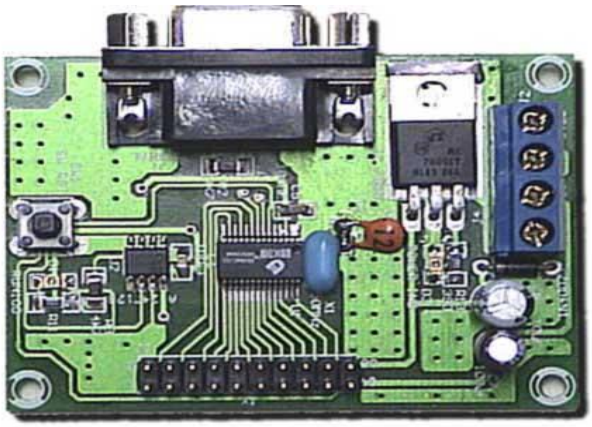
BAB II
LANDASAN TEORI

Dalam Bab ini akan dijelaskan mengenai teori – teori tentang robot terbang serta penunjang untuk membentuk sebuah robot terbang, baik teori perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan di gunkakan

2.1 Pengertian Mikrokontroler Basic Stamp

Basic stamp adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Parallax Inc. yang mudah diprogram menggunakan format bahasa pemrograman Basic. Dipanggil "stamp" sederhana karena ukurannya yang sebesar perangko pos. Mikrokontroler Basic Stamp menggunakan power supply saat pemrogramannya dan tidak kehilangan programnya saat baterai atau power supply dicabut.

Kode PBasic disimpan di dalam EEPROM serial pada board Basic Stamp. EEPROM menyediakan penyimpanan yang sulit diubah, yaitu menjaga memory saat kehilangan power. EEPROM digunakan dalam Basic Stamp 1 dan 2 yang dijamin berfungsi selama 40 tahun ke depan dan mampu untuk 10.000.000 kali penulisan ulang per lokasi memori. EEPROM yang digunakan dalam Basic Stamp 2e dan 2sx dijamin untuk digunakan sampai 1.000.000 kali penulisan ulang per lokasi memori.



Gambar 2.11 *Mikrokontroler Basic Stam Bs2x*

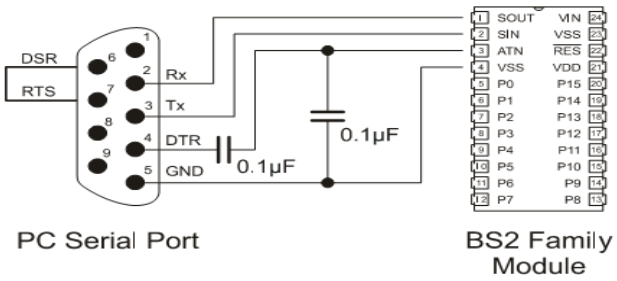
Pada mikrokontroler basic stamp ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- EEPROM 8 x 2 Kbyte yang mampu menampung instruksi hingga 4.000 buah
- Memiliki kecepatan prosesor 50 MHz Turbo untuk eksekusi program hingga 10.000 instruksi per detik
- Memiliki 16 pin jalur input/output
- Tersedia jalur komunikasi serial UART RS-232 dengan konektor DB-9
- Dilengkapi LED indikator pemrograman
- Tegangan input : 9 - 12 VDC dan tegangan output : 5 VDC

2.1.1 Koneksi Pemrograman Basic Stamp

Dianjurkan menggunakan papan buatan Parallax dan kabelnya dalam pemrograman modul Basic Stamp. Jika item ini tidak tersedia, anda dapat membuat papan sendiri dengan mencontoh diagram berikut pada circuit dan kabel buatan sendiri. Hati-hati mengikuti diagram ini, yang biasa muncul dalam pemrograman Basic Stamp adalah kabel modif buatan yang jelek atau koneksi pemrograman pada papan aplikasinya.

