

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Kecelakaan Dan Perkembangan Jumlah Sepeda Motor

Semakin padatnya arus lalu lintas membuat para pengguna jalan semakin dilanda kekesalan karena kemacetan yang terjadi, banyak para pengguna yang asal terobos sehingga mengakibatkan kecelakaan yang semakin meningkat hampir disetiap tahunnya.

Menurut Kepala subdirektorat Pembinaan dan Penegakan Hukum Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya, AKBP Budiyanto mengatakan berdasarkan hasil analisa dan evaluasi terjadi tren penurunan kejadian kecelakaan lalu lintas 4 persen pada periode tahun 2016 dibandingkan tahun 2015. “Jumlah kecelakaan lalu lintas turun 4 persen. Tahun 2015 sebanyak 6.434 kasus, sementara tahun 2016 berjumlah 6.180 kasus,” ujar Budiyanto, senin (9/1). Meskipun demikian korban yang meninggal dunia akibat kecelakaan mengalami peningkatan 15 persen. Pada tahun 2015 sebanyak 591 orang, tahun 2016 berjumlah 678 orang yang meninggal dunia (Harianterbit.co)

Banyaknya kasus kecelakaan tidak terlepas dari bertambahnya jumlah kendaraan khususnya sepeda motor. Perkembangan jumlah sepeda motor yang semakin meningkat dan tidak diimbangi dengan kapasitas jalan yang besar memberikan dampak yang besar terjadinya kecelakaan. Jumlah sepeda motor di Sumatera Selatan bertambah sebanyak 5.000 unit dalam setiap bulannya berdasarkan data dari Ditlantas Polda Sumsel khususnya di Kota Palembang. Jumlah sepeda motor telah mencapai 161.619 unit motor dari total 209.235 kendaraan yang terdata di Ditlantas Polda Sumsel selama kurun waktu sampai juli 2010.

2.2 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri.

2.2.1 Hardware

Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lain adalah penambahan fungsi dalam setiap *boardnya* dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, jenis arduino yang digunakan adalah arduino Uno.

2.2.2 Arduino UNO

Arduino dikatakan sebagai 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. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

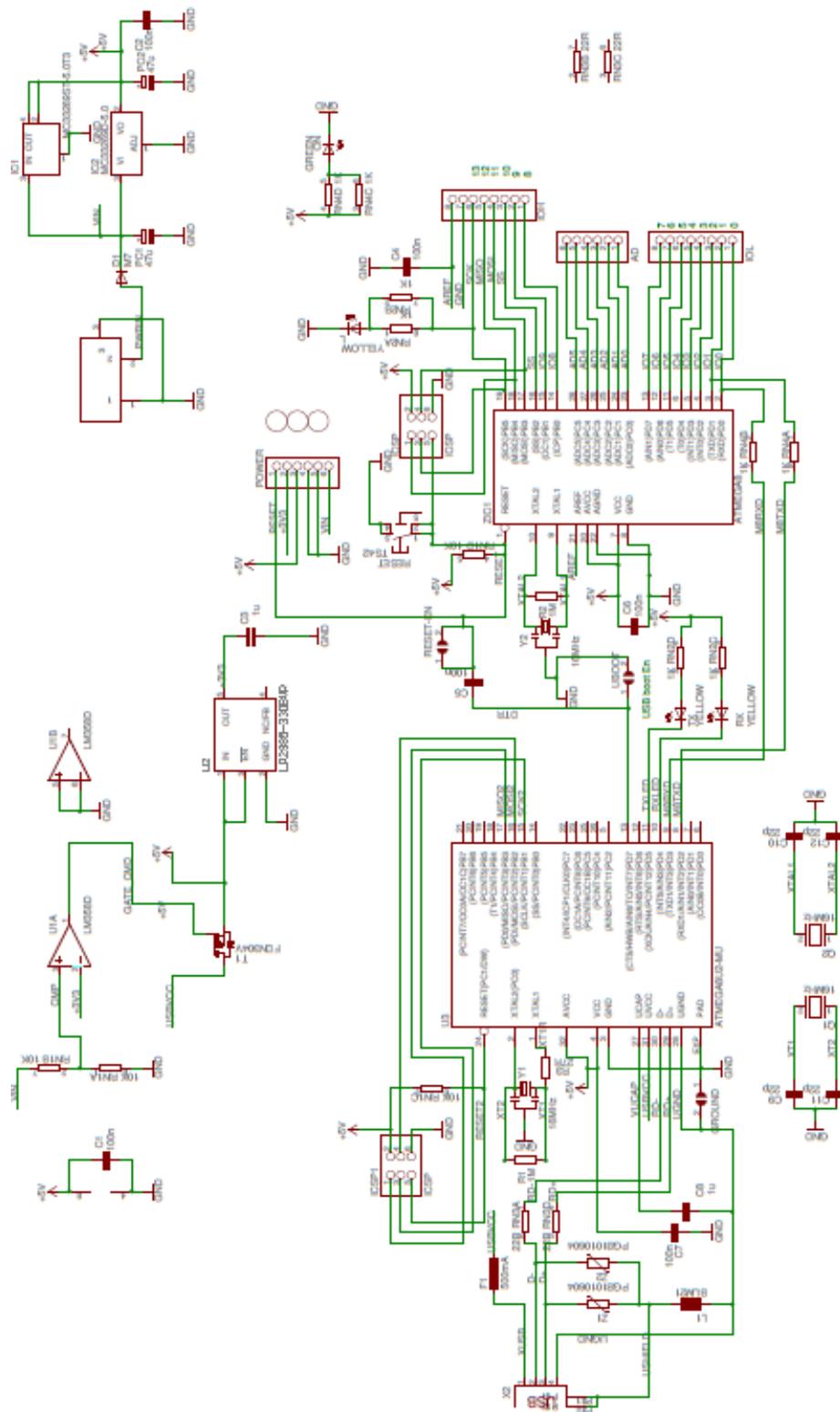


Gambar 2.1 Arduino Uno
(Sumber: Kadir,Abdul.2015)

