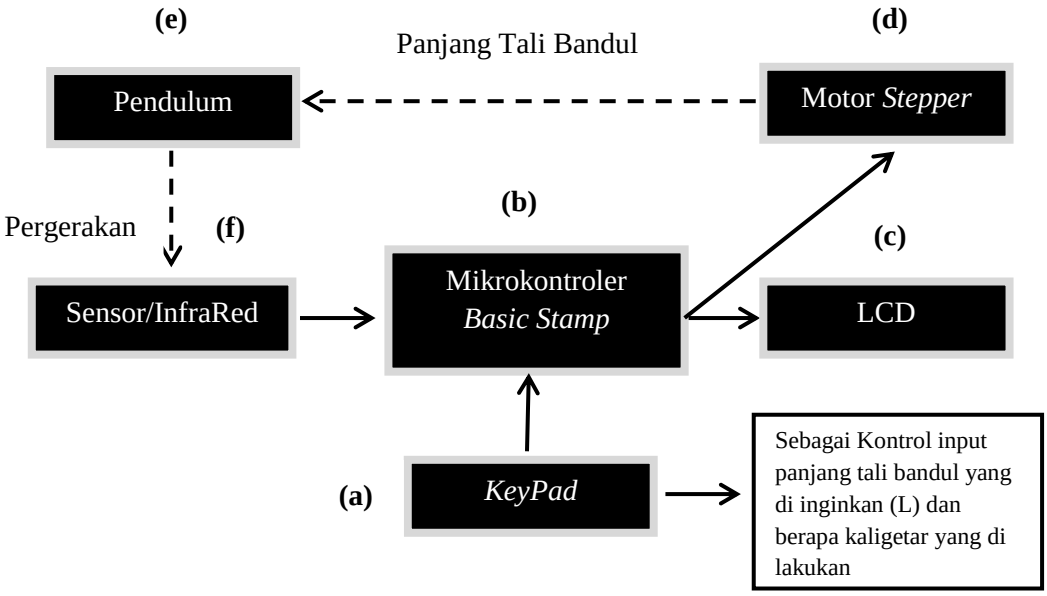
BAB III
RANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang diagram bloksistem, fungsi komponen yang digunakan, yang didalamnya memuat prinsip dan carakerja alat, juga akan membahas tentang perancangan sistem yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1. Diagram Blok Sistem

Pertama kali yang dilakukan dalam proses perancangan adalah membuat suatu diagram blok sistem dimana setiap blok mempunyai fungsinya masing-masing yang secara keseluruhan membentuk sistem yang diharapkan. Seperti terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada blok diagram perancangan ini akan dibuat suatu alat pengukur percepatan gravitasi menggunakan gerakharmoniks ederhana metode bandul. Sistem ini memanfaatkan LCD sebagai tampilan *database*, mikrokontroller sebagai pengolah informasi dari sensor *infra red* dan keypad sebagai kontrol input panjang tali bandul dan berapa kali getar yang diinginkan yang akan ditampilkan pada LCD.

Keterangan gambar 3.1

a. Blok *keypad*

Blok *keypad*ini berfungsi sebagai inputan panjang tali bandul dan berapa banyak getar yang diinginkan, kemudian akan dijadikan *database* oleh mikrokontroler yang akan ditampilkan pada LCD.

b. Blok Mikrokontroller

Blok mikrokontroller ini berfungsi sebagai pengolah informasi dari sensor *infra red*, pengolah input data dari *keypad* dan sebagai kontrol pada motor *stepper*.

c. Blok LCD

Blok LCD ini berfungsi untuk menampilkan input panjang tali bandul, berapa banyak getar yang diinginkan danhasil perhitungan . LCD digunakan sebagai alat komunikasi antara user dengan peralatan yang dikontrol. Ketika sistem mulai diaktifkan maka proses yang dilakukan mikrokontroler adalah inisialisasi. Selama proses inisialisasi pada layar LCD akan ditampilkan (baris pertama input panjang tali (≤24cm) dan baris kedua input jumlah ayunan.

d. Blok Motor *Stepper*

Blok motor *stepper* ini berfungsi sebai penggerak, untuk menaikan dan menurunkan panjang tali bandul serta sensor *infra red* yang dikontrol oleh mikrokontroller sesui dengan inputan pada *keypad*.

e. Blok Pendulum

Blok pendulum ini berfungsi sebagai alat uji pada percobaan praktikum.

f. Blok Sensor

Blok Sensor ini berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi pergerakan bandul. Pada saat bandul mulai berayun,sensor bekerja untuk menghasilkan data pergerakan yang kemudian data hasil dari proses tersebut diolah pada blok mikrokontroler.

