

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencarian dan Penyelamatan

SAR (*search and rescue*) adalah kegiatan dan usaha mencari, menolong, dan menyelamatkan jiwa manusia yang hilang atau dikhawatirkan hilang atau menghadapi bahaya dalam musibah-musibah seperti pelayaran, penerbangan, dan bencana. Istilah SAR telah digunakan secara internasional tak heran jika sudah sangat mendunia sehingga menjadi tidak asing bagi orang di belahan dunia manapun tidak terkecuali di Indonesia.

Operasi SAR dilaksanakan tidak hanya pada daerah dengan medan berat seperti di laut, hutan, gurun pasir, tetapi juga dilaksanakan di daerah perkotaan. Operasi SAR seharusnya dilakukan oleh personal yang memiliki ketrampilan dan teknik untuk tidak membahayakan tim penolongnya sendiri maupun korbannya. Operasi SAR dilaksanakan terhadap musibah penerbangan seperti pesawat jatuh, mendarat darurat dan lain-lain, sementara pada musibah pelayaran bila terjadi kapal tenggelam, terbakar, tabrakan, kandas dan lain-lain. Demikian juga terhadap adanya musibah lainnya seperti kebakaran, gedung runtuh dan lain-lain.

Terhadap musibah bencana alam, operasi SAR merupakan salah satu rangkaian dari siklus penanganan kedaruratan penanggulangan bencana alam. Siklus tersebut terdiri dari pencegahan (*mitigasi*), kesiagaan (*preparedness*), tanggap darurat (*response*) dan pemulihan (*recovery*), dimana operasi SAR merupakan bagian dari tindakan dalam tanggap darurat.

Di bidang pelayaran dan penerbangan, segala aspek yang melingkupinya termasuk masalah keselamatan dan keadaan bahaya, telah diatur oleh badan internasional IMO dan ICAO melalui konvensi internasional. Sebagai pedoman pelaksanaan operasi SAR, diterbitkan IAMSAR Manual yang merupakan pedoman bagi negara anggotanya dalam pelaksanaan operasi SAR untuk pelayaran dan penerbangan. Untuk menyeragamkan tindakan agar dicapai suatu hasil yang maksimal maka digunakan suatu Sistem SAR yang perlu dipahami bagi semua pihak terlibat. Dalam pelaksanaan operasi SAR melibatkan banyak pihak baik dari militer, kepolisian, aparat pemerintah, organisasi masyarakat dan lain-lainnya.

Demikian juga sesuai dengan ketentuan IMO dan ICAO setiap negara wajib melaksanakan operasi SAR. Instansi yang bertanggung jawab di bidang SAR di Indonesia tugas tersebut diemban oleh BNPP (Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan).

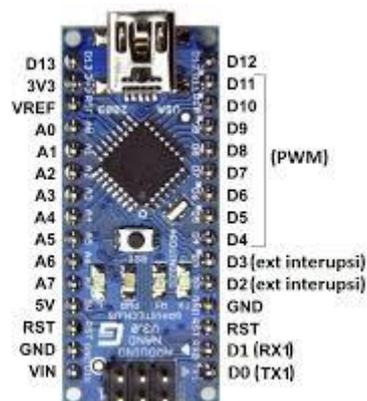
2.2 Arduino

Arduino merupakan sebuah mikrokontroler dengan platform komputasi fisik (Physical Computing) open source sederhana. Yang dimaksud dengan platform komputasi fisik adalah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi yang ada di dunia nyata. Arduino juga didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk pengguna dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan interaktif.

2.2.1 Arduino Nano v3

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller .

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x).



Gambar 2.1 Main board Arduino Nano

Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano

tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano v3

| | |
|---------------------------------|--|
| Microcontroller | Atmel ATmega328 |
| Operating Voltage (logic level) | 5v |
| Input Voltage (recommended) | 7v-12v |
| Input Voltage (limits) | 6v-20v |
| Digital I/O Pins | 14 (of which 6 provide PWM output) |
| Analog Input Pins | 8 |
| DC Current per I/O Pin | 40mA |
| Flash Memory | 32 KB of which 2 KB used by bootloader |
| SRAM | 2KB |
| EEPROM | 1KB |
| Clock Speed | 16MHz |
| Dimensions | 0.73" x 1.70" |
| Length | 45 mm |
| Width | 18 mm |
| Weight | 5g |

2.3 Arduino IDE (Integrated Development Environment).

Arduino IDE adalah sebuah sistem operasi yang digunakan secara khusus untuk perancangan program Arduino, meskipun sebenarnya Arduino bisa digunakan di sistem operasi yang lain .