Di antara sekian banyak alat pengembangan prototype, Arduino Uno adalah salah satunya yang paling banyak digunakan karena selain harga yang relative terjangkau juga memiliki sifat yang *open source* baik untuk hardware maupun software-nya. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Kemudian Lintas platform, software Arduino dapat dijalankan pada system operasi Windows, Macintosh OSX dan Linux, sementara platform lain umumnya terbatas hanya pada Windows

Penjelasan singkat beberapa bagian penting di papan Arduino Uno adalah sebagai berikut :

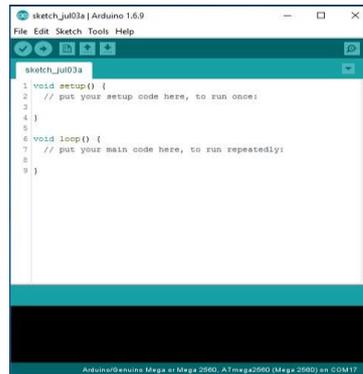
- a. Mikrokontroler Atmega328 adalah otak papan arduino atau sebuah IC yang dipasangkan ke haeder socket.
- b. Konektor USB (*Universal Serial Bus*) berfungsi sebagai penghubung ke PC.
- c. Konektor catu daya berfungsi sebagai penghubung ke sumber tegangan eksternal.
- d. Pin digital adalah pin yang digunakan untuk menerima atau mengirim isyarat digital. Isyarat 1 (high) direpresentasikan dalam bentuk tegangan 5V dan isyarat 0 (low) diwujudkan dalam tegangan 0V. Pin PWM digunakan keluaran analog berupa pin 2, 5, 6, 9, dan 11. Pin PWM ditandai dengan simbol ~.



Gambar 2.2 Skematik Arduino Uno
(Data sheet cheap_Arduino_Uno.pdf)

2.2.3 Aplikasi Program IDE (*Integrated Development Environment*)

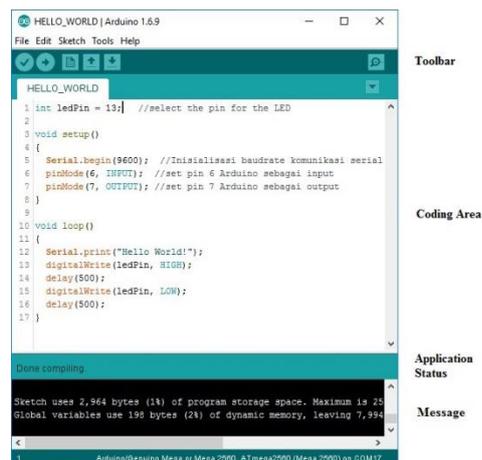
Ketika kita membuka program Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), akan terlihat serupa dengan tampilan gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.3 Tampilan Program IDE
(Sumber: Arduino Comp,2015)

2.3.4 Arduino *Programming Tool*

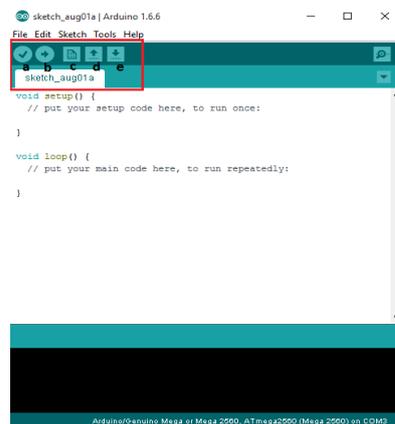
Arduino merupakan perangkat pemrograman mikrokontroler jenis AVR yang tersedia secara bebas (*open source*) untuk membuat prototip elektronika yang dapat berinteraksi dengan keadaan sekitarnya. Arduino dapat menerima input dari berbagai jenis sensor dan mengendalikan sensor, servo, dan actuator lainnya.



Gambar 2.4 Tampilan Utama Aplikasi Arduino
(Sumber: Arduino Comp, 2015)

1. *Toolbar*

Tombol-tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan mengupload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, juga membuka monitor serial.



Gambar 2.5 Toolbar Pada Aplikasi Arduino

(Sumber: Arduino Comp,2015)

a. *Verify*

Tombol ini digunakan untuk meng-*compile* program yang telah dibuat. *Compile* berguna untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat benar atau masih memiliki kesalahan. Apabila ada kesalahan yang terjadi, bagian *message* akan menampilkan letak kesalahan tersebut.

b. *Upload*

Tombol ini digunakan untuk mengirim *coding* yang sudah dikerjakan ke mikrokontroler.

c. *New*

Tombol ini digunakan untuk membuat *coding* pada layar baru

d. *Open*

Tombol ini digunakan untuk membuka *coding* yang sudah disimpan sebelumnya.

e. *Save*

Tombol ini digunakan untuk menyimpan *coding* yang sedang dikerjakan.