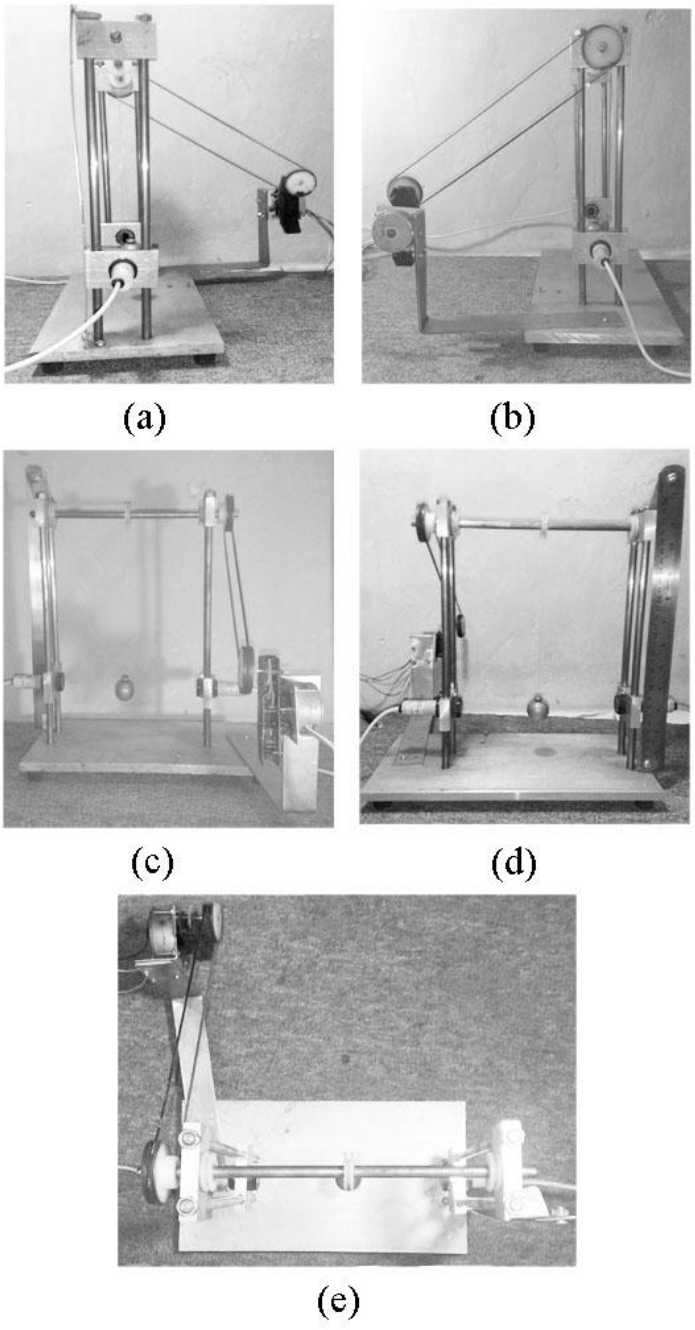
3.2. Perancangan Mekanik

3.2.1. Bentuk Alat

Bentuk mekanik dengan spesifikasi sebagai berikut:

a. Lebar ± 10 cm

b. Panjang ± 30 cm



Gambar 3.2 Bentuk Fisik Mekanik

Dari gambar 3.2 ini dapat dilihat :

a. Tampak samping kanan
b. Tampak samping kiri
c. Tampak belakang
d. Tampak depan
e. Tampak atas

Designi ini dibuat ini mengacu kepada alat yang digunakan pada percoban praktikum fisika.

3.2.2. Mikrokontroler*Basic Stamp* (BS2P40)

Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler jenis *basic stamp*BS2P40 dengan dilengkapi 40 *port* yang bisa digunakan sebagi *input* ataupun *output*. Pemilihan mikrokontroler jenis ini didasari kemampuannya yang cukup handal, permograman yang tidak terlalu sulit dan harganya yang relatif tidak terlalu mahal. Berikut konfigurasi *port*nya yang dipakai.

Tabel 3.1 Konfigurasi *port* yang digunakan pada mikrokontroler *basic stamp*.

