BAB II

TEORI PENUNJANG

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori dan komponen penunjang yang akan digunakan dalam perancangan "Rancang Bangun Alat Pemantau Posisi Kendaraan Bermotor".

2.1 Sistem Kendali

Sistem Kendali atau *control system* terdiri dari dua kata yaitu *system* dan control. *System* berasal dari Bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. *Control* itu memiliki arti mengatur, mengarah dan mengendalikan. Jadi *system control* adalah hubungan antara komponen-komponen fisik yang membentuk suatu konfigurasi sistem sehingga memberikan hasil yang diharapkan atau dapat diperaktekan secara manual maupun dalam sistem yang otomatis. Hubungan antara *input* dan *output* pada sistem menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dari sebuah proses, yang berawal dari *input* sampai bisa menghasilkan *output*. Maksud dari sistem kendali adalah menetapkan atau mendefinisikan *input* dan *output*. Jika *input* dan *output* telah ditentukan, maka memungkinkan untuk menetapkan atau mendefinisikan sifat dari komponen-komponen sistem tersebut[1].

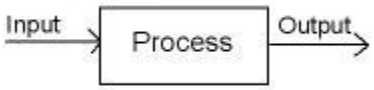
2.1.1 Jenis-Jenis Sistem Kendali

Jenis-jenis sistem kendali terdiri dari 2 macam yaitu sistem *open loop* dan sistem *close loop*.

2.1.1.1 Sistem Open Loop

Sistem kendali *open loop* adalah sebuah sistem yang tidak memiliki umpan balik (*feedback*), sehingga bila terdapat gangguan dari dalam maupun dari luar maka sistem tidak dapat melaksanakan tugas seperti yang diharapkan. Suatu

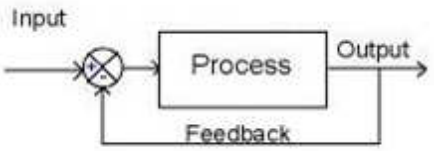
sinyal masukan diberikan ke dalam sistem kendali dimana keluarannya bertindak sebagai sinyal penggerak dimana sinyal penggerak ini yang kemudian menghasilkan proses yang akan dikendalikan untuk menghasilkan output yang diinginkan. Proses *open loop* dapat dilihat pada gambar 2.1[1].



Gambar 2.1 Sistem Open Loop

2.1.1.2 Sistem Close Loop

Sistem kendali *close loop* adalah sistem kontrol yang memiliki *feedback*, berbeda dengan sistem *open loop*. Pada bagian *output* dari sistem kontrol ini akan dikirim kembali untuk dibandingkan dengan *input* yang diberikan. Bila masih terdapat selisih antara *output* dan *input*, maka sistem masih memiliki *error*. *Error* merupakan selisih antara *input* dan *output* atau sistem belum mencapai hasil yang diinginkan. Proses kerja dari sistem *close loop* dapat dilihat pada gambar 2.2.

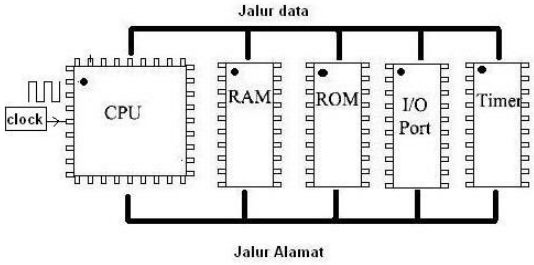


Gambar 2.2 Sistem Close Loop

2.2 Perangkat Keras

2.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan rangkaian terintegrasi yang berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh sebuah komputer seperti CPU, I/O, jalur komunikasi, memori, *timer* dan lain sebagainya. Mikrokontroler dapat diberi sebuah program yang bekerja sesuai dengan keinginan pengguna dan dapat dihapus dengan cara khusus[1].



Gambar 2.3 Ilustrasi mikrokontroler

Beberapa fitur yang terdapat pada mikrokontroler adalah:

1. CPU (*Central Processing Unit*)

   CPU adalah suatu unit pengolahan pusat yang terdiri dari 2 bagian, yaitu unit pengendali (*Control Unit*) dan logika (*Arithmetic Logic Unit*). Disamping itu, CPU mempunyai beberapa simpanan yang berukuran kecil yang disebut dengan *register*. Adapaun fungsi utama dari unit pengendali ini adalah mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem dan juga dapat mengatur kapan alat *input* menerima data dan kapan data diolah serta ditampilkan pada alat *output*. Sedangkan unit logika berfungsi untuk melakukan semua perhitungan aritmetika yang terjadi sesuai dengan instruksi program dan dapat juga melakukan keputusan dari operasi logika atau pengambilan keputusan sesuai dengan instruksi yang diberikan[1].