Langkah awal penggunaan Arduino IDE adalah dengan melakukan instalasi terlebih dahulu. Untuk menjalankan software IDE ini, layaknya menjalankan sebuah aplikasi pada umumnya. Seperti halnya bahwa kelebihan Arduino adalah pada penggunaan IDE-nya yang mudah karena kesederhanaannya. Program di software Arduino sering disebut sebagai sketch.

Instruksi Arduino IDE Ada tiga bagian utama dalam bahasa pemrograman Arduino yaitu struktur, Variabel, Fungsi. Bagian struktur Arduino ini meliputi kerangka program, sintaks program, kontrol aliran program, dan operator.

1. Kerangka program

Kerangka program Arduino sangat sederhana, yaitu terdiri dari dua blok. Blok pertama adalah *void setup()*, dan blok kedua adalah *void loop()*.

2. Sintaks program

Baik blok *void setup()*, *void loop()* maupun blok *function* harus diberi tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program. Tanda kurung kurawal buka dan kurung kurawal tutup tersebut juga digunakan pada blok kontrol program, seperti *if*, *if-else*, *for-loop*, *whileloop* dan *dando-while-loop*. Untuk menandai akhir sebuah baris kode program digunakan tanda titik koma “;” Kontrol Aliran Program Kontrol aliran program ini meliputi instruksi-instruksi yang digunakan untuk membuat percabangan dan perulangan. Instruksi percabangan diantaranya adalah *if*, *if-else*, *switch case*, *break*, *continue*, *return* dan *goto*. Sedangkan instruksi perulangan diantaranya adalah *for-loop*, *while-loop*, *do-while-loop*.

2.4 Modem GSM GPRS GPS SIM808

Modem GSM GPRS GPS SIM808 Merupakan modul integrasi canggih yang dapat digunakan untuk komunikasi secara jaringan seluler (SMS, Voice Call, dan Internet), selain itu juga terdapat sensor lokasi A-GPS (indoor/outdoor) yang

bisa berkomunikasi dengan satelit di dalam gedung ataupun di area terbuka. Fitur utama lainnya dari SIM 808 yaitu :

- Quad BAND GSM Frequency (GSM 850MHz, EGSM 900MHz, DCS 1800MHz, dan PCS 1900MHz).
- PCI/SPI/SD Card Interface.
- RTC.
- A Glonas GPS.
- Uplink/Downlink data GPRS up to 85,6 kbps.
- Accuracy GPS 0,05 m/s² .
- Low Voltage Operating (3,4V – 4,4V).
- Serial Connection (UART).
- Baudrate 1200bps up to 115200bps.

GSM GPS Shield adalah salah satu perangkat atau modul yang dapat dihubungkan dengan Arduino. GSM Shield merupakan perangkat yang memungkinkan untuk melakukan pengontrolan perangkat output lain yang terhubung dengan arduino melalui internet dengan menggunakan jaringan GPRS. Jaringan GPRS ini dapat digunakan sebagai pengirim atau penerima pesan singkat (SMS) atau panggilan telepon, selain itu shield ini juga dapat berkomunikasi dengan board arduino dengan menggunakan AT Comand. Untuk dapat melakukan pengontrolan, pin RX yang terdapat pada shield dan arduino perlu dihubungkan, kemudian hal yang sama perlu dilakukan pada pin TX. GSM shield dapat beroperasi dengan arus dan tegangan yang diberikan dari board arduino.



Gambar 2.2 SIM808 GSM GPS Shield

2.5 AT Command

AT Command adalah perintah-perintah SMS yang digunakan pada telepon selular seperti pengiriman, pemeriksaan, dan penghapusan SMS. AT Command yang digunakan adalah AT Command untuk mengirim SMS.

2.5.1. AT Command untuk Komunikasi Port

AT Command sebenarnya hampir sama dengan perintah >(prompt) pada DOS. Perintah-perintah yang dimasukkan ke port dimulai dengan kata AT, lalu kemudian diikuti oleh karakter lainnya yang mempunyai fungsi terhadap perintah suatu SMS.

