program aplikasi *SketchUp*. Sebelum merancang alat, penulis juga mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan serta memeriksa kelayakan pakai.

3.5 Tahap Perancangan Alat

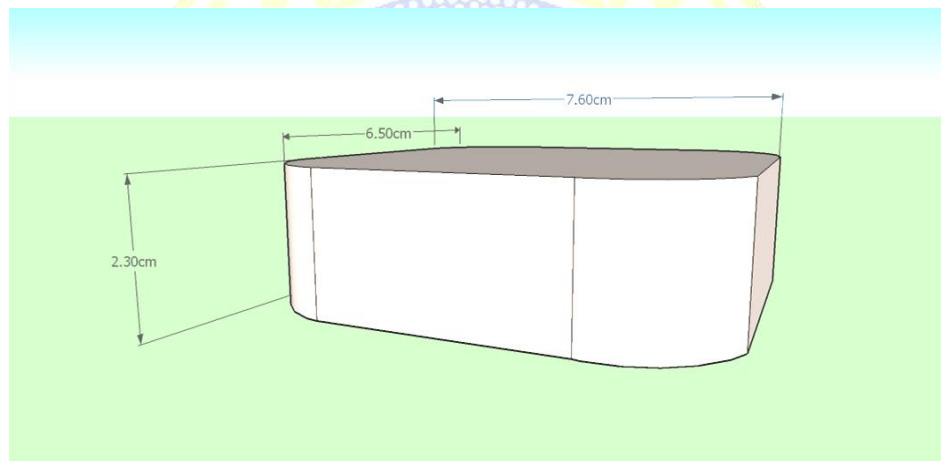
Tahap perancangan alat terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pembuatan mekanik dan *hardware*, serta tahap perwujudan alat. Penjelasan mengenai tahap perancangan yaitu sebagai berikut :

3.5.1 Tahap Pembuatan Mekanik dan *Hardware*

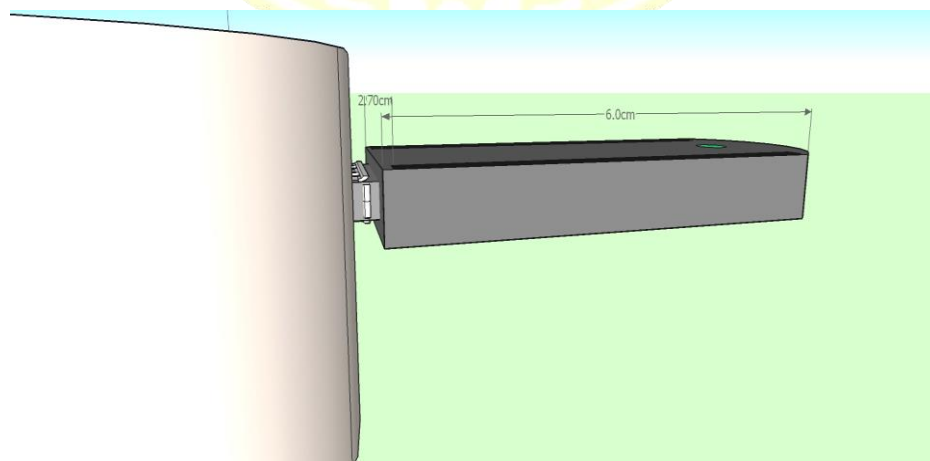
Tahap pembuatan mekanik merupakan proses pembuatan kotak atau tempat alat keamanan kendaraan bermotor yang terbuat dari plastik. Kotak tersebut memiliki panjang 18 cm, lebar 11 cm serta tinggi 6 cm. Di dalamnya terdapat rangkaian arduino uno dan ethernet shield arduino yang terhubung dengan modul GPS SKM53, serta kabel LAN yang menghubungkan ethernet shield arduino dengan *router*. Masing- masing kabel *usb* dari arduino uno dan router, terhubung pada power bank sebagai catu daya. Power bank diletakkan di atas box, dimana hal ini memudahkan untuk melakukan pengisian daya kembali jika daya pada power bank telah habis. Desain mekanik alat keamanan kendaraan bermotor dapat dilihat pada gambar 3.2 sampai dengan gambar 3.6:



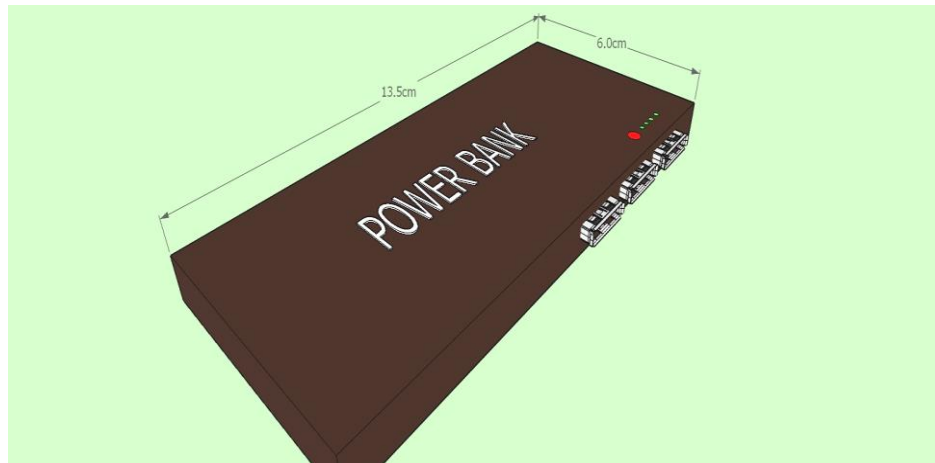
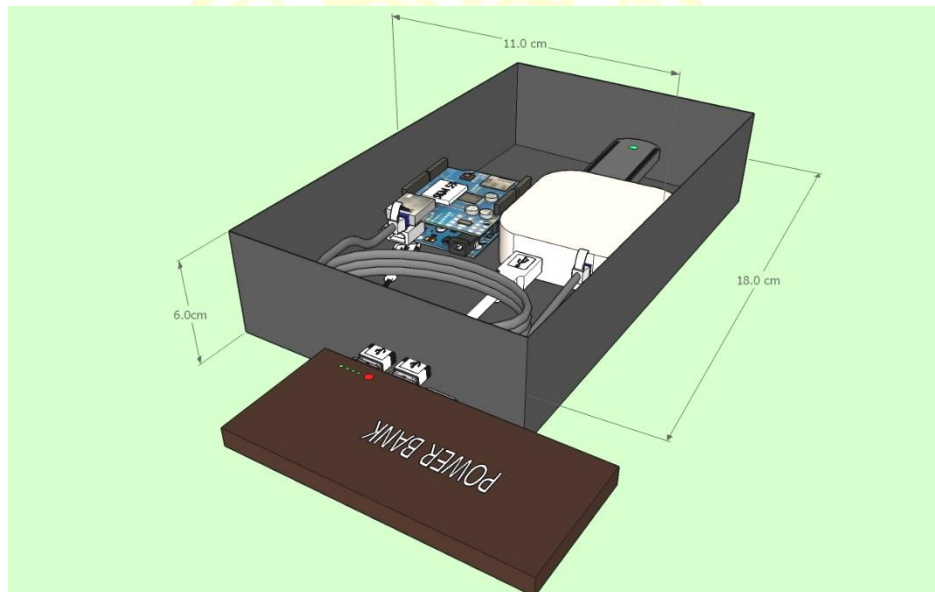
Gambar 3.2 Desain Arduino Uno dan Ethernet Shield Arduino