2. Bus Alamat

   Bus alamat berfungsi sebagai sejumlah lintasan saluran pengalamatan. Pengalamatan ini harus ditentukan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya kesalahan pengiriman sebuah instruksi dan terjadinya tabrakan antara dua buah alat yang bekerja secara bersamaan[1].

3. Bus data

   Bus data merupakan lintasan saluran keluaran masuknya data dalam suatu mikrokontroler. Umumnya saluran data yang masuk sama dengan saluran data yang keluar[2].

4. *Bus control*

Bus kontrol atau bus kendali berfungsi untuk mengintegrasi operasi mikrokontroler dengan operasi rangkaian luar[1].

5. Memori

Memori berfungsi untuk menyimpan data atau program. Ada beberapa jenis memori, diantaranya adalah ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*) serta berdasarkan tingkatannya, memori terbagi menjadi *register* internal, memori utama dan memori masal. *Register* internal adalah memori yang terdapat didalam ALU (*Arithmetic Logic Unit*). Memori utama adalah memori yang ada pada suatu sistem, waktu aksesnya lebih lambat dibandingkan dengan *register* internal. Sedangkan memori masal dipakai untuk menyimpan daya yang berkapasitas tinggi, yang biasanya berbentuk disket, pita magnetik atau kaset[1].

6. RAM (*Random Access Memory*)

RAM adalah memori yang dapat dibaca atau ditulis. Data dalam RAM bersifat *volatile*, dimana isinya akan hilang begitu IC kehilangan catu daya. Karena bersifat yang demikian, RAM hanya digunakan untuk menyimpan data pada saat program bekerja[1].

7. ROM (*Read Only Memory*)

ROM merupakan memori yang hanya dapat dibaca, dimana isinya tidak dapat berubah apabila IC telah kehilangan catu daya. ROM dipakai untuk menyimpan program, pada saat direset maka mikrokkontroler akan langsung bekerja dengan program yang terdapat didalam ROM tersebut. Ada berbagai jenis ROM antara lain ROM murni, PROM (*Programmable Read Only Memory*), EPROM (*Eraseble Programable Read Only Memory*), yang paling banyak digunakan diantara tipe-tipe diatas adalah EPROM yang dapat deprogram ulang dan dapat juga dihapus dengan sinar ultraviolet[1].

8. Perangkat *Input/output*

Perangkat *input* dan *output* mikrokontroler adalah suatu peranti yang menghubungkan proses didalam mikrokontroler dengan dunia luar (rangkaian lain), peranti ini dibutuhkan sebagai media komunikasi dengan perangkat lain atau peubah tipe sinyal. Contoh perangkat I/O antara lain:

a. USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*) merupakan adapter yang digunakan sebagai komunikasi *serial sinkron* dan *asinkron*.
b. SPI (*Serial Peripheral Interface*) merupakan *port* komunikasi *serial sinkron*.
c. I2C *bus* (*Inter-Itergrated Circuit Bus*) merupakan antarmuka *serial bus* yang dikembangkan oleh *philihps*.
d. *Analog to Digital Conversion (ADC)* adalah rangkaian yang digunakan untuk mengubah data *analog* ke data *digital*.
e. *Digital to Analog* (DAC) adalah rangkaian untuk mengubah data digital ke data *analog*.
f. *Analog Comparator* adalah rangkaian komparator tegangan, saat ini peranti ini telah terintegrasi dalam *port* mikrokontroler.
g. USB *Converter* merupakan peranti yang memungkinkan komunikasi *serial* dengan karakteristik format komunikasi USB.

9. Clock

Clock atau pewaktu berfungsi memberikan referensi waktu dan sinkronisasi antar elemen.

2.2.1.1 Arduino

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan *power* USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan *adaptor* atau

baterai.

Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor *pulling* 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.



Gambar 2.4 Alokasi Pin Arduino Uno R3

Tabel 2.1 Diskripsi Pin Arduino Uno R3

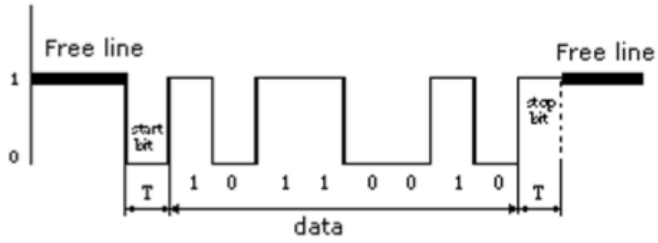
Nama	Keterangan
IOREF	Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.
RESET	Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset
3.3V	3.3Volt dihasilkan oleh *regulator on-board*. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
5.5V	Pin ini merupakan output 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino.
A0-A5	Pin untuk masukan data *Analog*
0-13	Pin untuk masukan data digital dengan, dan pada pin 3,6,5,10,11 dapat juga menghasilkan keluaran PWM.