2.5.2. AT Command untuk SMS

Dalam proses pengiriman atau penerimaan SMS, AT Command yang digunakan untuk SMS terdapat 2 mode yaitu:

1. Mode SMS teks
2. Mode SMS Protocol Data Unit (PDU).

Mode yang paling mudah digunakan yaitu mode teks dengan menggunakan kode ASCII, sedangkan mode PDU menggunakan kode hexa.

Berikut ini adalah contoh perintah yang digunakan dalam mengatur atau memerintahkan modem GSM :

- a. AT+CMGF=1\r”, fungsinya untuk menset format data SMS menjadi format teks.
- b. AT+CMGS=\+zzxxxxxxxxx\r”, fungsinya untuk mengisi nomor target atau nomor yang akan dikirimkan SMS sebagai pemberitahuan alarm aktif.

2.5.3. AT Command untuk GPS

AT Command yang digunakan untuk GPS.

Tabel 2.2 AT Command GPS

| No | Serial Monitor | Description |
|----|--|--|
| 1 | AT+CGPSPWR=1 OK | Open GPS |
| 2 | AT+CGPSSTATUS? +CGPSSTATUS: Location Not Fix OK | Read GPS fix status, “Location Not Fix” means that positioning is not successful. For the first time to start, it will take at least 30s. <i>GPS must be tested by the window or outdoor.</i> |
| 3 | AT+CGPSSTATUS? +CGPSSTATUS: Location 3D Fix OK | GPS has fixed with 3D status. |

Lanjutan **Tabel 2.2**

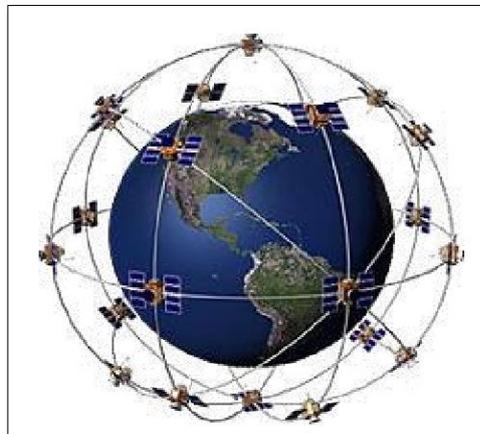
| | | |
|---|--|--|
| 4 | <pre>AT+CGPSINF=0 +CGPSINF: 0,2234.931817,11357.122485, 92.461185,20141031041141.00 0, 88,12,0.000000,0.000000</pre> | <p>Get the current GPS location information. Parameters formate: <mode>, <altitude>, <longitude>, <UTC time>, <TTFF>, <num>, <speed>, <course></p> |
| 5 | <pre>AT+CGPSOUT=32 OK \$GPRMC,043326.000,A, 2234.9414,N,11357.1187,E, 0.000,143.69,311014,,A*50</pre> | <p>Read NMEA \$GPRMC data, of which, “2234.9414 N, 11357.1187 E” is the location coordinates. For more details about NMEA sentences, check this site.</p> |
| 6 | <pre>AT+CGPSRST=0 OK</pre> | <p>Reset GPS in Cold Start Mode.</p> |
| 7 | <pre>AT+CGPSRST=1 OK</pre> | <p>Reset GPS in Hot Start Mode.</p> |
| 8 | <pre>AT+CGPSPWR=0 OK</pre> | <p>Close GPS.</p> |

2.6 GPS

Sistem Pemosisi Global *Global Positioning System* (GPS) adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyalarsan sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu.

2.6.1. Cara Kerja GPS

Teknologi GPS memerlukan 24 satelit buatan yang mengorbit pada ketinggian 20.200 km, yang disebut juga space segment agar semua titik di permukaan bumi dapat terpantau. Gambar 2.3 mengilustrasikan penempatan 24 satelit GPS yang mengorbit bumi. Orbit dari satelit tersebut dibagi menjadi 6 bidang orbit yang berjarak 60 derajat (6 bidang agar memenuhi 360 derajat), dan setiap bidang orbit ditempatkan 4 buah satelit. Dengan susunan seperti ini, diharapkan semua titik di permukaan bumi dapat dipantau oleh 5-10 satelit dalam waktu bersamaan untuk mendapatkan informasi posisi yang akurat.



Gambar 2.3 Sistem Satelit GPS

Jumlah minimal yang dibutuhkan untuk dapat menentukan lokasi koordinat objek yang diamati adalah 4 satelit. Hal ini berhubungan dengan konsep Triangulasi.