Nama Pin	No. Pin	Fungsi	Keterangan
MAIN I/O	0	*Input*	*Keypad*
MAIN I/O	1	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	2	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	3	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	4	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	5	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	6	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	7	*input*	*KeyPad*
MAIN I/O	8	*input*	*InfraRed*
MAIN I/O	9	*Output*	LCD
MAIN I/O	10	*Output*	LCD
MAIN I/O	11	*Output*	LCD
MAIN I/O	12	*Output*	LCD
MAIN I/O	13	*Output*	LCD
MAIN I/O	14	*Output*	LCD

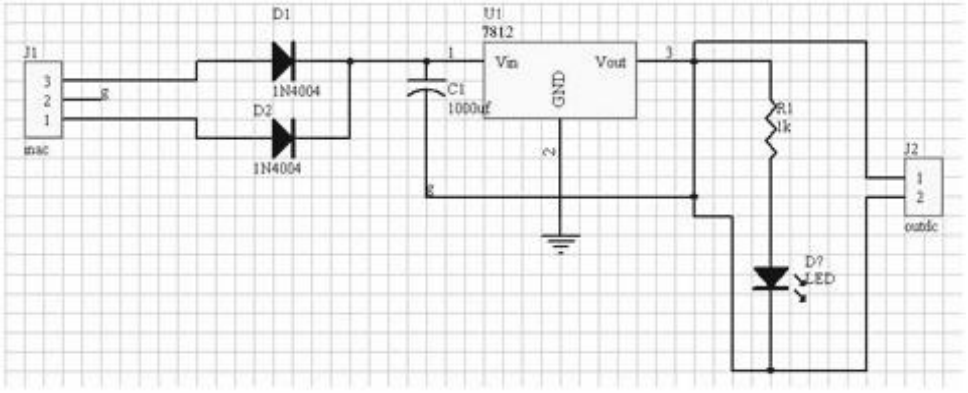
MAIN I/O	15	*Output*	LCD
AUX I/O	4	*Output*	*Stepper* Pin 1
AUX I/O	5	*Output*	*Stepper* Pin 2
AUX I/O	6	*Output*	*Stepper* Pin 3
AUX I/O	7	*Output*	*Stepper* Pin 4

3.2.3. Catu Daya

Catu daya merupakan bagian penting bagi semua rangkaian. Tegangan yang dibutuhkan untuk sebuah rangkaian adalah 5 VDC, karena mikrokontroler dan IC sejenis TTL (*Transistor-Transistor Logic*) lainnya bekerja pada level tegangan 5 V.

Rangkaian catu daya mendapatkan sumber tegangan PLN 220 VAC. Tegangan 220 V ini kemudian diturunkan melalui trafo penurun tegangan (*step down*). Kemudian tegangan dari trafo disearahkan oleh dioda menjadi tegangan DC. Kapasitor 4700 μF/25V digunakan untuk membuang *ripple* akibat penyearahan yang belum sempurna dan dengan adanya muatan dari kapasitor ini, maka *ripple* dapat ditutupi. Keluaran dari dioda ini kemudian masuk ke IC regulator LM7805 dimana IC ini akan meregulasi tegangan mendekati ± 5 VDC, LM7809 dimana IC ini akan meregulasi tegangan mendekati ± 9 VDC dan LM7812 dimana IC ini akan meregulasi tegangan mendekati ± 12 VDC yang fungsi ketiga IC ini adalah untuk menstabilkan tegangan.

Tegangan ini nantinya digunakan sebagai *power supply* bagi rangkaian. LED digunakan sebagai indikator untuk memberi tanda aktif atau tidaknya catu daya tersebut. Pada gambar 3.3 merupakan rangkaian catu daya yang digunakan.



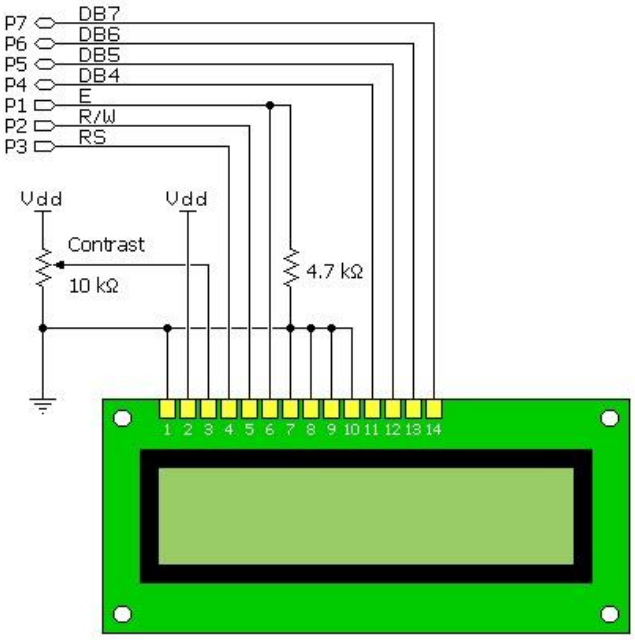
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Catu Daya