GND	Pin untuk *ground*
AREF	Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi *analogReference.*

2.2.2 Sistem Komunikasi Serial

Port serial adalah *port* yang paling populer digunakan untuk keperluan koneksi ke piranti luar. Kata "Serial", menggambarkan prinsip kerja *port* ini yang memberikan data. Cara kerjanya adalah diawali dengan mengambil sebuah byte data lalu kemudian mengirimkan perdelapan *bit* dalam *byte* tersebut satu persatu dalam satu jalur data. Keuntungannya adalah bahwa *port* ini hanya membutuhkan satu kabel untuk mengirimkan kedelapan *bit* tadi (dibandingkan *port paralel* yang membutuhkan delapan kabel). Keuntungan lainnya adalah efisiensi dalam biaya dan tentunya ukuran kabel yang kecil. Kerugiannya yakni bahwa *port serial* membutuhkan delapan kali lebih lama untuk mengirimkan data dibanding dengan proses pengiriman dengan delapan kabel.

Terdapat dua cara dalam komunikasi data secara *serial*, yaitu komunikasi data *serial* secara *sinkron* dan komunikasi data *serial* secara *asinkron*. Pada komunikasi data *serial sinkron*, *clock* dikirimkan bersama-sama dengan data *serial*, sedangkan pada komunikasi data *asinkron clock* tidak dikirimkan bersama data *serial*, tetapi dibangkitkan secara terpisah baik pada bagian pemancar maupun pada bagian penerima. Kecepatan pengiriman data dan *fase clock* pada bagian pemancar dan bagian penerima harus *sinkron*, untuk itu diperlukan *sinkronisasi* antara dua bagian tersebut. Salah satu caranya adalah dengan mengirimkan bit 'start' dan bit 'stop'. Untuk *bit* 'start' adalah data *biner* 0 dan untuk *bit* 'stop' adalah data *biner* 1. Setelah pengiriman *bit* 'start' maka akan diikuti oleh data yang akan dikirim , selanjutnya diakhiri dengan *bit* 'stop'. Berikut adalah contoh pengiriman karakter B2 heksa atau 10110010 *biner* tanpa *bit* paritas. Dapat terlihat pengiriman data diawali dengan *bit* 'start' lalu data B2 heksa dan diakhiri dengan *bit* 'stop' sebagai akhir dari pengiriman dapat dilihat pada gambar 2.5[6].



Gambar 2.5 Pengiriman Data Serial

Kecepatan pengiriman data (*baud rate*) bervariasi, mulai dari 110, 135, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 dan 921600 (bit/detik). Pada komunikasi data serial baut rate dari kedua bagian harus diatur pada kecepatan yang sama. Setelah itu harus ditentukan panjang datanya, apakah 6, 7 atau 8 bit, juga apakah data disertai dengan paritas genap, paritas ganjil atau tidak menggunakan paritas. Untuk menentukan baud rate dapat dilihat pada persamaan di bawah ini:

Misalkan XTAL yang digunakan adalah = 11.0592 MHz

Maka:

Machine Cycle Frequency = $\frac{11.0592\ MHz}{12}$ = 921.6 kHz

(Machine Cycle = 12)

Machine Cycle Frequency Mode 1 = $\frac{921.6\ kHz}{16}$ = 57.600 Hz

(Bit Counter Mode 1 = 16)

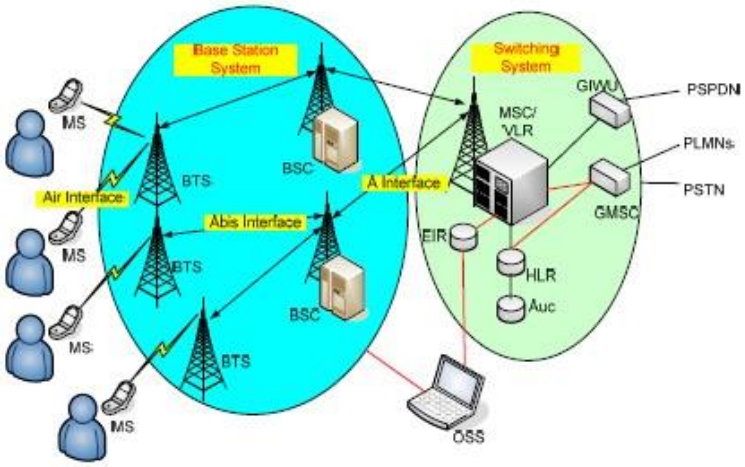
Baud rate = $\frac{57.600\ Hz}{3}$ = 19.200 Baud rate