2. Coding Area

Bagian ini merupakan tempat penulisan *coding* dengan menggunakan bahasa pemrograman C. *Coding* di dalam Arduino memiliki dua bagian utama, yaitu :

a. void setup ()

Bagian ini merupakan inisialisasi yang diperlukan sebelum program utama dijalankan, contoh :

```
1.void setup ( ){
2.Serial.begin (9600) ; // Inisialisasi baudrate komunikasi 3.serial
4.pinMode (6, INPUT) ; // set pin 6 Arduino sebagai input
5.pinMode (7, OUTPUT) ; // set pin 7 Arduino sebagai output }
```

b. void loop ()

Bagian ini merupakan fungsi utama yang dijalankan terus menerus selama modul Arduino terhubung dengan power *supply*. Contoh :

```
1.voidloop ( )
2.{
3.digitalWrite (6, HIGH) ;
4.delay (1000) ; // menunda selama 1 detik
5.digitalWrite (6, LOW) ;
6.delay (2000) ; // menunda selama 2 detik
7.}
```

c. Application Status

Bagian ini memberikan informasi kepada pengguna mengenai tugas yang sedang dijalankan oleh aplikasi Arduino.

d. Message

Bagian ini memberikan informasi kepada pengguna mengenai besarnya ukuran file dari *coding* yang dibuat dan letak kesalahan yang terjadi pada *coding*.

2.2.5 Tipe-Tipe data dalam Arduino

Setiap bagian dari data yang anda simpan dalam program arduino memiliki tipe datanya masing-masing. Tergantung pada kebutuhan anda, anda dapat memilih dari tipe-tipe data berikut ini :

- a. Tipe data boolean mengambil satu byte memori dan dapat bernilai benar atau salah.
- b. Tipe data *char* mengambil satu byte nomor memori dan menyimpan dari -128 sampai 127. Angka-angka ini biasanya mewakili karakter yang dikodekan dalam ASCII.
- c. Tipe data *int* (*integer*) membutuhkan dua *byte* memori. Anda dapat menggunakannya untuk menyimpan angka dari -32.768 ke 32.767. *unsigned int* juga menghabiskan dua *byte* memori tetapi menyimpan angka dari 0 sampai 65.535.
- d. Untuk angka yang lebih besar, digunakan tipe data *long*. Mengonsumsi empat *byte* memori dan menyimpan nilai dari -214783648 ke 2147483647. *Unsigned long* juga perlu empat *byte* tetapi menyimpan rentang nilai dari 0 sampai 4.294.967.295.
- e. Tipe data *float* dan *double* adalah tipe data yang sama. Anda dapat menggunakan jenis tipe ini untuk menyimpan angka floating-point. Keduanya menggunakan empat byte memori dan mampu menyimpan nilai-nilai dari -3.4028235E+38 untuk 3.4028235E+38.
- f. Tipe data *void* hanya untuk deklarasi fungsi. Ini menunjukkan bahwa fungsi tersebut tidak mengembalikan nilai.
- g. *Array* menyimpan nilai yang memiliki tipe data yang sama.
- h. Sebuah *string* adalah sebuah *array* nilai *char*. Arduino IDE mendukung penciptaan *string* dengan beberapa sintaksis gula semua ini deklarasi membuat *string* dengan isi yang sama.

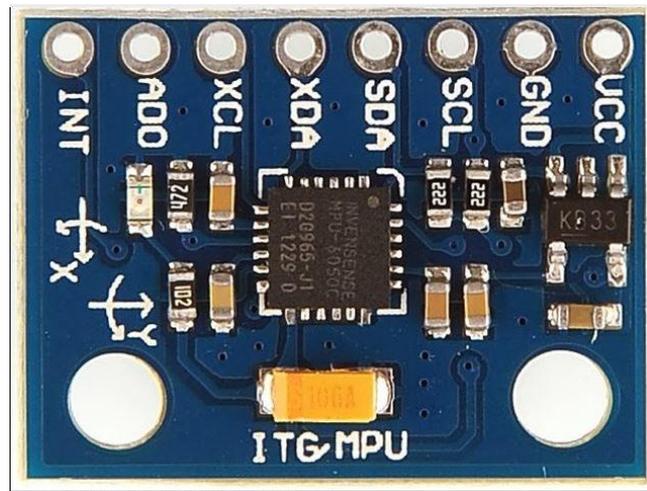
2.3 Sensor MPU 6050

Sensor MPU6050 adalah sensor mampu membaca kemiringan sudut berdasarkan data dari sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope*. Sensor ini juga dilengkapi oleh sensor suhu yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dikeadaan sekitar. Jalur data yang digunakan pada sensor ini adalah jalur data I2C.