3.2.4. Rangkaian Driver LCD

Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa *user* sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika low "0" dan set pada du a jalur kontrol yang lain RS dan RW. Ketika dua jalur yang lain telahsiap, set EN dengan logika "1" dan tunggu untuk sejumlah waktu tertentu (sesuai dengan datasheet dari LCD tersebut) dan berikutnya set EN ke logika low "0" lagi.

Jalur RS adalah jalur Register Select. ketika RS berlogika low "0", data akan dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti *clear screen*, posisi *kursor* dll). Ketika RS berlogika *high* "1", data yang dikirim adalah data text yang akan ditampilkan pada *display* LCD. Sebagai contoh, untuk menampilkan huruf "T" pada layar LCD maka RS harus diset logika *high* "1".

Jalur RW adalah jalur control *Read/ Write*. Ketika RW berlogika low (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika high "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low "0". Pada akhirnya, bus data terdiri dari 4 atau 8 jalur (bergantung pada mode operasi yang dipilih oleh user). Padakasus bus data 8 bit, jalur diacukan sebagai DB0 s/d DB7 beberapa perintah dasar yang arus dipahami adalah inisialisasi LCD *Character*.



Gambar 3.4 Rangkaian Driver LCD

3.2.5. Rangkain *Infra red*

Infra red merupakan sebuah sensor yang masuk dalam kategori sensor optik. Secara umum seluruh *infra red* di dunia bekerja optimal pada frekuensi 38.5 KHz. Kurva karakterisitik *infra red* membandingkan antara frekuensi dengan jarak yang dicapainya. Kalau frekuensi di bawah puncak kurva atau lebih dari puncak kurva, maka jarak yang dapat dicapai akan pendek. Ada dua metode utama dalam perancangan pemancar sensor *infra red*, yaitu :

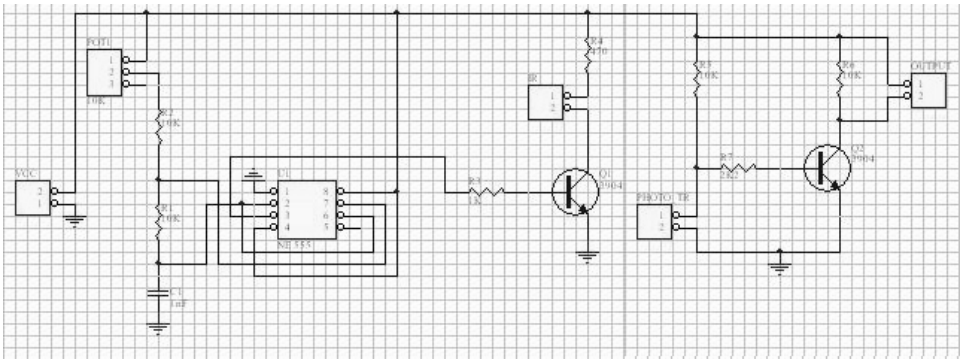
1. Metode langsung, dimana *infra red* diberi bias layaknya rangkaian led biasa.
2. Metode dengan pemberian pulsa, mengacu kepada kurva karakteristik *infra red* tersebut.

Metode pemberian pulsa juga masih rentan terhadap gangguan frekuensi luar, maka kita harus menggunakan teknik modulasi, dimana akan ada dua frekuensi yaitu frekuensi untuk data dan frekuensiu ntuk pembawa. Dengan teknik ini, maka penerima akan membaca data yang sudah dikirimkan tersebut.

Terdapat beberapa komponen yang dapat digunakan untuk penerima, yaitu:

1. Modul penerima jadi, yang dilengkapi dengan filter 38,5Khz.
2. Photo transistor atau photo dioda ,kita harus membuat rangkaian tambahan missal dengan metode pembagi tegangan.

