

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Lift atau Elevator merupakan angkutan transportasi vertikal dalam bangunan bertingkat yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang. Lift umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi, biasanya hanya menggunakan tangga atau eskalator. Layanan transportasi vertikal ini penting untuk menjaga kelancaran pergerakan dalam suatu gedung.

Pada tahun 1853, Elisha Graves Otis, salah satu pionir dalam bidang lift, memperkenalkan lift dengan tujuan utamanya adalah untuk mempermudah memindahkan barang antar lantai dalam gedung bertingkat, dan saat ini, tujuan utama dari penggunaan lift adalah untuk mempermudah manusia dalam berpindah dari lantai yang satu ke lantai lainnya dalam sebuah gedung bertingkat. Cara kerja sistem dari sebuah lift adalah menampung setiap permintaan atau interupsi dari dalam lift (penumpang/pemakai) maupun dari luar lift (calon penumpang) kemudian dikerjakan satu per satu sampai semua permintaan dijalankan. Cara kerja sistem lift ini menggunakan algoritma SCAN sering juga disebut algoritma Lift. Ketika akan menggunakan lift, seseorang mungkin saja akan menekan tombol yang ada pada setiap lift, hal ini mengakibatkan semua lift mendapatkan permintaan dan akan menjalankan semua permintaan tersebut.

Pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah prototipe sebagai alat peraga yang berfungsi sama seperti lift sebenarnya yang digunakan pada gedung-gedung bertingkat dengan perintah suara yang memanfaatkan fitur *speech recognition* pada sistem android. Rancangan ini akan mengendalikan sebuah lift yang akan digerakkan oleh sebuah motor DC dengan motor driver sebagai pengendali gerak dan arduino sebagai pengontrol keseluruhan rancangan. Hal ini bertujuan untuk menganalisis putaran motor DC, dimana motor DC biasa digunakan pada peralatan pengangkat beban berat yang memerlukan torsi besar. Dalam perancangan ini akan dilakukan pengaturan pada kecepatan putar dan arah putar sebuah motor DC serta mengetahui perbedaan daya motor yang dibutuhkan untuk

menjalankan lift.

Berdasarkan hal tersebut di atas, sebuah protipe lift barang menggunakan motor arus searah dengan perintah *smartphone* android dibuat dan diuji pada tugas akhir ini.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Masalah yang diamati dalam perancangan ini ialah :

Lift pada gedung-gedung umumnya menggunakan Mikrokontroler Seven Segment disertai tombol atau acc card (tersendiri), jadi pada perancangan lift ini menggunakan kontroler arduino dengan perintah suara menggunakan aplikasi *speech recognition*.

## **1.3. Tujuan Penulisan Tugas Akhir**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

Untuk mengendalikan motor DC secara digital dan membangun aplikasi *smartphone* dengan memanfaatkan fitur *speech recognition* pada android sebagai pengendali gerak lift.

## **1.4. Metode Pemecahan Masalah**

Adapun metode pemecahan masalah pada perancangan ini adalah :

1. Melakukan studi literature mengenai judul/topik pembahasan yang akan dirancang
2. Merancang alat/protipe yang akan dibuat
3. Melakukan pengujian setelah alat dirancang
4. Melakukan implementasi/dijalankan setelah pegujian dilakukan

## **1.5. Batasan Masalah**

Perancangan ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Motor yang digunakan adalah motor DC berpenguat shunt
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler arduino.
3. Perintah suara memanfaatkan fitur *speech recognition* dari sistem operasi android yang di akses secara online.

4. Tidak membahas secara detail sistem kontrol pada prototipe lift.

### **1.6. Kontribusi Penulisan**

Kontribusi yang diharapkan dari penulisan ini adalah :

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna lift hanya dengan mengucapkan perintah suara melalui *smartphone* android.
2. Dapat membantu mahasiswa merancang prototipe lift di laboratorium.
3. Menambah pengetahuan untuk mahasiswa mengenai lift.
4. Dapat dikembangkan ke arah yang lebih baik setelah melihat hasil dari perancangan prototipe lift.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, metode pemecahan masalah, batasan masalah, kontribusi penulisan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir.