2.6.2 Metode Triangulasi

Triangulasi adalah metode yang digunakan oleh GPS untuk mendapatkan suatu posisi, triangulasi dapat dianalogikan sebagai berikut: Suatu titik A berada pada jarak a cm dari pengamat X. Dari informasi ini dapat diketahui bahwa X dapat terletak di mana saja sepanjang keliling lingkaran dengan radius a cm. Titik B diketahui berada pada jarak b cm dari X. Dari data kedua ini dapat ditentukan dua kemungkinan posisi X (titik merah), yaitu di kedua titik perpotongan kedua lingkaran. Kemudian titik C diketahui berada pada jarak c cm dari posisi X. Dengan data terakhir ini bisa dengan tepat dipastikan letak X.

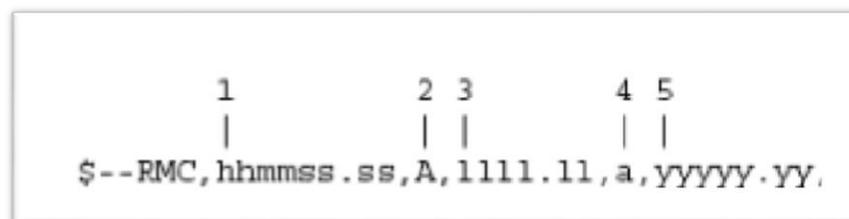
2.6.3. NMEA (National Marine Electronic Association)

NMEA merupakan organisasi yang diperuntukan bagi kemajuan di bidang industri elektronik kelautan. NMEA adalah organisasi non profit yang terdiri dari manufaktur, distributor, dealer, institusi pendidikan dan berbagai pihak yang berhubungan dengan peralatan elektronik kelautan. NMEA mempunyai standar tertentu yang mendefinisikan antarmuka elektrik dan protokol data untuk komunikasi antar instrumen kelautan. Pada sistem ini menggunakan format NMEA-0183.[4] NMEA-0183 menggunakan interface serial asinkron dengan parameter : Baud Rate (4800), Number of data bits (8), Stop bit (1 atau lebih), Parity (none), Handshake (none).

Informasi NMEA di transmisikan dari sebuah “talker” device ke “listener” dalam bentuk kalimat dengan panjang maksimum 80 karakter. Jika data lebih dari 80 karakter maka akan dipecah menjadi beberapa bagian dengan maksimum tetap 80 karakter.

Tiap kalimat NMEA diawali karakter “\$” dan diakhiri dengan [CR][LF]. Format kalimat “talker” \$tss,d1,d2,.....<CR><LF> Dua karakter pertama setelah “\$” adalah identitas talker. Tiga karakter selanjutnya adalah identitas kalimat, diikuti oleh beberapa field data yang dipisahkan dengan koma, kemudian diikuti oleh optional checksum.

Contohnya \$GPRMC, 092736, V, 0717.7320, S, 11245.4943, E, 0.0, 0.0, 080904, 1.4, E, S*04. Pada contoh diatas, “GP” mengidentifikasi bahwa talker device adalah GPS Receiver. “RMC” adalah identitas kalimat, dan diikuti dengan datanya. Dengan format sebagai berikut :



Gambar 2.4 Format data GPS RMC

Keterangan :

1. Waktu (UTC)
2. Status, A=Valid V=Invalid data
3. Latitude

4. N atau S
5. Longitude
6. E atau W
7. Kecepatan di darat, knots
8. Track mode good, degrees true
9. Tanggal, ddmmyy
10. Variasi magnetic, derajat
11. E atau W
12. Checksum

2.6.4 Akurasi GPS

Akurasi atau ketepatan perlu mendapat perhatian bagi penentuan koordinat sebuah titik/lokasi. Koordinat posisi ini akan selalu mempunyai 'faktor kesalahan', yang lebih dikenal dengan 'tingkat akurasi'. Misalnya, alat tersebut menunjukkan sebuah titik koordinat dengan akurasi 3 meter, artinya posisi sebenarnya bisa berada di mana saja dalam radius 3 meter dari titik koordinat lokasi tersebut. Makin kecil angka akurasi artinya akurasi makin tinggi, maka posisi alat akan menjadi semakin tepat. Harga alat juga akan meningkat seiring dengan kenaikan tingkat akurasi yang bisa dicapainya.