(2^n =8 bit data)

2.2.3 GSM (*Global System for Mobile Communications*)

GSM (*Global System for Mobile Communications*) adalah salah satu standar sistem komunikasi nirkabel (*wireless*) yang bersifat terbuka. Telepon GSM 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. 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 telpon 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 pensinyalan dan "channel" pembicaraan adalah digital, yang berarti dipandang sebagai sistem telepon genggam generasi kedua (2G). GSM merupakan sebuah standar terbuka yang sekarang ini dikembangkan oleh 3GPP[8].



Gambar 2.6 Arsitektur jaringan GSM

(GSM) Dari sudut pandang konsumen , keuntungan kunci dari sistem GSM adalah kualitas suara digital yang lebih tinggi dan alternative biaya rendah untuk menelpon dan juga pesan teks. Keuntungan bagi operator jaringan adalah kemampuanya menerapkan peralatan dari "Vendor" yang berbeda karena standar terbuka membuat interoperasi menjadi mudah . Dan juga standar ini telah mengizinkan operator jarungan untuk menawarkan jasa roaming, yang berarti pengguna dapat menggunakan telepon mereka di seluruh dunia . GSM terus mendapat kompatibilitas dengan generasi sebelumnya, selagi standar GSM ini terus berkembang, contohnya kemampuan paket data ditambahkan ke versi *Release* '97 dari standar ini, dengan cara GPRS. Data transmisi kecepatan tinggi juga telah diperkenalkan dengan EDGE dalam versi *Release* 99 dari standar ini[8].

2.2.3.1 SMS (*short messaging service*)

Layanan SMS (*Short Message Service*) adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Pada mulanya SMS dirancang sebagai bagian daripada GSM, tetapi sekarang sudah didapatkan pada jaringan bergerak lainnya termasuk jaringan UMTS. Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk bahasa Jepang, bahasa Mandarin dan bahasa Korea yang memakai Hanzi (Aksara Kanji / Hanja). Selain 140 bytes ini ada data-data lain yang termasuk. Dan apabila seorang pengguna akan mengirimkan SMS lebih dari 140 bytes, maka akan dikenakan biaya kelebihan dari 140 bytes.

SMS bisa pula untuk mengirim gambar, suara dan film. SMS bentuk ini disebut MMS. SMS dikirim dari sebuah telepon genggam ke pusat pesan (SMSC dalam bahasa Inggris), disini pesan disimpan dan mencoba mengirimnya selama beberapa kali. Setelah sebuah waktu yang telah ditentukan, biasanya 1 hari atau 2 hari, lalu pesan dihapus. Dan pengguna akan mendapatkan konfirmasi dari pesan yang sudah terkirim[8].

2.2.3.2 IComsat Iteadstudio

IComsat adalah sebuah modul komunikasi yang menyediakan jaringan GSM/GPRS sebagai media komunikasi. IComsat ini berbentuk *shield* yang bisa langsung diintegrasikan dengan Arduino UNO R3, *shield* pada Arduino merupakan sebuah modul yang dapat langsung dipasangkan pada Arduino, modul ini mudah di program untuk melakukan fitur-fitur dasar seperti mengirim, menerima sms, atau menelpon atau menerima panggilan melalui modul ini. Berikut beberapa fitur dari IComsat yang berbasis SIM900 ini.

- Quad-Band 850/900/1800/1900MHz
- GPRS multi-slot calss 10/8
- GPRS mobile station class B
- Short messaging service

- RTC support
- Power on/off dengan Arduino interface



Gambar 2.7 Icomsat GSM/GPRS *Module*

2.2.4 GPS (*Global Positioning Sistem*)

GPS (*Global positioning system)* yang merupakan sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan satelit. Sistem ini pertama kali dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika yang digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survey dan pemetaan).

Sistem GPS yang nama aslinya adalah NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*), mempunyai tiga segmen yaitu 9 satelit, pengontrol dan penerima/ pengguna. Satelit GPS yang mengorbit bumi, dengan orbit dan kedudukan yang tetap, seluruhnya berjumlah 24 buah dimana 21 aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan[2].

2.2.4.1 Penentuan Posisi Dengan GPS

Pada dasarnya penentuan posisi dengan GPS adalah pengukuran jarak secara bersama-sama ke beberapa satelit (yang koordinatnya telah diketahui) sekaligus. Untuk menentukan suatu titik di bumi, *receiver* setidaknya membutuhkan 4 satelit yang sinyalnya dapat ditangkap dengan baik. Secara *default* posisi atau koordinat yang diperoleh mengacu ke global datum yaitu *World Geodetic System*.