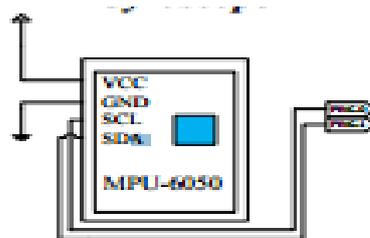
Gyroscope adalah suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk mengukur kecepatan sudut dengan satuan ($^{\circ}/s$) yang dialami oleh suatu benda *pitch*, *roll* dan *yaw*. Sedangkan sensor *accelerometer* adalah piranti elektronik yang berguna untuk mengukur percepatan yang terjadi pada suatu objek. Cara menerapkan sensor *accelerometer* untuk mendapatkan posisi dari suatu benda dengan melakukan percepatan itu sendiri sebanyak dua kali terhadap waktu (Seifert, dkk, 2007).

Tegangan yang dibutuhkan pada sensor MPU-6050 sebesar 3,3V. Modul sensor MPU-6050 ini mempunyai regulator tegangan sendiri sebesar 3.3 v sehingga dapat langsung dihubungkn tegangan maksimal 5V. Pada sensor MPU-6050 ini mempunyai dua buah keluaran yaitu SCL yang dihubungkan ke PC.0 dan SDA dihubungkan PC.1 yang dapat ditunjukkan pada gambar 2.2 dan gambar 2.2.

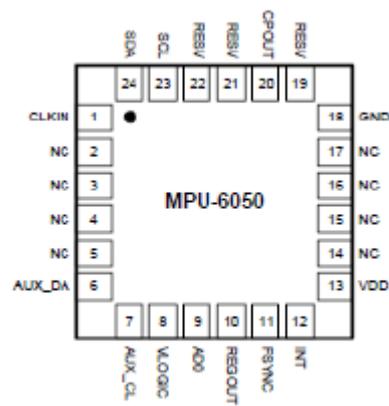
GY-521 MPU-6050 Module adalah sebuah modul berinti MPU-6050 yang merupakan 6 axis Motion Processing Unit dengan penambahan regulator tegangan dan beberapa komponen pelengkap lainnya yang membuat modul ini siap dipakai dengan tegangan supply sebesar 3-5VDC. Modul ini memiliki interface I2C yang dapat disambungkan langsung ke MCU yang memiliki fasilitas I2C.



Gambar 2.6 MPU 6050



(a)



(b)

Gambar 2.7 (a) dan (b) Konfigurasi Sensor MPU 6050

(Data sheet MPU6050.pdf)

Sensor MPU-6050 berisi sebuah MEMS Accelerometer dan sebuah MEMS Gyro yang saling terintegrasi. Sensor ini sangat akurat dengan fasilitas hardware internal 16 bit ADC untuk setiap kanalnya. Sensor ini akan menangkap nilai kanal axis X, Y dan Z bersamaan dalam satu waktu.

2.3.1 Accelerometer

Accelerometer adalah sebuah transduser yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. Accelerometer juga dapat digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi pada kendaraan, bangunan, mesin, dan kecepatan dengan ataupun tanpa pengaruh gravitasi bumi. *Accelerometer* juga merupakan salah satu produk dari *Micro Electro Mechanical System (MEMS) Technology* yang banyak digunakan pada berbagai aplikasi. MEMS (Micro-electro Mechanical System) adalah sebuah sensor mekanik yang dikemas ke dalam bentuk *Integrated Circuit (IC)*. Karena merupakan sebuah microelectronic maka komponen utama penyusunnya adalah silicon dan dalam ukuran *Micron*.

Prinsip dasar dari sensor MEMS adalah *capacitive sensor* dimana dengan percepatan getaran tertentu akan mengakibatkan perubahan kapasitansi dan pada akhirnya akan mengakibatkan perubahan tegangan output dari sensor MEMS seperti persamaan di bawah :

$$a = \frac{-kx^2}{2m\epsilon} \Delta C \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

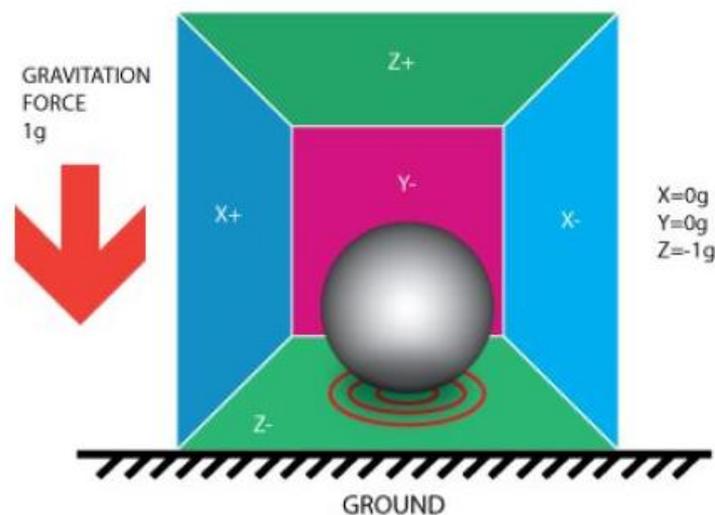
Dimana output tegangan sensor kapasitif dari sensor MEMS ditentukan oleh persamaan :

$$Vk = \frac{C_2 - C_1}{C_2 + C_1} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Dari sini dapat disimpulkan bahwa perubahan kapasitansi mengakibatkan perubahan tegangan pada sensor output, sedang perubahan kapasitansi berbanding lurus dengan percepatan getaran ($\frac{m}{s^2}$) dimana $9.8(\frac{m}{s^2}) = 1G$. Prinsip kerja *accelerometer* digambarkan seperti suatu benda ditempatkan dalam sebuah kotak

seperti kubus tanpa gravitasi bidang atau hal lain yang mungkin mempengaruhi posisi benda, bayangkan bahwa setiap dinding sensitif tekanan.