Pada pemakaian sehari-hari, tingkat akurasi ini lebih sering dipengaruhi oleh faktor sekeliling yang mengurangi kekuatan sinyal satelit. Karena sinyal satelit tidak dapat menembus benda padat dengan baik, maka ketika menggunakan alat, penting sekali untuk memperhatikan luas langit yang dapat dilihat.

Ketika alat berada disebuah lembah yang dalam (misal, akurasi 15 meter), maka tingkat akurasinya akan jauh lebih rendah daripada di padang rumput (misal, akurasi 3 meter). Di padang rumput atau puncak gunung, jumlah satelit yang dapat dijangkau oleh alat akan jauh lebih banyak daripada dari sebuah lembah gunung. Jadi, jangan berharap dapat menggunakan alat navigasi ini di dalam sebuah gua.

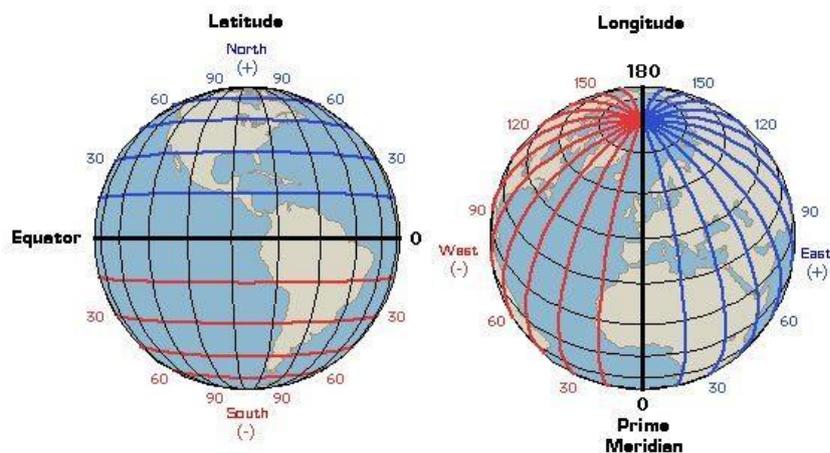
Karena alat navigasi ini bergantung penuh pada satelit, maka sinyal satelit menjadi sangat penting. Alat navigasi berbasis satelit ini tidak dapat bekerja maksimal ketika ada gangguan pada sinyal satelit. Ada banyak hal yang dapat mengurangi kekuatan sinyal satelit:

1. Kondisi geografis, seperti yang diterangkan diatas. Selama kita masih dapat melihat langit yang cukup luas, alat ini masih dapat berfungsi.
2. Hutan. Makin lebat hutannya, maka makin berkurang sinyal yang dapat diterima.
3. Air, Kaca film mobil, terutama yang mengandung metal.
4. Alat-alat elektronik yang dapat mengeluarkan gelombang elektromagnetik.
5. Gedung-gedung. Tidak hanya ketika di dalam gedung, berada di antara 2 buah gedung tinggi juga akan menyebabkan efek seperti berada di dalam lembah.
6. Sinyal yang memantul, misal bila berada di antara gedung-gedung tinggi, dapat mengacaukan perhitungan alat navigasi sehingga alat navigasi dapat menunjukkan posisi yang salah atau tidak akurat.

2.6.5 Perhitungan Koordinat

Koordinat lokasi bumi dengan GPS memiliki 2 angka menunjukkan garis horisontal dan vertikal. Diawali dengan 2 koordinat letak bumi dari angka depan Latitude (ketinggian) dan angka belakang Longitude (panjang).