Gambar 3.3 Desain Router



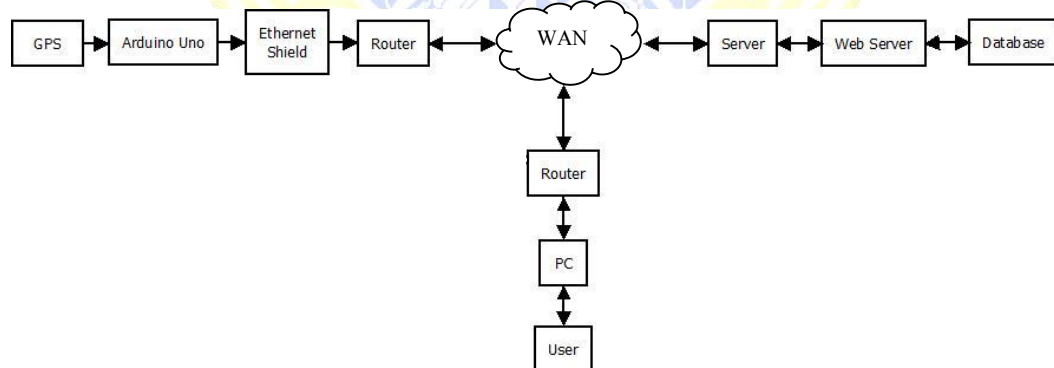
Gambar 3.4 Desain Modem

Gambar 3.5 Desain *Powerbank*

Gambar 3.6 Desain Mekanik Tampak Atas

Tahap pembuatan *hardware* terdiri dari perancangan rangkaian elektronik, sehingga sistem dapat memantau posisi kendaraan bermotor. Adapun rancangan *hardware* dari sistem yang akan dibuat adalah meliputi sistem minimum arduino uno, ethernet shield arduino, GPS SKM53, modem dan *router*, serta power bank yang berfungsi sebagai daya.

Prinsip kerja alat ini adalah saat tombol power pada powerbank ON atau diaktifkan, maka arduino uno dan router akan menyala dan mengaktifkan GPS SKM53 yang meminta data posisi berupa lintang dan bujur dari satelit. Selanjutnya data digital pada GPS tersebut akan diproses dan dikirim oleh arduino ke internet melalui ethernet shield arduino dan router. Modul ethernet shield arduino berfungsi sebagai penghubung arduino board dengan jaringan internet sedangkan *router* berfungsi sebagai penghubung dua jaringan atau lebih untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya dimana jaringan tersebut merupakan jaringan internet. Kemudian data berupa koordinat tersebut akan dikirim dan disimpan ke *database* pada tabel bernama marker dimana pengalamatan tersebut berada di `add_data.php`. Koordinat yang telah didapat dari GPS akan di tampilkan sebagai marker pada peta, yang dapat diakses pada halaman `www.tugasakhirgps.hol.es`. Server yang digunakan untuk mengakses monitoring kendaraan bermotor adalah `idhostinger.com`.



Gambar 3.7 Diagram Blok Sistem Alat

3.5.2 Tahap Perwujudan Alat

Tahap ini merupakan tahap untuk merealisasikan dari tahap perancangan alat. Tahap perealisasiannya yaitu dengan merakit komponen - komponen yang akan membentuk kesatuan. Komponen tersebut terdiri dari arduino uno, ethernet shield arduino, GPS SKM53, modem dan *router*, serta power bank. Dimana keseluruhan komponen tersebut dimasukkan kedalam satu kotak atau *box*.

3.6 Tahap Pengujian Alat

Tahap pengujian alat terdiri dari pengujian seluruh sistem alat yang sudah dimiliki yaitu uji GPS, dan uji ethernet shield arduino. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah perangkat tersebut dapat bekerja dengan baik. Berikut penjelasan masing-masing pengujian yang dilakukan

3.6.1 Pengujian Modul GPS SKM53

Pengujian modul GPS SKM53 dilakukan untuk mengetahui apakah GPS dapat berfungsi dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan mendownload program tinyGPS, lalu meletakkan pada *libraries* arduino. Program yang digunakan ialah `test_with_gps_device`. Ketika program sudah di jalankan serta di upload pada arduino uno, maka lintang dan bujur dapat dilihat pada serial monitor dengan sebelumnya menunggu beberapa saat, karena ada proses handshaking antara GPS dengan *satelit*.

Serta pengujian berikutnya adalah dengan membandingkan hasil GPS SKM53 dan GPS pada iphone 5, yang dianggap sebagai perangkat GPS yang lebih baik dari perangkat GPS yang diuji.

3.6.2 Pengujian Ethernet Shield Arduino

Pengujian ethernet shield arduino dilakukan dengan mengupload program yang sudah berada pada libraries arduino yaitu WebClientRepeating. Pengujian ini dilakukan agar mengetahui apakah ethernet shield arduino dapat mengirimkan data menuju internet atau tidak.

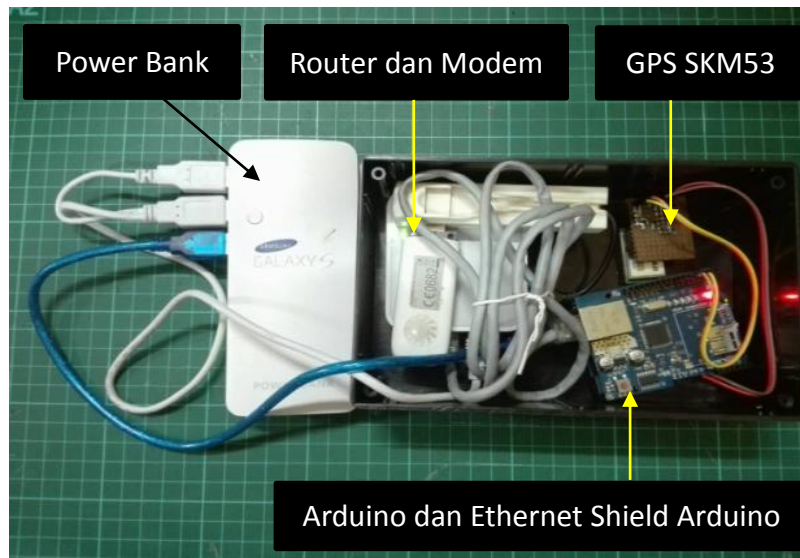
3.7 Analisis Data

Data yang dihasilkan dari percobaan alat yang telah dibuat yaitu berupa koordinat lintang dan bujur dan tampilan navigasi yang dikirim ke *database web server*. Pengambilan data berupa lintang dan bujur dilakukan untuk mengetahui presisi dari posisi kendaraan bermotor yang akan dilacak. Data yang diambil berasal dari pengujian modul GPS SKM53 yang dibandingkan dengan hasil data koordinat dari *google maps* pada iphone5. Data diambil sebanyak 20 data dengan meletakkan modul GPS SKM53 dan Iphone 5 pada box yang sama.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancang Bangun Alat



Gambar 4.1 Rancang Bangun Alat

Dari proses yang telah dilakukan, terbentuklah rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis GPS. Setelah semua desain rancangan dan komponen penyusunnya telah dibuat, maka langkah berikutnya ialah tahap perwujudan alat. Dimana tahap ini membangun rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Berikut adalah hasil rancang bangun alat yang selesai dirancang :

Alat ini terdiri dari *hardware* yang berupa Arduino Uno, Ethernet Shield Arduino, GPS SKM 53, Modem dan Router serta Power Bank.