Jika bergerak tiba-tiba kotak ke kiri (mempercepatnya dengan percepatan $1G = 9.8\text{m/s}^2$), bola akan memukul dinding $-X$. *Accelerometer* akan mendeteksi kekuatan yang diarahkan ke arah yang berlawanan dari vektor percepatan sehingga kekuatan tekanan bola berlaku untuk dinding dan output nilai $-1G$ pada sumbu X, seperti pada gambar dibawah.



Gambar 2.8 *accelerometer* dengan percepatan $1g$ di bumi

(Sumber : M.Kholis, dkk.2017)

Tekanan bahwa bola telah diterapkan di dinding disebabkan oleh kekuatan gravitasi. Secara teori bisa menjadi berbagai jenis kekuatan, misalnya, jika membayangkan bahwa bola adalah logam, menempatkan magnet di sebelah kotak bisa bergerak bola sehingga menyentuh dinding lain. Hal tersebut hanya untuk membuktikan bahwa dalam tindakan *accelerometer* esensi memaksa tidak ada percepatan. Hanya saja terjadi percepatan yang menyebabkan kekuatan inersia yang ditangkap oleh mekanisme deteksi kekuatan *accelerometer*. Nilai sesungguhnya dari *accelerometers* triaksial berasal dari fakta bahwa dapat mendeteksi gaya *inersia* pada ketiga sumbu. Ketika memutar kotak 45° ke kanan dan -45° ke arah kiri.

2.3.2 Gyroscope

Gyroscope adalah alat yang digunakan untuk mengukur atau mempertahankan orientasi berdasarkan prinsip momentum angular. Pada prinsipnya *mechanical gyroscope* adalah sebuah piringan (*rotor*) yang berputar pada sumbu (*axis*) yang mampu bergerak ke beberapa arah. Bagian dari *gyroscope* terdiri dari sebuah piringan (*rotor*) yang berputar pada sumbu putar (*spin axis*). Sumbu putar ini terpasang pada suatu kerangka yang disebut *gimbal* (*inner-most gimbal*). *Inner-most gimbal* terpasang pada *inner gimbal*. Dan *inner gimbal* terpasang pada *outer gimbal* yang merupakan kerangka terluar

Dengan memiliki tiga *gimbal* maka *gyroscope* mempunyai kemampuan untuk berputar pada tiga sumbu putar (*3 degree of rotational freedom*). Walaupun *gyroscope* mempunyai *3 degree of rotational freedom*, namun *rotor* akan selalu tetap berada pada posisinya, selama *gimbal* berputar. Saat ketiga kerangka *gimbal* berputar, *rotor* tidak mengikuti putarannya. Perputaran *gimbal* (kerangka luar) tidak merubah posisi dari *rotor*. Prinsip inilah yang kemudian dimanfaatkan dalam instrumen pesawat terbang untuk mendeteksi gerak *yaw*, *roll* dan *pitch* pesawat.

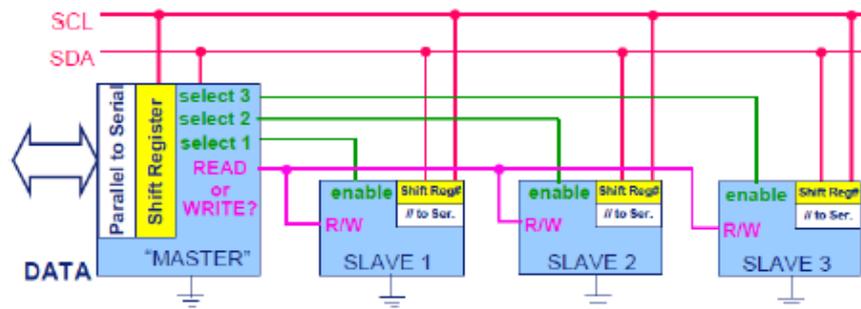
2.3.3 Inter Integrated Circuit (I2C)

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah standar jalur komunikasi pada IC yang dikembangkan oleh Philips Inc. Dasar dari I2C adalah sebagai berikut :

1. *Master/slave* yang saling berkomunikasi secara multi.
 - a. *Master*
Dapat mengontrol *serial clock line* (*SCL*), mengatur kondisi Start dan Stop pada saat pengiriman data dan pengontrol dari perangkat lain.
 - b. *Slave*
Perangkat yang dialamatkan oleh *master*.
2. Memiliki kecepatan 100 kbps (*standard mode*), 400 kbps (*fast mode*), dan 3.4 Mbps (*high-speed mode*).
3. Pengalamatan 7 bit atau 10 bit unik.
4. *Master* dapat dioperasikan sebagai *transmitter* ataupun *receiver*.