#### **BAB III          METODOLOGI PERANCANGAN**

Bab ini berisikan tentang metodologi apa yang dipakai, alat dan bahan yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, langkah-langkah perancangan, diagram perancangan dan jadwal perancangan.

## **BAB IV RANCANGAN APLIKASI SISTEM LIFT DENGAN ARDUINO**

Bab ini membahas analisis kerja dan sistem.

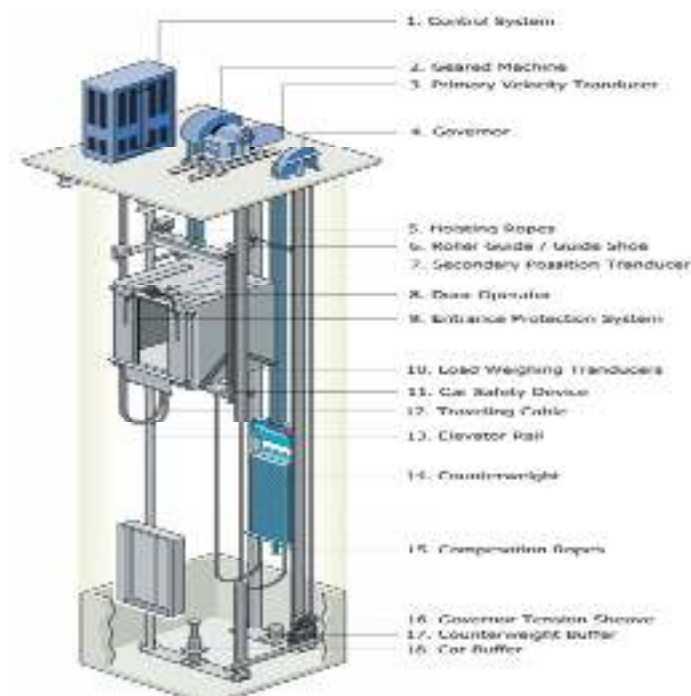
## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan saran yang disampaikan berdasarkan hasil dan pembahasan dari perancangan ini.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Lift

Lift merupakan alat untuk menaikkan dan menurunkan muatan pada sebuah gedung bertingkat. Alat ini menggunakan seperangkat alat mekanik baik disertai alat otomatis ataupun manual, yang berkerja dengan bantuan relay atau kontaktor magnetik. Pengendali lift yang digunakan pada umumnya menggunakan sistem pengendali lift *PLC (Programmable Logic Controller)*. Lift umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi, biasanya lebih dari tiga atau empat lantai. Gedung-gedung yang lebih rendah biasanya hanya mempunyai tangga atau eskalator. Lift-lift pada zaman modern mempunyai tombol-tombol yang dapat dipilih penumpangnya sesuai lantai tujuan mereka. Terdapat tiga jenis mesin, yaitu Hidraulic, Traction atau katrol tetap, dan Hoist atau katrol ganda. Jenis hoist dapat dibagi lagi menjadi dua bagian, yaitu hoist dorong dan hoist tarik.



Gambar 2.1. Konstruksi Lift

#### 2.1.1. Komponen-Komponen Utama Lift

Komponen utama lift/elevator terdiri dari 2 bagian besar, yaitu ruang mesin

(Machine Room), ruang luncur (Hoistway) yaitu :

### 1. **Komponen di Ruang Mesin (Machine Room)**

Ruang mesin adalah ruang terpenting, dimana ruang tersebut terjadinya semua proses pengoperasian lift berlangsung secara keseluruhan.