4.2 Pengalamatan Pin Arduino Uno

Pada penelitian ini, Arduino Uno berguna sebagai pengatur sistem dimana GPS dapat mengirim dan menerima data melalui satelit serta memerintahkan ethernet shield arduino untuk menghostingkan ke dalam *website*, setelah sebelumnya memperoleh data berupa lintang dan bujur. Agar ethernet shield arduino dapat menghostingkan data ke *website*, dibutuhkan sinyal internet yang didapatkan dari router dengan cara menghubungkan antar perangkat tersebut menggunakan kabel LAN. Dalam komunikasi ini digunakan IP DHCP, dimana saat DHCP client aktif maka akan melakukan request ke DHCP server dan diberikan nomer ip yang berada di *database* DHCP. Setelah memberikan nomor IP, maka server meminjamkan (lease) nomor IP yang ada ke DHCP-Client dan mencoret nomor IP tersebut dari daftar pool. Nomor IP diberikan bersama dengan subnet mask dan default gateway. Jika tidak ada lagi nomor IP yang dapat diberikan, maka client tidak dapat menginisialisasi TCP/IP, dengan sendirinya tidak dapat tersambung pada jaringan tersebut.

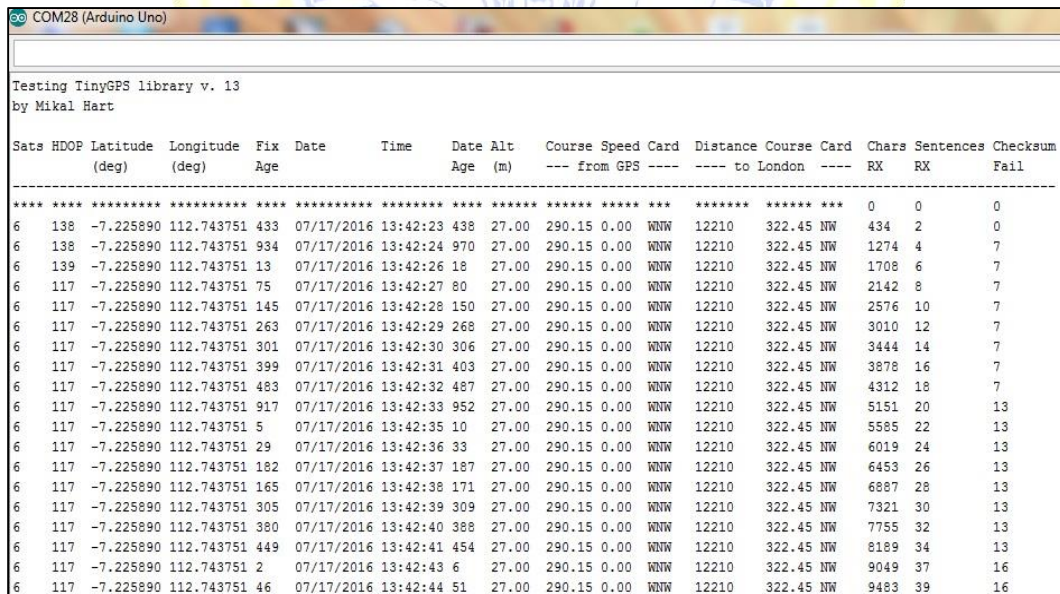
GPS SKM53 memiliki 6 pin, diantaranya RXD, TXD, RST, NC, GND, dan VCC. Dimana data yang dibutuhkan hanyalah berupa lintang dan bujur. Maka dari itu, pin yang digunakan hanyalah RXD dan TXD yang berguna untuk mengirim dan menerima data dari satelit. Berikut penggunaan pin arduino yang dihubungkan oleh GPS:

Tabel 4.1 Tabel Pengalamatan Pin Arduino Uno

Penggunaan Pin	Perangkaian Hardware
3	RXD
4	TXD
VCC	VCC
GND	GND

4.3 Pengujian Modul GPS SKM53

Pengujian modul GPS SKM53 dilakukan dengan menghubungkan pin RXD dan TXD pada pin 3 dan 4 arduino. Ketika program telah di *upload* ke arduino, maka GPS akan menerima data dari satelit berupa lintang dan bujur. Data yang didapatkan ketika dilihat pada serial monitor adalah sebagai berikut:

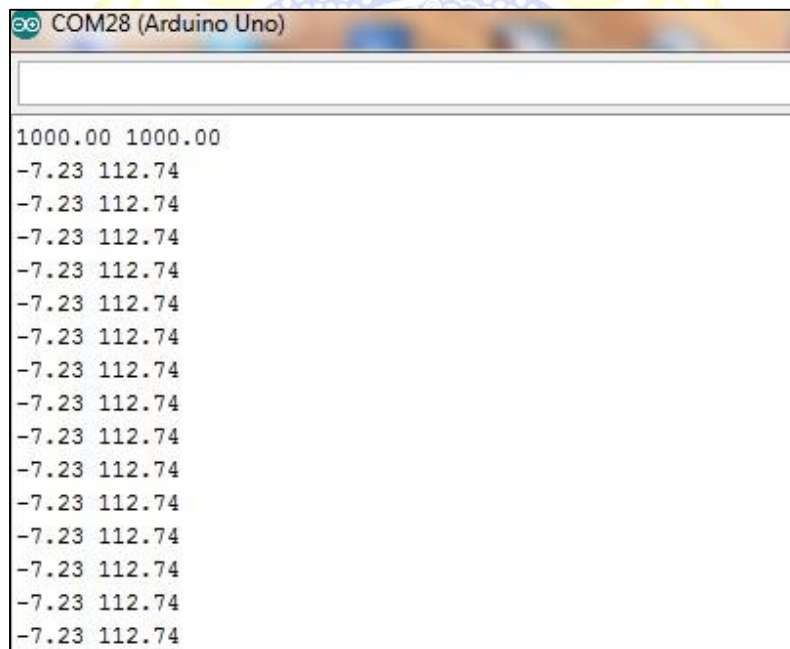


Sats	HDOP	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Fix	Date	Time	Date Alt	Course	Speed	Card	Distance	Course	Card	Chars	Sentences	Checksum	Fail
				Age			Age (m)	--- from GPS	----	----	---- to London	----	----	RX	RX	Fail	
6	138	-7.225890	112.743751	433	07/17/2016	13:42:23	438	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	434	2	0
6	138	-7.225890	112.743751	934	07/17/2016	13:42:24	970	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	1274	4	7
6	139	-7.225890	112.743751	13	07/17/2016	13:42:26	18	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	1708	6	7
6	117	-7.225890	112.743751	75	07/17/2016	13:42:27	80	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	2142	8	7
6	117	-7.225890	112.743751	145	07/17/2016	13:42:28	150	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	2576	10	7
6	117	-7.225890	112.743751	263	07/17/2016	13:42:29	268	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	3010	12	7
6	117	-7.225890	112.743751	301	07/17/2016	13:42:30	306	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	3444	14	7
6	117	-7.225890	112.743751	399	07/17/2016	13:42:31	403	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	3878	16	7
6	117	-7.225890	112.743751	483	07/17/2016	13:42:32	487	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	4312	18	7
6	117	-7.225890	112.743751	917	07/17/2016	13:42:33	952	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	5151	20	13
6	117	-7.225890	112.743751	5	07/17/2016	13:42:35	10	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	5585	22	13
6	117	-7.225890	112.743751	29	07/17/2016	13:42:36	33	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	6019	24	13
6	117	-7.225890	112.743751	182	07/17/2016	13:42:37	187	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	6453	26	13
6	117	-7.225890	112.743751	165	07/17/2016	13:42:38	171	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	6887	28	13
6	117	-7.225890	112.743751	305	07/17/2016	13:42:39	309	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	7321	30	13
6	117	-7.225890	112.743751	380	07/17/2016	13:42:40	388	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	7755	32	13
6	117	-7.225890	112.743751	449	07/17/2016	13:42:41	454	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	8189	34	13
6	117	-7.225890	112.743751	2	07/17/2016	13:42:43	6	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	9049	37	16
6	117	-7.225890	112.743751	46	07/17/2016	13:42:44	51	27.00	290.15	0.00	WNW	12210	322.45	NW	9483	39	16

Gambar 4.2 Tampilan data GPS pada serial monitor

Karena data yang dibutuhkan hanya berupa lintang dan bujur untuk diubah menjadi marker pada peta di dalam *website*. Maka dilakukan *parsing* data, di mana program yang digunakan yaitu 'test_with_gps_device' pada *library* arduino dirubah serta hanya menyisakan pengambilan data berupa lintang dan bujur saja.