I2C memiliki dua tipe jalur komunikasi dalam pengiriman data, yaitu :

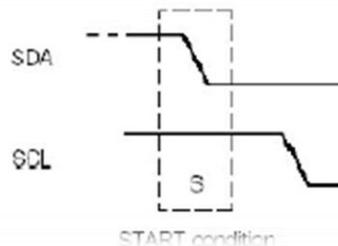
1. *Master* sebagai pengirim data dan *slave* sebagai penerima data
2. *Master* sebagai penerima data dan *slave* sebagai pengirim data



Gambar 2.9 Konsep komunikasi serial pada I2C

(Sumber : Datasheet_MPU_6050.pdf)

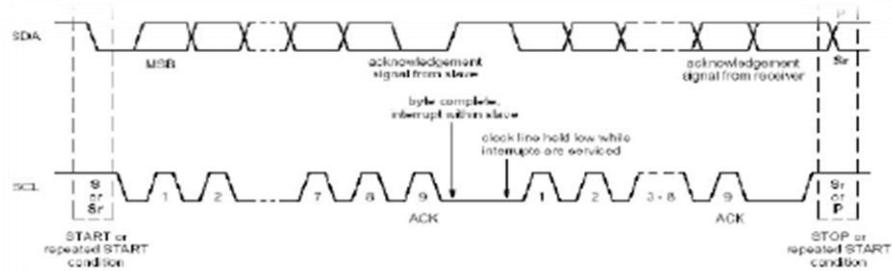
I2C memiliki dua jalur komunikasi, yakni *serial data line* (SDA) dan *serial clock line* (SCL). Pentransferan data dilakukan setelah kondisi START terpenuhi, berikut adalah keadaan START :



Gambar 2.10 Kondisi Start I2C

(Sumber : Datasheet_MPU_6050.pdf)

Dari gambar diatas kondisi START terjadi dengan syarat SDA dari kondisi 1 menjadi 0, dan SCL tetap dalam kondisi 1. Pentransferan data dilakukan dalam *byte* dimana 1 *byte* adalah 8 *bits* dan sebuah ACK. Pentransferan data dilakukan dengan kondisi SCL menjadi 0, dan mengeluarkan sinyal pulsa tiap bit. Delapan bit pulsa data selalu diikuti ACK, setelah ACK maka *master* akan pentransferan data *byte* selanjutnya. Proses ini dapat dilihat pada gambar berikut :



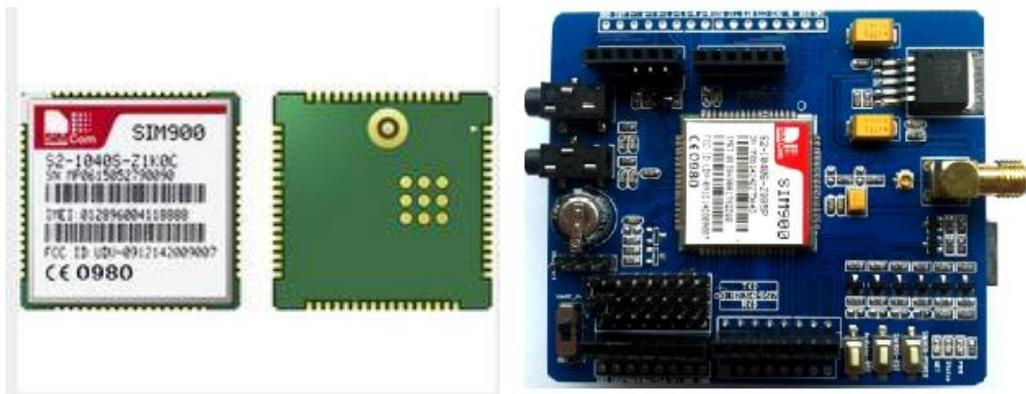
Gambar 2.11 Proses Pentransferan data pada I2C

(Sumber : Datasheet_MPU_6050.pdf)

2.4 Modul SIM 900

SIM 900 adalah Quad-band GSM / GPRS modul lengkap dalam tipe SMT dan dirancang dengan sangat kuat prosesor single-chip mengintegrasikan AMR926EJ-S core.

Modul ini mendukung komunikasi *dual band* pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus. Modul ini digunakan untuk mengirim dan menerima data baik dengan menggunakan SMS (*Short Message Service*), Telepon maupun Internet data.



Gambar 2.12 Modul GSM/GPRS SIM 900

(Sumber : Rochiyat, 2012)

2.4.1 Cara Kerja Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “AT” Command”,(AT=Attention). At Command adalah perintah-perintah standart yang digunakan untuk melakukan komunikasi anantara komputer dengan ponsel melalau serial port. Melalui AT Command, data-data yang ada di dalam ponsel dapat diketahui, mulai dari vendor ponsel, kekuatan sinyal, membaca pesan, mengirim pesan, dan lain-lain. Berikut ini beberapa perintah “AT Command” yang bisa digunakan pada modul GSM SIM900A :

- AT+CPBF : cari nomor telepon
- AT+CPBR : membaca buku telepon
- AT+CPBW : menulis nomor telepon di buku telepon
- AT+CMGF : menyeting mode SMS text atau PDU
- AT+CMGL : melihat semua daftar SMS yang ada
- AT+CMGR : membaca SMS
- AT+CMGS : mengirim SMS
- AT+CMGD : menghapus SMS
- AT+CMNS : menyeting lokasi penyimpana ME(hp) atau SM(SIM Card)
- AT+CSCA : untuk mengetahui alamat SMS Center

