BAB II

DASAR TEORI

2.1 Mikrokontroler (Basic Stamp 2p40)

BASIC Stamp merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh *Parallax Inc.* Bahasa pemrograman yang dipakai pada basic stamp adalah bahasa pemrograman basic. Program dibuat pada software basic stamp editor 2,4. Program yang telah dibuat selanjutnya bisa diunduh melalui *port* serial. Mikrokontroler *BASIC Stamp* membutuhkan *power supply* saat mengunduh program dan program yang sudah diunduh tidak akan hilang meskipun baterai atau *power supply* dilepas.

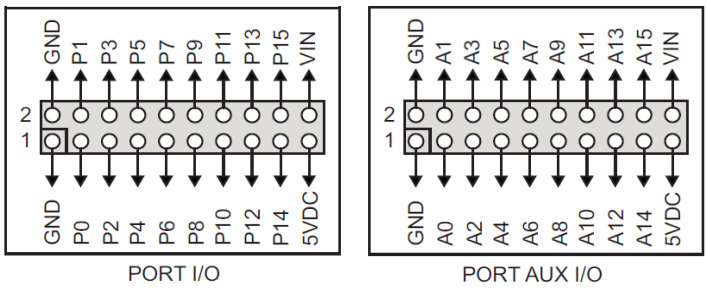
Mikrokontroler *basic stamp* memiliki versi yang berbeda-beda. *Basic stamp* memiliki versi, yaitu *basic stamp* 1, *BASIC Stamp* 2, *BASIC Stamp* 1e, *BASIC Stamp* 2P, *BASIC Stamp* 2Pe dan *BASIC Stamp* 2sx. Pada modul *BASIC Stamp* terdapat IC *regulator* LM7805 dengan *output* 5 volt yang mengubah input 6 hingga 15 volt (pada pin V_{IN}) turun menjadi 5 volt yang dibutuhkan komponen.

BASIC Stamp 2p40 berfungsi sebagai otak dalam proyek elektronik dan aplikasi yang membutuhkan mikrokontroler. BS2p40 dapat mengontrol dan memonitor timer, keypad, motor, sensor, switch, relay, lampu, dan banyak lagi. Semua komponen penting seperti prosesor, sumber clock, memori, dan power regulator, disediakan pada PCB kecil BS2p40.

Berikut ini adalah tampilan *BASIC Stamp* BS2P40:



Gambar 2.1 Modul basic stamp (BS2P40)



Gambar 2.2 Alokasi pin basic stamp

Fungsi dari masing-masing pin adalah sebagai berikut:

Table 2.1 Fungi konfigurasi pin

GND	Ground
VIN	Input / output catu 9 volt
5VDC	Input / output catu 5 volt
P0 – P15	Input / output data

Basic stamp mempunyai spesifikasi hardware sebagai berikut:

Table 2.2 Comparison Table BASIC Stamp

Products	BS1	BS2	BS2e
Environment	0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **
Microcontroller	Microchip PIC16C56a	Microchip PIC16C57c	Ubicom SX28AC
Processor Speed	4 MHz	20 MHz	20 MHz
Program Execution Speed	~2,000 instructions/sec.	~4,000 instructions/sec	~4,000 instructions/sec
RAM Size	16 Bytes (2 I/O, 14 Variable)	32 Bytes (6 I/O, 26 Variable)	32 Bytes (6 I/O, 26 Variable)
Stcrach Pad Ram	N/A	N/A	64 Bytes
EEPROM (Program) Size	256 Bytes, ~80 instructions	2K Bytes, ~500 instructions	8 x 2K Bytes, ~4,000 inst
Number of I/O Pins	8	16 + 2 Dedicated Serial	16 + 2 Dedicated Serial
Voltage Requirements	5 - 15 vdc	5 - 15 vdc	5 - 12 vdc
Current Draw@ 5 volts	1 mA Run / 25 µA Sleep	3 mA Run / 50 µA Sleep	25 mA Run / 200 µA Sleep
Source/Sink Current per I/O	20 mA / 25 mA	20 mA / 25 mA	30 mA / 30 mA
Source/Sink Current per unit	40 mA / 50 mA	40 mA / 50 mA per 8 I/O pins	60 mA / 60 mA per 8 I/O pins
PBASIC Commands*	32	42	45
PC Interface	Serial (w/BS1 Serial Adapter)	Serial (9600 baud)	Serial (9600 baud)
Windows Text Editor Version	Stampw.exe (v2.1 and up)	Stampw.exe (v1.04 and up)	Stampw.exe (v1.096and up)

BS2sx	BS2p24	BS2p40	BS2pe	BS2px
0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **	0° - 70° C (32° - 158° F) **
Ubicom SX28AC	Ubicom SX48AC	Ubicom SX48AC	Ubicom SX48AC	Ubicom SX48AC
50 MHz	20 MHz Turbo	20 MHz Turbo	8 MHz Turbo	32 MHz Turbo
~10,000 instructions/sec.	~12,000 instructions/sec.	~12,000 instructions/sec.	~6000 instructions/sec.	~19,000 instructions/sec.
32 Bytes (6 I/O, 26 Variable)	38 Bytes (12 I/O, 26 Variable)	38 Bytes (12 I/O, 26 Variable)	38 Bytes (12 I/O, 26 Variable)	38 Bytes (12 I/O, 26 Variable)
64 Bytes	128 Bytes	128 Bytes	128 Bytes	128 Bytes
8 x 2K Bytes, ~4,000 inst.	8 x 2K Bytes, ~4,000 inst.	8 x 2K Bytes, ~4,000 inst.	16 x 2K Bytes (16 K for source)	8 x 2K Bytes, ~4,000 inst.
16 + 2 Dedicated Serial	16 + 2 Dedicated Serial	32 + 2 Dedicated Serial	16 + 2 Dedicated Serial	16 + 2 Dedicated Serial
5 - 12 vdc	5 - 12 vdc	5 - 12 vdc	5 - 12 vdc	5 - 12 vdc
60 mA Run, 500 µA Sleep	40 mA Run, 350 µA Sleep	40 mA Run, 350 µA Sleep	15 mA Run, 150 µA Sleep	55 mA Run, 450 µA Sleep
30 mA / 30 mA	30 mA / 30 mA	30 mA / 30 mA	30 mA / 30 mA	30 mA / 30 mA
60 mA / 60 mA per 8 I/O pins	60 mA / 60 mA per 8 I/O pins	60 mA /60 mA per 8 I/O pins	60 mA / 60 mA per 8 I/O pins	60 mA / 60 mA per 8 I/O pins
45	61	61	61	63
Serial (9600 baud)	Serial (9600 baud)	Serial (9600 baud)	Serial (9600 baud)	Serial (19200 baud)
Stampw.exe (v1.091 and up)	Stampw.exe (v1.1 and up)	Stampw.exe (v1.1 and up)	Stampw.exe (v1.33 and up)	Stampw.exe (v2.2 and up)

2.2 BASIC Stamp Editor

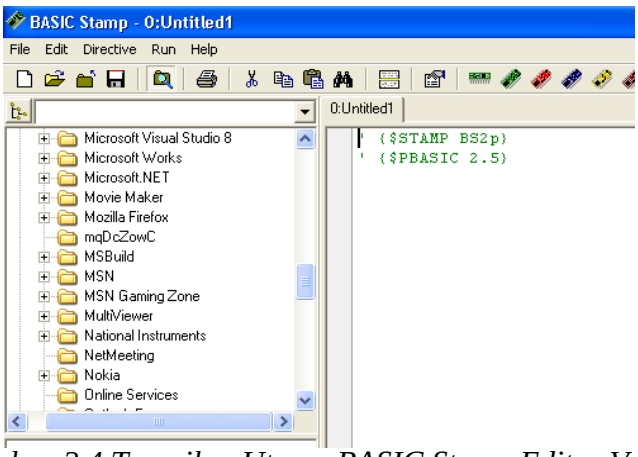
BASIC Stamp editor adalah sebuah software buatan parallax inc yang berfungsi sebagai mediator pada pemrograman BASIC Stamp dan untuk menulis, meng*compile*, dan men*download* program pada mikrokontroler BASIC Stamp. Bahasa yang digunakan dalam pemrograman ini menggunakan bahasa basic. Berikut adalah langkah-langkah untuk memulai menggunakan BASIC Stamp editor.

a. Menjalankan,BASIC Stamp editor V 2.4



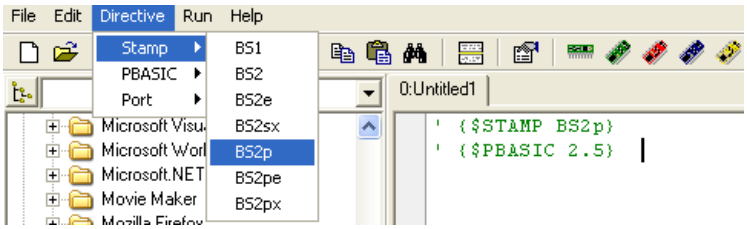
Gambar 2.3 Mejalankan BASIC Stamp Editor V 2.4

Setelah memulai untuk menjalankan BASIC Stamp editor tersebut, maka selanjutnya BASIC Stamp editor siap digunakan. Berikut adalah tampilan utama dari BASIC Stamp editor V 2.4.