Setelah selesai dan program di *upload*, maka hasil yang diberikan ialah hanya berupa lintang dan bujur. Data yang bernilai 1000.00 merupakan proses *handshaking* antara GPS dan satelit sama seperti tanda '*' pada program sebelumnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tampilan serial monitor dibawah ini.



```
COM28 (Arduino Uno)
1000.00 1000.00
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
-7.23 112.74
```

Gambar 4.3 Tampilan lintang dan bujur pada serial monitor

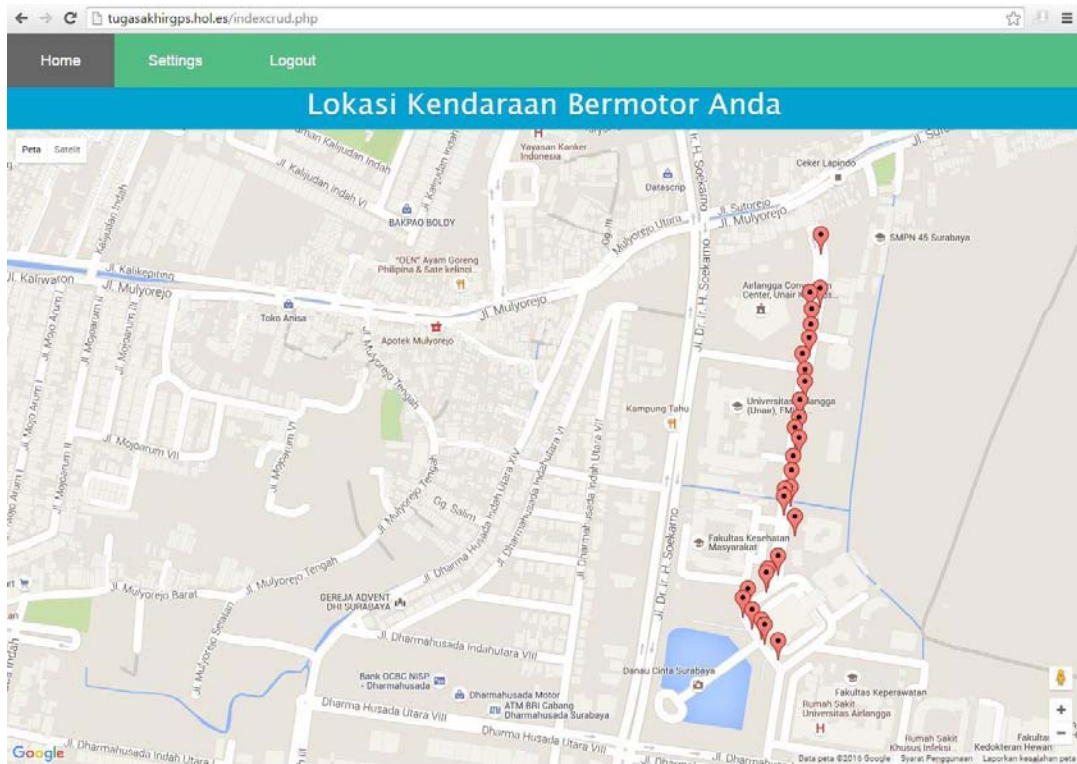
Data yang telah didapat, dibandingkan dengan menggunakan *google maps* pada iphone 5 sebagai pembanding. Di sini, GPS pada iphone 5 dianggap lebih baik dari pada modul GPS SKM53 yang digunakan. Berikut adalah tabel hasil uji coba GPS dari masing-masing perangkat beserta marker yang dihasilkan

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Modul GPS SKM53

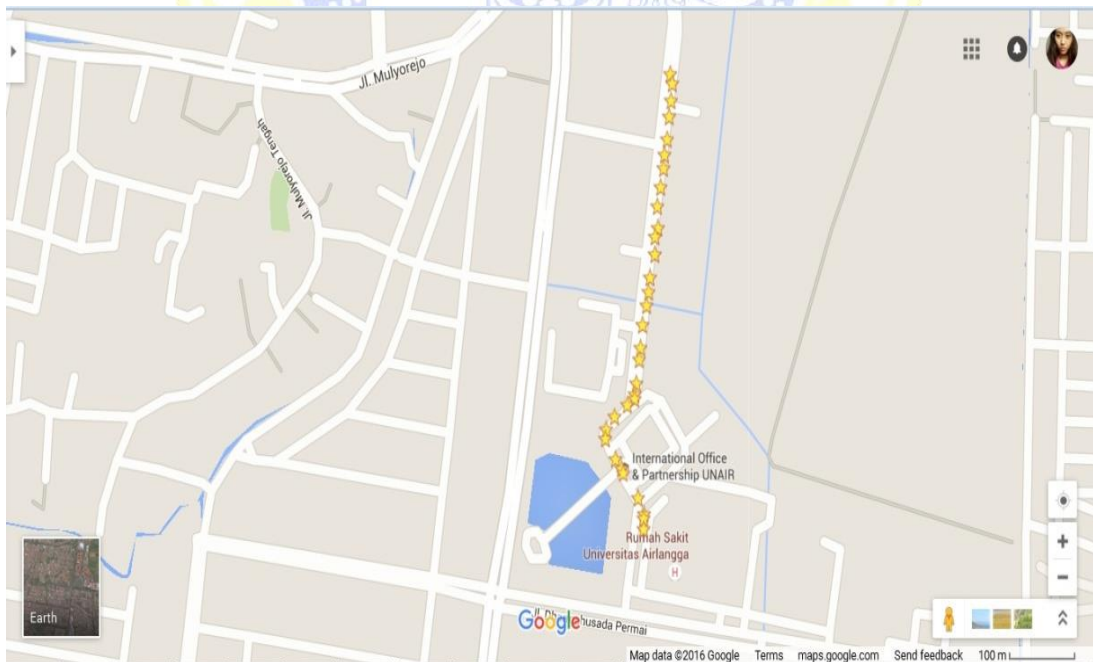
No	Lintang	Bujur	No	Lintang	Bujur
1	7°15'49.6"	112°47'04.7"	11	7°15'57.9"	112°47'03.7"
2	7°15'52.0"	112°47'04.6"	12	7°15'58.4"	112°47'03.4"
3	7°15'52.2"	112°47'04.2"	13	7°15'58.8"	112°47'03.7"
4	7°15'53.0"	112°47'04.2"	14	7°15'59.7"	112°47'03.4"
5	7°15'53.6"	112°47'04.2"	15	7°15'00.3"	112°47'03.3"
6	7°15'54.3"	112°47'04.1"	16	7°15'01.1"	112°47'03.3"
7	7°15'55.0"	112°47'03.8"	17	7°15'01.2"	112°47'03.0"
8	7°15'55.7"	112°47'03.9"	18	7°15'01.5"	112°47'02.9"
9	7°15'56.3"	112°47'03.9"	19	7°15'02.4"	112°47'03.4"
10	7°15'57.1"	112°47'03.7"	20	7°15'02.4"	112°47'03.4"

Tabel 4.3 Tabel Pengujian GPS Iphone 5

No	Lintang	Bujur	No	Lintang	Bujur
1	7°15'52.0"	112°47'04.4"	11	7°15'58.3"	112°47'03.6"
2	7°15'52.4"	112°47'04.5"	12	7°15'59.0"	112°47'03.6"
3	7°15'53.0"	112°47'04.4"	13	7°15'59.9"	112°47'03.4"
4	7°15'53.7"	112°47'04.3"	14	7°15'00.4"	112°47'03.3"
5	7°15'54.5"	112°47'04.2"	15	7°15'00.9"	112°47'03.2"
6	7°15'55.1"	112°47'04.1"	16	7°15'01.7"	112°47'03.0"
7	7°15'55.6"	112°47'04.1"	17	7°15'02.6"	112°47'02.9"
8	7°15'56.4"	112°47'03.9"	18	7°15'03.0"	112°47'02.8"
9	7°15'57.1"	112°47'03.7"	19	7°15'03.9"	112°47'02.7"
10	7°15'58.0"	112°47'03.8"	20	7°15'04.3"	112°47'02.6"



Gambar 4.4 Hasil Marker Pada Website



Gambar 4.5 Hasil Marker Pada Iphone 5

Untuk membandingkan keakuratan modul GPS SKM53, maka diperlukan untuk mencari satuan jarak (m) yang dihasilkan dari koordinat masing-masing. Kemudian dari kedua data, dalam hal ini yang dibandingkan ialah bujur. Kemudian dicarilah selisih antara keduanya.