2.5 *Global System for Mobile Communication (GSM)*

GSM adalah teknologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi *mobile*, khususnya telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan sebagai standar global untuk komunikasi selular sekaligus

Pada jaringan GSM, frekuensi *uplink* adalah istilah yang digunakan sebuah *band* dari frekuensi yang didedikasikan untuk trasmisi data dari *unit mobile* (atau ponsel) ke menara BTS. Frekuensi *uplink* di jaringan GSM umumnya terletak di antara 890 – 915 MHz, sehingga besar *bandwidth*-nya adalah 25MHz. *Bandwidth* tersebut akan dialokasikan secara cepat ke pengguna yang berbeda untuk memfasilitasi jumlah maksimum unit ponsel pada suatu *base tranceiver station* (BTS). Sementara frekuensi

downlink adalah frekuensi transmisi dari BTS antenna ke unit ponsel. Frekuensi ini terletak antara 935 – 960 MHz, sehingga *bandwidth-nya* sebesar 25MHz.

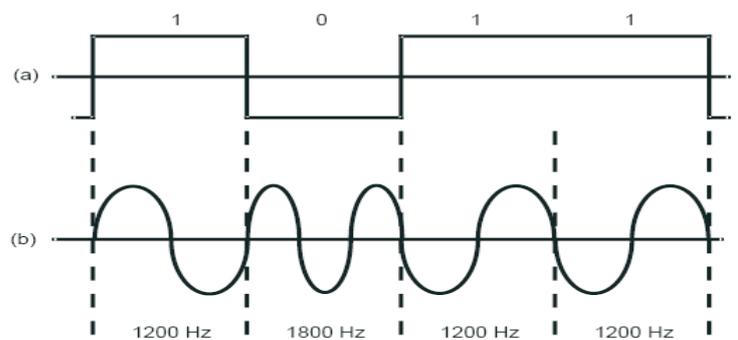
Sistem komunikasi GSM menggunakan teknik modulasi Gaussian filtered Minimum Shift Keying (GMSK). Untuk mengetahui bagaimana teknik modulasi GMSK diterapkan maka akan dibahas terlebih dahulu modulasi MSK dimana GMSK diturunkan dari MSK. MSK adalah skema modulasi fase secara kontinyu dimana pada sinyal pembawanya tidak terdapat diskontinuitas pada fase dan frekuensi berubah pada saat zero crossing pada pembawa. MSK terlihat unik berdasarkan hubungan antara frekuensi logika 1 dan 0. Perbedaan antara frekuensi logika 1 dan 0 selalu sama dengan setengah pesat data yang dikirim. Dengan kata lain indeks modulasi untuk MSK adalah 0.5, yang dinyatakan sebagai :

$$m = \Delta f \times T$$

$$T = \frac{1}{\text{bitrate}}$$

$$\Delta f = |f_{\text{logika1}} - f_{\text{logika2}}|$$

$$2\pi f = \frac{\pi}{2T} \Rightarrow f = \frac{1}{4}T$$



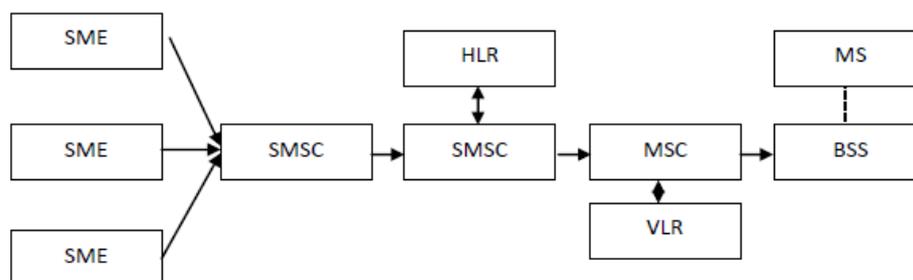
Gambar 2.14 Sinyal data MSK dengan baud rate 1200 a). Data NRZ b). Sinyal MSK

(Sumber : Hidayat,Risanuri.2014)

Modulasi GMSK banyak digunakan dalam aplikasi komunikasi radio, karena meng-efisienkan penggunaan spektrum isyarat komunikasi. Saat ini teknologi seluler GSM yang mempunyai lebih dari 3 miliar pelanggan, masih setia menggunakan modulasi GMSK ini.

2.6 Short Message Service (SMS)

Layanan pesan singkat *Short Message Service* (SMS) adalah sebuah layanan yang digunakan oleh telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Pada mulanya SMS dirancang sebagai bagian komunikasi GSM, tetapi sekarang sudah digunakan juga pada jaringan *mobile*, contohnya jaringan UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*). 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). Asitektur dasar jaringan SMS adalah sebagai berikut :



Gambar 2.15 Asitektur dasar jaringan SMS

(Sumber: www.elib.unikom.ac.id)