Secara garis besar penentuan posisi dengan GPS ini dibagi menjadi dua metode yaitu metode absolut dan metode relatif.

a. Metode absolut atau juga dikenal sebagai point positioning, menentukan posisi hanya berdasarkan pada pesawat penerima (*receiver*) saja. Ketelitian posisi dalam beberapa meter (tidak berketelitian tinggi) dan umumnya hanya diperuntukan bagi keperluan navigasi.

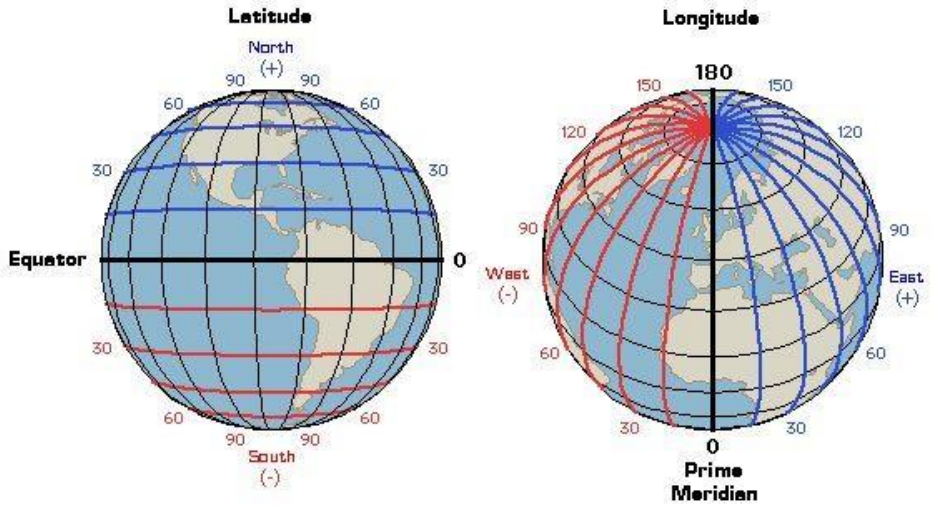
b. Metode relatif atau sering disebut *differential positioning*, menentukan posisi dengan menggunakan lebih dari sebuah *receiver*. Satu GPS dipasang pada lokasi tertentu di muka bumi dan secara terus menerus menerima sinyal dari satelit dalam jangka waktu tertentu dijadikan sebagai acuan bagi yang lainnya. Metode ini menghasilkan posisi dengan ketelitian tinggi dan diaplikasikan untuk keperluan survey geodesi ataupun pemetaan.

2.2.4.2 Sistem koordinat GPS

Pengenalan tentang sistem koordinat sangat penting agar dapat menggunakan GPS secara optimum. Koordinat GPS dapat diterima oleh sinyal GPS, sistem koordinat lokasi di bumi memilki dua bagian yaitu garis horizontal dan garis vertikal, diawali dengan dua koordinat letak bumi dari angka depan ketinggian (*latitude*) dan angka belakang panjang *(longitude*).

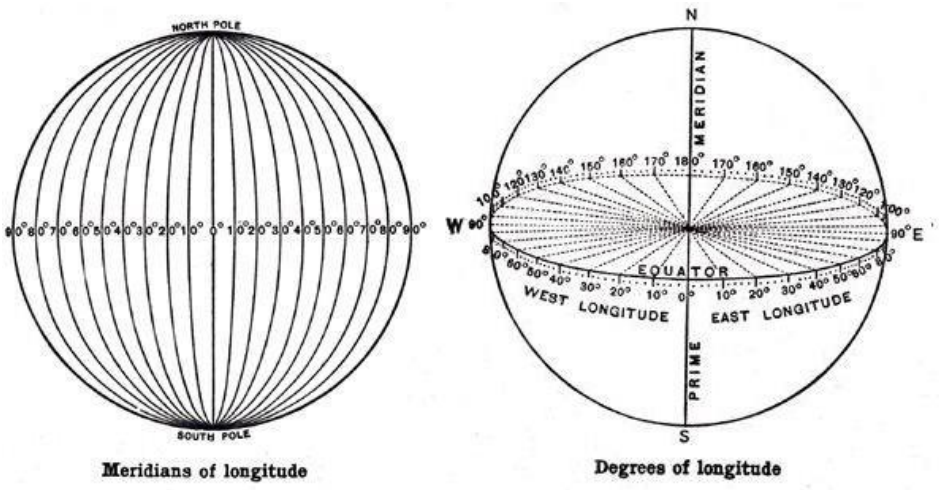
- *Latitude* = garis lintang mengarah dari khatulistiwa (0) ke kutub selatan, atau khatulistiwa ke kutub utara (sudut 0-90° dan 0 -90°)
- *Longitude* = garis bujur adalah garis horizontal seperti dari khatulistiwa. Sudut 0° (Greenwich) ke arah Hawai adalah 0°-180°, sedangkan kebalikannya dari 0° ke -180°