Tabel 4.4 Perhitungan Selisih Jarak dari Bujur

NO	Selisih Bujur	Selisih Jarak
1	$112^{\circ}47'04.7'' - 112^{\circ}47'04.4'' = 0.3''$	$0.3'' \times 30.9227 \text{ m} = 9.27681 \text{ m}$
2	$112^{\circ}47'04.6'' - 112^{\circ}47'04.6'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
3	$112^{\circ}47'04.7'' - 112^{\circ}47'04.4'' = 0.2''$	$0.2'' \times 30.9227 \text{ m} = 6.18454 \text{ m}$
4	$112^{\circ}47'04.3'' - 112^{\circ}47'04.2'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
5	$112^{\circ}47'04.2'' - 112^{\circ}47'04.2'' = 0$	0 m
6	$112^{\circ}47'04.1'' - 112^{\circ}47'04.1'' = 0$	0 m
7	$112^{\circ}47'04.1'' - 112^{\circ}47'03.8'' = 0.3''$	$0.3'' \times 30.9227 \text{ m} = 9.27681 \text{ m}$
8	$112^{\circ}47'03.9'' - 112^{\circ}47'03.9'' = 0$	0 m
9	$112^{\circ}47'03.9'' - 112^{\circ}47'03.7'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
10	$112^{\circ}47'03.8'' - 112^{\circ}47'03.7'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
11	$112^{\circ}47'03.7'' - 112^{\circ}47'03.6'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
12	$112^{\circ}47'03.6'' - 112^{\circ}47'03.4'' = 0.2''$	$0.2'' \times 30.9227 \text{ m} = 6.18454 \text{ m}$
13	$112^{\circ}47'03.7'' - 112^{\circ}47'03.4'' = 0.3''$	$0.3'' \times 30.9227 \text{ m} = 9.27681 \text{ m}$
14	$112^{\circ}47'03.4'' - 112^{\circ}47'03.3'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
15	$112^{\circ}47'03.3'' - 112^{\circ}47'03.2'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
16	$112^{\circ}47'03.3'' - 112^{\circ}47'03.0'' = 0.3''$	$0.3'' \times 30.9227 \text{ m} = 9.27681 \text{ m}$
17	$112^{\circ}47'03.0'' - 112^{\circ}47'02.9'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
18	$112^{\circ}47'02.9'' - 112^{\circ}47'02.8'' = 0.1''$	$0.1'' \times 30.9227 \text{ m} = 3.09227 \text{ m}$
19	$112^{\circ}47'03.4'' - 112^{\circ}47'02.7'' = 0.7''$	$0.7'' \times 30.9227 \text{ m} = 21.64589 \text{ m}$
20	$112^{\circ}47'03.4'' - 112^{\circ}47'02.6'' = 0.8''$	$0.8'' \times 30.9227 \text{ m} = 24.73816 \text{ m}$

Dari data yang didapat pada hasil pengujian, langkah berikutnya ialah analisis data dengan menghitung banyak kesalahan atau selisih jarak bujur antara modul GPS SKM53 dengan GPS pada iphone 5. Perhitungan rata-rata dari hasil penjumlahan selisih jarak yang terhitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah selisih jarak}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{102.04491}{20} = 5.1022455 \text{ m}$$

Menurut *datasheet* GPS SKM53, tingkat akurasi yang dimiliki minimal 3 meter dari posisi sebenarnya. Dan hasil analisis data yang dilakukan sebesar 5.1022455 m.

4.4 Pengujian Ethernet Shield Arduino

Sesuai dengan fungsinya, Ethernet Shield Arduino berfungsi sebagai penghubung antara Arduino board dengan jaringan internet. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan program yang terletak pada *library* arduino yang bernama *WebClientRepeating*.

Pengisian lintang dan bujur pada program hanya berfungsi untuk mengetahui apakah data tersebut dapat dikirimkan ke *database* atau tidak. Disini tugasakhirgps.hol.es bertujuan untuk menunjuk server yang dibuat di idhostinger.com. Serta data pada latitude dan longitude, akan dikirimkan kedalam kolom latitude dan longitude di database. Untuk lebih jelasnya, program dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```

char server[] = "tugasakhirgps.hol.es";
String latitude [] =
{
    -7.281686,
    -7.282341,
    -7.282441,
    -7.282541,
    -7.282641,
    -7.282741,
    -7.282841,
    -7.282941,
    -7.283041,
    -7.283141
};
String longitude [] =
{
    112.792602,
    112.792420,
    112.792520,
    112.792620,
    112.792720,
    112.792820,
    112.792920,
    112.793020,
    112.793120,
    112.793120
};

```

Gambar 4.6 Data Lintang dan Bujur Pada Program

Setelah data sudah diisikan, maka langkah berikutnya ialah menentukan tujuan agar data berupa lintang dan bujur tersebut dapat masuk ke dalam database.