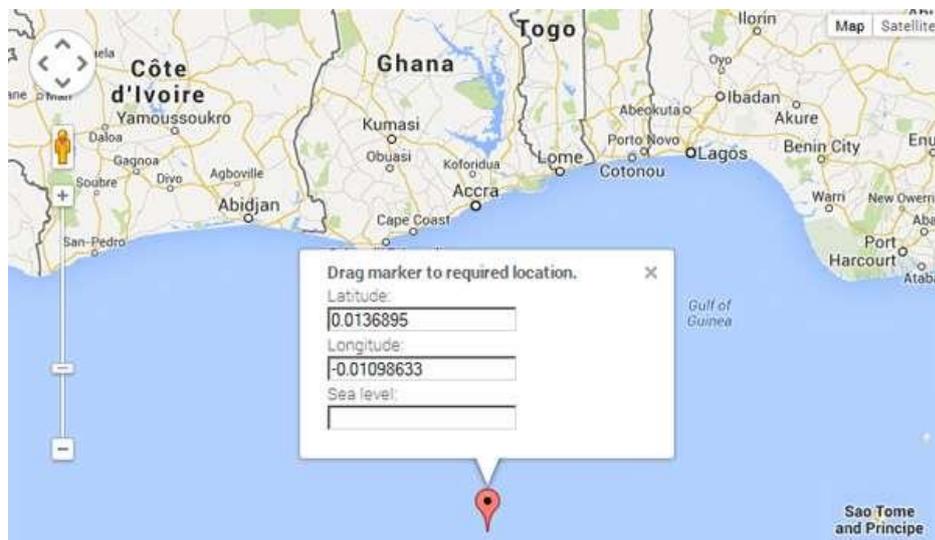
Latitude adalah garis yang horisontal / mendatar. Titik 0 adalah sudut ekuator, tanda + menunjukkan arah ke atas menuju kutub utara, sedangkan tanda minus di koordinat Latitude menuju ke kutub selatan. Titik yang dipakai dari 0 ke 90 derajat ke arah kutub utara, dan 0 ke -90 derajat ke kutub selatan.



Gambar 2.5 Latitude dan Longitude

Longitude adalah garis lintang dari sudut bundar bumi horisontal. Titik diawali dari 0 ke 180 derajat, dan 0 ke-180 ke arah sebaliknya. Titik 0 dimulai dari garis negara Inggris. Mengarah ke Indonesia akan menjadi angka positif.

Kebalikannya koordinat Longitude minus adalah arah kebalikan Dimana titik koordinat GPS 0,0 dan 0:180 Koordinat 0:0 ada di dekat negara Ghana sebagai koordinat 0:0:0 dari koordinat bumi. sedangkan Titik balik Longitude ada di dekat Hawaii dengan koordinat 0:180. Sedikit bergerak 1 derajat ke arah kanan angkanya menjadi 0:-180.



Gambar 2.6 Contoh Google Map koordinat 0:0

Format koordinat GPS berbeda dan menentukan titik lokasi dengan Google Maps Koordinat lokasi dari GPS atau letak di bumi dibagi dalam 3 format. Ada yang sederhana dengan angka sudut, dan 2 lagi menggunakan kombinasi angka sudut dan menit serta detik.

Angka koordinat lokasi bumi dibagi menjadi 3 format. D adalah angka desimal, dan M adalah satuan konversi dalam waktu (menit dan detik). Angka DD dibatasi dari titik atas dan bawah 90 dan -90 derajat. Sedangkan angka M tidak melewati angka 60 (mewakili angka satuan menit dan detik) DDD.DDDDD° - Derajat. Digunakan untuk koordinat computer.

Paling sederhana dengan memasukan 2 angka koordinat decimal +32.30642,-122.61458 DDD° MM.MMM' - Derajat, desimal menit Paling umum digunakan pada perangkat elektronik Angka 32 misalnya adalah derajat, dan angka setelah 32 adalah angka dari pembagian 60 dari koordinat desimal. Misalnya 32°, diartikan 32° dan $60 \times 0,30642 = 18,3832^\circ$ 18.385' - 122° 36.875' DDD° MM' SS.S" - Derajat , menit, detik.

Koordinat ini paling umum digunakan untuk GPS dengan akurasi Memiliki angka lebih panjang dari format DDD° MM.MMM' Contoh koordinat lokasi bumi dengan DDD° MM' SS.S" 32° 18' 23.1" - 122° 36' 52.5" . Secara umum perangkat GPS dapat memberikan ke 3 format tersebut, karena data yang diterima dari GPS diterjemahkan kembali oleh software agar mudah dibaca. Bisa dicoba memasukan koordinat dari Google Map pada bagian kotak pencarian dengan koordinat -6.17540016 106.82706955. Dari ke 3 format koordinat lokasi memiliki fungsi yang sama terdiri dari 2 garis lintang dan bujur untuk menunjukkan satu titik lokasi.

2.6.6 Perhitungan Skala Latitude dan Longtitude

Perlu di ketahui pula konversi derajat menit (') dan detik (") pada letak astronomis suatu tempat dalam satuan jarak (km dan m). Dalam pemakaian GPS sering didapatkan titik koordinat suatu posisi lokasi dalam bentuk Latitude (Lintang), Longitude (Bujur) atau Degree (Derajat). Dalam hal ini ada suatu formula yang digunakan untuk mengkonversi bilangan

tersebut dari bentuk Degree Minute Second (DMS) menjadi Degree Decimal (DD), atau sebaliknya.