Latitude adalah garis yang horizontal atau mendatar. Titik 0° adalah sudut ekuator, tanda plus menunjukan arah keatas menuju kutub utara dari bumi, dan tanda minus pada koordinat latitude menuju kutub selatan dari bumi. Titik yang dipakai dari 0°-90° derajat kearah kutub utara, dan 0°-90° derajat kearah skutub selatan.



Gambar 2.8 Sistem koordinat *latitude*

Longitude adalah garis lintang, angka dari sudut bundar bumi horizontal. Titik diawali dari 0-180 derajat, dan 0-180 kearah sebaliknya, titik 0 dimulai dari Greenwich Inggris, kemudian mengarah ke Hawaii akan menjadi angka positif, dan kebalikan koordinat *longitude* merupakan arah kebalikanya.



Gambar 2.9 Sistem koordinat *Longitude*

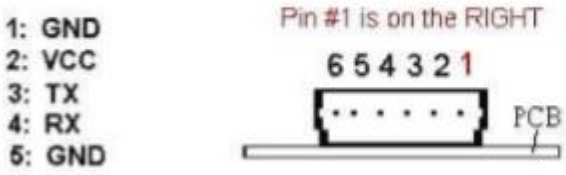
2.2.4.3 Modul EM-411

Modul GPS EM-411 adalah sebuah modul GPS yang dapat langsung di gunakan pada Arduino UNO, dengan menggunakan komunikasi serial modul ini sudah dapat memberikan informasi data koordinat, berikut adalah spesifikasi dan fitur dari modul :

- SiRF Star III chipset
- Sensitivitas tinggi, sampai 159dBm
- TTFF (*Time To First Fix*) yang cepat pada sinyal rendah
- *Foliage lock* untuk pelacakan sinyal rendah
- NMEA 0183 data protocol
- WAAS/EGNOS *support*
- *Built-in supercap* untuk mempertahankan sistem data akuisisi satelit cepat



Gambar 2.10 Modul GPS EM-411



Gambar 2.11 Pin EM-411

Tabel 2.2 Pin Modul EM-411

No	Pin	Keterangan
1	GND	Pin untuk *ground*
2	VCC	Pin untuk *Power Supply* sebesar 4.5V ~6.5V
3	TX	Sebagai pin transmisi mengirimkan data
4	RX	Sebagai pin penerima data perintah dari perangkat lunak
5	GND	Pin untuk *ground*

2.2.5 Sensor suhu

Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besaranya. Ada beberapa metode yang digunakan untuk membuat sensor ini, bisa salah satunya dengan menggunakan material yag bisa berubah hambatanya terhadap arus listrik sesuai suhunya.

2.2.5.1 Sensor suhu inframerah MLX90614

MLX90614 adalah sensor suhu inframerah yang dapat langsung digunakan dengan Arduino UNO R3 dengan komunikasi I2C, sensor ini merupakan sensor tanpa kontak, kita dapat langsung mendapatkan informasi tentang suhu suatu obyek tanpa harus melakukan kontak terhadap sensor tersebut. Resolusi dan keakuratan sensor ini sangat tinggi dan minim *noise* karena 17 –bit ADC yang terdapat didalamnya[7].



Gambar 2.12 Sensor MLX90614

2.2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Display LCD sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. JHD 162A yang gunakan adalah modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap

karakternya dibentuk oleh 8 baris *pixel* dan 5 kolom *pixel* (1 baris terakhir adalah kursor).

Memori LCD terdiri dari 9.920 bir CGROM, 64 byte CGRAM dan 80x8 bit DDRAM yang diatur pengalamatannya oleh *Address Counter* dan akses datanya (pembacaan maupun penulisan datanya) dilakukan melalui register data.

Konfigurasi pin LCD untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler, perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen tersebut[6].