Dengan koneksi pemrograman untuk seluruh modul BS2, memungkinkan membalikkan pasangan kabel dan masih mendapat hasil yang positif dalam penggunaan penguji “koneksi” teknologi parallax. Tim pendukung mencoba dan belum tetap dapat mengkomunikasikan Basic Stamp. Sangat vital untuk memeriksa koneksi menggunakan meteran dan memastikan nomor pin untuk menghindari masalah seperti ini, lebih jelasnya lihat gambar 2.9 dibawah ini.

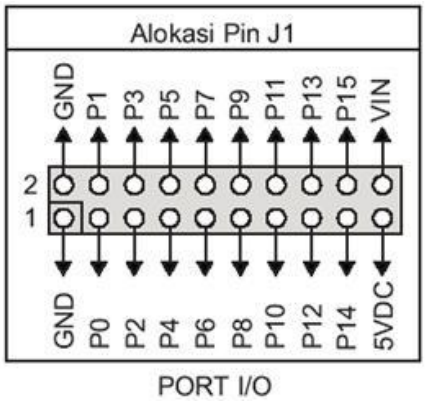


Gambar 2.16 *Pemrograman dan Koneksi Komunikasi Run-time Untuk Seluruh Model BS2*

Catatan : meskipun tidak tampak (lihat gambar 2.9), power harus dihubungkan dengan Basic Stamp saat memprogramnya. Juga koneksi pemrograman adalah sama untuk Bs2sx.

2.2 Alokasi Pin – Pin Basic Stamp

Basic stamp memiliki port input/output sebanyak 40 pin, yang terdiri dari :



Gambar Port 2.17 *I/O DT Basic Mini System*

2.3 Motor brushless

Pada motor ini terdapat enam bagian penting yang bisa kita ingat : Rotor, Commutator, Brushes, Axle (sumbu), Field Magnet (medan magnet) dan DC power supply (arus DC). Motor menggunakan magnet untuk menghasilkan gerakan (putaran). Mungkin jika kita ingat dulu pernah bermain dengan magnet

maka masih ingat hal mendasar dari sifat magnet itu sendiri : kutub yang sama akan saling tolak menolak dan yang berlainan akan tarik-menarik. Jadi jika kita punya dua buah magnet dan menandai satu sisi magnet tersebut dengan "north" (utara) dan yang lainnya dengan "south" (selatan), maka bagian sisi "noth" akan coba menarik "south", sebaliknya sisi "north" magnet yang pertama akan melawan/menolak sisi "north" magnet kedua dan seterusnya. Di dalam sebuah elektrik motor kondisi saling "tarik-menarik" dan "tolak-menolak" ini akan menghasilkan gerakan berputar atau sering disebut sebagai rotational motion. - Pada gambar ini kita dapat melihat dua buah magnet pada motor. Rotor adalah sebuah elektro magnet (magnet yang dihasilkan dari arus listrik) sedangkan sebagai medan magnet digunakan magnet yang permanen. Jika arus DC mengalir, maka rotor akan berputar 180 derajat karena perbedaan kutub antara "electro-magnet" dan "permanent-magnet".

Untuk membuat agar "rotor" tetap berputar maka kutub di elektro-magnet perlu diubah, hal ini akan dilakukan oleh "brushes". Bagian "brushes" ini enempel pada dua buah elektroda yang berputar pada "rotor" dan mengubah polaritas magnet pada elektro magnet pada saat berputar. Permanen magnet pada dasarnya tetap pada posisinya dan tidak berubah, oleh karena itu disebut sebagai "Stator", sedangkan elektro-magnet berputar, maka disebut "Rotor". Memang "brushed" motor pada prinsipnya sangat sederhana dan mudah untuk dibuat/diproduksi, tapi mempunyai beberapa kelemahan :

1. Brushes lama kelamaan akan menjadi rusak.
2. Karena "brushes" memutus dan menghubungkan koneksi, maka akan menimbulkan "storing/electrical noise.
3. Brushes membatasi kecepatan maximum dari motor.
4. Karena posisi "electromagnet" ada di tengah2 (rotor), maka pendinginan motor menjadi lebih sulit.
5. Penggunaa "brushes" juga berarti membatasi jumlah kutub magnet yang dapat diinstalasi.

Brushless Motor mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan tipe motor yang biasa (brushed).