Untuk aplikasi lebih lanjut, misalnya untuk mikrokontroler dibutuhkan keluaran yang diskrit, dimana hanya logika satu atau nol yang dibutuhkan. Kondisi ini harus dilengkapi dengan rangkaian komparator, atau masuk ke transistor sebagai saklar. Kalau menggunakan data dengan teknik modulasi maka data yang dikirim harus di *filter*, berarti harus dirancang *filter* yang akan membuang frekuensi tersebut, lalu masuk kerangkaian *buffer* atau transistor sehingga keluarannya berupa sinyal diskrit.



Gambar 3.5 Skema Rangkaian *Infra Red*

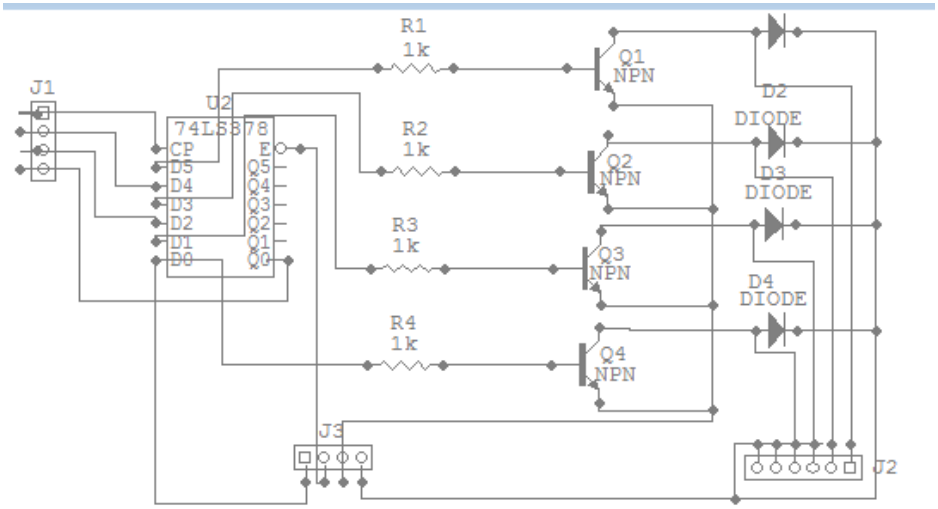
3.2.6. Rangkain Driver Motor *Stepper*

Motor *Stepper* adalah perangkat elektromekanis yang mengubah pola input dan tingkat perubahan dengan memasukan ke dalam gerak rotasi yang tepat. Sudut rotasi dan arah untuk perubahan masing-masing (langkah) adalah ditentukan oleh konstruksi motor serta masukan pola langkah.

The#27964 adalah standar, empat-fase motor *stepper* unipolar yang mudah dikendalikan dengan BASIC *Stamp* saat *buffered* dengan driver tinggi.

Motor *Stepper* ideal untuk kontrol presisi, dan dapat dengan mudah dioperasikan dalam arah maju dan mundur diberbagai kecepatan. Motor empat fase ini memiliki sudut langkah 7,5 derajat dan membutuhkan 12 VDC.