Gambar 2.4 Tampilan Utama BASIC Stamp Editor V 2.4

b. Pemilihan tipe mikrokontroler



Gambar 2.5 Pemilihan Tipe Mikrokontroler Melalui Menu Utama

Dari gambar diatas terlihat bahwa beberapa tipe mikrokontroler BASIC Stamp, pemilihan tipe digunakan sesuai dengan mikrokontroler yang akan dipakai.

c. Menjalankan Program

Untuk menjalankan atau men*download* program pada BASIC Stamp sudah semestinya dilakukan penulisan program minimal satu intruksi. Pemrograman BASIC Stamp bisa dikatakan mudah dibandingkan dengan pemrograman mikrokontroller lainya. Pada menu help,lalu index telah terdapat beberapa sintak yang disediakan untuk membuat program pada BASIC Stamp. Beberapa sintak yang sering digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

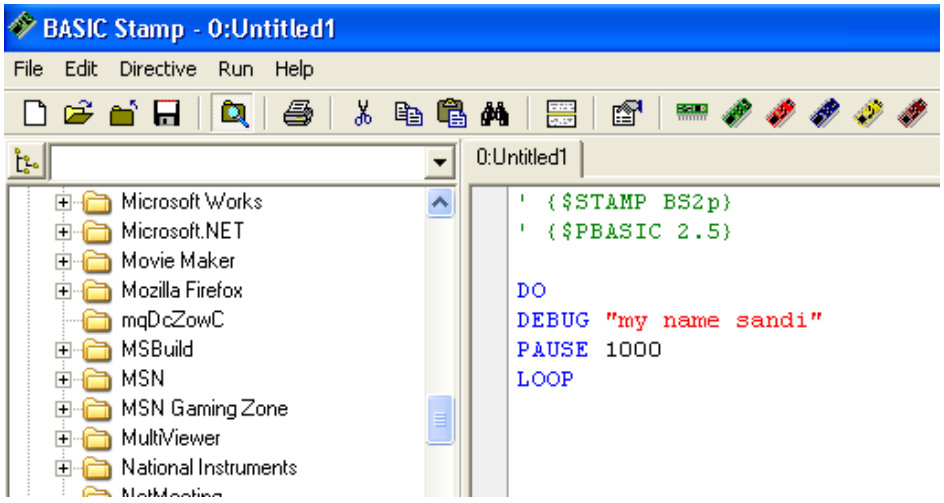
a. *DO*, merupakan perintah untuk memulai suatu program yang diakhir program harus ditutup dengan perintah *LOOP*
b. *LOOP*, merupakan perintah pengulangan dimana pada awal program dibuka dengan perintah *DO*.

c. *DEBUG*, merupakan perintah utuk menampilkan informasi pada layar PC atau laptop. Seluruh informasi dapat ditampilkan termasuk iforasi dari sensor ataupun informasi yang diketik dengan diberi awalah dan akhiran tanda kutip dua (“ informasi”). Informasi akan muncul apabila baudrate pada BASIC Stamp telah disesuaikan. Berikut adalah tabel baudrate untuk *DEBUG*.

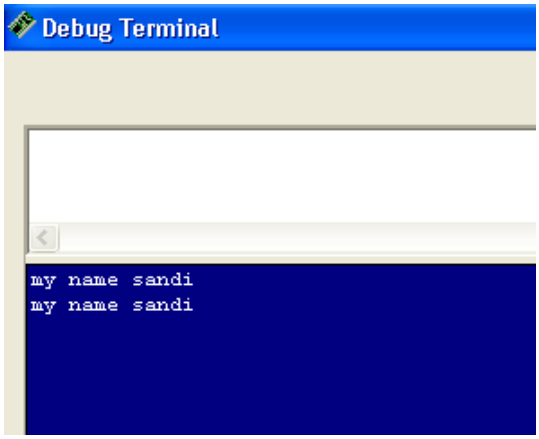
Table 2.3 Tabel penyesuaian baudrate

	BS1	BS2, BS2e, BS2sx, BS2p, and BS2pe	BS2px
Serial Protocol	Asychronous 4800 baud, N, 8, 1 Inverted polarity, Raw Data Custom packetized format	Asychronous 9600 baud, N, 8, 1 Inverted polarity, Raw Data	Asychronous 19.2 kBaud, N, 8, 1 Inverted polarity, Raw Data

d. PAUSE, merupakan perintah untuk memberikan *delay* pada program dalam satuan milidetik.



Gambar 2.5 Contoh program sederhana

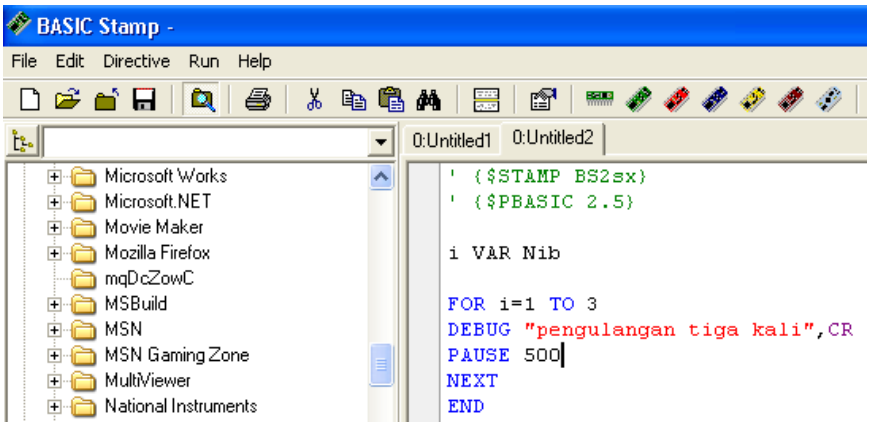


Gambar 2.6 Tampilan Debug terminal

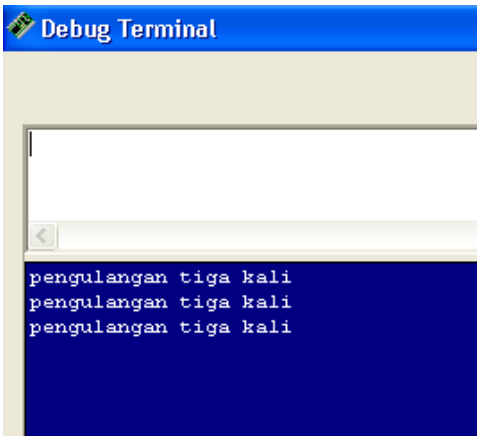
e. *SEROUT*, merupakan perintah komunikasi untuk mengirimkan data secara serial.

f. *SERIN*, merupakan perintah komunikasi untuk menerima data secara serial.

g. *FOR & NEXT*, merupakan perintah pengulangan yang lebih spesifik. Pengulangan dapat dibatasi sesuai dengan kebutuhan program. Contoh pengulangan program sebanyak tiga kali adalah sebagai berikut.

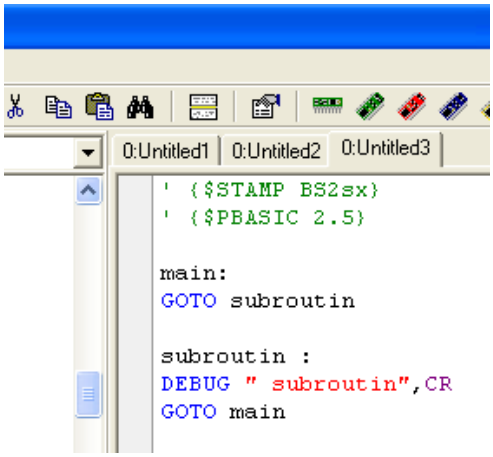


Gambar 2.7 Contoh program pengulangan terbatas



Gambar 2.8 Tampilan debug pengulangan

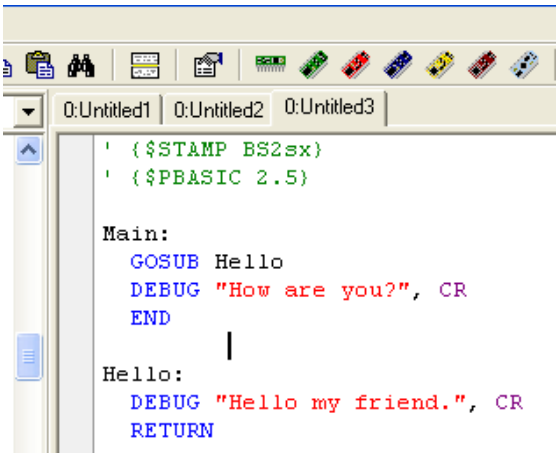
h. *GOTO*, merupakan perintah untuk lompat menuju *subroutine*



Gambar 2.9 Contoh perintah "GOTO"

i. *GOSUB*, merupakan perintah untuk lompat menuju *subroutine*. Fungsi *GOSUB* hampir sama dengan *GOTO*. *GOSUB* merupakan kependekan dari *GO* to a *SUBroutine*. *GOSUB* biasaya diakhiri oelh fungsi *RETURN*.

j. *RETURN*, merupakan fungsi yang berdampingan dengan *GOSUB* dimana setelah eksekusi dari subroutine selesai maka program akan kembali ke tampat setelah *GOSUB*.

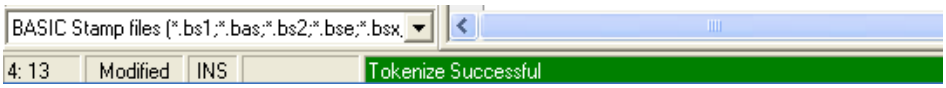


Gambar 2.10 Contoh Program GOSUB



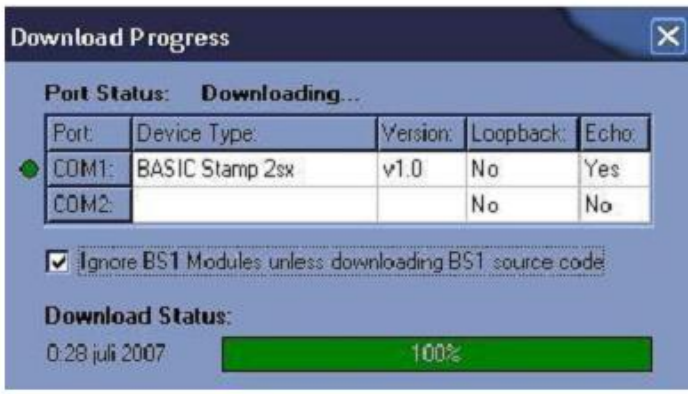
Gambar 2.11 Tampilan debug program GOSUB

Program yang telah di tulis melalui BASIC Stamp Editor selanjutnya akan di*download*, namun sebelum program di*download* sebaikya diperiksa terlebih dahulu. Untuk memeriksa sintaknya maka tinggal menekan CTRL+T. berikut adalah tampilan untuk memeriksa sintak yang sudah benar.