Konversi Degree Decimal (DD) menjadi Degree Minute Second (DMS): Bila diperoleh angka 109.036389 Longitude maka dapat diubah menjadi 109 derajat lalu angka dibelakang koma (contoh diatas: .036389) dikalikan bilangan desimal 60, ($0.036389 * 60$ hasilnya 2.18334) tulis urutan kedua yaitu 2 menit, 'sisanya' angka dibelakang koma (contoh diatas: .18334) dikalikan lagi dengan bilangan desimal 60, ($0.18334 * 60$ hasilnya 11.0004) tulis urutan ketiga yaitu 11 detik maka secara lengkap ditulis 109 derajat 2 menit 11 detik simboliknya $109^{\circ}2'11''$, hal ini berlaku juga pada Latitude.

Konversi Degree Minute Second (DMS) menjadi Degree Decimal (DD): Jika didapatkan angka 7 derajat 13 menit 13 detik ($7013'13''$) maka dapat diubah menjadi Degree Decimal dengan formula sebagai berikut:

$$7 + (13/60) + (13/3600) = 7.220278 \text{ atau } \quad (2.1)$$

$$7 + (0.216667) + (0.003611) = 7.220278. \quad (2.2)$$

Selain itu nilai dari Latitude (Lintang) untuk bumi bagian utara (LU) di atas garis equator bernilai positif sedangkan untuk bagian selatan (LS) bernilai negatif. Begitu pula untuk Longitude (Bujur) untuk bumi bagian timur (BT) bernilai positif sedangkan untuk bagian barat (BB) bernilai negatif. Berikut ini adalah konversi Degree Minute Second (DMS) dalam ukuran jarak $10'' = 111 \text{ km}$, $1' = 1.85 \text{ km}$, $1'' = 30.9 \text{ m}$. Hasil perhitungan jarak masih dalam satuan decimal degree (sesuai dengan format longlat yang

dipakai) sehingga untuk menyesuaikan perlu dikalikan dengan 111.319 km (1 derajat bumi = 111.319 km).

2.7 Google Maps

Google maps dalam sistem ini hanya sebagai pendukung untuk mengetahui lokasi koordinat yang dikirimkan dapat terlihat di Peta. Karena sistem ini hanya mengirimkan latitude dan longitude dengan bantuan google maps dapat terlihat lebih jelas arah utara dan selatan. Garis Bujur Yang perlu di ingat adalah angka depan pertama adalah ketinggian mengarah ke utara (+) mengara ke atas katulistiwa dari 0 ke 90 derajat di kutub utara. Dan garis khatulistiwa kearah kutub selatan, angka Bujur menunjukkan angka minus (-) sebagai sumbu dibawah katulistiwa. Sedangkan horizontal bumi ditunjukkan dengan angka kedua sebagai garis Lintang. Persinggungan antara kedua garis tersebut adalah menjadi titik lokasi koordinat atau petunjuk dari posisi yang diberikan perangkat GPS.

2.8 Sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya .

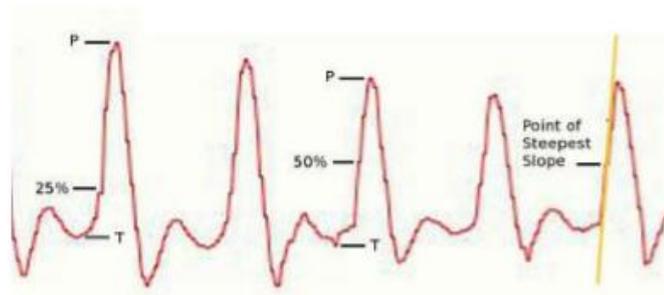
2.8.1 Pulse Sensor

Pulse Sensor Amped (atau disebut pulse sensor saja) pada dasarnya adalah sebuah photoplethysmograph PPG yang bekerja berdasarkan tanggapan terhadap perubahan intensitas cahaya relatif.

Jika jumlah intensitas cahaya yang mengenai pulse sensor tetap maka nilai sinyal akan berada di sekitar 512 (nilai tengah rentang ADC 10 bit). Makin besar intensitas cahaya makin tinggi nilai ADC.