```

String buffer = "GET /add_data.php?&latitude="
+latitude+"&longitude="+longitude;
client.println(buffer+" HTTP/1.1");
client.println("Host: tugasakhirgps.hol.es");
client.println("Connection: close");
client.println();

```

Gambar 4.7 Program Pengiriman Data ke Database

Dari program diatas, dapat diketahui bahwa tipe data yang digunakan ialah string, dikarenakan program pada web server hanya dapat mengenali tipe data string. Lalu data akan dikirimkan dengan menggunakan method get dimana data atau nilai akan ditampilkan pada URL dan akan ditampung pada add_data.php.

add_data.php akan memasukkan data string lintang dan bujur kedalam database dengan query insert. Kemudian variabel lintang akan dimasukkan pada add_data.php dan akan diisi dengan array lintang bertipe data string. Begitupun dengan variabel bujur, data akan dikirimkan menuju add_data.php dan akan diisi dengan array bujur bertipe data string. Disini komunikasi antara arduino dengan web server menggunakan protokol http/1.1. Http/1.1 ialah sebuah protokol yang digunakan untuk berkomunikasi pada lapisan network. Keunggulan http/1.1 dengan pendahulunya yaitu http/1.0 hanya pada tingkat keamanan pada saat pengiriman data. Data dikirimkan pada host tugasakhirgps.hol.es dan setelah data berhasil dikirim maka koneksi ditutup. Dan pada gambar 4.8 adalah hasil dari pengiriman data lintang dan bujur yang sudah disimpan pada database.

nomor	latitude	longitude
1	-7.281686	112.792602
2	-7.282341	112.792420
3	-7.282441	112.792520
4	-7.282541	112.792620
5	-7.282641	112.792720
6	-7.282741	112.792820
7	-7.282841	112.792920
8	-7.282941	112.793020
9	-7.283041	112.793120
10	-7.283141	112.793120

Gambar 4.8 Data yang Disimpan Pada Database

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari kegiatan pengujian tugas akhir yang berjudul rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis GPS, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Pendeteksian keberadaan sepeda motor melalui sistem GPS diperoleh ketika GPS dalam keadaan aktif dan mendapatkan data berupa koordinat melalui satelit. Lalu data tersebut ditampung di arduino dan diteruskan menuju web server dengan bantuan ethernet shield arduino dan *router*. Hasilnya dapat dilihat dalam bentuk marker pada peta yang berada didalam website.
2. Menurut *datasheet* GPS SKM53, tingkat akurasi yang dimiliki minimal 3 meter dari posisi sebenarnya. Dan hasil analisis data yang dilakukan antara modul GPS SKM53 dengan GPS pada iphone 5 sebesar 5.1022455 m.

5.2 Saran

Penulis berharap kedepannya alat ini dapat dikembangkan, sehingga dapat bekerja lebih baik lagi. Beberapa saran penulis adalah sebagai berikut:

1. Catu daya yang digunakan harus memiliki daya yang besar agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama.
2. Pada proses packaging, diharapkan agar penyusunan alat dan bahan didalam box lebih rapi terutama pada pengkabelan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Arief, eeiiggeennblog. 2014. *Pengertian Fungsi dan Kegunaan Arduino*. <https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>. Diakses tanggal 15 Desember 2015
- Haris, Mohammad, 2015. *Rancang Bangun Pengereng Kacang Tanah Otomatis*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- IT, Seputar. 2010. *Modem dan Router*. <http://www.seputar-it.blogspot.co.id/2010/11/perbedaan-modem-dan-router.html>. Diakses tanggal 16 Desember 2015
- Nurhartono, Agus. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan untuk Mengetahui Posisi Kendaraan yang Hilang Berbasis GPS dan Ditampilkan dengan Smartphone*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Prasasta, Satya Nara, 2014. *Rancang Bangun Separator Minyak Dengan Menggunakan Webcam*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Sambodo, Endro. 2014. *Utak-Atik Koordinat Geografis dan UTM*. <http://endrosambodo1984.wordpress.com/2013/12/29/utak-atik-koordinat-geografis-dan-utm/>. Diakses tanggal 18 Juli 2016
- Winter, Opray. 2014. *Definisi Pengetian dan Fungsi XAMPP Lengkap*. <http://opraywinter.blogspot.co.id/2014/11/definisi-pengertian-dan-fungsi-xampp.html>. Diakses tanggal 15 Desember 2015

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet GPS SKM53





GPS Module DataSheet

Name: Ultra High Sensitivity and The Smart Antenna GPS Module

Model NO.: SKM53

Revision: 001

Revision History:

Revision	Description	Approved	Date
001	Initial Release to 001	Neil	20100310

Skylab M&C Technology Co., Ltd.

Address: Room.801, Bldg.211, Terra Industrial Park, Futian District, Shenzhen

Phone: 86-755 8340 8210 (Sales Support)

Phone: 86-755 8340 8130 (Technical Support)

Fax: 86-755-8340 8560

E-Mail: sales@skylab.com.cn

©Copyright 2010 Skylab M&C Co., Ltd, All Right Reserved

The information contained herein is subject to change without notice.

General Description

The SkyNav SKM53 Series with embedded GPS antenna enables high performance navigation in the most stringent applications and solid fix even in harsh GPS visibility environments.

It is based on the high performance features of the MediaTek 3329 single-chip architecture, Its -165dBm tracking sensitivity extends positioning coverage into place like urban canyons and dense foliage environment where the GPS was not possible before. The 6-pin UART connector design is the easiest and convenient solution to be embedded in a portable device and receiver like PND, GPS mouse, car holder, personal locator, speed camera detector and vehicle locator.

Applications

- LBS (Location Based Service)
- Vehicle navigation system
- PND (Portable Navigation Device)