Gambar 2.12 Hasil Pemeriksaan Sintak Yang Benar

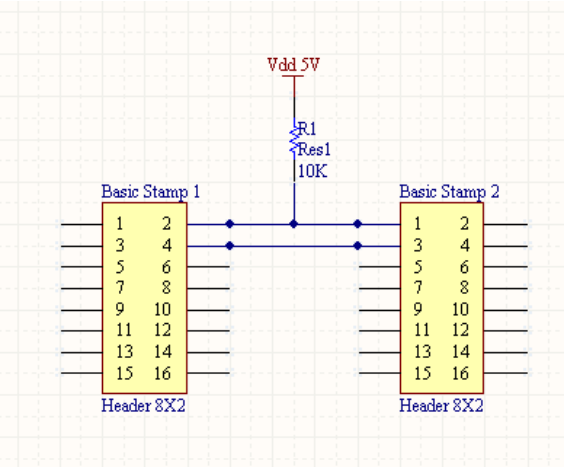
Untuk meng*compile* dan men*download* program bisa dilakukan dengan menekan CTRL+R. Berikut adalah tampilan jika pen*download*an program sukses.



Gambar 2.13 Tampilan Pendownloadan Program

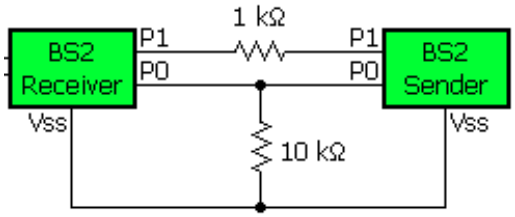
2.3 Komunikasi Basic Stamp

Komunikasi Basic Stamp ke Basic Stamp biasanya dilakukan apabila suatu alat diharuskan mengguakan lebih dari satu buah mikrokontroler. Komunikasi ini pada dasarya sama dengan komunikasi Basic Stamp ke mikrokontoler lain. Perlu diperhatikan *baudrate* pada masing masing mokrokontroler. Pada umumya *baudrate* yang dipakai adalah 9600. Apabila terdapat perbedaan baudrate pada mikrokontroler yang lain, maka dapat disesuaikan dengan baudrate antara mikrokontroler yang satu dengan yang lainnya. berikut adalah gambar rangkaian komunikasi Basic Stamp ke Basic Stamp.



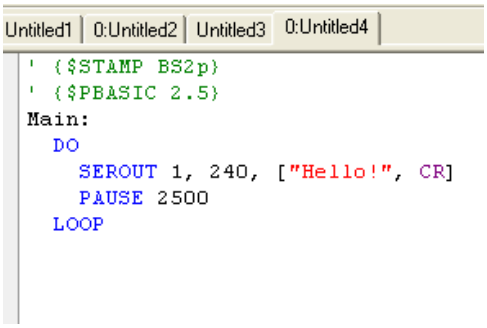
Gambar 2.14 Komunikasi Basic Stamp ke Basic Stamp

Adapun alternatif lain dari komunikasi Basic Stamp ke Basic Stamp diperlihatkan pada gambar diawah ini.

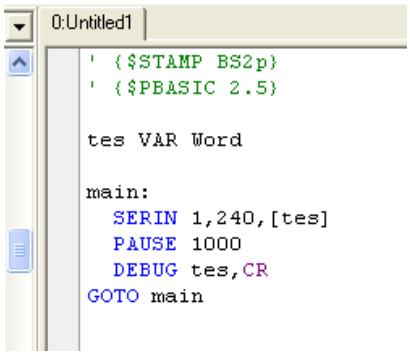


Gambar 2.15 Komunikasi Basic Stamp ke Basic Stamp 2

Contoh program dalam komunikasi Basic Stamp adalah sebagai berikut.



Gambar 2.16 Contoh program SEROUT



Gambar 2.17 Contoh program SERIN



Gambar 2.18 Tampilan debug program SERIN

Perintah serout merupakan perintah pengiriman data, dan dilanjutkan dengan pin yang akan dipakai, kemudian dilanjutkan dengan *baudrate*, selajutnya data yang akan dikirim.

Perintah *serin* merupakan perintah menerima data,dan dilanjutkan dengan pin yang akan dipakai, kemudian dilanjutkan dengan *baudrate*, selanjutnya data yang akan diterima. Data yang akan diterima sebelumnya dilakukan penginisialisasian. Inisialisasi biasanya menggunakan variable bit sampai word.

Seperti yang telah dijelaskan sebeumnya, bahwa dalam komunikasi antara mikrokontroler Basic Stam dengan Mikrokontroler Basic Stamp atau dengan Mikrokontroler lainnya perlu diperhatikan *baudrate* yang akan dipakai. Berikut adalah baudrate yang bisa digunakan dalam komunikasi Basic Stamp.

Table 2.3 Baudrate Basic Stamp BS2P40

Baud Rate	8-bit No Parity INVERTED	8-bit No Parity TRUE	7-bit Even Parity INVERTED	7-bit Even Parity TRUE
1200	18447	2063	26639	10255
2400	17405	1021	25597	9213
4800 *	16884	500	25076	8692
9600 *	16624	240	24816	8432

Tabel 2.4 Perhitungan Baudrate BS2

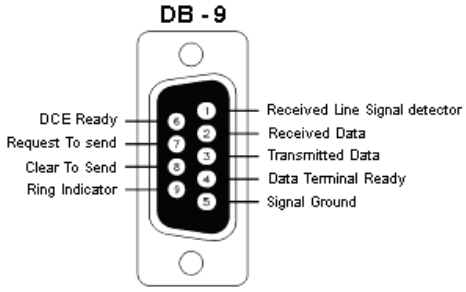
Step 1: Determine the bit period (bits 0 – 11).	BS2, BS2e and BS2pe: = INT(1,000,000 / baud rate) – 20 BS2sx and BS2p: = INT(2,500,000 / baud rate) – 20 BS2px: = INT(4,000,000 / baud rate) – 20 Note: INT means 'convert to integer;' drop the numbers to the right of the decimal point.
Step 2: Set data bits and parity (bit 13).	8-bit/no-parity = 0 7-bit/even-parity = 8192
Step 3: Select polarity (bit 14).	True (noninverted) = 0 Inverted = 16384

2.4 Port Serial/RS-232

Protokol standar yang mengatur komunikasi melalui serial port disebut RS-232 yang dikembangkan oleh EIA (*Elektronic industries Association*). *Enkoding* yang digunakan dala komuikasi serial adalah NRZ (*Non-Return-to-Zero*),dimana bit 1 dikirim sebagai *high value* dan bit 0 dikirimkan sebagai *low value*. Dalam interfacing RS-232,tegangan negatif mempresentasikan bit 1 dan tegangan positif mempresentasikan bit 0. RS-232 serial port juga merupakan rangkaian *converter*

komunikasi antara mikrokontroler ke PC atau sebaliknya. PC memiliki *high logic* 5V – 12V dan untuk *low logic* (-5V) – (-12V), sedangkan mikrokotroler mempunyai level TTL *low logic* 0-1.8V dan *high logic* 2.2 – 5V, sehigga diperlukan *converter*.

DB-9 adalah konektor yang digunakan untuk menghubungkan perangkat keras luar komputer (*eksternal*) dengan komputer pada komunikasi serial. Pada komputer IBM PC kompatibel biasanya terdapat satu atau dua buah konektor DB-9 yang biasa dinamai COM 1 dan COM 2.



Gambar 2.19 Konektor DB-9 pada bagian belakang CPU

Tabel 2.5 Konfigurasi pin dan nama sinyal konektor serial DB-9

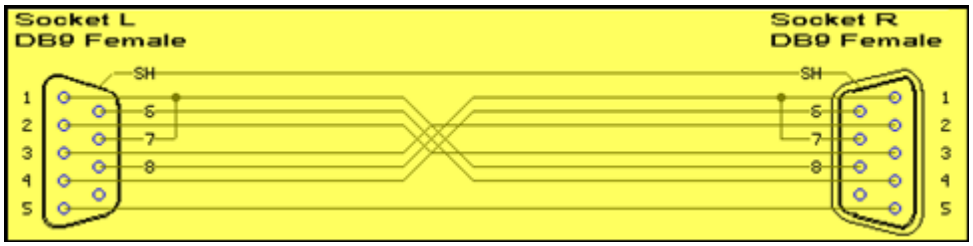
Nomor Pin	Nama Sinyal	Fungsi	Keterangan
1	DCD	Input	Data Carrier Detect/Received Line Signal Detect
2	RxD	Input	Receive Data
3	TxD	Output	Transmite Data
4	DTR	Output	Data Terminal Ready
5	GND	-	*Ground*
6	DSR	Input	Data Set Ready
7	RTS	Output	Request to Send
8	CTS	Input	Clear to Send
9	RI	Input	Ring Indicator

Keterangan mengenai saluran RS232 pada konektor DB-9 sebagai berikut :

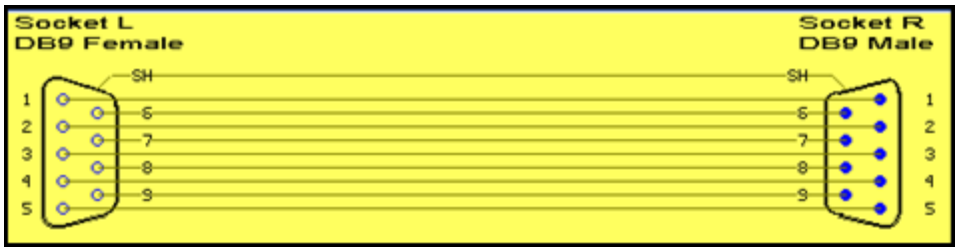
1. *Received Line Signal Detect*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada terminal masukan ada data masuk.
2. *Receive Data*, digunakan DTE menerima data dari DCE.
3. *Transmite Data*, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.
4. *Data Terminal Ready*, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan sinyalnya.
5. *Signal Ground*, saluran *Ground*.
6. *Ring Indicator*, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki hubungan dengannya.
7. *Clear to Send*, dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE boleh mulai mengirimkan data.
8. *Reques to Send*, dengan saluran ini DCE diminta mengirim data oleh DTE.
9. *DCE Ready*, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.

2.4.1 Komunikasi RS232 Mengunakan HyperTerminal

Aplikasi RS232 dalam komunikasi data dapat dilakukan menggunakan *hyperterminal*. Berikut adalah gambar pengkabelan konektor DB9 yang akan dihubungkan pada serial port PC.



