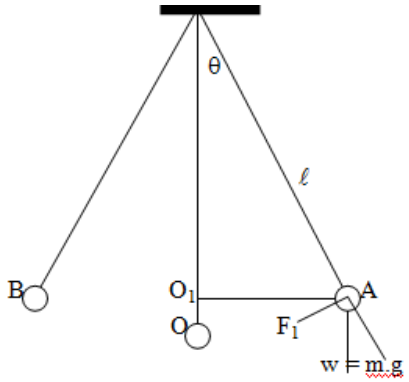
BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Dinamika Gerak

Dinamika adalah ilmu yang mempelajari tentang gerak suatu benda dengan meninjau penyebab dari gerak benda tersebut. Salah satu contohnya adalah gerak harmonik sederhana pada bandul ayunan. Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya ayunan benda dalam setiap detik selalu konstan. Contoh gerak harmonik sederhana terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Gerak harmonik sederhana pada bandul ayunan[1]

Ketika beban digantungkan pada ayunan dan tidak diberikan gaya, maka benda akan diam dititik keseimbangan B. Jika beban ditarik ke titik A dan dilepaskan, maka beban akan bergerak ke B, O, lalu kembali lagi ke A. Gerakan beban akan terjadi berulang secara periodik, dengan kata lain beban pada ayunan di atas melakukan gerak harmonik sederhana. Dalam gerak harmonik sederhana terdapat beberapa persamaan diantaranya terlihat pada persamaan (1) adalah persamaan untuk mencari simpangan gerak harmonik sederhana, dan pada persamaan (2) digunakan jika besar sudut awal adalah 0 (θ_0). Adapun untuk mencari besarnya kecepatan gerak harmonik sederhana adalah dengan menggunakan persamaan (3) dan persamaan (4)

a. Simpangan gerak harmonik sederhana

$Y = Asin\omega\ t$ = A sin $2\pi\ f$ t.....Persamaan (1)

Keterangan :

Y = simpangan

A = simpangan maksimum (amplitudo)

ω = kecepatan sudut(rad/s)

f = frekuensi

t = waktu

Jika posisi sudut awal adalah θ_0, maka persamaan gerak harmonik sederhana menjadi

$Y = Asin\omega\ t + \theta$ .....Persamaan (2)

b. Kecapatan gerak harmonik sederhana

Dari rumus gerak harmonik sederhana $Y = Asin\omega\ t$ maka dapat di tentukan kecepatan gerak harmonik sederhana sebagai berikut:

$v = \frac{dy}{dt}(\sin A \sin \omega\ t)$.....Persamaan (3)

$v = A\omega\ \cos \omega\ t$ .....Persamaan (4)

2.1.1 Besaran fisika pada bandul ayunan

Terdapat beberapa besaran fisika pada sebuah bandul ayunan diantaranya yaitu:

a. Periode

Benda yang bergerak harmonis sederhana pada ayunan sederhana memiliki periode. Periode ayunan (T) adalah waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran. Benda dikatakan melakukan satu getaran jika benda bergerak dari titik di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut.

b. Frekuensi

Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda selama satu detik. Satuan frekuensi adalah *hertz.*

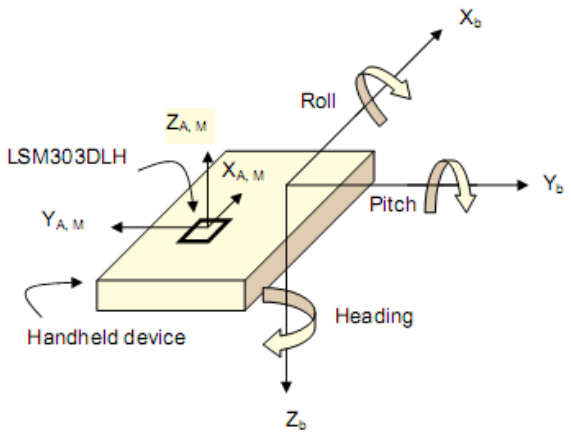
c. Amplitudo

Pada ayunan sederhana, selain periode dan frekuensi, terdapat juga amplitudo. *Amplitudo* adalah perpindahan maksimum dari titik

kesetimbangan atau besarnya simpangan maksimum yang dilakukan bandul.

2.1.2 Dinamika Gerak Diudara

Dalam ilmu dinamika gerak diudara dikenal beberapa bentuk sudut yang tercipta karena gerak dinamika yang dilakukan oleh sebuah benda. Dinamika atau rotasi yang terjadi dikenal dengan nama *heading* atau *yaw* pada sumbu Z, *Pitch* pada sumbu X dan *roll* pada sumbu Y.



Gambar 2.2 Bentuk Dinamika Benda di Udara[5]

Sudut *Pitch*/roll/*heading* disesuaikan kepada wahana horisontal lokal yang tegak lurus terhadap gravitasi bumi. Keterangan tentang rotasi pada gambar 2.2 dijelaskan sebagai berikut:

- *Heading/Yaw* (ψ) atau azimuth didefinisikan sebagai sudut berkenaan dengan gaya magnet kutub utara. Nilainya selalu positif dari 0º hingga +359º [5].
- *Pitch* (α) didefinisikan sebagai sudut antara aksis Y dan bidang horizontal. Dimulai dari 0 º hingga +90 º dan 0º hingga -90º[5].
- *Roll* (β) didefinisikan sebagai sudut antara aksis X dan bidang horizontal. Dimulai dari 0º to +90º dan 0º hingga -90º .[5]