1. Karena bukan "brushs" tetapi rangkaian komputer kecil yang mengontrol perpindahan arus, maka arus tersebut akan bisa lebih akurat (presisi). Komputer juga dapat mengatur kecepatan motor lebih baik sehingga membuat "brushless motor" lebih efisien.
2. Tidak adanya storing/electrical noise.
3. Jumlah "electromagnets" di stator dapat sebanyak mungkin untuk mendapatkan kontrol yang lebih akurat.



Gambar 2.18 *Jenis motor brusshless 2210*

2.4 ESC (Electronic Speed Controller)

Sebuah Modul Rangkaian Electronic yg fungsinya mengatur putaran pada motor sesuai ampere yg di butuhkan oleh motor bisa dibilang ESC yg dimaksud disini bekerja dan hanya bisa digunakan untuk Motor Jenis AC (3 fasa connector) sedang untuk Dinamo DC bisa tanpa menggunakan ESC dan bisa juga dengan ESC 2 fasa dan cukup 2 kutub catu daya + dan - (2 fasa connector).

Kasaran dan gambarannya istilah cara kerja ESC hampir sama dengan sekering yg di maksud pak pinguin ada benar nya, cm klo sekering bekerja pada 1 beban daya saja, klo ESC pada heli ini di pengaruhi dan bekerja untuk untuk 2 beban (bobot dan motor).

Kalau dilihat dari functionnya, kerja ESC untuk heli ini bekerja dan di pengaruhi oleh 2 faktor:

1. Kuat arus (Ampere) untuk di berikan motor untuk mengontrol Speed Ampere ESC harus lebih besar dari pada motor/minimal A.ESC=A.Motor

esc minimal harus sama atau lebih besar ampere nya dari motor. Misal motor anda mampu menyedot arus maksimal 30a, esc anda harus minimal 30a atau lebih besar. kalau ESC ampere nya lbih kecil dari motor nya, daya kerja ESC akan semakin lebih besar untuk menyuply arus untuk diberikan ke motor, dan bisa mengakibatkan ESC cepat panas dan terbakar, terlebih motor itu tidak bergerak bebas/dalam keadaan memutar beban.

2. Di pengaruhi oleh bobot heli

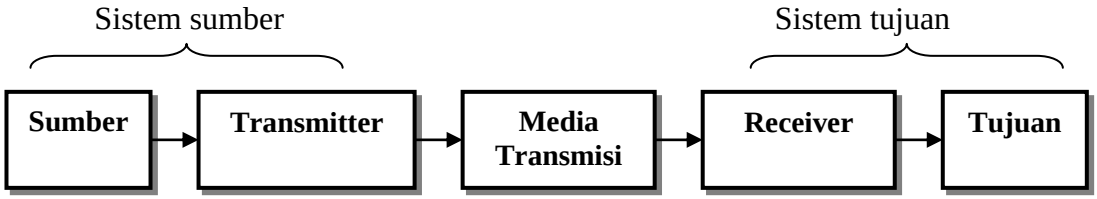
   jika beban (bobot heli) semakin berat, klo bisa Ampere ESC diberikan nilai yg besar, ini sangat mempengaruhi saat mengangkat bobot heli, putaran motor akan sedikit tertahan dan terbeban karena sifat saat membuat tekanan angin.



Gambar 2.19 *Esc 40 A*

2.5 Komunikasi data

Prinsip dasar dari sistem komunikasi data adalah suatu cara untuk sebuah pertukaran data dari kedua pihak. Pada Gambar 2.1 dijelaskan sebuah contoh sistem komunikasi data sederhana.



Gambar 2.20 *Blok diagram model komunikasi sederhana*

Pada diagram model komunikasi data sederhana dapat dijelaskan :

1. **Sumber** ***(Source)*** : Alat ini membangkitkan data sehingga dapat ditransmisikan.
2. **Pengirim** ***(Transmitter)*** : Pada bagian ini data yang dibangkitkan dari sistem sumber tidak ditransmisikan secara langsung dalam bentuk aslinya namun pada sebuah *transmitter* cukup memindahkan informasi dengan menghasilkan sinyal elektromagnetik yang dapat ditransmisikan dengan
3. beberapa sistem transmisi berurutan.
4. **Media Transmisi** ***(Transmission media)*** : Merupakan jalur transmisi
5. tunggal yang menghubungkan antara sumber dan tujuan.
6. **Penerima** ***(Receiver)*** : Pada bagian ini sinyal dari pengirim diterima dari sistem transmisi dan memindahkan bentuk sinyal elekromagnetik menjadi digital yang dapat ditangkap oleh tujuan.
7. **Tujuan** ***(Destination)*** : Alat ini menerima data yang dihasilkan oleh penerima.

Dalam sebuah transmisi data dapat berupa *simplex* yaitu sinyal ditransmisikan hanya pada satu arah, *half duplex* yaitu kedua stasiun dapat mentransmisikan, namun hanya satu pada saat yang sama, *full duplex* yaitu kedua stasiun bisa mentransmisikan secara bersamaan.

Transmisi data terjadi antara *transmitter* dan *receiver* melalui beberapa media transmisi. Media transmisi dapat digolongkan sebagai transmisi dengan panduan *(guided media)* atau transmisi tanpa panduan *(unguided media).* Pada kedua hal tersebut komunikasi berada dalam bentuk gelombang elektromagnetik . Dengan *guided media*, gelombang dikendalikan melalui jalur fisik, sedangkan pada *unguided media* menyediakan alat untuk mentransmisikan gelombang elektromagnetik namun tidak mengendalikannya.

2.5.1 Gangguan transmisi

Dalam sistem komunikasi, sinyal yang diterima kemungkinan berbeda dengan sinyal yang ditransmisikan karena adanya gangguan transmisi. Untuk pengiriman sinyal analog terdapat gangguan yang dapat menurunkan kualitas

sinyal, namun bagi pengiriman sinyal digital akan terdapat gangguan seperti *bit error*. Gangguan yang ada pada transmisi data yaitu :

1. Atenuasi dan distorsi atenuasi

   Kekuatan sinyal berkurang bila jaraknya

   transmisi. Pada sinyal analog karena atenuasi berubah-ubah sebagai fungsi frekuensi, sinyal diterima menjadi penyimpangan, sehingga mengurangi tingkat kejelasan.

2. Distorsi tunda

   Distorsi tunda merupakan suatu kejadian khas pada *guided media*, kejadian ini disebabkan oleh sebuah sinyal yang melewati *guilded* berbeda frekuensi.

3. Derau

   Adalah sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang terselip atau terbangkitkan dari suatu tempat diantara transmisi dan penerimaan. Derau merupakan faktor utama yang membatasi kinerja sistem komunikasi.

   Seperti intermodulasi, efek dari intermodulasi akan menghasilkan sinyal-sinyal pada suatu frekuensi sehingga akan menghalangi sistem transmisi.

2.5.2 Sistem komunikasi radio untuk transmisi digital

Pada konsep ruang bebas dalam hambatan gelombang elektromagnetik berawal dari asumsi bahwa suatu *link* frekuensi radio propagasinya bebas dari segala gangguan. Sistem komunikasi radio gelombang pembawa dipropagasikan dari pemancar dengan menggunakan antena pengirim. Dibagian antena pemancar atau sebaliknya mengkonversi gelombang elektromagnetik menjadi sinyal di bagian penerima.

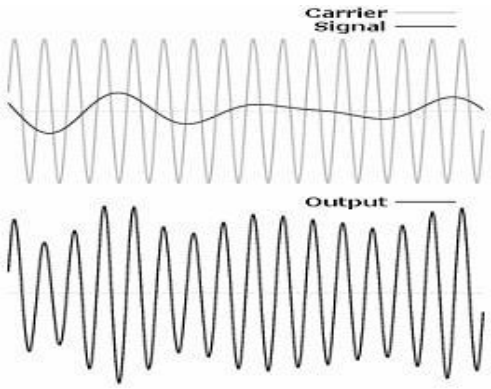
Sinyal analog yang mengandung informasi asli disebut dengan *baseband signal*. Bila sinyal *baseband* ini memiliki frekuensi yang lebih rendah, maka sinyal ini harus digeser ke frekuensi yang lebih tinggi untuk memperoleh transmisi yang efisien. Hal ini dilakukan dengan mengubah-ubah amplitudo, frekuensi atau fasa dari suatu sinyal pembawa yang berfrekuensi lebih tinggi yang disebut sinyal pembawa (*carrier*). Proses ini disebut modulasi, modulasi

didefinisikan sebagai proses yang mana beberapa karakteristik dari pembawa diubah-ubah berdasarkan gelombang pemodulasinya. Pada sistem modulasi terdapat dua macam yaitu modulasi analog dan modulasi digital.

Teknik modulasi sinyal analog :

- *Amplitude Modulation (AM)*
- *Frequency Modualtion (FM)*

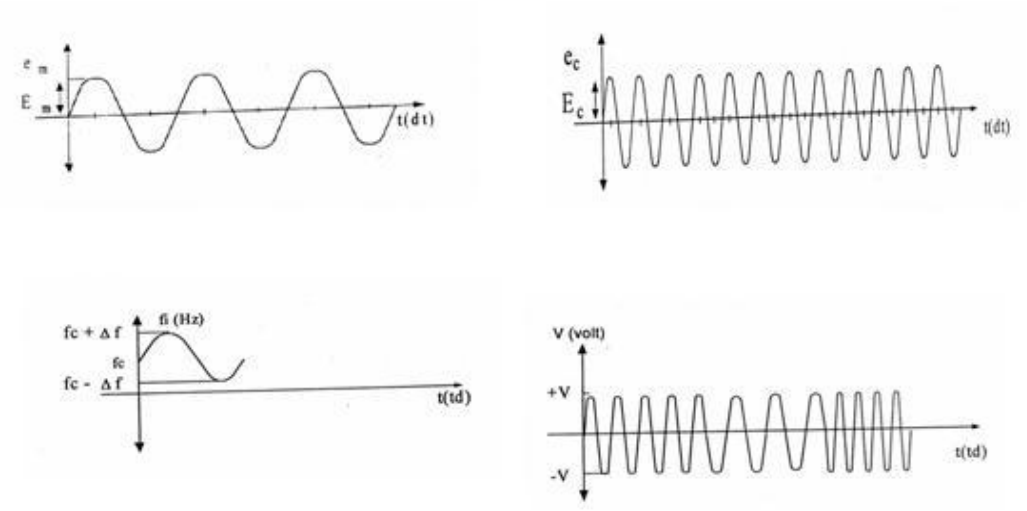
Amplitude Modulation (AM) merupakan proses modulasi yang mengubah amplitudo sinyal pembawa sesuai dengan sinyal pemodulasin atau sinyal informasinya. Sehingga dalam modulasi AM, frekuensi dan fasa yang dimiliki sinyal pembawa tetap, tetapi amplitudo sinyal pembawa berubah sesuai dengan informasi.



Gambar 2.21 *Bentuk gelombang AM*

Jika sinyal frekuensi rendah mengendalikan amplitudo dari sinyal frekuensi tinggi maka kita dapatkan modulasi amplitudo.

Frequency Modulation (FM) proses modulasi yaitu sinyal informasi ditumpangkan ke sinyal *carrier* atau sinyal pembawa, Modulasi Frekuensi merupakan suatu proses modulasi dengan cara mengubah frekuensi gelombang pembawa sinusoidal, yaitu dengan cara menyelipkan sinyal informasi pada gelombang pembawa tersebut.



(a) sinyal informasi (b)sinyal pembawa

(c) Frekuensi yang diubah (d)gelombang pembawa yang

(d) termodulasi

Gambar 2.22 *Bentuk gelombang FM*

Sinyal informasi pada gambar 2.3(a) ditumpangkan pada sinyal pembawa gambar 2.3.(b) dengan cara mengubah lengkungan frekuensi sesaat fungsi waktu seperti, Gambar 2.3.(c) sehingga menghasilkan gelombang pembawa yang termodulasi, seperti pada gambar 2.3.(d)

Jika sinyal modulasi mengendalikan frekuensi pembawa maka kita dapatkan modulasi frekuensi. Jalur komunikasi radio biasanya dirancang untuk transmisi data digital, maka data digital tersebut harus terlebih dahulu dinyatakan kedalam sinyal analog sebagai *baseband signal.* Teknik untuk pengkodean sinyal digital ke dalam sinyal analog disebut dengan modulai digital. Beberapa teknik modulasi digital yang umum digunakan untuk data digital biner adalah:

- *Amplitudo Shift keying (ASK)*
- *Phase Shift keying (PSK)*
- *Frekquency Shift Keying (FSK)*

2.5.3 Modulator-Demodulator FSK

Alat untuk melakukan modulasi dan demodulasi disebut modem (*modulator-demodulator*). Modem memungkinkan dua buah sistem elektronik digital untuk berkomunikasi menggunakan saluran transmisi. Alat yang menggunakan *port* serial untuk berkomunikasi dibagi menjadi 2 kategori, yaitu DTE *(Data Terminal Equipment)* dan *(Data Communication Equipment),* modem adalah perangkat DCE, perangkat yang berhubungan langsung dengan medium transmisi, sedangkan perangkat DTE contohnya adalah terminal atau komputer.

Modem FSK umumnya memiliki kecepatan 300 bps sampai 1200 bps dan sering digunakan untuk komunikasi data antar komputer dan pada PSTN yang memiliki rangkaian *switching* yang sederhana dan memiliki *bandwidth* yang rendah.

2.5.4 Pengiriman data tak sinkron

Pengiriman data tak sinkron, setiap karakter dikirimkan sebagai suatu kesatuan bebas, yang berarti bahwa waktu antara pengiriman sebagai bit terakhir dari sebuah karakter dan bit pertama dari karakter berikutnya tidak tetap. Pengiriman data tak sinkron lebih sederhana dibandingkan pengiriman sinkron, karena hanya di dalam penerima dan tetap dijaga agar sesuai dengan detak pengiriman yang menggunakan bit awal (*start bit*) dan bit akhir (*stop bit*) yang dikirim dengan setiap karakter.

2.5.5 Pengiriman data sinkron

Pada pengiriman data sinkron sejumlah blok data dikirimkan secara kontinu tanpa bit awal atau bit akhir. Detak pada penerima dioperasikan secara berulang-ulang dan dikunci agar sesuai dengan detak pada pengirim.

2.5.6 Perbedaan pengiriman sinkron dan tak sinkron

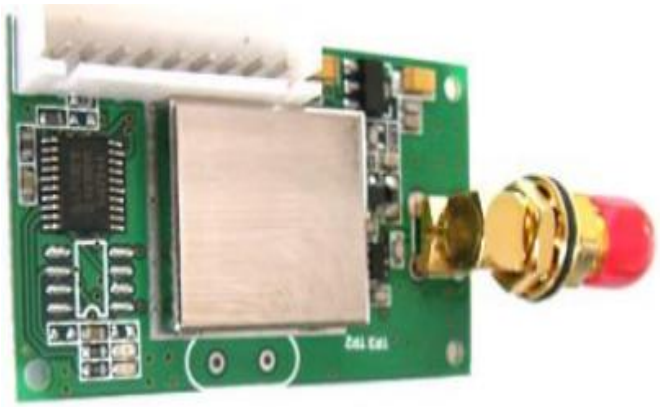
Umumnya pengiriman tak sinkron tidak mahal. Setiap *byte* yang diterima dibedakan dengan bit awal dan bit akhir, karena detak penerima selalu dimulai

kembali setelah satu karakter diterima atau dengan kata lain detak panerima hanya akan berjalan pada saat ada isyarat data yang akan diterima dan hanya perlu pada keadaan sinkron untuk selang waktu 8 bit, maka penyesuaian bit juga bukan merupakan persoalan besar.

Pengiriman sinkron lebih mahal dibandingkan pengiriman tak sinkron, tetapi dapat bekerja pada laju yang lebih tinggi. Karena data biasanya dikirim tanpa pembatas, diperlukan adanya *buffering* baik pada pengirim maupun penerima. Laju pengiriman dapat diubah dengan mengubah detak pengiriman dan kecepatan data pada waktu yang sama.