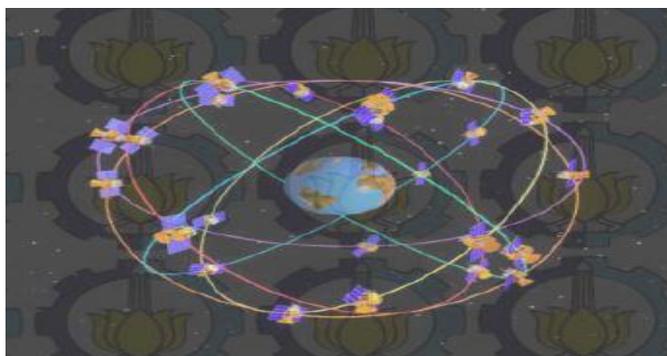
Pada Gambar 2.15 *Short Message Service Center* (SMSC) bertugas untuk menerima dan meneruskan pesan dari dan ke telepon seluler. SMSC dibangun oleh beberapa *Short Message Entity* (SME) yang dapat diletakkan dalam sebuah jaringan atau telepon seluler. *Mobile Switching Center* (MSC) bertugas mengendalikan koneksi antara telepon seluler dengan jaringan operator seluler. *Gateway Mobile Switching Center* (GMSC) adalah sebuah gerbang MSC yang juga dapat menerima pesan berupa sebuah system kontak yang berhubungan dengan jaringan lain. Dalam menerima pesan dari SMSC, GMSC menggunakan jaringan SS7 (*Signaling System 7*) dalam sistem *Home Location Register* (HLR). HLR adalah *database* utama dalam sebuah jaringan operator seluler. Sistem ini memegang kendali atas informasi nomor-nomor telepon seluler dan juga tentang alur informasi dari setiap nomor telepon seluler, misalnya informasi atas wilayah jangkauan. *Visitor Location*

Register (VLR) berkorespondensi terhadap setiap MSC. VLR berisi informasi tentang identitas telepon seluler. Dengan bantuan VLR, MSC dapat meneruskan informasi pesan pendek kepada *Base Station System* (BSS), dimana kemudian BSS akan meneruskan ketelepon seluler penerima.

Smart SOS system merupakan sebuah sistem yang mampu menyampaikan informasi berupa kondisi genting atau bahaya seseorang kepada orang terdekat dan pihak berwenang yang bersangkutan. SOS juga sering disebut dengan sebuah tanda sinyal bahaya yang dapat dikirimkan lewat SMS, Telepon , MMS dan sebagainya.

2.7 GPS NEO 6M

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem koordinat global yang dapat menentukan koordinat posisi benda dimana saja di bumi baik koordinat lintang, bujur, maupun ketinggiannya. Teknologi ini sudah menjadi standar untuk digunakan pada dunia pelayaran dan penerbangan di dunia. Kita pun dapat memanfaatkannya untuk kebutuhan kita sendiri. Gambar 2.4 dijelaskan bahwa sistem GPS dapat memberikan data koordinat global karena didukung oleh informasi dari 24 satelit yang ada pada ketinggian orbit sekitar 11.000 mil di atas bumi. Satelit-satelit tersebut terbagi atas 6 bidang orbit yang berbeda dengan masing-masing bidang orbit diisi oleh 4 satelit. Dengan konfigurasi seperti ini, maka setiap titik di bumi selalu akan dapat ditentukan koordinatnya oleh GPS setiap saat selama 24 jam penuh perhari.



Gambar 2.16 Susunan Satelit GPS

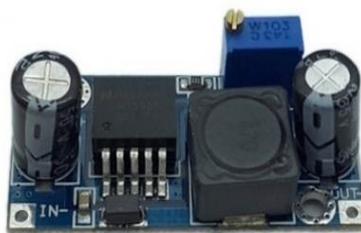
(Sumber : www.digilib.itb.ac.id)

Modul GPS Neo 6M memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a) Waktu yang dibutuhkan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total kurang dari 27 detik. Jika sudah dalam keadaan hidup waktu yang dibutuhkan untuk menentukan posisi kurang dari satu detik.
- b) Sumber catu daya 3-5 V
- c) Akurasi kecepatan 0.1 m/detik
- d) Akurasi penetapan lokasi GPS secara horizontal 2.5 m
- e) Akurasi arah 0.5 s
- f) Daya tarik maksimum 4 kali gravitasi, ketinggian maksimum 50 km, kecepatan maksimum 500 m/s (1800 km/jam).

2.8 DC Step Down LM2596

Modul Step-Down Voltage Regulator/ [DC Buck Converter](#) adalah modul yang sangat praktis digunakan untuk mengkonversi atau menurunkan tegangan dari catu daya sumber menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah. Modul elektronika ini menggunakan *Integrated Circuit/ IC* [LM2596](#), 3A Step-Down Voltage Regulator.[10]



Gambar 2.19 DC Step Down LM2596

(Sumber: Gabriel,2015)

Chip LM2596 bekerja pada *switching frequency* 150 kHz, memungkinkan komponen penyaring berukuran lebih kecil dibanding komponen penyaring yang biasa dibutuhkan oleh switching regulator berfrekuensi rendah. Produsen IC ini menjamin toleransi perbedaan tegangan keluaran hanya $\pm 4\%$ pada tegangan

masukan dan kondisi beban keluaran sesuai spesifikasi, dan $\pm 15\%$ toleransi pada frekuensi osilator. IC ini dapat ditidurkan secara eksternal, dengan konsumsi daya hanya sebesar $80\mu\text{A}$ pada moda siaga. Fitur proteksi termasuk pembatas arus pengurang frekuensi dua tahap (*two stage frequency reducing current limit*) untuk *output switch* dan fitur mematikan chip secara otomatis pada kondisi kelebihan panas (*over temperature*).