- GPS mouse and Bluetooth GPS receiver
- Timing application

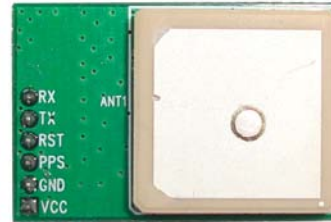


Figure 1: SKM53 Top View

Features

- Ultra high sensitivity: -165dBm
- 22 tracking/66 acquisition-channel receiver
- WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN support
- NMEA protocols (default speed: 9600bps)
- Internal back-up battery
- One serial port
- Embedded patch antenna $18.2 \times 18.2 \times 4.0 \text{ mm}$
- Operating temperature range: -40 to 85°C
- RoHS compliant (Lead-free)
- Tiny form factor : $30\text{mm} \times 20\text{mm} \times 8.5\text{mm}$

Pin Assignment

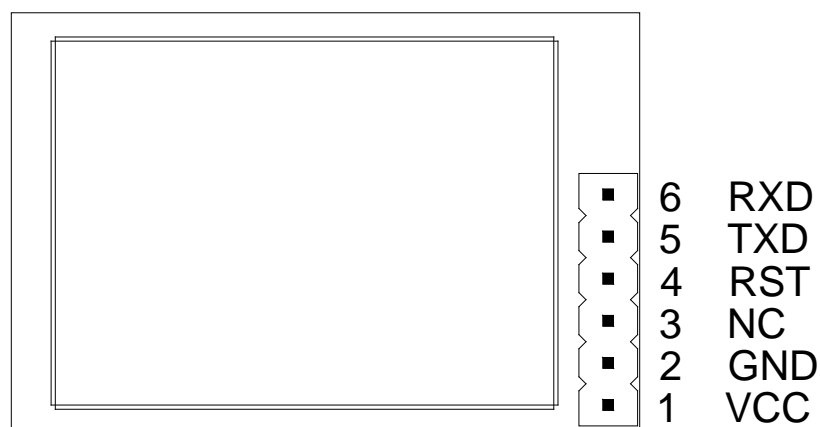


Figure 2: SKM53 Pin Package

Performance Specification

Parameter	Specification	
GPS receiver		
Receiver Type	L1 frequency band, C/A code, 22 Tracking / 66 Acquisition-Channel	
Sensitivity	Tracking	-165dBm
	Acquisition	-148dBm
Accuracy	Position	3.0m CEP without SA
	Velocity	0.1m/s without SA
	Timing (PPS)	60ns RMS
Acquisition Time	Cold Start	36s
	Warm Start	33s
	Hot Start	1s
	Re-Acquisition	<1s
Power Consumption	Tracking	<35mA @3.3V
	Acquisition	45mA @3.3V
	Sleep/Standby	TBD
Navigation Data Update Rate	1Hz	
Operational Limits	Altitude	Max 18,000m
	Velocity	Max 515m/s
	Acceleration	Less than 4g
Antenna Specifications		
Outline Dimension	18.2 x 18.2 x 4.0 mm	
Center Frequency	1575 ± 3 MHz	
Bandwidth	10 MHz min	
Impedance	50 Ω	
Axial Ratio	3 dB max	
Polarization	RHCP	
Mechanical requirements		
Dimension	30mm x20mm x 8.5mm	
Weight	15g	
Power consumption		
VCC	5V ±5%	
Current	50mA(typical)	
Environment		
Operating temperature	40~+85 °C (w/o backup battery)	
Storage temperature	40 ~ +125 °C	
Humidity	≧ 95%	

Hardware Interfaces Configuration

Power Supply: Regulated power for the SKM53 series is required. The input voltage Vcc should be 5V, current is no less than 150mA. Suitable decoupling must be provided by external decoupling circuitry(10uF and 1uF). It can reduce the Noise from power supply and increase power stability.

UART Ports: The module supports one full duplex serial channels UART. The serial connections are at

2.85V LVTTTL logic levels, if need different voltage levels, use appropriate level shifters. the data format is however fixed: X, N, 8, 1, i.e. X baud rate, no parity, eight data bits and one stop bit, no other data formats are supported, LSB is sent first. The modules default baud rate is set up 9600bps. The RXD0 & TXD0 recommended to pull up (10KΩ). It can increase the stability of serial data.

Pin Description

Pin No.	Pin name	I/O	Description	Remark
UART Port				
1	VCC	P	Module Power Supply	VCC: 5V \pm 5%
2	GND	G	Module Power Ground	Reference Ground
3	NC	O	Not Open	Leave Open
4	RST	I	Module Reset (Active Low Status)	
5	TXD	I	TTL:VOH \geq 0.75 *VCC VOL \leq 0.25VCC	Leave Open in not used
6	RXD	O	TTL:VIH \geq 0.7 *VCC VIL \leq 0.3 *VCC	Leave Open in not used

Mechanical Specification

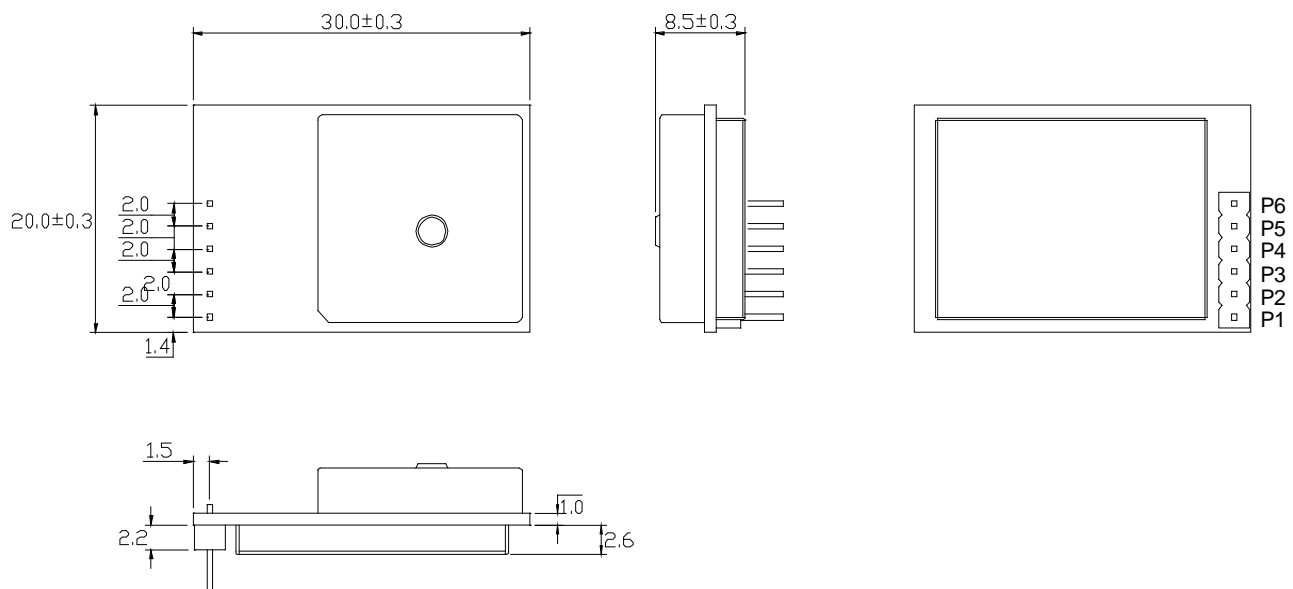


Figure 3: SKM53 Series Dimensions

Packaging Specification

SKM53 modules are shipped in tray and with 24 units per tray. Each tray is 'dry' package.

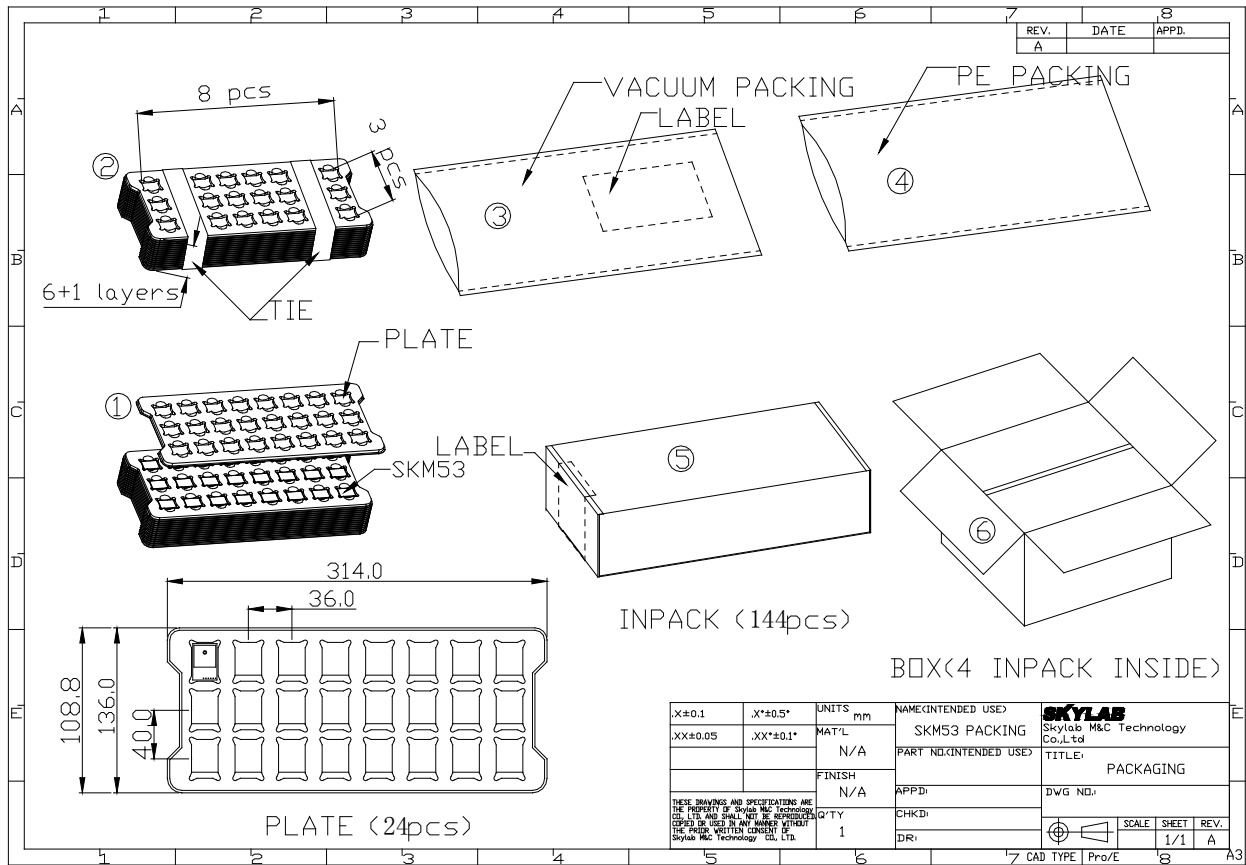


Figure 2: SKM56 Dimensions

Software Protocol

NMEA 0183 Protocol

The NMEA protocol is an ASCII-based protocol, Records start with a \$ and with carriage return/line feed. GPS specific messages all start with \$GPxxx where xxx is a three-letter identifier of the message data that follows. NMEA messages have a checksum, which allows detection of corrupted data transfers.

The SkyNav SKM53 module supports the following NMEA-0183 messages: GGA, GLL, GSA, GSV, RMC VTG, ZDA and DTM. The module default NMEA-0183 output is set up GGA, GSA ,GSV, RMC and default baud rate is set up 9600bps.

Table 1: NMEA-0183 Output Messages

NMEA Record	Description	Default
GGA	Global positioning system fixed data	Y
GLL	Geographic position—latitude/longitude	N
GSA	GNSS DOP and active satellites	Y

GSV	GNSS satellites in view	Y
RMC	Recommended minimum specific GNSS data	Y
VTG	Course over ground and ground speed	N
ZDA	Date and Time	N
DTM	Datum reference	N

GGA-Global Positioning System Fixed Data

This sentence contains the position, time and quality of the navigation fix.

See RMC for Fix Status, Fix Mode, Fix Date, Speed, and True Course.

See GSA for Fix Type, PDOP, and VDOP.

\$GPGGA,033410.000,2232.1745,N,11401.1920,E,1,07,1.1,107.14,M,0.00,M,,*64

Table 2: GGA Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGGA		GGA protocol header
UTC Position	033410.000		hhmmss.sss
Latitude	2232.1745		ddmm.mmmm
N/S indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11401.1920		dddmm.mmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Position Fix Indicator	1		See Table 2-1
Satellites Used	07		Range 0 to 12
HDOP	1.1		Horizontal Dilution of Precision
MSL Altitude	107.14	meters	Altitude (referenced to the Ellipsoid)
AltUnit	M	meters	Altitude Unit
GeoSep	0.00	meters	Geoidal Separation
GeoSepUnit	M	meters	Geoidal Separation Unit
Age of Diff.Corr.	<Null>	second	Null fields when it is not Used
Diff.Ref.Station ID	<Null>		Null fields when it is not Used
Checksum	*64		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

Table 2-1: Position Fix Indicators

Value	Description
0	Fix not available or invalid
1	GPS SPS Mode, fix valid
2	Differential GPS, SPS Mode, fix valid
3	GPS PPS Mode, fix valid

GLL-Geographic Position – Latitude/Longitude

This sentence contains the fix latitude and longitude.

\$GPGLL,2232.1843,N,11401.1905,E,035059.000,A,A*54

Table 3: GLL Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGLL		GLL protocol header