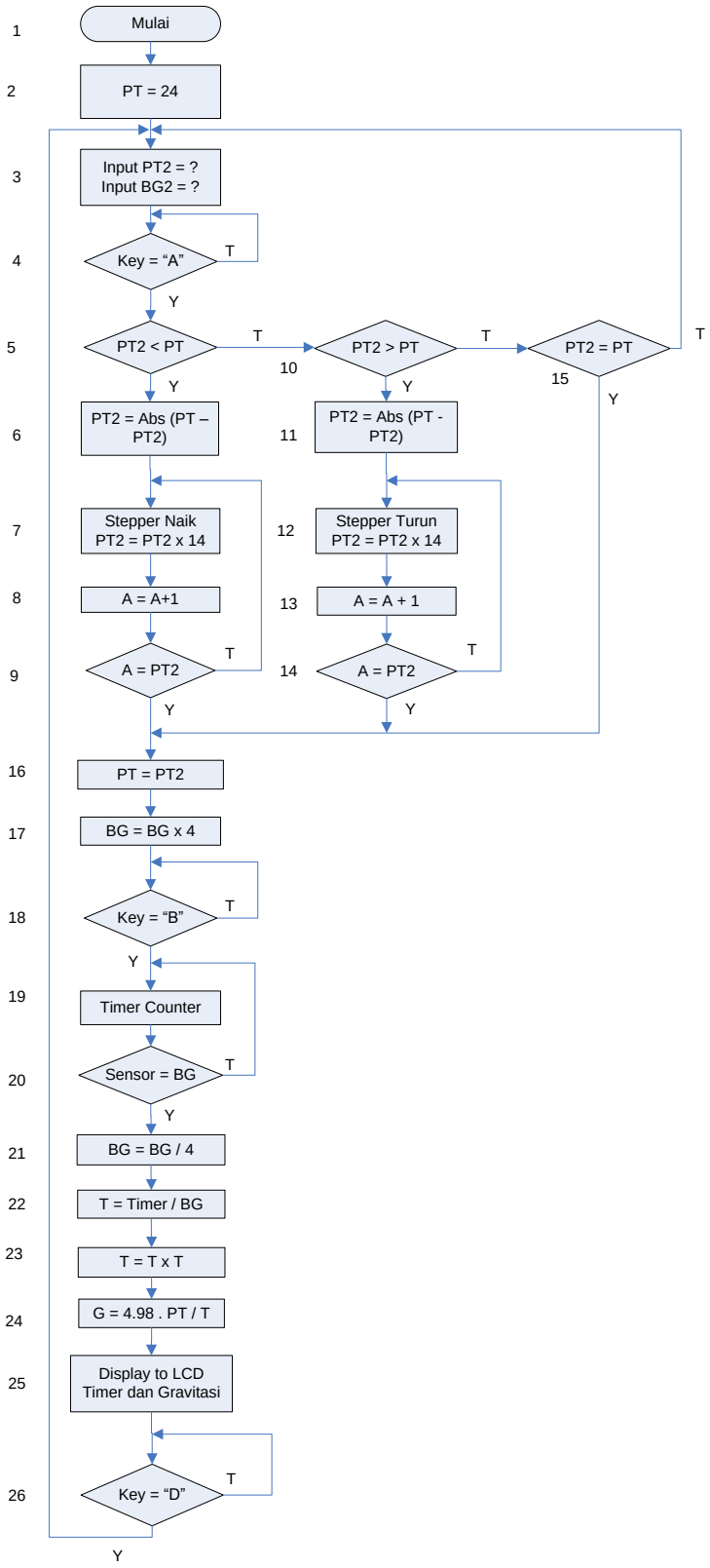
Untuk koneksi dari motor *stepper* kemikrokontroler dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.6 Rangkaian *Driver* Motor *Stepper*

3.3. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

3.3.1. Diagram Alir Program Mikrokontroler



Berikut ini adalah penjelasan *flowchart* program

Tabel 3.2 Penjelasan *flowchart* program

No	Keterangan
1	Memulai program.
2	Inisialisasi Variabel
3	Input panjang tali (PT) dan banyaknya getar (BG)
4	Aktivasi *Next* dengan menekan "A"
5	Apakah PT2 < PT jika terpenuhi maka kerjakan no 6 jika tidak kerjakan no10
6	Proses PT2 = Abs (PT – PT2)
7	Proses Stepper Naik PT2 = PT2 x 14
8	A = A+1 (proses *increment)*
9	Pengkodisian apakah nilai A = PT2 jika terpenuhi maka kerjakan no 16 jika tidak kerjakan no 7
10	Apakah PT 2> PT jika terpenuhi maka kerjakan no 11 jika tidak kerjakan no 15
11	Proses PT2 = Abs (PT – PT2)
12	Proses Stepper Turun PT2 = PT2 x 14
13	A = A+1 (proses *increment)*
14	Pengkodisian apakah nilai A = PT2 jika terpenuhi maka kerjakan no 16 jika tidak kerjakan no 12
15	PT2=PT Jika terpenuhi maka kerjalan no16 jika tidak no3
16	PT=PT2 (Proses penyimpanan data panjang tali)
17	BG = BG x 4 (Proses banyaknya getar dikali 4)
18	Aktivasi Untuk mengaktifkan sensor dengan menekan "B"
19	Proses Timer Counter
20	Sensor = BG (jika Banyak getar sama dengan sensor maka kerjakan no 21 jika tidak no 19
21	BG = BG / 4 (BG dibagi 4 dan hasilnya disimpan di variable BG)
22	T = Time / BG (Time dibagi banyaknya getar)
23	T = T x T (pengkuadratan T)
24	G = 4.98. PT / T (Pencarian Gravitasi)
25	Disply to LCD Time dan Gravitasi
26	Key = "D" (Aktivasi *Next* dengan menekan "D" untuk proses selanjutnya