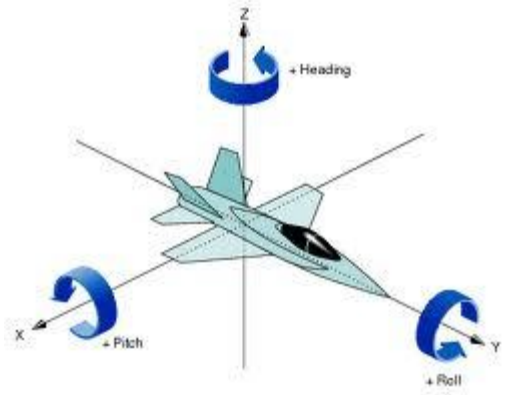
Tabel 1 menunjukkan data pembacaan sensor pada 6 posisi, pembacaan sensor akan bernilai 1g ketika menghadap kepermukaan bumi, dan menjadi -1g pada arah sebaliknya.

Tabel 2.1 Data pembacaan sensor pada 6 posisi[5].

Posisi	Pembacaan Sensor		
	Ax	Ay	Az
Zb keatas	0	0	+1
Zb kebawah	0	0	-1
Yb Keatas	0	+1	0
Yb Kebawah	0	-1	0
Xb Keatas	+1	0	0
Xb Kebawah	-1	0	0

2.1.3 Menghitung Rotasi Sudut *Pitch* dan *Roll*

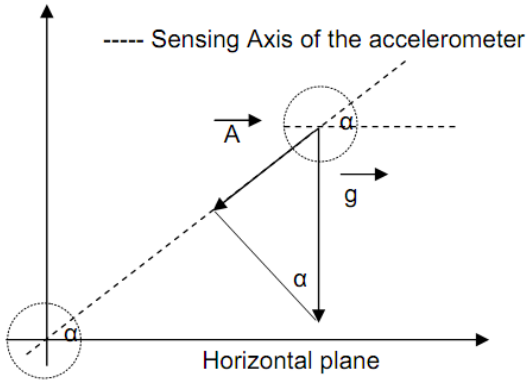
Sebagai contoh, sebuah pesawat ketika terbang akan mengalami beberapa kemungkinan gerak yang terjadi dalam 3 derajat kebebasan, adapun contoh lain adalah sebuah satelit diangkasa akan mengalami hal yang sama, gambar dari arah dinamika gerak yang terjadi pada pesawat dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Bentuk Gerak Pesawat Diudara

Untuk dapat mengukur dinamika tersebut digunakan sebuah sensor *accelerometer*. *Accelerometer* adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu obyek. *Accelerometer* dapat mengukur percepatan *dynamic* dan *static*. Pengukuran percepatan *dynamic* adalah pengukuran percepatan pada obyek bergerak, sedangkan percepatan *static* adalah pengukuran percepatan terhadap gravitasi bumi.

Dengan kemampuannya yang memiliki *output* tiga axis *accelerometer* dapat digunakan untuk mengukur pergerakan obyek terhadap grafitasi bumi yang berupa rotasi sudut yaitu *roll* atau sudut gulung serta *picth* atau sudut angguk. Untuk mengukur rotasi sudut *accelerometer* diletakkan pada pusat obyek agar seimbang dalam melakukan pengukuran. Prinsip pengukuran kemiringan *accelerometer* seperti terlihat pada gambar 2.4



2.4 Gambar Pengukuran *Accelerometer* untuk menentukan kemiringan sudut dengan satu aksis

Dari gambar 2.4 didapatkan sebuah persamaan mencari nilai percepatan terhadap grafitasi bumi, yaitu;

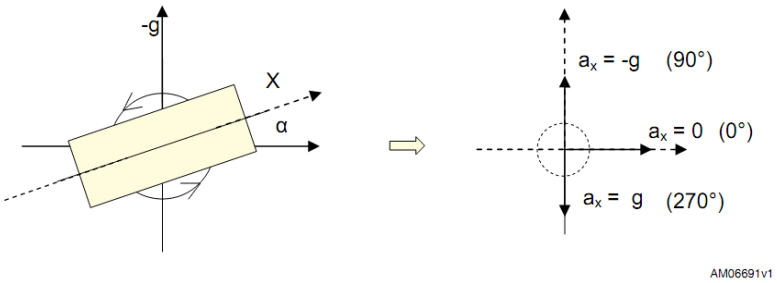
$$A = g \times \sin(\alpha) \qquad \text{persamaan (5)}$$

Accelerometer mengukur proyeksi vektor pada sumbu gravitasi pengukuran, dimana amplitudo perubahan percepatan yang membentuk sudut α antara sumbu yang mengalami perubahan dan bidang horizontal. Karena itu memungkinkan untuk mengukur kemiringan sudut dengan persamaan 6, dan gambar 2.5 merupakan gambar kemiringan sudut yang menggunakan perhitungan satu aksis.

$$\alpha = arcsin\frac{A}{g} \qquad \text{persamaan (6)}$$

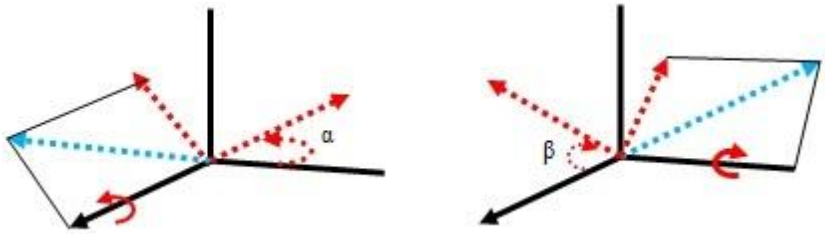
Dimana: A = Nilai pengukuran akselerasi

g = Nilai sensitivitas sensor



Gambar 2.5 Pengukuran kemiringan sudut *accelerometer* menggunakan satu aksis.

Dengan memanfaatkan ketiga aksis pada *accelerometer* maka diperoleh beberapa sudut rotasi pada *accelerometer* yang dikenal dengan rotasi sudut *pitch* dengan lambang *α* dan *roll* yang dilambangkan β seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Menghitung rotasi sudut dengan pendekatan trigonometri.[4]

Kemudian dari dari gambar 2.6 dapat diketahui, sudut-sudut yang terbentuk yaitu sudut *α* dan β tersebut dengan aturan tangensial seperti pada persamaan 7 dan 8

$$Pitch = \beta = \arctan \frac{Ax1}{\sqrt{Ay1^2 + Az1^2}} \qquad \text{Persamaan (7)}$$

$$Roll = \alpha = \arctan \frac{Ay1}{\sqrt{Ax1^2 + Az1^2}} \qquad \text{Persamaan (8)}$$

Kecepatan sudut dan percepatan sudut dapat diketahui dengan menggunakan rumus

$$\text{Kecepatan} = \omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta - \theta(n-1)}{\Delta t} \qquad \text{Persamaan (9)}$$

$$\text{Percepatan} = \alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - \omega(n-1)}{\Delta t} \qquad \text{Persamaan (10)}$$

Dimana :

$\theta =$ Rotasi sudut saat ini

$\theta(n-1)$= Rotasi sudut sebelumnya

ω = Kecepatan sudut saat ini

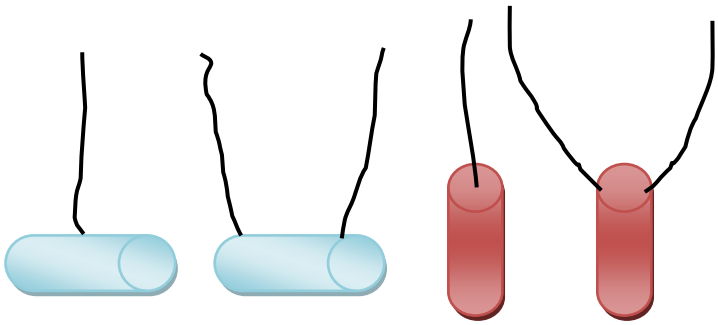
$\omega(n-1)$= Kecepatan sudut sebelumnya

α= Percepatan sudut

Δt = Selisih waktu dalam pembacaan data sensor

2.1.4 Pemasangan Tali Parasut

Setelah mengalami separasi *payload* tidak langsung terjatuh bebas ke tanah karena setelah separasi *payload* tetahan oleh sebuah parasut. Parasut ini terdiri dari berbagai macam bentuk serta tali sebagai pengikatnya, pemasangan tali pada *payload* dapat bervariasi tergantung bentuk *payload* yang dirancang, dimana *payload* dapat dirancang dengan bentuk silinder vertikal maupun silinder horizontal serta dapat dipasang hanya satu tali amupun dua buah tali. Karena hal tersebut sehingga mengakibatkan bentuk dinamika *payload* yang berbeda-beda pula. Beberapa bentuk pemasangan tali terlihat pada gambar 2.7



a) b) c) d)

Gambar 2.7 Pemasangan tali parasut

Dari gambar 2.7 dapat dilihat bahwa *payload* akan memiliki bentuk ayunan yang berbeda-beda tergantung dari jumlah tali parasut serta bentuk *payload* yang dibuat. Dari keempat gambar tersebut, gambar b memiliki kemungkinan pola ayunan yang paling sedikit, yaitu hanya akan berayun kesamping serta kedepan, sementara kemungkinan berputar sangat kecil kecuali berputar dengan parasut penahannya. Jadi gambar b baik digunakan untuk perancangan *payload* yang mengalami sedikit ayunan.

2.2 *Payload* Roket

Roket merupakan wahana luar angkasa, peluru kendali, atau kendaraan terbang yang mendapatkan dorongan melalui reaksi roket secara cepat dari keluaran mesin roket.

Roket bermula untuk penggunaan militer dan rekreasi pada abad ke-13 masehi. Penggunaan roket secara intensif untuk militer, industri dan ilmu pengetahuan dimulai pada awal abad ke-20, dimana teknologi peroketan mampu mengantarkan umat manusia menuju era ruang angkasa.



(a)



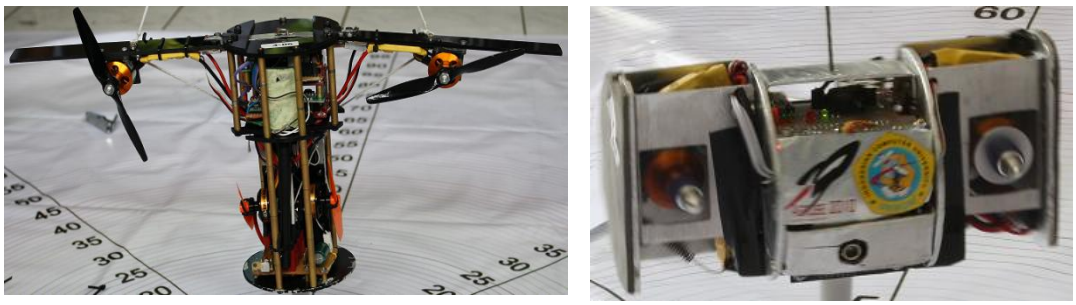
(b)



(c)

Gambar 2.8 (a) Roket Uji muatan, (b) Roket Satelit, (c) Roket Senjata

Roket digunakan untuk kembang api, persenjataan, kendaraan peluncur untuk satelit buatan, kendaraan luar angkasa, dan eksplorasi ke planet lain. Di Indonesia roket dikembangkan oleh LAPAN dalam berbagai bidang, salah satunya adalah roket edukasi yang berfungsi untuk menerbangkan muatan yang didesain khusus untuk melalukan misi tertentu, muatan ini biasanya disebut dengan *payload* roket. *Payload* roket berisi mikrokontroler dan bermacam-macam sensor, modul komunikasi dan aktuator tergantung misi yang dilakukan. *Payload* roket diterbangkan bersama roket dan dilepaskan pada ketinggian tertentu bersama sebuah parasut untuk menahan agar tidak segera terjatuh dan *payload* roket dapat dimonitoring melalui *ground segment*. Gambar 2.9 merupakan beberapa contoh bentuk *payload* muatan roket.



Gambar 2.9 Contoh *Payload*

2.3 Mikrokontroler BasicStamp

Dalam *payload* roket dipasang sebuah mikrokontroler yang berfungsi untuk membaca data dari sensor yang terpasang kemudian mengirimkan datanya ke *ground segment* serta berfungsi untuk menerima perintah dari *ground segment*. Mikrokontroler yang digunakan adalah BasicStamp 2PX. Konfigurasi pin BasicStamp 2PX terlihat pada gambar 2.10.

2.3.1 Spesifikasi BasicStamp

Berikut beberapa fitur pada mikrokontroler BasicStamp2PX:

a. 8 x 2 *Kbyte* EEPROM yang mampu menampung hingga 4.000 instruksi.
b. Kecepatan prosesor 32Mhz *turbo speed* dan kecepatan eksekusi program hingga 19.000 instruksi perdetik.
c. Memiliki komparator tegangan (I / O pin P0, P1 dan P2).
d. RAM sebesar 38 byte (12 I/O,26 variabel)
e. Jalur I/O sebanyak 24 pin dengan kemampuan suplai arus sebesar 30mA per pin dan 60 mA per 8 pin.
f. Tegangan input 5-12 VDC dan tegangan keluaran 5 VDC.

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa PBASIC yang berdasarkan pada bahasa BASIC



Gambar 2.10 BasicStamp 2PX

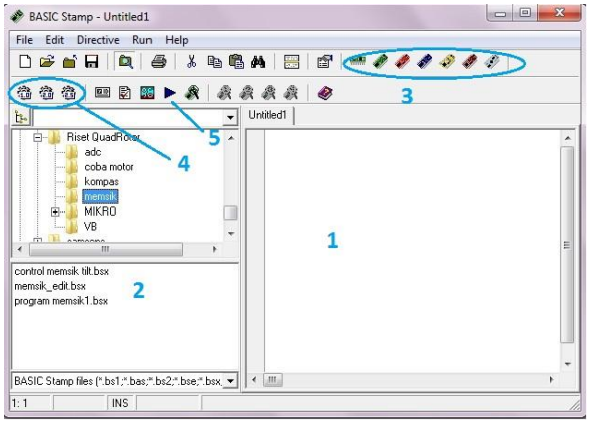
2.3.2 BASIC Stamp Editor V2.4

BASIC Stamp Editor merupakan *software* yang digunakan sekaligus sebagai *compilator* dari bahasa *basic* kebahasa mesin yang dimengerti oleh mikrokontroler. Pada BASIC Stamp juga langsung terdapat ISP untuk memasukkan program kedalam mikrokontroler. Gambar 2.11 merupakan gambar *icon* untuk menjalankan program BasicStamp editor, klik Start Menu, BASIC Stamp Editor v2.4.



Gambar 2.11 Icon untuk menjalankan program editor Basic Stamp

Setelah dijalankan maka tampilan dari BASIC Stamp Editor v2.4 adalah seperti terlihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Jendela Editor Basic Stamp

Seperti halnya *software* aplikasi yang lain, BASIC Stamp Editor memiliki bagian-bagian penting, berikut ini adalah keterangan dari gambar diatas.

1. Form Utama untuk membuat program
2. Jendela windows
3. Jenis dari chip Basic Stamp
4. Tingkat bahasa yang digunakan dalam pemrgoman

2.3.2.1 Tipe data, Deklarasi Variabel dan Konstanta

Variabel pada BasicStamp berfungsi untuk mempermudah pemrograman, variabel diperlukan ketika melakukan penyimpanan data yang bersifat fleksibel. Dalam basic stamp hanya memiliki tipe data yang terbatas yaitu terlihat pada tabel 2.2, sementara contoh penggunaan variabel, konstanta serta deklarasi pin pada BasicStamp terlihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.2 Variabel Dalam Pemrograman Basic stamp

Type data	Nilai Biner	Nilai Desimal
Bit	1	1
Nib	4	4
Byte	8	255
Word	16	65535

Tabel 2.3 Deklarasi variabel dan Pin Pada Pemrograman BasicStamp

Deklarasi Variabel	Deklarasi PIN	Konstanata
PD VAR Word	Motor_kiri PIN 0	Pulsa CON 1000
I VAR Word	Motor_kanan PIN 2	Setpoint CON 30
Pwmkiri VAR Word	RX PIN 4	
Pwmkanan VAR Word	TX PIN 6	

2.3.2.2 Contoh Program

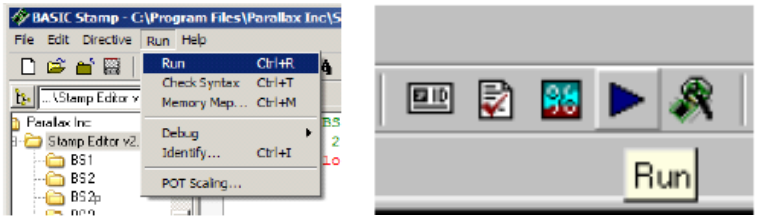
Beberapa contoh program dalam BasicStamp dan fungsinya terdapat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Contoh program BasicStamp

Program	Fungsi
SERIN Rx,240,[DEC4 data_in]	Menerima data serial sebanyak 4 karakter dan disimpan pada variabel data_in
SEROUT Tx,240,[DEC4 data_out]	Mengirim data lewat serial sebanyak 4 karakter desimal dari variabel data_out
HIGH 0/LOW 0	Mengeset PIN 0/ mereset PIN 0
PULSOUT 2, 1000	Mengeluarkan PULSA dari pin 2 sebesar 1000
GOTO Proses/GOSUB Proses	Pindah ke rutin Proses/ Panggil sub rutin Proses
DEBUG “Hello”	Mencetak kata “Hello”

2.3.2.3 Cara Men-*download* Program

Setelah *user* selesai membuat sebuah program, maka tahap selanjutnya adalah mengecek kebenaran dari sintak yang dibuat lalu memasukkan program kedalam mikrokontroler. Untuk mengecek sintak program dapat dilakukan dengan memilih menu *Run* kemudian pilih *check syntax* atau tekan CTRL+T, setelah program yang dibuat telah benar-benar yakin dan tidak ada kesalahan maka selanjutnya adalah memasukkan program kedalam mikrokontroler dengan cara tekan CTRL+R atau menekan menu *Run* kemudian klik *Run*. Pada gambar 2.13 merupakan gambar menu untuk mendownload program ke basic stamp.



Gambar 2.13 *Tool* untuk men-*download* program

2.4 Sensor Accelerometer

Sensor *accelerometer* digunakan untuk mengukur percepatan gerak dan kemiringan suatu benda. Salah satu contoh sensor *accelerometer* adalah MMA7455, sensor ini memiliki kemampuan untuk mengukur besaran dalam 3 aksis X, Y, Z dengan besar maksimal pengukuran hingga 8g. Sensor MMA7455 juga dilengkapi dengan pilihan *channel* besaran g maksimal yang akan diukur yaitu 2g, 4g, dan 8g. MMA7455 bekerja dengan tegangan *input* 5V dan memiliki

output data digital dengan nilai *offset* sebesar 1g disetiap aksis yang menghadap permukaan bumi. Tabel 2.5 merupakan keterangan nilai output atau resolusi dari sensor MMA7455 pada setiap pilihan sensitifitas yang berbeda.



Gambar 2.14 Sensor MMA7455

Fitur dari Modul MMA7455:

a. *Output* digital

b. Pemilihan sensitivitas mode 8bit (2g, 4g,8g)

c. Memiliki resolusi 8-12 bit

Contoh aplikasi menggunakan MMA7455:

a. Unit pengukuran INS

b. Sensor kemiringan

c. sensor getaran dalam 2 axis

Tabel 2.5 Sensitivitas sensor *accelerometer*

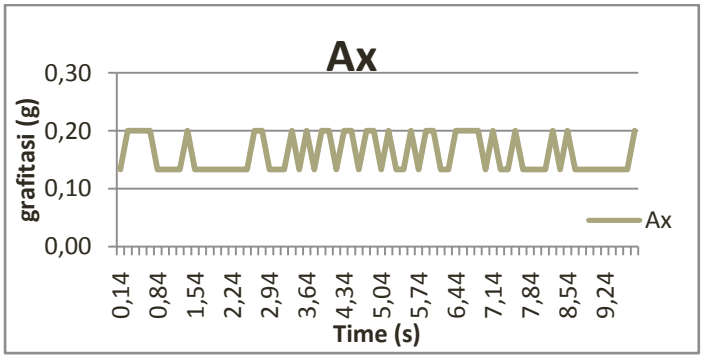
Sensitivitas	**Akselerasi**	**Nilai *Output***	
±2g	-2g	$81	-127
	-1g	$C1	-63
	0g	$00	0
	+1g	$3F	63
	+2g	$7F	127
±4g	-4g	$81	-127
	-1g	$E1	-31
	0g	$00	0
	+1g	$1F	31
	4g	$7F	127
±8g	-8g	$81	-127
	-1g	$F1	-15
	0g	$00	0
	+1g	$0F	15
	+8g	$7F	127

Contoh perhitungan mencari resolusi untuk *sensitifitas* 4g dengan rentang 8 bit adalah sebagai berikut:

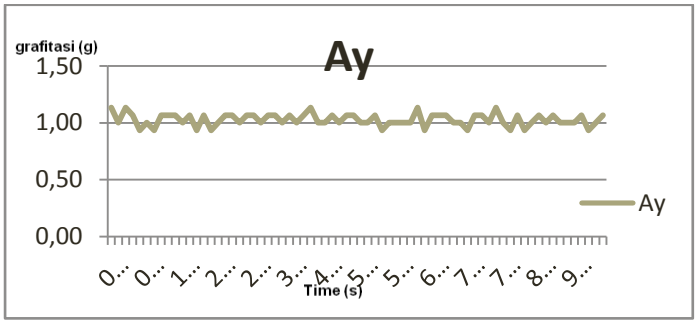
$1\text{LSB} = \frac{4g}{256} \cong 0{,}016\text{g/Tiap kenaikan 1bit}$

Sensor MMA7455 dapat digunakan untuk mengukur besarnya perubahan rotasi sudut suatu benda yaitu dengan menghitung setiap *output* dari masing-masing sumbu X,Y dan Z terhadap grafitasi bumi. Kemudian mencari setiap perubahan rotasi sudut dari setiap aksis sensor.

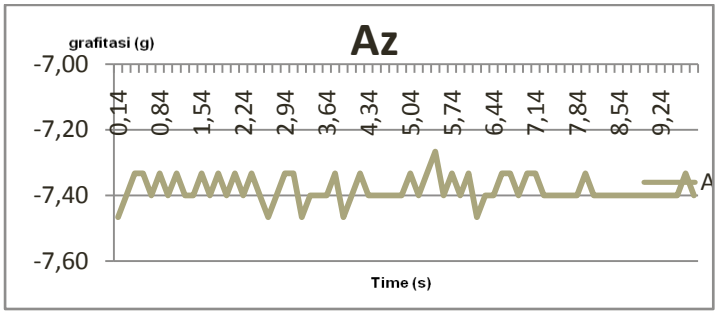
Contoh pengukuran menggunakan sensor *accelerometer* ditampilkan pada gambar 2.15. Dengan mengetahui perubahan data dalam setiap kenaikan 1g adalah sebesar $15_{d.}$ Dan 1g adalah sama dengan 9,8m/s^2, maka dapat ditentukan besarnya akselerasi pada masing-masing akis.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.15 Contoh grafik hasil pengujian sensor *accelerometer*
(a) Axis X, (b) Axis Y, (c) Axis Z

2.5 Komunikasi Data

Tipe komunikasi yang digunakan adalah komunikasi serial dengan *boudrate* 9600 dan data sebesar 8 bit data. Komunikasi data ini menggunakan komunikasi *wireless* dengan mode komunikasi secara *halfduplex.*

2.5.1 Model komunikasi

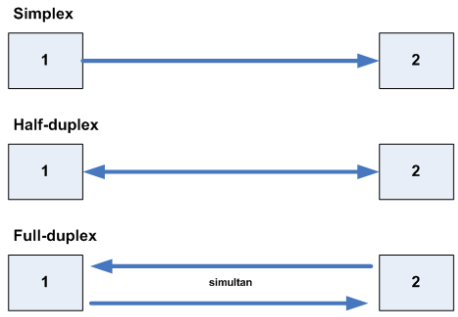
Ada tiga macam model komunikasi dalam proses pengiriman data yaitu sebagai berikut:

a. Komunikasi *full-duplex* merupakan cara berkomunikasi secara dua arah dimana semua pihak dapat berperan sebagai penerima maupun pengirim serta mampu mengirimkan informasi dan menerima informasi dalam waktu yang bersamaan. Komunikasi *full-duplex* juga dapat dibentuk dengan menggunakan teknik *multiplexing*, di mana sinyal yang berjalan dengan arah yang berbeda akan diletakkan pada slot waktu *(time slot)* yang berbeda. Kelemahan teknik ini adalah adanya pemotongan kecepatan *Transmisi* yang mungkin menjadi setengahnya.
b. *Half-duplex* merupakan sebuah mode komunikasi dua arah namun tidak secara bersamaan. Contoh paling sederhana adalah *walkie-talkie*, di mana dua penggunanya harus menekan sebuah tombol untuk berbicara dan melepaskan tombol tersebut untuk mendengar. Ketika dua orang menggunakan *walkie-talkie* untuk berkomunikasi pada satu

waktu tertentu, hanya salah satu di antara mereka yang dapat berbicara sementara pihak lainnya mendengar.

c. *Simplex* adalah model komunikasi satu arah dimana salah satu hanya dapat menjadi penerima atau pengirim saja. *Transmisi* secara *simplex* terjadi di dalam beberapa teknologi komunikasi, seperti siaran televisi atau siaran radio.

Gambar2.16 menjelaskan tentang bentuk komunikasi dari ketiga model komunikasi *simplex, half-duplex* dan *full-duplex.*



Gambar 2.16 Model komunikasi

2.5.2 Media komunikasi

Secara umum media komunikasi terbagi dua kelompok yaitu *guided* dan *unguided.*

a. *Guided* artinya gelombang mengalir atau merambat melalui jalur fisik contoh media *guided* adalah *twisted pair*, *coxcial cabel*, serta *fiber optic*, media *Transmisi guided* adalah ujung ke ujung bila ia menyediakan suatu hubungan langsung diantara dua perangkat dan membagi media yang sama.

b. Media *unguided* merupakan model *Transmisi* gelombang elektromagnetik namun tidak mengendalikannya, contohnya adalah perambatan (*propagation*) di udara dan laut.

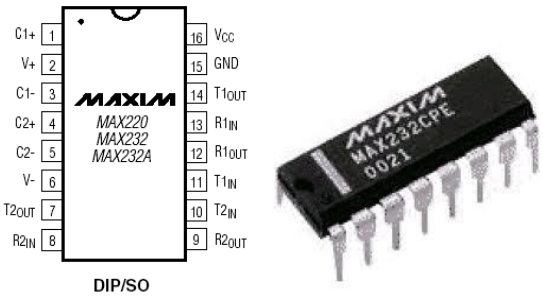
2.6 *Ground segment*

Ground segment terdiri dari dua bagian yaitu bagian *software* komputer dan *hardware* yaitu sebuah modul radio komunikasi *wireless* untuk memerima dan

mengirimkan data. *Software* komputer dibuat untuk memantau dan mengendalikan *payload* serta digunakan untuk mengolah data yang dikirim dari *payload*. Dalam *ground segment* ditampilkan data *visualisasi* perilaku *payload* saat didalam roket maupun setelah sparasi.

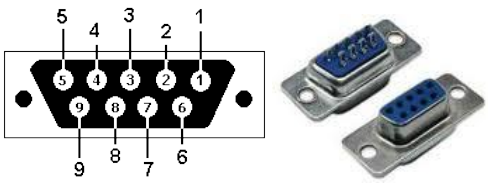
2.6.1 Level *Converter*

Penggunaan level *converter* pada sebuah rangkaian diperlukan ketika merancang sebuah sistem interface menggunakan komputer dan sebuah *hardware*. Pada *hardware* terpasang sebuah mikrokontroler yang bekerja dengan tegangan TTL memiliki tegangan antara -5 hingga 5 volt, sementara pada komputer bekerja pada tegangan RS232 dengan rentang tegangan -25 hingga 25 volt, sehingga diperlukan sebuah rangkaian konverter tegangan agar mikrokontroler dan komputer dapat saling berkomunikasi. Mikrokontroler dapat mengirimkan datanya atau komputer menerima serta mengirim datanya melalui konektor serial komputer atau sering disebut konektor DB9.



Gambar 2.17 IC MAX232.

Gambar 2.17 merupakan gambar IC MAX232 dan pada gambar 2.18 merupakan konektor DB9 komputer serta keterangan dari masing-masing pin yang tersedia.



Gambar 2.18 Konektor DB9.

Keterangan :

a. pin 1 = Data *Carrier Detect* (DCD)
b. pin 2 = Received Data (RxD)
c. pin 3 = Transmitted Data (TxD)
d. pin 4 = Data Terminal Ready (DTR)
e. pin 5 = Signal Ground (common)
f. pin 6 = Data Set Ready (DSR)
g. pin 7 = Request To Send (RTS)
h. pin 8 = Clear To Send (CTS)
i. pin 9 = Ring Indicator (RI)

2.6.2 Modem Radio Huawey

Modem radio Huawey merupakan sebuah modul radio komunikasi data digital dua arah dengan model komunikasi *half duplex.* Radio huawey memiliki 8 *channel* komunikasi dengan frekuensi yang berbeda-beda tiap *channel*-nya, mampu bekerja pada lavel tegangan TTL maupun *level* RS232. Gambar 2.19 merupakan gambar dari modul radio huawey yang digunakan.



Gambar 2.19 Modem Radio Huawey

Sementara untuk keterangan fungsi dari setiap pindari modul radio huawey terdapat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Konfigurasi Pin modul radio Huawey

PIN	**NAMA PIN**	**FUNGSI**	**LEVEL**
1	GND	*Ground*	
2	VCC	Tegangan input	+3,3- 5,5V
3	RXD/TTL	*Input* serial data	TTL
4	TXD/TTL	*Output* serial data	TTL
5	DGND	Digital *grounding*	
PIN	**NAMA PIN**	**FUNGSI**	**LEVEL**
6	A(TXD)	A of RS-485 or TXD of RS-232	

PIN	NAMA PIN	FUNGSI	LEVEL
7	B(RXD)	B of RS-485 or RXD of RS-232	
8	SLEEP	*Sleep control (input)*	TTL
9	RESET	*Reset (input)*	TTL

Radio ini memiliki jangkauan antara 500m–800m dengan *baudrate* yang dapat dipilih sesuai kebutuhan, sementara frekuensi yang digunakan antara 428-434,5308MHz. Radio ini dapat bekerja secara maksimal jika di uji atau digunakan pada area terbuka dan tidak terdapat penghalang yang dapat menggangu sinyal frekuensinya.

2.6.3 Visual Basic

Visual Basic (VB) merupakan sebuah bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. *Visual Basic* juga sering disebut sebagai sarana (*tool*) untuk menghasilkan program-program aplikasi berbasiskan *windows*, karena visual basic memiliki sifat beroriantasi obyek yang dimana dalam *Visual Basic* semuanya sudah disediakan *componen* dalam pilihan-pilihan yang tinggal diambil sesuai dengan kebutuhan. Selain itu sarana pengembangannya yang bersifat visual dapat memudahkan untuk mengembangkan program aplikasi berbasis *windows* dan berdaya guna tinggi. Seperti program berbasis *windows* lainnya, *visual basic* terdiri dari banyak jendela (*windows*) ketika akan memulai *VB*. Sekumpulan *windows* yang saling berkaitan inilah yang disebut dengan *Integrated Development Environment* (IDE).

Visual basic bersifat *Event-Driven*, artinya program bekerja berdasarkan *event* yang terjadi pada objek di dalam program tersebut. Misalnya, jika seorang *user* mengklik sebuah tombol maka program akan memberikan "reaksi" terhadap *event* klik tersebut. Program akan memberikan reaksi sesuai dengan kode-kode program yang dibuat untuk suatu *event* pada objek tertentu.

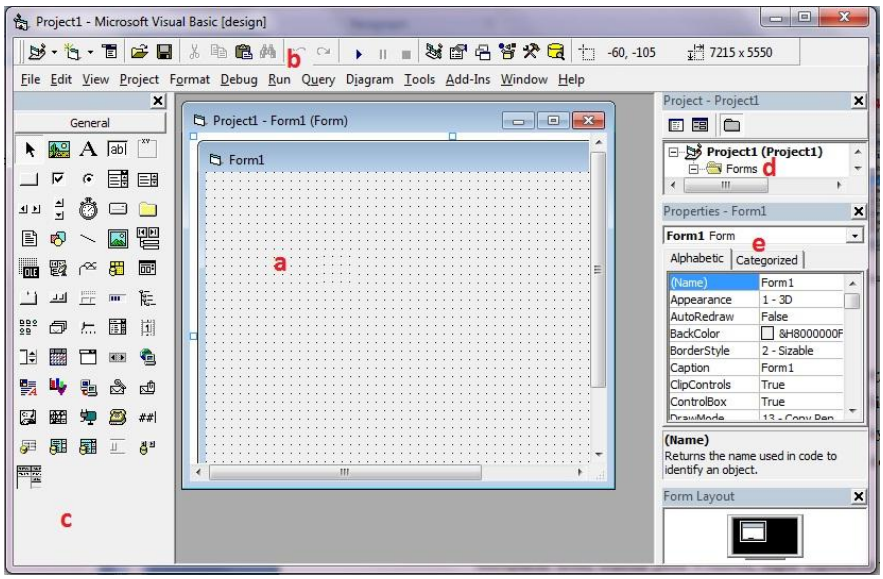
2.6.3.1 IDE Visual Basic 6.0

Untuk menjalankan program Visual Basic hanya perlu mencari di programfiles dengan cara klik Star Menu, Programfiles, Visual Basic 6.0. selanjutnya akan muncul jendela seperti pada gambar 2.20.



Gambar 2.20 Jendela New Project Visual Basic 6.

Pada bagian jendela ini, *user* dapat menentukan jenis form yang akan digunakan untuk membuat program melalui Visual Basic 6.0, setelah terpilih satu jenis *form* yang akan digunakan, selanjutnya klik Button "*Open*", maka akan muncul *form* utama seperti pada gambar 2.21 jika dipilih "VB Enterprise Edition Controls".



Gambar 2.21Jendela Editor Visual Basic 6.0

Form utama ini yang nantinya akan digunakan untuk membuat sebuah aplikasi melalui Visual Basic 6.0., user hanya perlu mendesain tampilan aplikasi dengan obyek-obyek yang telah tersedia dan membuat *list* program di dalamnya. Berikut keterangan dari gambar 2.21

a. *Form Designer*

Form design merupakan tempat perancangan *user interface* (antar muka pemakai). Untuk menampilkan layar ini, klik **Design View** atau dengan menekan **shift + F7**. Sedangkan untuk menampilkan layar *coding* dapat menekan **F7** atau klik pada **Coding View** atau dapat juga dengan dauble clik pada obyek yang diiginkan.

b. *Menu*

Merupakan menu standar pada *Windows*, dapat digunakan untuk menyimpan *project*, menjalankan *project*, membuka *project* baru dan sebagainya.

c. *Toolbox*

Toolbox merupakan tempat komponen-komponen yang disediakan untuk merancang *user interface*. Setiap komponen memiliki ciri dan kegunaan yang berbeda, disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Cara mengunakannya tinggal *clik* sekali komponen yang akan dipakai kemudian drak pada *form* yang tersedia.

d. *Project Explorer*

Merupakan struktur *project* yang sedang dikerjakan, suatu *project* dapat terdiri dari beberapa *form*.

e. *Properties*

Menampilkan bagian-bagian dari komponen yang sedang aktif. Setiap komponen mempunyai karakteristik yang berbeda, bergantung pada kegunaan.

2.6.3.2 Variabel Pada Visual Basic

Dalam sebuah pemrogram komputer diperlukan sebuah variabel sebagai tempat penyimpanan data dan untuk mempermudah *programmer* dalam membuat sebuah aplikasi. Visual basic 6.0 menyediakan bermacam-macam variabel dengan porentang nilai yang beragam. Tabel 2.7 menerangkan tentang nama-nama variabel pada visual basic beserta kapasitas penyimpanan dan rentang nilai yang dapat dijangkau.

Tabel 2.7 Jenis tipe data pada visual basic6.0

Tipe Data	**Ukuran Penyimpanan**	**Rentang**
Byte	1 Byte	0 s/d 255
Boolean	2 Byte	True atau False
Integer	2 Byte	-32768 s/d 32767
Long	4 Byte	-2.147.483.648 s/d 2.147.483.647
Single	4 Byte	-3,40282e38 s/d -1,401296e-45 (-)
		1,401296e-45 s/d 3,402823e38 (+)
Double	8 Byte	-1,797691348623e308 s/d -4,9406564844127
Currency	8 Byte	-922.337.203.685.477,5808s/d922.337.203.685.477,5807
Decimal	14 Byte	7,92E+028
Date	8 Byte	1 Januari 100 s/d 31 desember 9999
Object	4 Byte	Mangacu pada objek tertentu
String	Panjang dari string	1 sampai ± 65400
Variant	16 Byte	Sembarang angka sampai jangkauan jenis double atau string