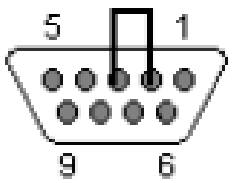
Gambar 2.20a Pengkabelan konektor DB9 female to female



Gambar 2.20b pengkabelan konektor DB9 female to male

Pengkabelan diatas dilakukan untuk menjalankan komunikasi data menggunakan dua buah komputer ke *hyperteminal*, namun untuk memastikan komputer tersebut dapat mengirimkan data sebaiknya dikakukan pengiriman data secara *loopback.* Berikut adalah cara untuk melakukan *loopback test.*

1. Merubah pengkabelan pada konektor DB9



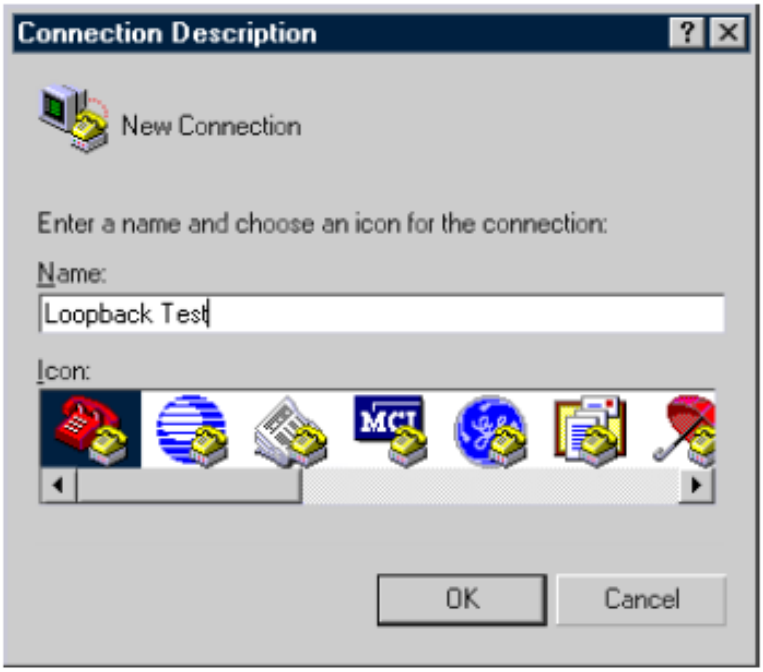
Gambar 2.21 pengkabelan konektor DB9

2. Mengaktifkan *HyperTerminal*



Gambar 2.22 Mengaktifkan HyperTerminal

3. Membuat nama project



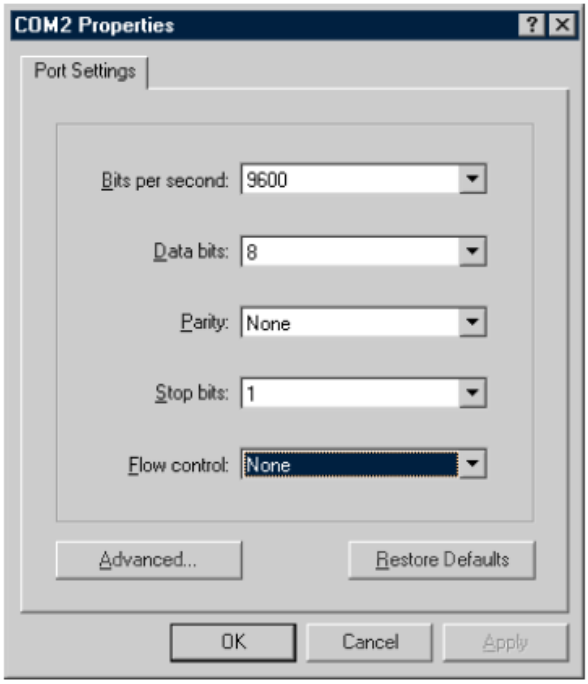
Gambar 2.23 Mengisi nama project pada HyperTerminal

4. Memilih saluran yang akan digunakan



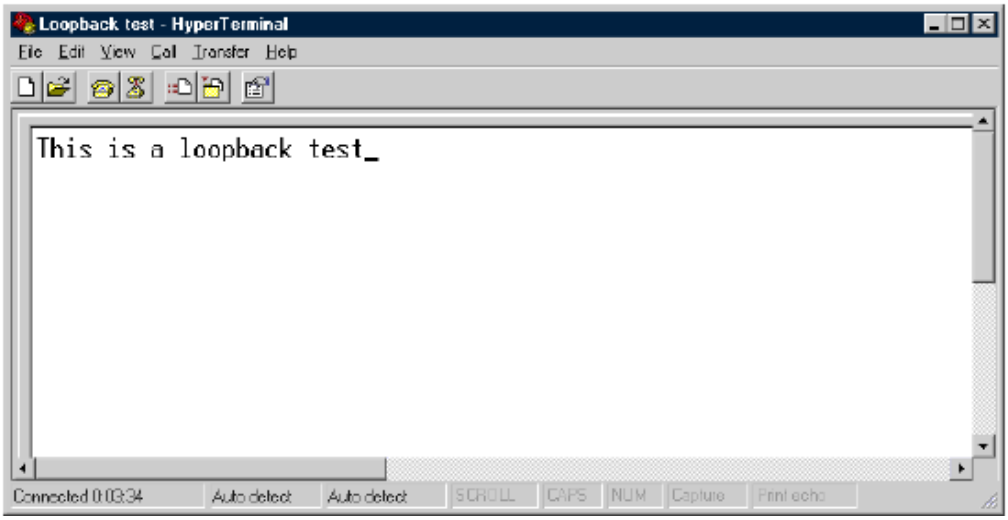
Gambar 2.24 Memilih saluran pada komputer

5. Setting parameter port



Gambar 2.25 Setting parameter port

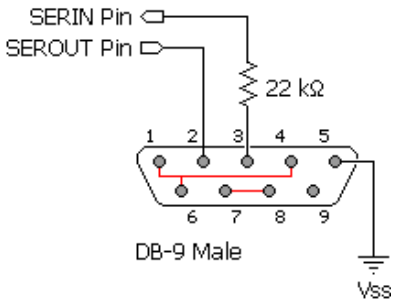
6. Mengetik data yang akan dikirim



Gambar 2.26 Tampilan HyperTerminal

2.4.2 Komunikasi RS232 ke Basic Stamp

RS232 dapat berkomunikasi dengan berbagaimacam *device*, salah satunya adalah dengan menggunakan mikrokontroler Basic Stamp. Komunikasi ini tidak memerlukan pengubah level tegangan, yang diperlukan hanya sebuah resisitor 22kΩ. Dalam beberapa permasalahan pengubah level tegangan akan diperlukan. Berikut adalah gambar komunikasi RS232 ke Basic Stamp.



Gambar 2.27 komunikasi RS232 ke Basic Stamp

2.5 Pengubah Level Digital ke RS232 (MAX232)

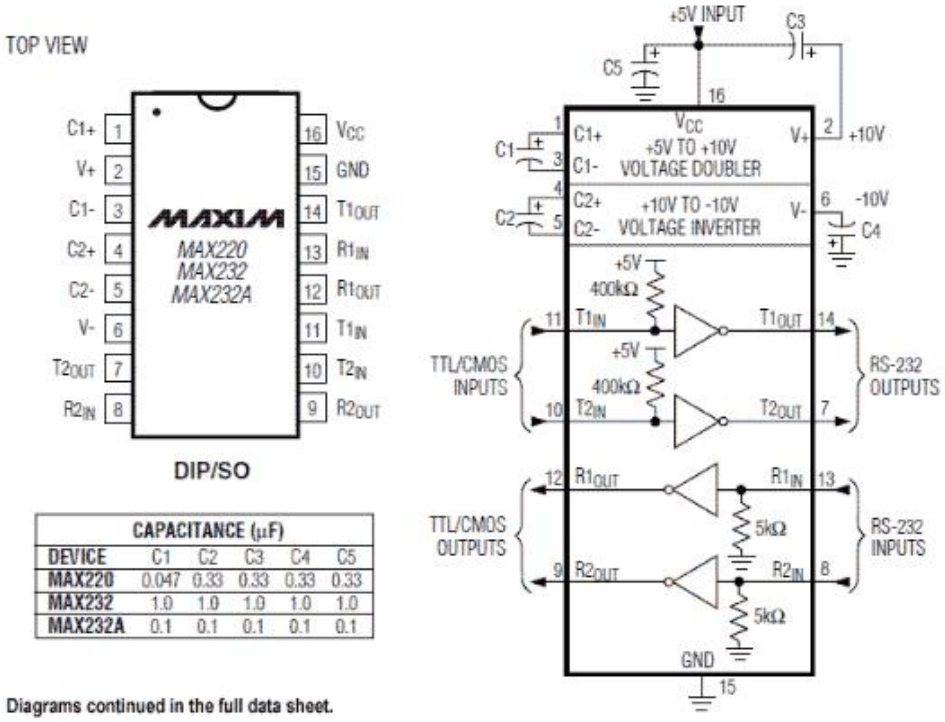
Komunikasi serial RS232 sering digunakan sebagai antar muka antara computer dengan mikrokontroler. Agar level tegangan data serial dari mikrokontroler setara dengan level tegangan komunikasi *port* serial PC, diperlukan MAX232 untuk mengubah ke tegangan TTL/CMOS *logic level* RS232.

Kegunaan IC MAX232 adalah sebagai *driver*, yang akan mengkonversi nilai tegangan atau kondisi logika *TTL* dari mikrokontroler agar sesuai dengan level tegangan pada modem komunikasi yang digunakan. IC yang dipakai pada sistem ini memiliki 16 pin dengan tegangan sebesar 5 Volt. Pada dasarnya IC ini memerlukan komponen tambahan berupa kapasitor ekternal yang dipasangkan pada pin-pin tertentu. Kapasitor ini merupakan rangkaian baku yang berfungsi sebagai *charge pump* untuk menyuplai muatan ke bagian pengubah tegangan, dimana nilai setiap kapasitor yang dipakai bernilai 1uF.