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
VSS	VCC	VEE	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED+	LED-

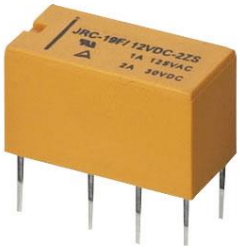
Gambar 2.13 Blok Pin LCD

1. Kaki 1 (GND) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan 0 volt (*Ground*).
2. Kaki 2 (VCC) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan +5 Volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya..
3. Kaki 3 (VEE/VLCD) : Tegangan pengatur kontras LCD, kaki ini terhubung pada cermet. Kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 volt.
4. Kaki 4 (RS) : *Register Select*, kaki pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke Register Data, logika dari kaki ini adalah 1 dan untuk akses ke Register Perintah, logika dari kaki ini adalah 0.
5. Kaki 5 (R/W) : Logika 1 pada kaki ini menunjukan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki ini dapat dihubungkan langsung ke *ground*.
6. Kaki 6 (E) : *Enable Clock LCD*, kaki mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada kaki ini diberikan pada saat penulisan atau membacaan data.
7. Kaki 7 – 14 (D0 – D7) : Data bus, kedelapan kaki LCD ini adalah bagian di mana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.

8. Kaki 15 (Anoda) : Berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight* LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk LCD yang memiliki *backlight*).
9. Kaki 16 (Katoda) : Tegangan negatif *backlight* LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat pada LCD yang memiliki *backlight*).

2.2.7 Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Yang dimana terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:



Gambar 2.14 Relay

1. Koil : Lilitan dari relay
2. Common : Bagian yang tersambung dengan NC
3. Kontak : Terdiri dari NC (*Normally Closed*) dan NO (*Normally Open*)

2.2.8 RTC (*Real Time Clock*)

Real Time Clock (RTC) merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai kalender dan jam elektronik dimana perhitungan hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit dan detik tersimpan di memori dengan alamat-alamat tertentu. Sistem perhitungan jam dan kalender pada RTC berjalan secara otomatis dan *continue* walaupun *power supply* dimatikan.

Pada pemakaiannya, RTC biasa dihubungkan ke mikrokontroler atau mikroprosesor, dimana mikrokontroler atau mikroprosesor tersebut hanya perlu melakukan setting mode RTC, setting waktu maupun pembacaan waktu

saja.Untuk mendapatkan informasi waktu yang sesuai dengan keadaan waktu sebenarnya penulis menggunakan IC DS1307.

2.2.9 Catu Daya

Catu daya memegang peranan yang sangat penting dalam hal perancangan sebuah alat. Tanpa adanya masukan daya maka perangkat tidak dapat berfungsi. Begitu juga apabila pemilihan catu daya tidak tepat, maka perangkat tidak dapat bekerja dengan baik. Penentuan sistem catu daya yang akan digunakan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Arus

   Arus memiliki satuan Ah (*Ampere hour*). Semakin besar Ah, semakin lama daya tahan baterai bila digunakan pada beban yang sama.

2. Teknologi Baterai

   Baterai isi ulang ada yang dapat diisi hanya apabila benar-benar kosong dan ada pula yang dapat diisi ulang kapan saja tanpa harus menunggu baterai tersebut benar-benar kosong.

Catu daya yang akan digunakan pada perancangan alat ini adalah *PowerBank* dan regulator.

2.2.9.1 Power Bank

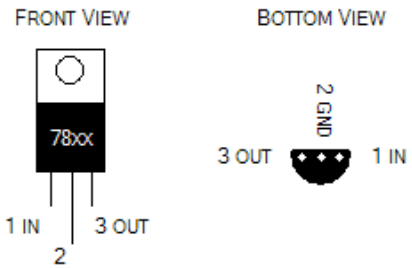
PowerBank merupakan sumber listrik *portable* yang digunakan, dimana di dalamnya terdapat sebuah rangkaian baterai yang dapat diisi ulang kembali dalam penggunaanya. Kapasitas dari *powerbank* dapat 1000 mAh, 1500 mAh, 2700 mAh, 4000 mAh, 5200 mAh, 6000 mAh, 8000 mAh, 9000 mAh, 12000 mAh, bahkan ada yang hingga 18000 mAh dengan tegangan output 5V



Gambar 2.15 *PowerBank*

2.2.9.2 Regulator

Regulator tegangan menyediakan *output* tegangan DC yang konstan dan secara terus-menerus menahan tegangan *output* pada nilai yang diinginkan. Regulator hanya dapat bekerja jika tegangan *input* (V_{in}) lebih besar daripada tegangan *output* (V_{out}). Biasanya perbedaan tegangan *input* dengan *output* yang direkomendasikan tertera pada *datasheet* komponen tersebut.