Latitude	2232.1843		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11401.1905		dddmm.mmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
UTC Position	035059.000		hhmmss.sss
Fix Status	A		A=data valid or V=data not valid
Fix Mode	A		A=autonomous, N = No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*54		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

GSA-GNSS DOP and Active Satellites

This sentence contains the mode of operation, type of fix, PRNs of the satellites used in the solution as well as PDOP, HDOP and VDOP.

\$GPGSA,A,3,02,09,10,15,18,24,27,29,,,,,1.8,0.9,1.5*39

Table 4: GSA Data Format

Name	Example	Units	Description
Message	\$GPGSA		GSA protocol header
Mode 1	A		See Table 4-2
Mode 2	3		See Table 4-1
ID of satellite used	02		Sv on Channel 1
ID of satellite used	09		Sv on Channel 2
...
ID of satellite used	<Null>		Sv on Channel 12 (Null fields when it is not Used)
PDOP	1.8		Position Dilution of Precision
HDOP	0.9		Horizontal Dilution of Precision
VDOP	1.5		Vertical Dilution of Precision
Checksum	*39		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

Table 4-1: Mode 1

Value	Description
1	Fix not available
2	2D Fix
3	3D Fix

Table 4-2: Mode 2

Value	Description
M	Manual-forced to operate in 2D or 3D mode
A	Automatic-allowed to automatically switch 2D/3D

GSV-GNSS Satellites in View

This sentence contains the PRNs, azimuth, elevation, and signal strength of all satellites in view.

\$GPGSV,3,1,12,02,35,123,25,24,22,321,48,15,78,335,53,29,45,261,45*77

\$GPGSV,3,2,12,26,22,223,28,05,34,046,30,10,16,064,39,18,14,284,48*75

\$GPGSV,3,3,12,27,32,161,31,33,,30,09,25,170,34,21,15,318,*4B

Table 5: GGA Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGSV		GSV protocol header
Number of Message	3		Total number of GSV sentences (Range 1 to 3)
Message Number	1		Sentence number of the total (Range 1 to 3)
Satellites in View	12		Number of satellites in view
Satellite ID	02		Channel 1(Range 01 to 32)
Elevation	35	degrees	Channel 1(Range 00 to 90)
Azinmuth	123	degrees	Channel 1(Range 000 to 359)
SNR(C/NO)	25	dB-Hz	Channel 1(Range 00 to 99, null when not tracking)
...			...
Satellite ID	29		Channel 4(Range 01 to 32)
Elevation	45	degrees	Channel 4(Range 00 to 90)
Azimuth	261	degrees	Channel 4(Range 000 to 359)
SNR(C/NO)	45	dB-Hz	Channel 4(Range 00 to 99, null when not tracking)
Checksum	*77		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

Depending on the number of satellites tracked multiple messages of GSV data may be required.

RMC-Recommended Minimum Specific GNSS Data

This sentence contains the recommended minimum fix information.

See GGA for Fix Quality, Sats Used, HDOP, Altitude, Geoidal Separation, and DGPS data.

See GSA for Fix Type, PDOP and VDOP.

\$GPRMC,075747.000,A,2232.8990,N,11405.3368,E,3.9,357.8,260210,,,A*6A

Table 6: RMC Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPRMC		RMC protocol header
UTS Position	075747.000		hhmmss.sss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Latitude	2232.8990		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11405.3368		dddmm.mmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Speed Over Ground	3.9	Knots	
Course Over Ground	357.8	Degrees	True Course

Date(UTC)	260210		ddmmyy
Magnetic variation	<Null>	Degrees	Null fields when it is not Used
Magnetic Variation Direction	<Null>		E=east or W=west (Null fields when it is not Used)
Fix Mode	A		A=autonomous, N = No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*6A		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

VTG-Course Over Ground and Ground Speed

This sentence contains the course and speed of the navigation solution.

\$GPVTG,303.8,T,,0.0,N,0.0,K,A*48

Table 7: VTG Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPVTG		VTG protocol header
Tcourse	303.8	Degrees	True Course
Reference	T		T = True
Mcourse	<Null>	Degrees	Magnetic Course (Null fields when it is not Used)
Reference	<Null>		M = Magnetic (Null fields when it is not Used)
Speed over ground	0.0	Knots	Nautical Miles per Hour
Units	N		Knots
Speed over ground	0.0	Km/hr	in Kilometers per Hour
Units	K		Kilometer per hour
Mode	A		A=Autonomous, N=No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*48		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

ZDA-Date and Time

This sentence contains UTC date & time, and local time zone offset information.

\$GPZDA,060819.000,22,03,2010,*,*50

Table 8: ZDA Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPZDA		ZDA protocol header
UTC Time	060819.000		hhmmss.sss
Day	22		UTC time: day (01 ... 31) dd
Month	03		UTC time: month (01 ... 12) mm
Year	2010		UTC time: year (4 digit year) yyyy
local zone hours	<null>		Local Time Zone Offset Hours (Null fields when it is not Used)
local zone minutes	<null>		Local Time Zone Offset Minutes (Null fields when it is not Used)
Checksum	*50		

EOL	<CR> <LF>		End of message termination
-----	-----------	--	----------------------------

DTM - Datum reference

This sentence contains the ID of the datum selected, along with configured offsets.

\$GPDTM,W84,,0.000000,S,0.000000,W,0.00,W84*50

Table 9: DTM Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPDTM		DTM protocol header
DatumID	W84		Local Datum ID
DatumSubD	<null>		Datum Subdivision Code (Null fields when it is not Used)
LatOfs	0.000000		Latitude Offset (in minutes)
LatDirection	S		N = North S = South
LonOfs	0.000000		Longitude Offset (in minutes)
LonDirection	W		E = East W = West
AltOfs	0.00		Altitude Offset (in meters)
RefDatum	W84		Reference Datum ID
Checksum	*50		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination