BAB II
DASAR TEORI

2.1 Teleskop

Teleskop atau disebut juga sebagai teropong merupakan suatu alat optik yang berfungsi untuk melihat benda-benda yang jauh agar dapat terlihat lebih dekat dan lebih jelas. Dalam dunia astronomi, teleskop merupakan suatu alat yang sangat penting.

2.1.1 Sejarah Teleskop

Pada tanggal 2 Oktober 1608, Hans Lippershey dari Middleburg, Belanda mematenkan teleskop buatannya dan ia dianggap sebagai penemu teleskop refraktor (bias) pertama. Setahun kemudian, Galileo membuat sebuah teleskop yang sekarang disebut dengan teleskop panggung dengan pembesaran 3X dari teleskop hasil buatan Hans Lippershey. Kemudian Galileo diakui sebagai orang pertama yang menggunakan teleskop dalam bidang astronomi.[6]

2.1.2 Jenis dan Cara Kerja Teleskop

Berikut ini beberapa istilah yang berkaitan dengan teleskop :

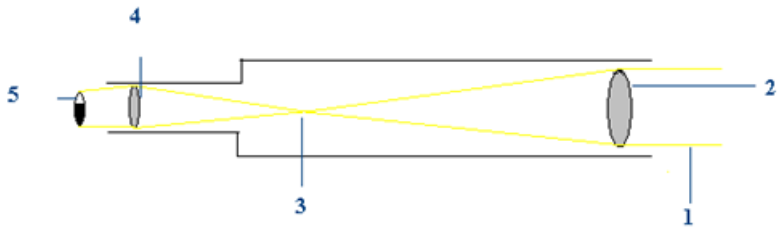
1. Lensa cembung adalah lensa yang bersifat mengumpulkan cahaya (konvergen).
2. Lensa cekung adalah lensa yang bersifat menyebarkan cahaya (divergen).
3. Cermin cembung adalah cermin yang menyebarkan cahaya cahaya.
4. Cermin cekung adalah cermin yang mengumpulkan cahaya.
5. Bidang pandang adalah area langit yang dapat dilihat melalui teleskop.
6. Jarak fokus (*focal length*) adalah jarak yang dibutuhkan oleh sebuah lensa atau cermin untuk membawa cahaya pada titik fokus.
7. Titik fokus atau fokus adalah titik dimana cahaya dari sebuah lensa atau cermin datang bersama-sama menuju satu titik.
8. Perbesaran adalah panjang fokus teleskop dibagi dengan panjang fokus lensa mata.

9. Resolusi adalah seberapa dekat dua objek namun masih dapat terdeteksi sebagai objek yang terpisah.[3]

Secara umum teleskop terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Teleskop refraktor (bias), teleskop yang menggunakan lensa kaca sebagai media utama menangkap cahaya.
2. Teleskop reflektor (pantul), teleskop yang menggunakan cermin sebagai pengganti lensa untuk menangkap cahaya.

Pada dasarnya, cara kerja teleskop refraktor dan teleskop reflektor adalah sama hanya media pengumpul cahayanya saja yang berbeda yaitu menggunakan lensa atau cermin.



Gambar II.1. Gambaran cara kerja teleskop refraktor

Penjelasan dari gambar II.1 :

1. Cahaya yang masuk ke dalam teleskop.
2. Lensa objektif bertugas mengumpulkan cahaya dan membengkokkannya menuju titik fokus.
3. Titik fokus, pada titik ini cahaya yang masuk dibengkokkan menuju satu titik.
4. Lensa mata berfungsi membawa gambar yang cerah dari fokus dan memperbesar ukurannya agar sesuai dengan ukuran pupil mata.
5. Pupil mata.

Lensa (dalam teleskop refraktor) atau cermin primer (dalam teleskop reflektor) mengumpulkan cahaya dari objek yang jauh dan mengarahkannya pada suatu titik fokus. Sedangkan *eyepiece* yang merupakan lensa kedua dalam teleskop refraktor atau satu-satunya lensa dalam teleskop reflektor bertugas mengambil cahaya dari titik fokus dan menyebarkannya juga menyesuaikannya

dengan ukuran retina mata. Dengan demikian, kita dapat melihat benda-benda yang letaknya sangat jauh, bahkan kita juga dapat melakukan perbesaran gambar objek.

Berikut adalah beberapa contoh teleskop refraktor :

- Teleskop bintang atau teleskop astronomi

Teleskop bintang atau teleskop astronomi digunakan untuk mengamati benda-benda angkasa luar. Teleskop bintang menggunakan dua buah lensa positif, masing-masing sebagai lensa obyektif dan lensa okuler.



Gambar II.2. Teleskop bintang
(http://nanpunya.wordpress.com/2009/05/08/teropong-atau-teleskop/)

- Teleskop bumi

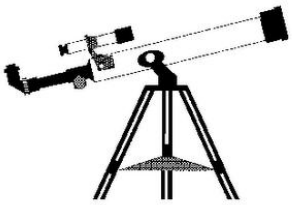
Teleskop bumi yang disebut juga teleskop medan atau teleskop yojana menghasilkan bayangan akhir yang tegak terhadap arah benda semula. Hal ini dapat diperoleh dengan menggunakan lensa cembung ketiga yang disisipkan diantara lensa obyektif dan lensa okuler. Lensa cembung ketiga hanya berfungsi membalik bayangan tanpa perbesaran, oleh karena itu lensa ini disebut lensa pembalik.



Gambar II.3. Teleskop bumi
(http://nanpunya.wordpress.com/2009/05/08/teropong-atau-teleskop/)

- Teleskop panggung atau teleskop Galilei

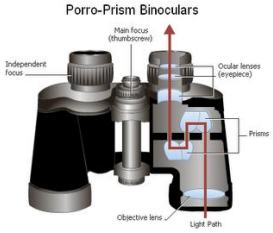
Teleskop panggung atau teleskop Galilei disebut juga teleskop Belnada atau teleskop Tonil. Teleskop ini menghasilkan bayangan akhir yang tegak dan diperbesar dengan menggunakan dua buah lensa, lensa positif sebagai lensa obyektif dan lensa negatif sebagai lensa okuler.



Gambar II.4. Teleskop Galilei
(http://nanpunya.wordpress.com/2009/05/08/teropong-atau-teleskop/)

- Teleskop prisma atau binokuler

Penggunaan lensa pembalik untuk menghasilkan bayangan akhir yang tegak mengakibatkan teleskop bumi menjadi relatif panjang. Untuk menghindarinya maka lensa pembalik diganti dengan penggunaan dua prisma siku-siku sama kaki yang disisipkan diantara lensa obyektif dan lensa okuler. Prisma-prisma tersebut digunakan untuk membalikkan bayangan dengan pemantulan sempurna.



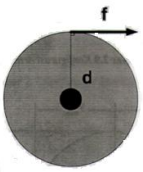
Gambar II.5. Teleskop prisma
(http://nanpunya.wordpress.com/2009/05/08/teropong-atau-teleskop/)

2.2 Roda Gear

Roda gigi merupakan komponen penting ketika akan membuat robot. Penggunaan roda gigi dalam robot sangat berpengaruh terhadap dua parameter penting, yaitu torsi dan kecepatan.

2.2.1 Torsi dan Kecepatan

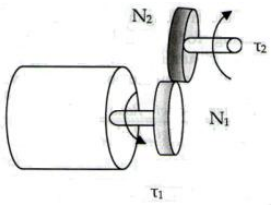
Kecepatan dan torsi adalah dua parameter dasar yang menjadi ukuran bagi suatu motor. Dua hal tersebut dapat ditemui pada *datasheet* dari motor tersebut tetapi seringkali torsi atau kecepatan yang dihasilkan oleh motor tidak memenuhi kebutuhan untuk aktuator yang dipakai. Pada permasalahan seperti inilah peran roda gigi dibutuhkan untuk mengonversi torsi dan kecepatan agar sesuai dengan kebutuhan. Torsi merupakan perkalian dari *f* gaya (beban) dengan *d* jari-jari (panjang lengan dari poros).



Gambar II.6. Torsi
(Budiharto, 2010)

$$torsi_1 \; X \; kecepatan_1 = torsi_2 \; X \; kecepatan_2 \qquad (2.1)$$

Torsi$_1$ dan kecepatan$_1$ merupakan parameter *output* dari motor sedangkan torsi$_2$ dan kecepatan$_2$ merupakan parameter *output* dari roda gigi pada poros *output* (biasanya yang terhubung ke roda). Hal yang perlu diperhatikan dalam desain mekanik robot adalah perhitungan kebutuhan torsi untuk menggerakkan sendi atau roda. Salah satu metoda yang paling umum ialah menggunakan sistem *gear* seperti tampak pada gambar di bawah.



Gambar II.7. Transmisi hubungan langsung *gear* motor DC
(Budiharto, 2010)

Pada gambar II.7, N_1 adalah jumlah gigi pada *gear* poros motor, N_2 ialah jumlah gigi pada poros *output*, τ_1 ialah torsi pada poros motor dan τ_2 ialah torsi pada poros *output*.

2.2.2 Jenis Roda Gigi [2]

1. *Spur Gears*

   Kombinasi roda gigi ini banyak dipakai karena pemasangannya yang mudah dan efisiensinya cukup tinggi. Salah satu bentuk penggunaan yang harus dihindari adalah pada beban berat karena dapat merusak geriginya. Efisiensi yang diberikan oleh kombinasi roda gigi ini berkisar 90%, tergantung *datasheet* komponen.



Gambar II.8. *Spur gear*
(Budiharto, 2010)

2. *Helical Gears*

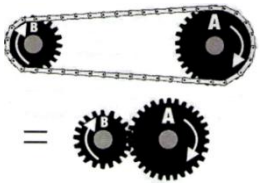
   Kombinasi roda gigi ini beroperasi seperti *spur gear* tetapi dengan pergerakan yang lebih lembut. Efisiensi roda gigi ini sebesar 90%, tergantung *datasheet* komponen.



Gambar II.9. *Helical gear*
(Budiharto, 2010)

3. *Sproket Gears*

   Kombinasi antara dua buah roda gigi dengan menggunakan rantai atau menggunakan *belt (timing belt)* dapat dianggap sebagai kombinasi antara tiga buah roda gigi. Arah putaran dari salah satu roda gigi selalu sama seperti roda gigi lainnya karena jumlah roda gigi setara dengan tiga. Kombinasi ini bergerak seperti *spur gear* tetapi mempunyai efisiensi yang sangat rendah karena besarnya area kontak sehingga friksi yang terjadi meningkat, efisiensinya sebesar 80%.



Gambar II.10. *Sproket gear*
(Budiharto, 2010)

4. *Bevel Gears*

   Kombinasi *bevel* sangat bagus digunakan untuk operasi yang membutuhkan perubahan sudut rotasi hanya saja mempunyai efisiensi yang cukup buruk, yaitu sekitar 70%.



Gambar II.11. *Bevel gear*
(Budiharto, 2010)

5. *Rack and Pinion*

   Kombinasi roda gigi ini banyak ditemukan dalam sistem pengemudian. Kombinasi roda gigi ini sangat bagus untuk mengubah gerak rotasi menjadi gerak translasi. Efisiensi *gear* ini sebesar 90%.



Gambar II.12. *Rack and pinion*
(Budiharto, 2010)

6. *Worm Gears*

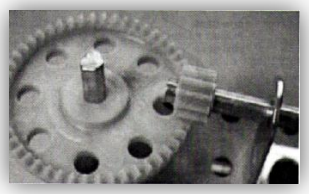
   Efisiensi kombinasi roda gigi ini cukup rendah, yaitu sekitar 70%. Kombinasi ini mempunyai rasio yang cukup tinggi. Keuntungan lainnya adalah tidak bisa *back-driveable* sehingga yang bisa memutar roda gigi (*worm gear*) adalah *worm* yang terpasang pada motor sehingga hal seperti gravitasi atau gaya lainnya tidak dapat memutar roda gigi. Keuntungan ini hampir mirip motor servo yang biasa digunakan untuk menahan beban pada robot tangan.

7. *Planetary Gears*

   Kombinasi roda gigi ini mempunyai rasio roda gigi yang sangat tinggi (bergantung jenis produk) dan mempunyai efisiensi sekitar 80%.

8. *Crown and Pinion Gear*

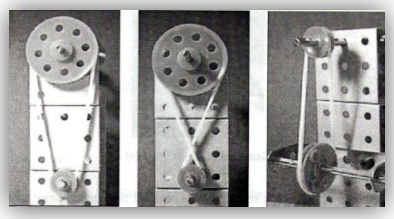
   Crown and pinion adalah roda gigi berjenis *reduction gear* dengan posisi poros dari *pinion* (roda gigi yang lebih kecil) tidak searah dengan poros *crown*.



Gambar II.13. *Crown and pinion*
(Budiharto, 2010)

9. Roda Pulley

Roda puli berbentuk seperti roda gigi tetapi tidak mempunyai gerigi dengan rongga di sisi luarnya. Fungsinya adalah untuk mentransmisikan gaya pada jarak jauh dan jika diamater antara 2 buah puli berbeda maka fungsinya sama dengan rantai roda gigi. Dua buah puli terhubung satu sama lain dengan menggunakan *belt drive* yang elastis. Hal ini juga didukung dengan keelastisan dari *belt drive* yang membuat puli dapat dihubungkan pada jarak berapapun asalkan *belt drie* tidak slip atau putus. *Belt-drive* dapat terpasang terbalik dan dapat digunakan untuk menghubungkan puli yang mempunyai sudut rotasi yang berbeda sesuai rotasi poros. Kelemahan penggunaan puli yang harus diwaspadai adalah putusnya puli karena beban terlalu berat ataukah slip karena jarak antar puli terlalu dekat.



Gambar II.14. Konfigurasi *pulley wheel*
(Budiharto, 2010)

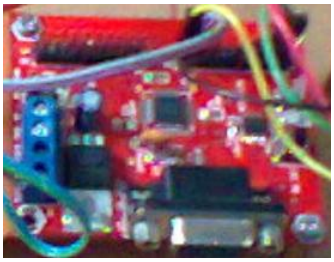
2.3 Mikrokontroler Basic Stamp (BS2P40)

Pemrograman mikrokontroler merupakan dasar dari prinsip pengontrolan kerja alat, dimana orientasi dari penerapan mikrokontroler adalah mengendalikan suatu sistem berdasarkan informasi *input* yang diterima yang kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dilakukan aksi pada bagian *output* sesuai program yang

telah ditentukan sebelumnya. Mikrokontroler yang digunakan adalah Basic Stamp tipe 2P40 yang merupakan *single chip* mikrokontroler Basic Stamp. *Basic stamp* adalah suatu mikrokontroler yang dikembangkan oleh *Parallax Inc* yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman *PBasic*, sejenis bahasa *basic.*

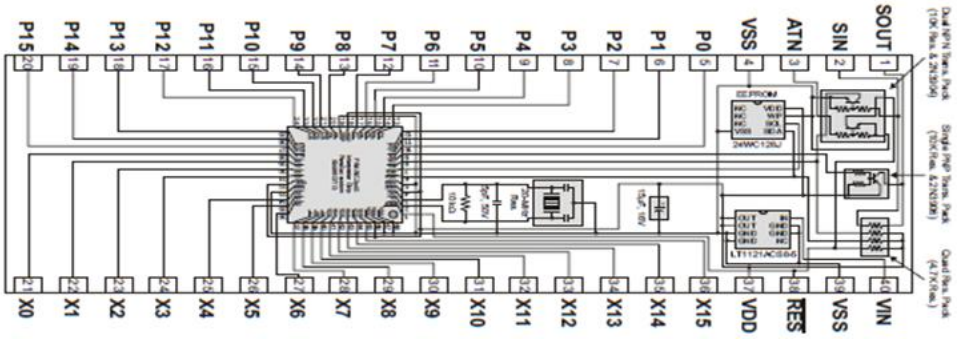
Berikut ini spesifikasi sekaligus yang menjadi alasan pemilihan mikrokontroler BS2P40 :

1. Bahasa pemrograman yang sederhana membuat pengembangan perangkat lunak menjadi lebih cepat.
2. Kecepatan tinggi dengan frekuensi *clock* 20MHz untuk eksekusi program hingga 12000 instruksi per detik.
3. Jumlah pin sebanyak 40 buah dengan jalur I / O sebanyak 32 buah.
4. Kapasitas memori EEPROM 8 x 2 Kbyte yang mampu menampung instruksi hingga 4000 buah.
5. Tersedia jalur komunikasi serial UART RS – 232 dengan konektor DB–9.
6. Tegangan *input* 9 – 12 VDC dan tegangan *output* 5 VDC.



Gambar II.15. Bentuk fisik BS2P40

2.3.1 Deskripsi Pin BS2P40



Gambar II.16. Konfigurasi pin BS2P40
(http://www.parallax.com/Portals/0/Downloads/docs/prod/schem/BS2p40SchematicRevD.pdf)

Tabel II.1. Deskripsi pin BS2P40

Pin	Nama	Deskripsi
1	S_{OUT}	*Serial out* : pin yang menghubungkan ke *port* serial RX pada PC untuk pemrograman (*port* 2 pada DB-9).
2	S_{IN}	*Serial in* : pin yang menghubungkan ke *port* serial TX pada PC untuk pemrograman (*port* 3 pada DB-9).
3	ATN	*Attention* : pin yang menghubungkan ke *port* serial DTR pada PC (*port* 4 pada DB-9).
4	V_{SS}	*System ground* : pin yang menghubungkan ke *port* GND pada PC untuk pemrograman (*port* 5 pada DB-9).
5 – 36	P0 – P15 X0 – X15	Pin I / O untuk *general purpose*.
37	V_{DD}	*Input / output* 5 Volt DC : jika ada tegangan yang masuk ke dalam V_{IN} maka pin ini akan mengeluarkan tegangan 5 Volt, jika tidak ada tegangan yang masuk ke dalam V_{IN} maka tegangan yang harus masuk ke dalam pin ini berkisar 4.5 – 5 Volt.
38	RES	*Reset Input / output* : jika catu daya dalam keadaan *low* atau kurang dari 4.2 Volt, maka Basic Stamp akan melakukan *reset*.
39	V_{SS}	*System ground* : menghubungkan ke terminal *ground* (GND) catu daya.
40	V_{IN}	Tegangan masuk yang tidak terregulasi : tegangan yang dapat diterima adalah 5.5 – 15VDC, secara internal akan dilakukan regulasi menjadi 5 Volt.

2.4 Basic Stamp Editor

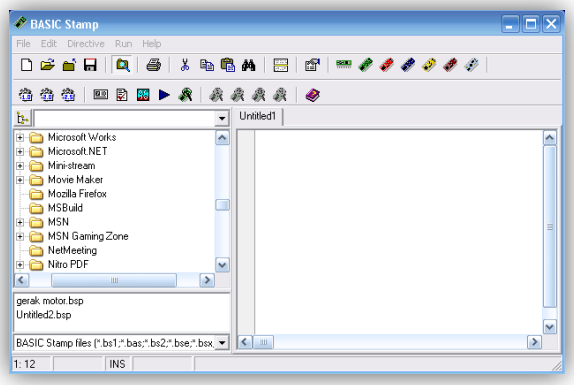
Perangkat lunak merupakan faktor penting dalam tahap perancangan suatu alat yang berisi algoritma gerak dan tugas perangkat dalam bentuk *listing* program yang ditanamkan ke dalam mikrokontroler. Program dapat bermacam - macam bentuk versi dan bahasa pemrogramannya sesuai dengan spesifikasi dari mikrokontroler yang digunakan.

Mikrokontroler Basic Stamp (BS2P40) menggunakan bahasa pemrograman PBasic yang bahasa pemrogramannya menyerupai bahasa *basic*. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Basic Stamp Editor* yaitu sebuah *editor* yang dibuat oleh *Paralax Inc* untuk menulis program, meng-*compile* dan men-*download*-nya ke mikrokontroler Basic Stamp. Berikut ini beberapa instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler Basic Stamp.

Tabel II.2. Instruksi dasar Basic Stamp

Instruksi	Keterangan
DO...LOOP	Perulangan
GOSUB	Memanggil prosedur
IF..THEN	Percabangan
FOR...NEXT	Perulangan
PAUSE	Waktu tunda dalam satuan milidetik
IF...THEN	Perbandingan
PULSOUT	Pembangkit pulsa
PULSIN	Menerima pulsa
GOTO	Lompat ke alamat memori tertentu
HIGH	Mengatur pin I/O menjadi 1
LOW	Mengatur pin I/O menjadi 0

Berikut ini tampilan jendela program *editor* Basic Stamp yang berjalan pada sistem operasi Windows.



Gambar II.17. Tampilan Basic Stamp *Editor*

Jendela *editor* merupakan lembar kerja yang akan dituliskan *listing* program. Jendela *editor* Basic Stamp terdiri dari *toolbar* yang berisi bermacam menu untuk melakukan operasi *file*.



Gambar II.18. Tampilan menu *toolbar* Basic Stamp *editor*

2.4.1 Membuat Program

2.4.1.1 Directive

Pembuatan *listing* program pada *editor* Basic Stamp diawali dengan menentukan tipe mikrokontroler Basic Stamp dan versi *compiler* PBASIC yang digunakan untuk meng-*compile* bahasa *basic* menjadi bahasa mesin. *Directive* harus ditulis paling atas dari keseluruhan program yang dibuat. Hal ini dapat dilakukan dengan menuliskan manual di dalam lembar kerja atau dengan cara lain yaitu memilih *icon* tipe Basic Stamp dan *compiler* yang digunakan yang sudah disediakan pada *toolbar*.



Gambar II.19. *Icon* tipe Basic Stamp dan *compiler*

2.4.1.2 Deklarasi Variabel

Menentukan pin mikrokontroler yang digunakan serta membuat variabel. Ada beberapa ketentuan untuk mendeklarasikan variabel yaitu :

- PIN : digunakan untuk menentukan PIN dari mikrokontroler (0 – 15)
- VAR : variabel
- CON : konstanta

2.4.1.3 Program Utama

Setelah menentukan variabal dan pin - pin yang digunakan, selanjutnya membuat program utama. *Listing* program yang dibuat dapat ditambahkan komentar untuk membantu proses *edit* jika terjadi kesalahan. Pada bagian program utama dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara pengetikan langsung atau cara pemanggilan prosedur. Cara pengetikan langsung akan efektif jika program tidak terlalu banyak dan hanya untuk menangani kasus yang sederhana tetapi jika program sudah mulai banyak dan rumit maka sebaiknya program utama dibuat suatu prosedur.

```
'------ P R O G R A M    U T A M A -------
DO                      ' awal program
GOSUB MAJU              ' memanggil prosedur
LOOP                    ' akhir perulangan
END                     ' akhir program utama
```

Gambar II.20. Gambar contoh program utama

2.5 Aktuator

Aktuator adalah bagian yang berfungsi sebagai penggerak dari perintah yang diberikan oleh *input*. Aktuator biasanya merupakan piranti elektromekanik yang menghasilkan daya gerakan. Aktuator terdiri dari dua jenis, yaitu :

1. Aktuator elektrik, sifatnya mudah diatur dengan torsi kecil sampai sedang.
2. Aktuator pneumatik dengan ciri sukar dikendalikan dan aktuator hidrolik memiliki torsi yang besar juga konstruksi yang sukar.

2.5.1 Motor Servo

Motor servo merupakan motor DC yang mempunyai kualitas tinggi, sudah dilengkapi dengan sistem kontrol di dalamnya. Dalam aplikasi, motor sevo sering digunakan sebagai kontrol *loop* tertutup untuk menangani perubahan posisi secara tepat dan akurat. Begitu juga dengan pengaturan kecepatan dan percepatan.[2]

Sistem pengkabelan motor servo terdiri dari tiga bagian, yaitu Vcc, Gnd dan kontrol. Pemberian nilai pulsa akan membuat motor servo bergerak pada posisi tertentu dan kemudian berhenti bergerak. Pengaturannya dapat dilakukan menggunakan *delay* pada setiap perpindahan dari posisi awal menuju posisi akhir.



Gambar II.21. Bentuk fisik motor servo
(http://www.aliexpress.com/store/701098/210603395-358249389/Free-shipping-Digital-MG996R-Servo-Metal-Gear-for-Futaba-JR-Car.html)

Bagian - bagian dari sebuah motor servo adalah sebagai berikut:

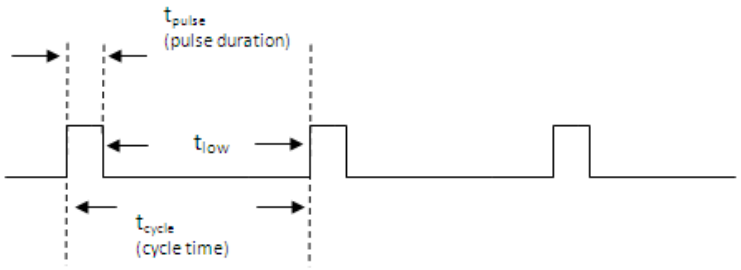
1. Konektor : yang digunakan untuk menghubungkan motor servo dengan Vcc, *Ground* dan *signal input* yang dihubungkan ke mikrokontroler.

2. Kabel : menghubungkan Vcc, *Ground* dan *signal input* dari konektor ke motor servo.
3. Tuas : menjadi bagian dari motor servo yang kelihatan seperti suatu bintang *four-pointed*. Ketika motor servo berputar, tuas motor servo akan bergerak ke bagian yang dikendalikan sesuai dengan program.
4. *Cassing* : berisi bagian untuk mengendalikan kerja motor servo yang pada dasarnya berupa motor DC dan *gear*. Bagian ini bekerja untuk menerima instruksi dari Basic Stamp dan mengonversikan ke dalam sebuah pulsa untuk menentukan arah atau posisi servo.

Pada umumnya motor servo mempunyai 3 warna kabel, yaitu:

1. warna merah yang menandakan positif
2. warna hitam yang menandakan negatif
3. warna putih yang menandakan untuk *input* data

Motor servo dibedakan menjadi dua, yaitu *continuous servo motor* dan *uncontinuous servo motor*. Motor servo kontinyu dapat berputar penuh 360^0 sehingga memungkinkannya untuk melakukan gerak rotasi. Sedangkan motor servo standar hanya dapat berputar sekitar 180^0. Frekwensi pulsa yang digunakan pada pengontrolan motor servo selalu 50 Hz sehingga pulsa akan dihasilkan setiap 20ms. Lebar pulsa menentukan posisi servo yang dikehendaki.



Gambar II.22. Sinyal kontrol motor servo

2.5.1.1 Motor Servo HS5245MG

Motor servo HS5245MG merupakan salah satu motor servo produksi HITEC. Motor servo jenis ini dapat beroperasi pada tegangan 4.8 – 6 Volt, namun direkomendasikan untuk menggunakan tegangan pada kisaran 3 – 5 Volt. Kecepatan operasi pada tegangan 4.8 Volt adalah $0.15sec/60^0$ tanpa beban, sedangkan kecepatannya pada tegangan 6 Volt adalah $0.12sec/60^0$ tanpa beban.

Torsi yang dapat dikeluarkan berkisar antara 4.4kg.cm – 5.5kg.cm. Beratnya sekitar 32g.



Gambar II.23. Motor servo HS5245MG

2.5.1.2 Motor Servo HS5645MG

Motor servo HS5645MG juga merupakan salah satu motor servo produksi HITEC. Kecepatan operasinya adalah 0.23sec/60^0 tanpa beban. Torsi yang dapat dikeluarkan 10.3kg.cm, beratnya sekitar 60g.



Gambar II.24. Motor servo HS5645MG
(http://www.servodatabase.com/servo/hitec/hs-5645mg)

2.6 Catu Daya

Catu daya memegang peranan yang sangat penting dalam hal perancangan sebuah alat. Tanpa adanya masukan daya maka perangkat tidak dapat berfungsi. Begitu juga apabila pemilihan catu daya tidak tepat, maka perangkat tidak dapat bekerja dengan baik. Penentuan sistem catu daya yang akan digunakan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Tegangan

   Setiap aktuator tidak memiliki tegangan yang sama. Hal ini akan berpengaruh terhadap desain catu daya. Tegangan tertinggi dari salah satu aktuator akan menentukan nilai tegangan catu daya.

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.

Catu daya yang akan digunakan pada perancangan alat ini adalah transformator dan regulator.

2.6.1 Transformator

Transformator merupakan suatu peralatan listrik elektromagnetik statis yang berfungsi untuk memindahkan dan mengubah daya listrik dari suatu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya dengan frekuensi yang sama dan perbandingan transformasi tertentu melalui suatu gandengan magnet dan bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetis, dimana perbandingan tegangan antara sisi primer dan sisi sekunder berbanding lurus dengan perbandingan jumlah lilitan dan berbanding terbalik dengan perbandingan arusnya.

Transformator terdiri atas dua buah kumparan (primer dan sekunder) yang bersifat induktif. Kedua kumparan ini terpisah secara elektris namun berhubungan secara magnetis melalui jalur yang memiliki reluktansi rendah. Apabila kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik maka fluks bolak-balik akan muncul di dalam inti yang dilaminasi, karena kumparan tersebut membentuk jaringan tertutup maka mengalirlah arus primer. Akibat adanya fluks di kumparan primer maka di kumparan primer terjadi induksi (*self induction*) dan terjadi pula induksi di kumparan sekunder karena pengaruh induksi dari kumparan primer atau disebut sebagai induksi bersama (*mutual induction*) yang menyebabkan timbulnya fluks magnet di kumparan sekunder, maka mengalirlah arus sekunder jika rangkaian sekunder di bebani, sehingga energi listrik dapat ditransfer keseluruhan (secara magnetisasi).[1]



Gambar II.25. Transformator

2.6.2 Regulator

Regulator tegangan menyediakan *output* tegangan DC yang konstan dan secara terus - menerus menahan tegangan *output* pada nilai yang diinginkan. Regulator hanya dapat bekerja jika tegangan *input* (V_{in}) lebih besar daripada tegangan *output* (V_{out}). Biasanya perbedaan tegangan *input* dengan *output* yang direkomendasikan tertera pada *datasheet* komponen tersebut.

2.7 IC MAX-232

Komunikasi pada mikrokontroler menggunakan serial pada level TTL sedangkan komputer pada level RS232. IC MAX232 adalah sebuah IC yang berfungsi untuk mengubah tegangan dari TTL menjadi level RS-232.



Gambar II.26. IC MAX232
(http://www.indorobotika.com/ic-max232)

2.8 Perangkat Lunak Visual Basic 6.0

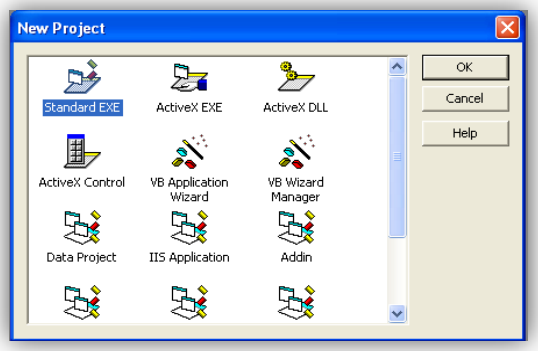
Perancangan perangkat lunak dititikberatkan pada pembangunan sebuah program antarmuka yang *user friendly* dan yang terpenting adalah perangkat lunak harus mampu melakukan komunikasi dengan perangkat keras sehingga dapat menyampaikan informasi yang sesuai. Pada sistem ini, perangkat lunak yang digunakan adalah Visual Basic 6.0.

Bahasa pemrograman adalah perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Visual Basic yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991 merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Baginners All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan pada era 1950-an.[7] Beberapa kemampuan atau manfaat dari Visual Basic diantaranya :

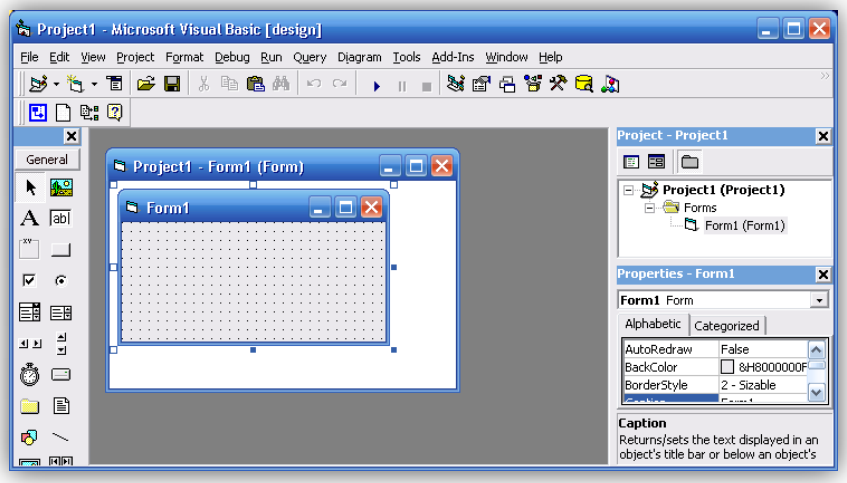
1. Untuk membuat program aplikasi seperti Windows.
2. Untuk membuat objek-objek pembantu program seperti : kontrol activeX, file help dan aplikasi internet.

3. Menguji program (*debugging*) dan menghasilkan program EXE yang bersifat *executable* atau dapat langsung dijalankan.

Integrated Development Environment (IDE) adalah sekumpulan *windows* yang saling berkaitan ketika kita akan melalui Visual Basic. Berikut adalah gambar tampilan awal saat akan membuat *project* pada Visual Basic :



Gambar II.27. Tampilan awal pada Visual Basic



Gambar II.28. Tampilan IDE Visual Basic