Gambar 2.16 *Pin-out* Regulator

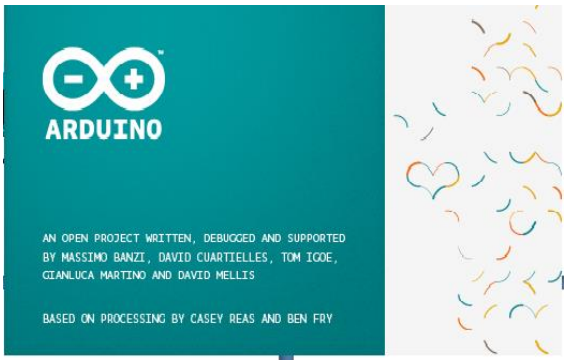
2.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mempermudah pembuatan program atau algoritma kerja suatu alat .Perangkat lunak ini sebuah perangkat non fisik. Dalam pembuatan alat ini ada beberapa perangkat lunak yang digunakan , diantaranya Arduino IDE ,dan Visual Basic.

2.3.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang bisa digunakan untuk pemograman mikrokontroler. Perangkat lunak ini berupa algoritma kerja dari suatu alat yang berbentuk listing program yang ditanamkan ke dalam mikrokontroler.

Arduino Ide menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan di-download pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Ini mirip dengan Microsoft Visual Studio, Eclipse IDE, atau Netbeans. Lebih mirip lagi adalah IDE semacam Code: Blocks, CodeLite atau Anjuta yang mempermudah untuk menghasilkan file program. Bedanya semua IDE tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan GNU GCC) sedangkan Arduino Software (Arduino IDE) menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan sketch.



Gambar 2.17 Arduino IDE

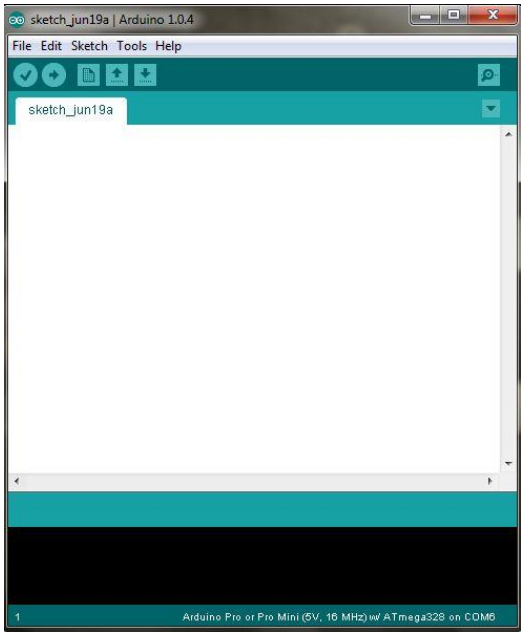
Intruksi pada perangkat lunak Arduino IDE relatif cukup banyak dan mudah digunakan. Sketch yang dibuat di Arduino Software di-*compile* dengan perintah *verify*. *Verify* bertujuan untuk memeriksa apakah sketch yang telah kita buat terdapat kesalahan atau tidak.

Tabel 2.3 Intruksi dasar pada Arduino IDE

Intruksi	Keterangan
Serial.Begin()	Set baudrate

Delay()	Waktu dalam satuan ms
Serial.Print()	Mengirim data serial
If... then	Percabangan
AnalogRead()	Membaca input analog
Lcd.Print()	Menampilkan ke LCD

Arduino Ide dapat digunakan pada operasi Windows pada komputer dengan sistem minimum sekalipun tanpa harus membutuhkan spesifikasi komputer yang canggih.



Gambar 2.18 Lembar kerja Arduino IDE

Gambar 2.18 merupakan tampilan awal dari arduino ide yang berjalan pada operasi sistem windows. *Source code* yang telah dibuat kemudian diubah oleh *compiler* menjadi bahasa mesin yang dimengerti oleh mikrokontroler. Bahasa mesin tersebut terdapat pada file dengan bentuk format .cpp. hex yang kemudian program tersebut dikirim ke dalam board Arduino langsung dengan perintah *Upload*.

2.3.2 Google Map

Google maps adalah sebuah jasa peta virtual gratis dan *online* yang disediakan oleh Google yang dapat diakses pada http://maps.google.com. Demi kemudahaan para pengguna penggunanya Google maps tersedia juga pada *platform mobile*, aplikasi ini yang digunakan pada perancangan alat, Google maps versi mobile Gambar 2.19 dan *homescreen* Gambar 2.20. Dengan peta ini kita juga dapat melakukan navigasi menuju tempat yang sudah ditentukan terlebih dahulu yang nantinya akan memberikan rute secara otomatis dan memberikan informasi tambahan seperti jarak tempuh, dan waktu tempuh. Masing masing titik di dalam peta ini sudah memiliki masing masing titik koordinatnya, selanjutnya akan digunakan untuk memasukan nilai koordinat yang didapatkan dari modul GPS.



Gambar 2.19 Google map mobile



Gambar 2.20 Home screen Google map