Gambar 2.28 MAX232

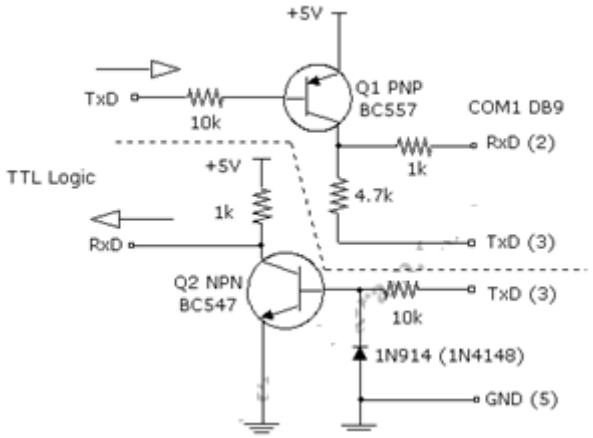
Berikut ini adalah konfigurasi pin IC MAX232 pada gambar 2.5.



CAPACITANCE (µF)					
DEVICE	C1	C2	C3	C4	C5
MAX220	0.047	0.33	0.33	0.33	0.33
MAX232	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MAX232A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Gambar 2.29 Konfigurasi pin IC MAX232

Adapun alternatif lain untuk mengubah level tegangan dengan menggunakan transistor adalah sebagai berikut.

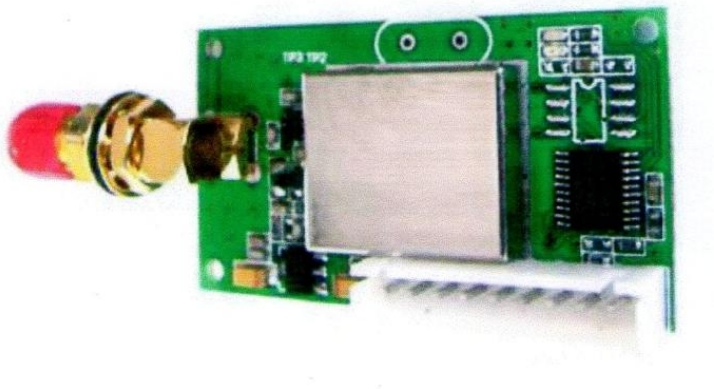


Gambar 2.30 Pengubah level tegangan menggunakan transistor

2.6 Radio Frekuensi (Modul Radio YS-1020UB)

YS1020UB merupakan modem komunikasi yang dapat digunakan sebagai modulator atau demodulator. Untuk menggunakan modul sebagai modulator maka hanya digunakan satu pin saja, pin 7 (RXD) adalah pin masukan dengan level RS232. Sebaliknya untuk menggunakan modul sebagai demodulator maka digunakan pin 6 (TXD) dengan level RS232.

Baudrate memiliki peranan penting agar proses komunikasi dapat berjalan dengan baik. Modul YS1020UB menyediakan berbagai pilihan *baudrate* yang dapat dengan mudah dipilih dengan menggunakan *software* Huawei Transceiver. Pada sistem komunikasi digunakan *baudrate* 9600 yang bertujuan untuk menyelaraskan kecepatan pengiriman data dari semua modul yang digunakan.

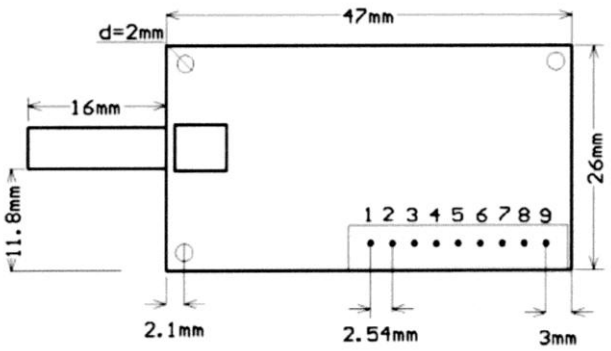


Gambar 2.31 RF Data Transceiver YS-1020UB

Modem radio ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Mempunyai 8 kananl untuk pengiriman/penerimaan data
- Tipe modulasi yang dipakai adalah *Gaussian Frequensy Shift Keying* (GFSK) dengan menggunakan *Gaussian filter* untuk memperhalus penyimpangan frekuensi yang terjadi.
- Dapat menggunakan *level Transistor-Transistor Logic* (TTL) dan RS232.
- Integrasi antara *receiver* dan *transmitter* memerlukan waktu 10 ms antara pengiriman dan penerima.

Berikut ini adalah gambar dimensi dan susunan pin, serta tabel yang menjelaskan konfigurasi pin-pin pada radio YS-1020UB yang diperlihatkan pada gambar 2.23 dan tabel 2.2.



Gambar 2.32 Dimensi dan susunan pin modul radio YS-1020UB

Tabel 2.6 Pin-Pin Modul Radio YS-1020UB

No. Pin	Nama Pin	Fungsi	Level
1	GND	Ground	
2	Vcc	Tegangan Input	+3.3 s/d 5.5 V
3	RXD/TTL	Input Serial Data	TTL
4	TXD/TTL	Output Serial Data	TTL
5	DGND	Digital Grounding	
6	A(TXD)	Aof RS-485 or TXD of RS-232	A (RXD)
7	B(RXD)	B of RS-485, RXD or RS-232	B (TXD)
8	SLEEP	Sleep Control (Input)	TTL
9	Test	Testing	

2.7 Modul Kamera (CMUcam3)

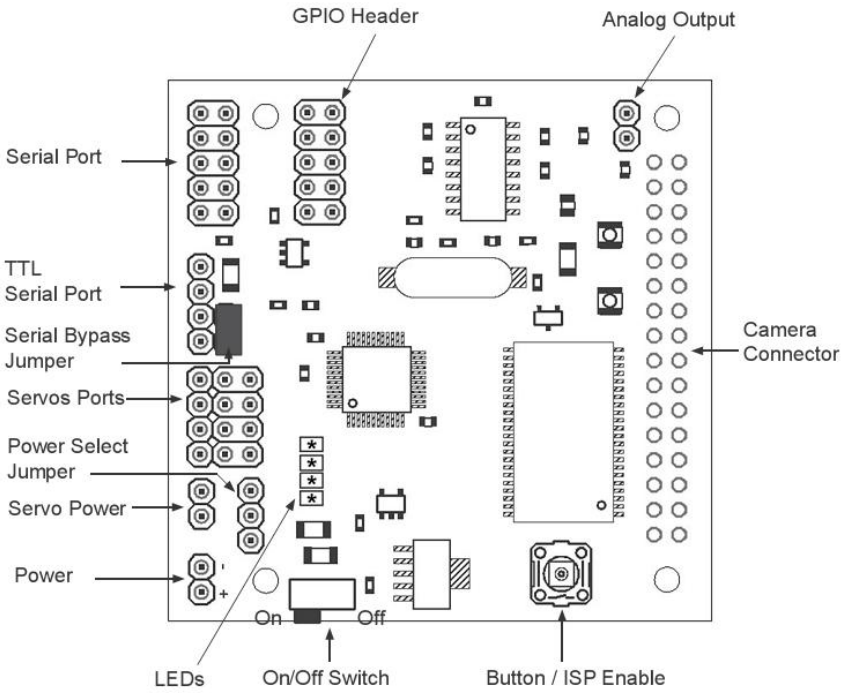
Modul kamera CMUcam3 merupakan modul kamera yang dapat diprogram. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan bahasa C. Modul kamera CMUcam3 telah terintegrasi oleh beragai macam komponen penting, diantaraya adalah mikrokotroler ARM7TDMI. Mikrokontroller ARM7TDMI tersebut memiliki berbasiskan prosesor Philips LPC216. Didalam Mikrokontroller ARM7TDMI telah terintegrasi IC MAX232 yang berfungsi sebagai converter. CMUcam3 dapat diaplikasikan pada berbagai macam keperluan.

Bentuk dari modul kamera CMUcam3 dapat dilihat pada gambar 2.33.

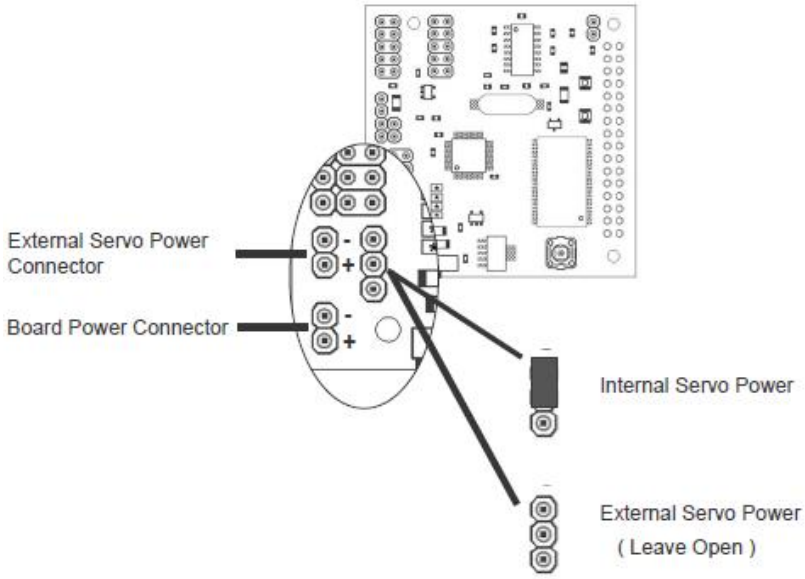


Gambar 2.33 Modul Kamera CMUcam3

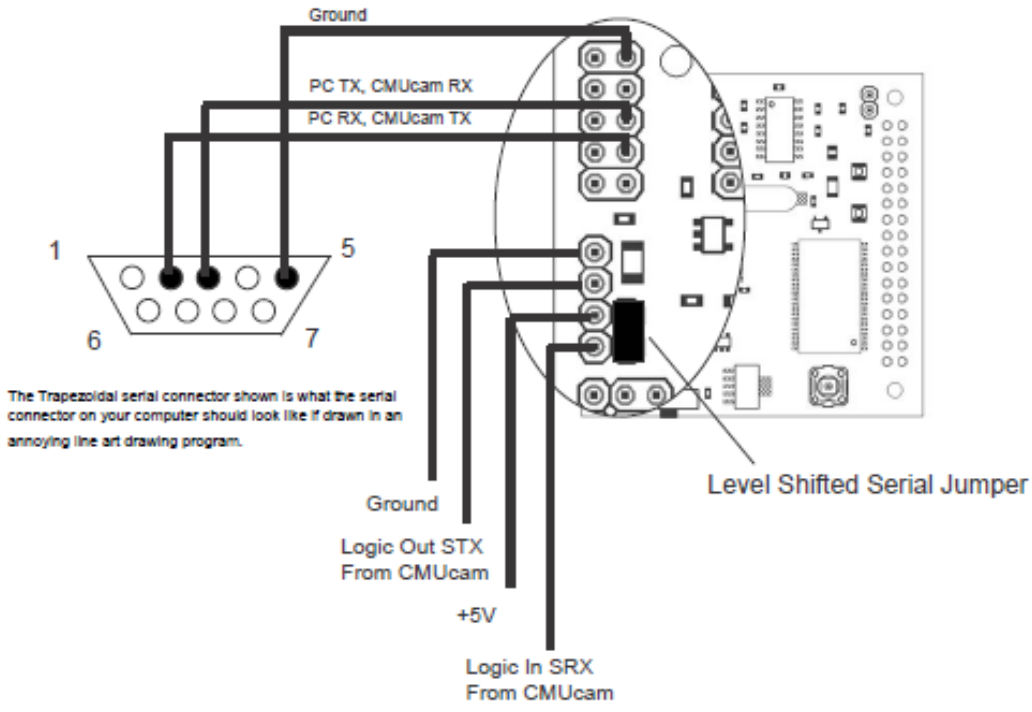
Berikut adalah kofigurasi pin dari modul CMUcam3.



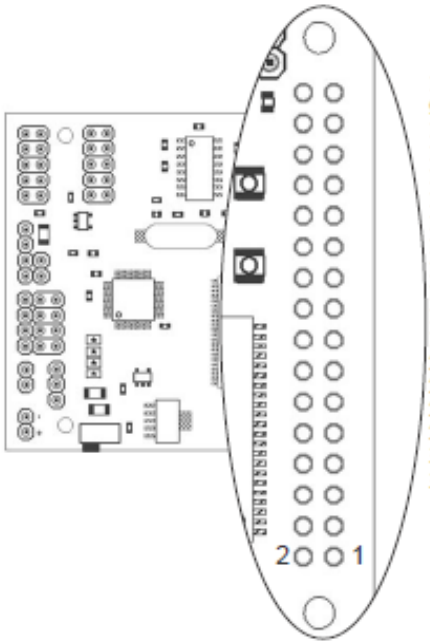
Gambar 2.33a Konfigurasi Pin Modul Kamera CMUcam3



Gambar 2.33b Konfigurasi Pin Modul Kamera CMUcam3

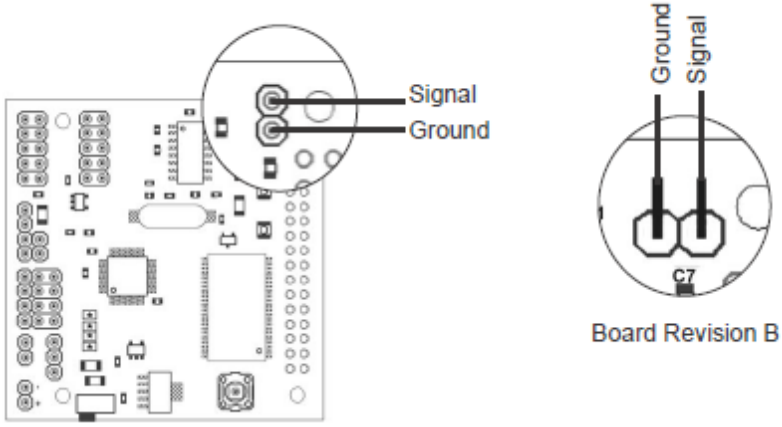


Gambar 2.33c Konfigurasi Pin Modul Kamera CMUcam3



1-8	Y0-Y7	Digital Output Y Bus
9	PWDN	Power Down Mode
10	RST	Reset
11	SDA	I2C Serial Data
12	FODD	Odd Field Flag
13	SCL	I2C Serial Clock
14	HREF	Horizontal Ref
15	AGND	Analog Ground
16	VSYNC	Vertical Sync
17	AGND	Analog Ground
18	PCLK	Pixel Clock
19	EXCLK	External Clock
20	VCC	+5 VDC
21	AGND	Analog Ground
22	VCC	+5 VDC
23-30	UV0-UV7	Digital Output UV BUS
31	GND	Common Ground
32	VTO	Video Out (75Ohm)

Gambar 2.33d Konfigurasi Pin Modul Kamera CMUcam3



Gambar 2.33e Konfigurasi Pin Modul Kamera CMUcam3

2.7.1 Pemrograman Modul Kamera (CMUcam3)

CMUcam3 merupaka modul kamera yang dapat diprogram. Langkah utama dalam pemrogramannya adalah dengan cara menginstal software Philips LPC210x FLASH utility. Berikut adalah langkah – langkah dalam mengistal Philips LPC210x FLASH utility.

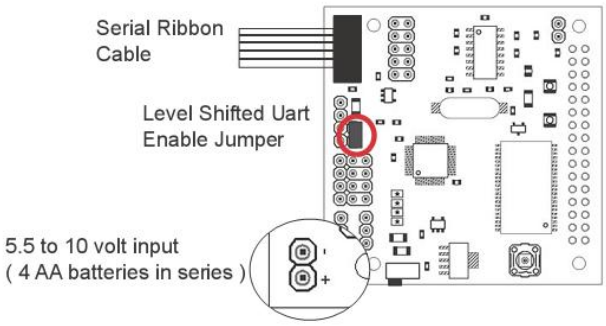
a. Men*download* software Philips LPC210x FLASH utility di http://www.semiconductors.philips.com/files/markets/microcontollers/Philips_utility_Flash.zip.

b. Menginstall software Philips LPC210x FLASH



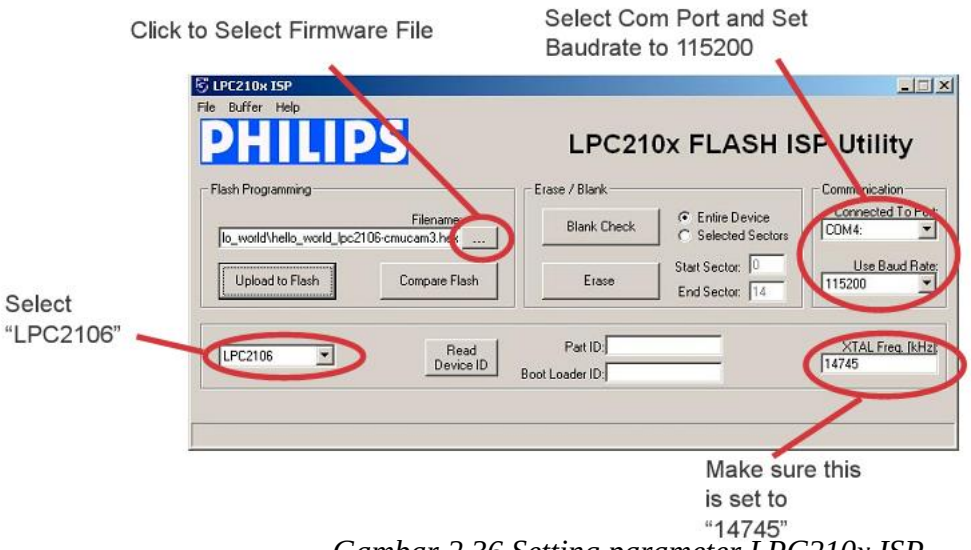
Gambar 2.34 Proses Instalasi Philips LPC210x FLASH utility

c. Menghubungkan serial port pada CMUcam ke komputer



Gambar 2.35 Pengkabelan Serial Port

d. Mengeksekusi LPC210x ISP. Berikut adalah gambar mengeksekusi program pada LPC210x ISP.



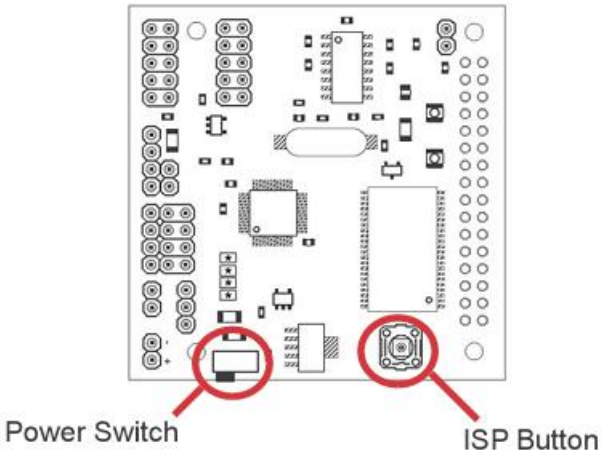
Gambar 2.36 Setting parameter LPC210x ISP

e. Memasukan parameter sesuai dengan datasheet



Gambar 2.37 Pesan Untuk Mereset CMUcam3

f. Menekan tombol reset kemudian nyalakan *power suply* dan melepaskan tombol reset satu detik setelah power suplai dinyalakan.

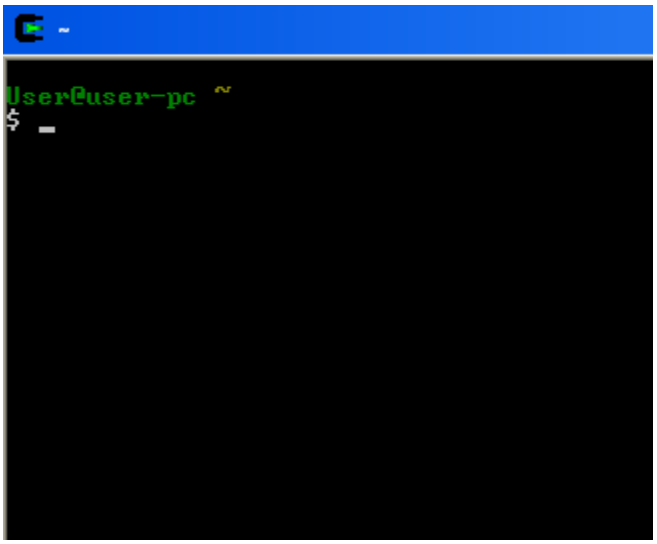


Gambar 2.38 Power Switch dan ISP button

2.7.2 Compile Program

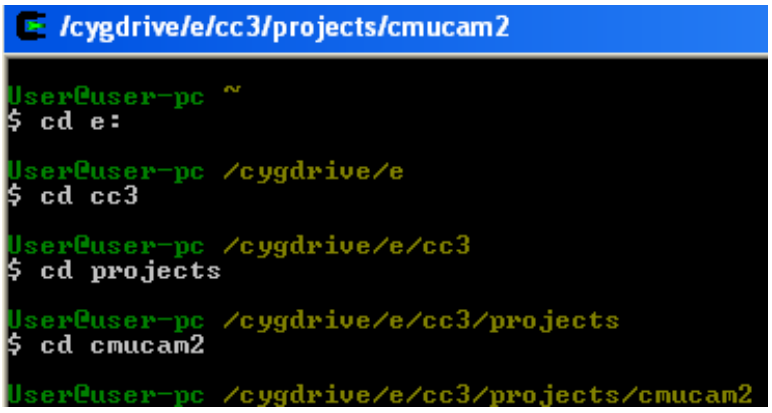
Berbeda dengan pemrograman BASIC Stamp, pemrograman pada CMUcam bisa ditulis pada wordpad, tapi butuh software tambahan untuk meng*compile* program yang telah ditulis pada wordpad untuk dirubah dalam bentuk heksa. Software compiler tersebut adalah Cygwin bash shell. Software Cigwin bash shell telah tersedia pada CD driver CMUcam. Berikut adalah cara meng*compaile* program menggunakan Cygwin bash shell.

1. Menjalankan program cygwin bash shall yang sebelumnya telah di install.



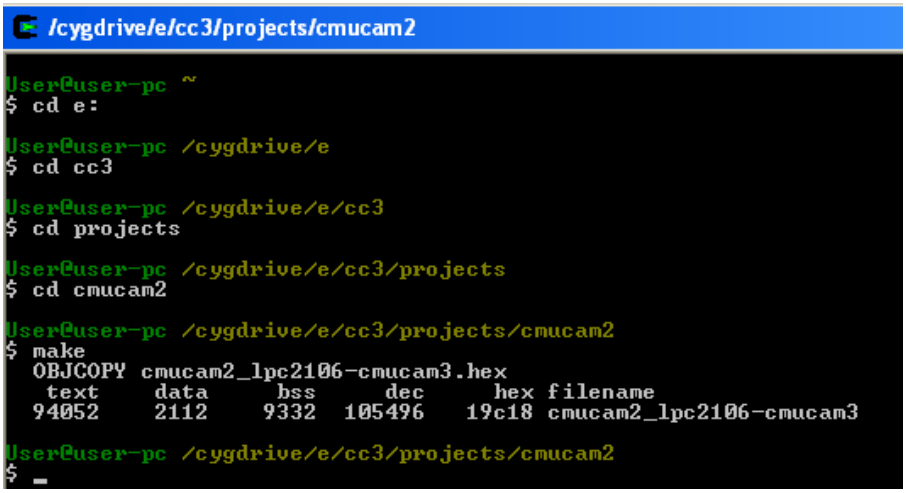
Gambar 2.39 Tampilan utama Cygwin Bash Shell

2. Memasukan alamat file yang akan di*compile*



Gambar 3.40 Tampilan alamat file yang akan dicompile

3. Meng*compile* file telah dibuat dengan member perintah “make” kemudian enter. Program yang telah di*compile* siap di*download*.



Gambar 2.41 Tampilan berhasil mengcompile

2.8 Sensor *Accelerometer*

Accelerometer adalah sebuah tranduser 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 juga bisa digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi di dalam bumi, getaran mesin, jarak yang dinamis, dan kecepatan dengan ataupun tanpa pengaruh gravitasi bumi.

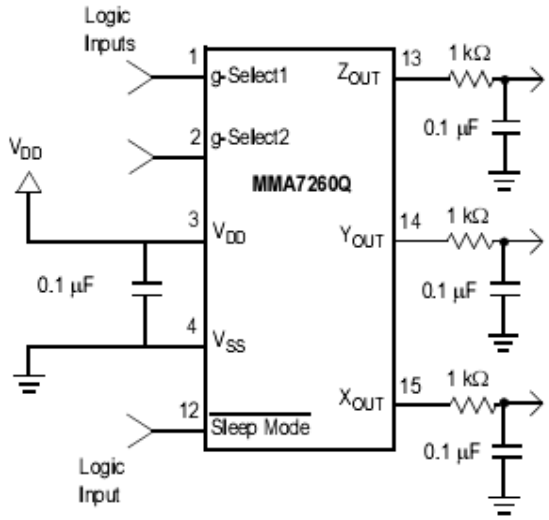
Prinsip kerja dari tranduser ini berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet, atau jika suatu medan magnet digerakkan melalui suatu konduktor, maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut. *Accelerometer* yang diletakan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan 1g (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertikalnya, untuk percepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka *accelerometer* akan mengukur percepatannya secara langsung ketika bergerak secara horizontal. Hal ini

sesuai dengan tipe dan jenis sensor *accelerometer* yang digunakan karena setiap jenis sensor berbeda-beda sesuai dengan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuatnya. Berikut adalah *accelerometer* yang digunakan.



Gambar 2.42 Accelerometer MMA7260Q

skema rangkaian dari modul MMA726Q akan diperlihatkan pada gambar 2.43.



Gambar 2.43 Skema Rangkaian Accelerometer MMA7260Q

Sensor *accelerometer* MMA7260q ini mempunyai 3 sumbu, yaitu sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z dimana 1(satu) g = 9,8 m/s^2. Sensor ini dapat

diset sesuai dengan kebutuhan, mulai dari 1.5g, 2g, 4g, dan 6g dengan tigkat sensitivitas yang berbeda-beda. Berikut adalah table 2.7 sebagai g-select.

Table 2.7 g-select dan sensitivisas sensor

g-Select2	g-Select1	g-Range	Sensitivity
0	0	1.5g	800mV/g
0	1	2g	600mV/g
1	0	4g	300mV/g
1	1	6g	200mV/g

2.9 Pengubah Sinyal Analog menjadi Digital

Analog to Digital Converter (ADC) adalah sebuah piranti yang dirancang untuk mengubah sinyal-sinyal analog menjadi sinyal-sinyal digital. ADC sendiri memiliki berbagai macam tipe diantaraya ADC 0821, 0832, 0833 dan 0834. IC ini bekerja dengan baik, namun perlu disesuaikan antara type dan kebutuhan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan ADC adalah tegangan maksimum yang dapat dikonversikan oleh ADC dari rangkaian pengkondisi sinyal, resolusi, pewaktu eksternal ADC, tipe keluaran, ketepatan dan waktu konversinya.

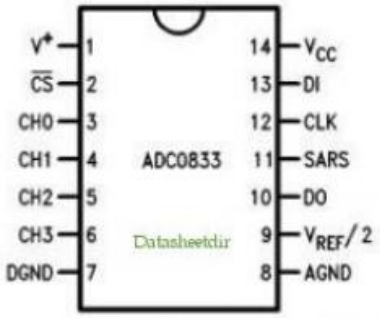
Jenis ADC yang dipakai pada kesempatan kali ini adalah ADC 0833. . ADC0833 memiliki empat *channel* sinyal *input* dan juga memiliki tegangan *referensi* (V_{REF}) yang terhubung dengan dua buah resistor yang dipasang parallel,sehingga akan mengeluarkan output sebesar 2,5V.

Berikut ini bentuk fisik IC ADC0832 seperti yang terlihat pada gambar 2.44.



Gambar 2.44 ADC0833

Berikut ini adalah konfigurasi pin IC ADC0833 seperti yang terlihat pada gambar 2.45.



Gambar 2.45 Konfigurasi Pin ADC0833

Tabel 2.8 fungsi pin

Pin	Keterangan
1,14	Inputan 5V
2	CS
3,4,5,6	Chanel inputan
7,8	Ground
9	V referensi
10	Data output
11	SARS
12	Clock
13	Data input

Fitur yang dimiliki ADC0833, yaitu:

- Mudah *interface* untuk semua mikroprosesor.
- TTL/MOS input/output compatible TTL/MOS *input/output* yang kompatibel.
- Beroperasi dengan *link* data serial.
- Mudah untuk digunakan bersama rangkaian mikroprosessor.
- Tidak diperlukan penyesuaian yang rumit.
- mempunyai 4 *channel multiplexer* dengan 2 buah alamat logika.
- Jangkauan *input* berkisar 0-5 volt dengan satu buah catu daya 5 *volt*.

Berikut adalah contoh program pada Basic Stamp untuk program ADC.

```
' {$STAMP BS2p}
' {$PBASIC 2.5}

Din   PIN 5
Dout  PIN 1
Cs    PIN 7
Clk   PIN 3

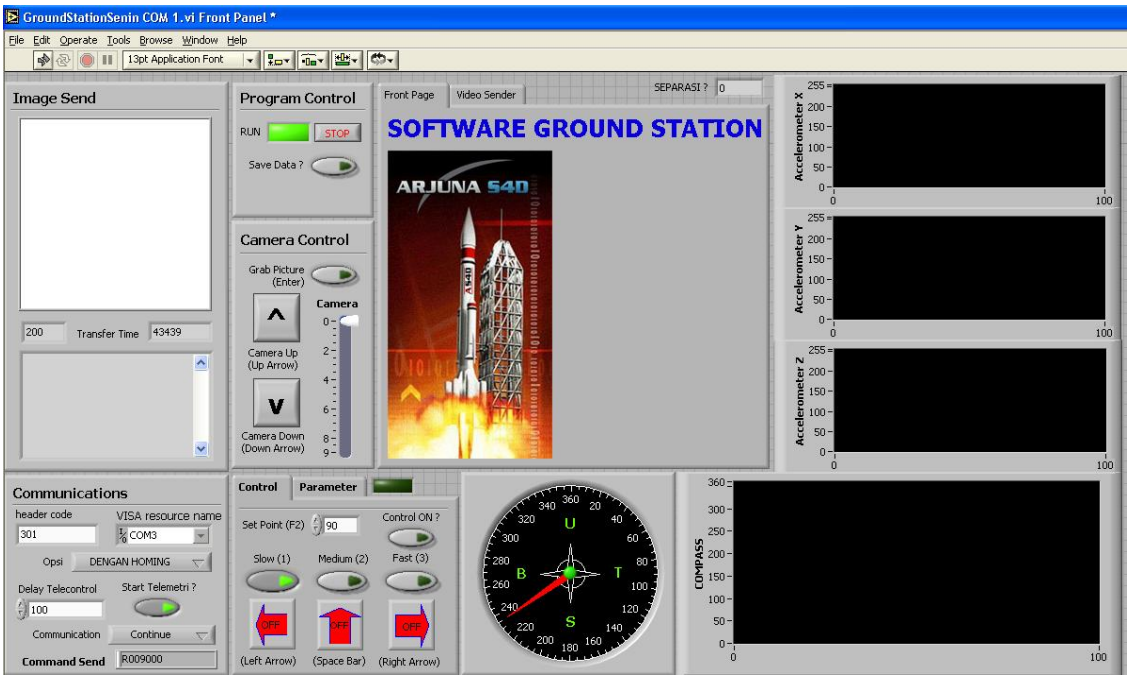

main
HIGH Cs:LOW Cs
SHIFTOUT Din,Clk,MSBFIRST,[%11001\5]
SHIFTIN Dout,Clk,MSBPOST,[x1\8]
HIGH Cs:LOW Cs
SHIFTOUT Din,Clk,MSBFIRST,[%11101\5]
SHIFTIN Dout,Clk,MSBPOST,[y1\8]
HIGH Cs:LOW Cs
SHIFTOUT Din,Clk,MSBFIRST,[%11011\5]
SHIFTIN Dout,Clk,MSBPOST,[z1\8]
HIGH Cs:LOW Cs
DEBUG DEC3 x1,DEC3 y1,DEC3 z1,CR
PAUSE 1000
GOTO main
```

Gambar 2.46 Contoh program ADC

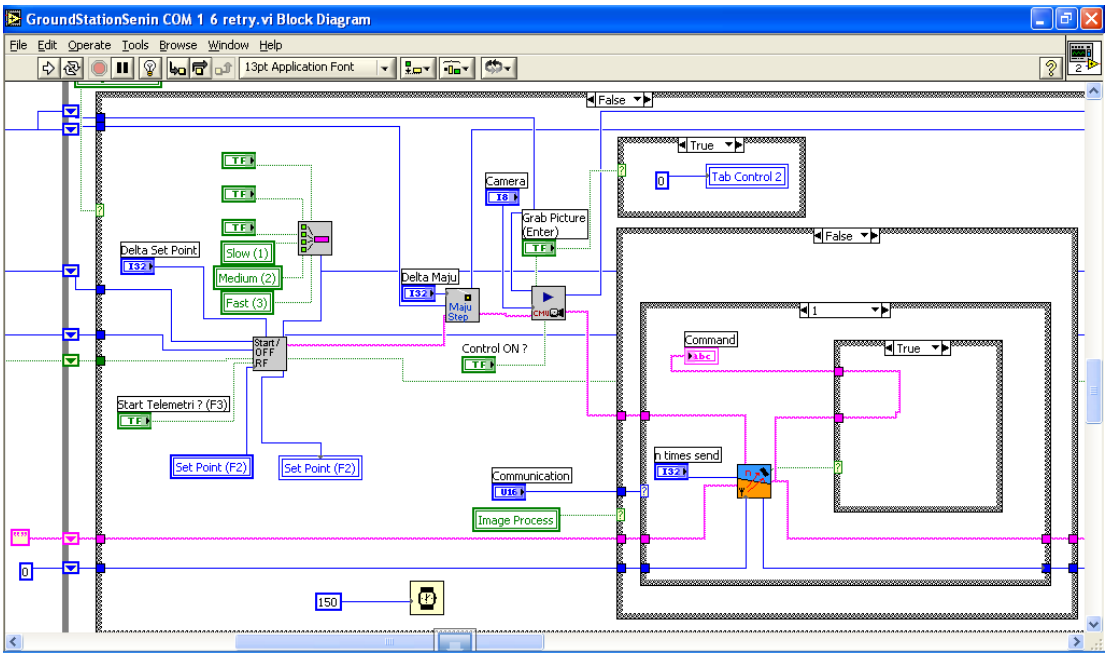
2.10 Perangkat Lunak LabView

LabVIEW adalah bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram sementara bahasa pemrograman lainnya seperti C++, Matlab atau Visual Basic menggunakan basis text.

Program LabVIEW terdiri dari tiga komponen utama yaitu *front panel*, *block diagram* dan *icon*. *Front panel* adalah *user interface* antara pengguna dengan program. Gambar 2.47 menunjukkan contoh dari sebuah *front panel*. *Front panel* dibuat dengan menggunakan *controls* dan *indicators*. *Controls* adalah simulasi dari instrument masukan seperti *knobs*, *push buttons*, *dials* dan peralatan input lainnya. Sedangkan *indicators* adalah adalah simulasi dari instrument keluaran seperti *graphs*, LEDs dan peralatan *displays* lainnya.



Gambar 2.47 Contoh dari sebuah front panel dari program LabVIEW Sebagai Ground Station Payload.



Gambar 2.48 Contoh dari sebuah block diagram yang mengatur program LabVIEW pada Gambar 2.47.

Salah satu keunggulan dari LabVIEW adalah setelah suatu program VI dibuat, maka *user* dapat menggunakan program VI tersebut sebagai *subVI* pada *block diagram* dari VI lainnya. Suatu program VI yang mengandung *subVI* dapat digunakan lagi sebagai *subVI* pada program VI lainnya sehingga dapat membentuk suatu lapisan-lapisan hirarki. Tidak ada batasan jumlah lapisan hirarki pada LabVIEW.

2.11 Catu Daya

Catu daya memegang peranan yang sangat penting dalam hal perancangan sebuah rangkaian elektronika dalam hal ini khususnya *payload.* Pemilihan catu daya yang tepat akan menghasilkan *payload* yang bekerja dengan baik.

Penentuan sistem catu daya yang akan digunakan ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya:

1. Tegangan

   Payload memiliki rangkaian elektronika dengan berbagai macam karakteristik yang membutuhkan power suplai yang berbeda. Payload yang akan dirancang membutuhkan 9V power suplai untuk memberikan daya pada mikrokontroler dan modul kamera

2. Arus

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

3. 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.

Baterai yang digunakan pada perancangan *payload* ini berjenis *lithium polymer* (LiPo). Baterai ini dapat diisi ulang (*rechargeable*). Baterai yang digunakan memiliki tegangan 11,1 Volt dan arus sebesar 2200 mAh dengan 3 *cell* di dalamnya. *Cell* merupakan teknologi konversi energi elektrokimia yang mampu mengubah senyawa hidrogen dan oksigen menjadi air, dan dalam prosesnya menghasilkan listrik. Pemakaian baterai jenis ini harus dihentikan atau dilepas jika tegangan baterai

turun mendekati batas tegangan 11,1 Volt, sehingga harus diisi ulang agar melebihi tegangan 11,1 Volt. Berikut ini adalah contoh sebuah baterai *lithium polymer*.



Gambar 2.49 Baterai lithium polymer

Selain jenis baterai *lithium polymer* (LiPo), masih banyak lagi jenis baterai yang tersedia di pasaran dengan spesifikasi yang beragam dan dapat digunakan untuk catu daya. Diantaranya baterai Ni-Cd, *Alkaline, Lead Acid* dan sebagainya.

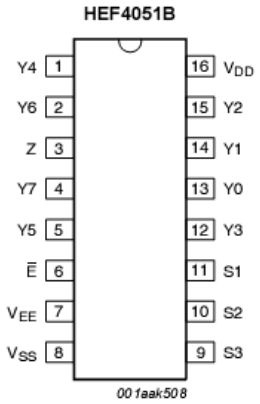
2.12 *Multiplexer*

Multiplexing adalah Teknik menggabungkan beberapa sinyal untuk dikirimkan secara bersamaan pada suatu kanal transmisi. Dimana perangkat yang melakukan *Multiplexing* disebut *Multiplexer* atau disebut juga dengan istilah *Transceiver / Mu*x. Dan untuk di sisi penerima, gabungan sinyal - sinyal itu akan kembali di pisahkan sesuai dengan tujuan masing – masing. Proses ini disebut dengan *Demultiplexing. Receiver* atau perangkat yang melakukan *Demultiplexing* disebut dengan *Demultiplexer* atau disebut juga dengan istilah *Demux.* Berikut adalah gambar IC *multiplexer* 4051.



Gambar 2.50 IC multiplexer 4051

Konfigurasi pin IC multiplexer 4051 dapat dilihat pada gambar 2.49.



Gambar 2.51 konfigurasai pin IC multiplexer 4051

Fungsi dari konfigurasi pin diatas dapat dilihat pada tabel2.9

Tabel 2.9 Fungsi pin multiplexer 4051

Pin No	Simbol	Fungsi
3	Z	Output data
6	E	Inhibits input
7	VEE	Suplai tegangan
8	VSS	Ground
11,10,9	S1,S2,S3	Input control biner
12,13,14,15,1,2,4,5	Y0~Y7	Input / output data
16	VDD	Suplai 5V

Tabel 2.10 tabel kebenaran IC 4051

Input				Chanel On
E	S3	S2	S1	
L	L	L	L	Y0 to Z
L	L	L	H	Y1 to Z
L	L	H	L	Y2 to Z
L	L	H	H	Y3 to Z
L	H	L	L	Y4 to Z
L	H	L	H	Y5 to Z
L	H	H	L	Y6 to Z
L	H	H	H	Y7 to Z
H	X	X	X	Switches off