Gambar 2.7 Pulse sensor SEN 11574



Gambar 2.8 Grafik Photoplethysmogram (PPG)

Sinyal yang dihasilkan oleh sensor menghasilkan gelombang yang dinamakan photoplethysmogram (PPG). PPG dalam dunia medis digunakan untuk pengukuran respiratory rate (pernafasan) dan heart rate (denyut jantung). Saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh, setiap denyut yang terjadi disertai dengan munculnya gelombang pulsa seperti gelombang kejut yang merambat melalui arteri hingga ke lapisan kapiler tangan (jemari) tempat pulse sensor dipasang. Kecepatan darah mengalir lebih lambat daripada gelombang pulsa.

Seperti terlihat pada Gambar 2.8 setelah titik T, muncul sinyal dengan kenaikan yang tajam, hal ini terjadi karena gelombang pulsa yang merambat melewati pulse sensor kemudian sinyal kembali ke kondisi normal.

Penentuan jumlah denyut jantung per menit (BPM = beat per minute) dengan sensor ini dilakukan dengan membagi 60000 (dalam milidetik) nilai rata-rata dari sepuluh IBI (interbear interval) yang telah dilalui.

$$IBI = \frac{60}{BPM} \quad (2.3)$$

$$IBI = \frac{60}{74} \quad (2.4)$$

$$IBI = 0.810 \quad (2.5)$$

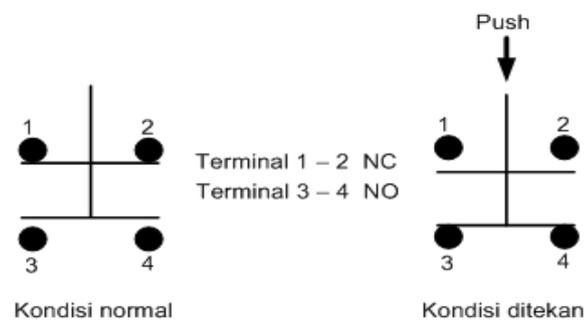
IBI adalah selisih waktu antara satu titik dengan titik berikutnya dengan nilai titik tersebut adalah 50% dari nilai P (puncak) dikurangi T (lembah) pada saat grafik terjadi kenaikan tajam. Jadi waktu yang diperlukan dalam melakukan pengukuran detak jantung dalam waktu 0.810 detik.

Perhitungan detak jantung dilakukan dengan menggunakan rumus Interbear Interval (IBI). IBI merupakan selang waktu pada detak jantung dalam mili detik dengan waktu momen sesaat dari jantung berdetak.

2.9 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.



Gambar 2.9 Kondisi NC dan NO

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.



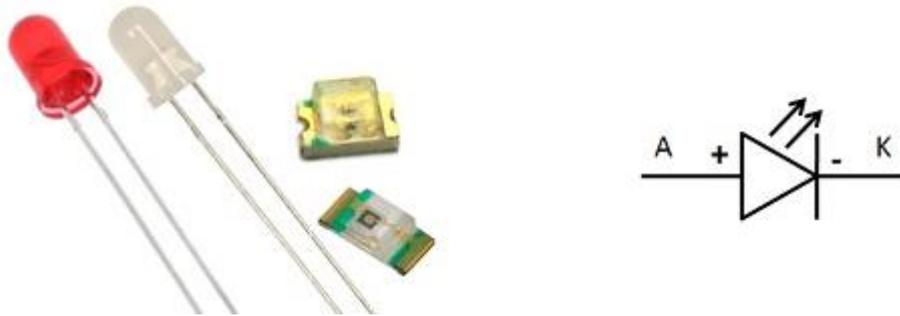
Gambar 2.10 Push Button

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button switch mempunyai 2 tipe kontak yaitu NC (Normally Close) dan NO (Normally Open).

1. NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (Close) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (Push Button ON).
2. NC (Normally Close), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (Open), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off).

2.10 LED

Lampu LED atau kepanjangannya Light Emitting Diode adalah suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut.



Gambar 2.11 Bentuk dan Simbol LED

Lampu LED terbuat dari plastik dan dioda semikonduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik rendah (sekitar 1.5 volt DC). Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N).

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan P-Type material.

Untuk mengetahui polaritas terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED. Kita dapat melihatnya secara fisik berdasarkan gambar diatas. Ciri-ciri Terminal Anoda pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga Lead Frame yang lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri Terminal Katoda adalah Kaki yang lebih pendek dengan Lead Frame yang besar serta terletak di sisi yang Flat.