2.6 Modem Komunikasi

Media komunikasi yang digunakan yaitu melalui frekuensi radio (RF) untuk komunikasi melalui frekuensi radio menggunkan YS – 1020U



Gambar 2.23 *YS – 1020U*

YS – 1020U merupakan modul komunikasi yang sangat aman mempunyai 8 kanal dengan frekuensi yang berbeda – beda . jarak jangkaun komunikasi sekitar 500 meter pada boudrate 9600bps dan maksimum 800 meter dengan baudrate 1200bps

Table 2.23 Deskripsi pin – pin YS – 1020U

Pin	Nama Pin	Fungsi	Lavel
1	GNG	Ground	
2	Vcc	Tegangan Input	+ 3.3 ~ 5.5 V
3	RXD / TTL	Input Serial Data	TTL
4	TXD / TTL	Output Serial Data	TTL
5	DGND	Digital Grounding	
6	A (TXD)	A of RS – 485 or TXD of RS -232	
7	B (RXD)	A of RS – 485 or RXD of RS -232	
8	SLEEP	Sleep control (input)	
9	RESET	Reset (input)	

2.7 Catu Daya

Catu daya memegang peranan yang sangat penting dalam hal perancangansebuah robot, tanpa bagian ini robot tidak akan berfungsi. Begitu juga bila pemilahan catu daya tidak tepat, maka robot tidak akan bekerja dengan baik penentu system catu daya yang akan digunakan di tentukan oleh banyak factor, di antaranya :

1. Tegangan

Setiap modul atau rangkaian tidak memiliki tegangan yang sama hal ini akan berpengaruh terhadap desain catu daya. Tegangan tertinggi dari sala satu modul atau rangkaian akan menentukan nilai tegangan catu daya.

2. Arus

Arus memiliki satuan Ah (ampere – haour). Semakin besar Ah , semakin lama daya tahan baterai bila pada beban yang sama.

Secara umum , ada beberapa jenis dan bentuk baterai yang dapat digunakan untuk system catu daya pada sebuah robot, diantaranya Lithium Ion (Li-Ion). Baterai Li-Ion merupakan baterai standar terbaru (disamping Lithium Polymer). Baterai ini memiliki rapat energy lebih tinggi dibandingkan dengan baterai lainnya. Hal ini memungkinakan baterai Li-Ion memiliki volume lebih

kecil untuk kapasitas yang sama. Selain itu, bater Li-Ion tidak memiliki memory effect sehingga dapat di recharge kapan pun kita mau. Terdapat pula baterai Lithium yang bersenyawa dengan senyawa polymer atau biasa disebut Lithium Polymer. Baterai Li-Po sangat baik untuk pemakaian dalam arus besar karena dapat memberikan arus hingga 30 Ampere



Gambar 2.24 *Lithium Ion (Li-Ion)*

2.8 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak merupakan factor penting dalam tahapan perancangan robot. Pernagkat lunak ini berupa algoritma gerak dan tugas robot dalam bentuk listing program yang di tanamkan kedalam mikroknтroler. Program dapat bermacam – macam bentuk dan bahasa pemogramannya, sesuai kebutuhan dengan spesipikasi dari mikrokontroler yang digunakan.

Mikrokontroler Basic Time Bs4p menggunkan bahasa pemograman Pbasic, yang bahasa pemogramannya hampir sama dengan bahasa Basic. Software yang digunakan adalah BASIC Stamp Editor v2.4.

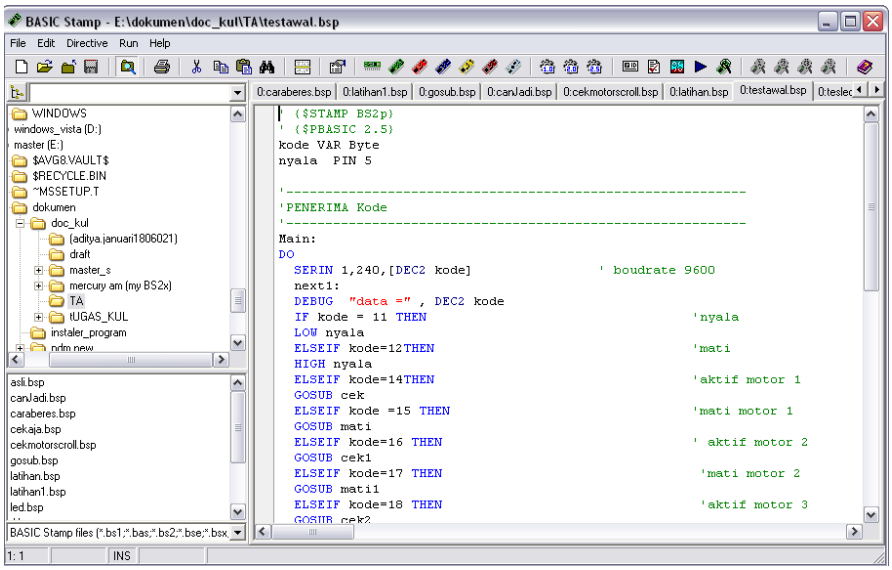
2.8.1 BASIC Stamp Editor v2.4

Intruksi yang digunakan dapat digunkan pada editor Basic Stamp yang relatif cukup banyak digunakan. Berikut ini adalah beberapa intruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler BS4p Basic Stamp .

Tabel 2.25 Beberapa intruksi dasar mikrokontroler BS4p Basic Stamp

Intruksi	Keterangan
DO....LOOP	Perulangan
GOSUB	Memanggil Prosedur
IF...THEN	Percabangan
SERIN	Peneriama data serial RS - 232
SEROUT	Pengiriman data serial RS - 232
PULSOUT	mengkonversi nilai digital ke analog menggunakan pulsa sebagai pembangkitnya
GOTO	Lompat menuju alamat yang dituju

Basic Stamp Editor adalah software yang dibuat khusus , software ini berjalan pada system opersi windows. Software ini dapat berjalan pada computer dengan system minimum, tanpa harus membutuhkan spesipikasi computer yang canggih.



Gambar 2.25 *Tampilan Editor Basic Stamp*

2.9 Flowchat

Adalah Bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma

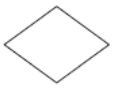
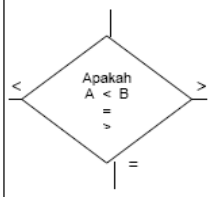
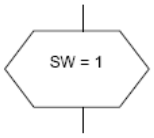
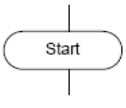
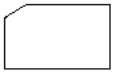
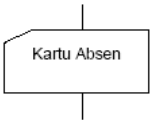
Tujuan Membuat Flowchat :

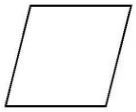
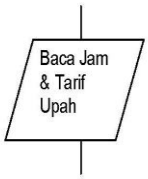
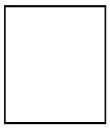
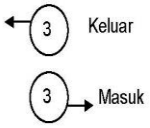
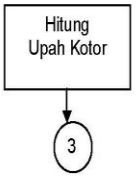
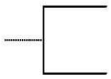
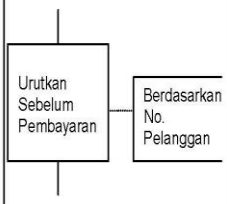
- Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah
- Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas
- Menggunakan simbol-simbol standar

Simbol-simbol flowchart yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol flowchart standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO.

Simbol-simbol ini dapat dilihat pada

Gambar 2.26. Simbol Flowchart Standar

SIMBOL	ARTI	CONTOH
Keputusan 	Keputusan dalam program	
Predefined Process 	Rincian operasi berada di tempat lain	
Preparation 	Pemberian harga awal	
Terminal Points 	Awal / akhir flowchart	
Punched card 	Input / outuput yang menggunakan kartu berlubang	

SIMBOL	ARTI	CONTOH
Input / Output 	Merepresentasikan Input data atau Output data yang diproses atau Informasi.	
Proses 	Mempresentasikan operasi	
Penghubung 	Keluar ke atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama	
Anak Panah 	Merepresentasikan alur kerja	
Penjelasan 	Digunakan untuk komentar tambahan	

Gambar 2.27. Simbol Flowchart Standar