- a. **Control system atau Control Panel (Lemari Kontrol)**, berfungsi untuk mengatur dan diolah, kemudian memberikan instruksi-instruksi agar lift bergerak, dan berhenti sesuai dengan permintaan.
- b. **Geared Machine atau Mesin Penggerak**, didalam ruang mesin penggerak jenis geared. Pada mesin ini, perputaran dari motor penggerak ditransformasikan oleh roda gigi sehingga dari putaran motor tinggi dapat berubah ke putaran rendah. Kecepatan maximum dari kereta lift dengan system geared adalah 150 rpm.  
Pada mesin penggerak ini terdapat brake (rem) dimana ini akan bekerja jika motor penggerak tidak dialiri listrik.
- c. **Primary Velocity Transducer/Endocer**, Terdapat satu alat dengan mesin lift pada mesin penggerak gunanya untuk mendeteksi putaran motor atau kecepatan dari lift.
- d. **Governor**, adalah alat pengaman, dimana jika kecepatan lift melebihi batas-batas yang telah ditentukan, maka governor ini akan bekerja dan kereta akan berhenti baik oleh elektrik maupun mekanik.
- e. **ARD (Automatic Rescue Drive)**, yang berfungsi apabila sumber listrik dari PLN mendadak mati dan lift berhenti disembarang tempat setelah lebih dari 15 detik maka ARD akan bekerja untuk menjalankan lift ke lanantai terdekat. Setelah lift sampai pada lantai otomatis lift akan mati. Lift akan normal kembali setelah listrik PLN hidup kembali.
- f. **Bobot Imbang atau Counterweight**, biasanya terpasang dibelakang atau disamping kereta elevator, bobot dari bobot imbang ini harus sesuai dengan ketentuan yang ada.

### 2. **Komponen di Ruang Luncur (Hoistway)**

Ruang luncur adalah lorong atau lintasan dimana kereta tersebut bergerak

naik turun.

- a. **Guide Rail atau Rel Pemandu**, profil baja khusus pemandu jalannya kereta (car) dan bobot pengimbang (Counterweight). Ukuran rel untuk kereta/car biasanya lebih besar dari pada rel bandul pengimbang/counterweight. Guide rail ini terpasang tegak lurus dari dasar pit sampai di bawah slap ruang mesin.
- b. **Limit Switch/Saklar Batas Lintas**, ada dua jenis saklar batas lintas yaitu untuk membalik arah (direction switch) dan final switch. Biasanya komponen ini terpasang di rel kereta, dipasang di bagian bawah dan di bagian atas rel. Yang berfungsi untuk menjaga agar kereta tidak menabrak pit atau lantai kamar mesin.
- c. **Vane Plate/Pelat Bendera**, Dipasang di rel kereta yang berfungsi untuk mengatur pemberhentian kereta pada lantai yang dikehendaki dan mengatur pembukaan pintu pendaratan (landing door).
- d. **Landing Door/Pintu Pendaratan**, Terdiri dari beberapa bagian, antara lain door hanger, door still, dan door panel. Berfungsi untuk menutup ruang luncur dari luar. Pada hall door ini dipasang alat pengaman secara seri sehingga apabila salah satu pintu terbuka maka lift tidak akan bias dijalankan.
- e. **Buffer**, Terletak di dua tempat yaitu : satu set kereta dan satu set untuk beban pengimbang/counterweight. Berfungsi untuk meredam tenaga kinetic kereta dan bobot pengimbang pada saat jatuh.
- f. **Governor Tensioner**, Merupakan pulley berbandul seperti penegang rope governor yang terletak di pit.

### 2.1.2. Prinsip Kerja Lift Secara Umum

Cara kerja Lift secara umum yaitu :

Lift/Elevator berjalan ke arah atas atau ke arah bawah. Perubahan arah atas dan arah bawah tersebut diatur berdasarkan permintaan tertinggi dan permintaan terendah. Maksudnya adalah jika lift sedang berjalan ke arah atas, arah lift/elevator akan berubah menjadi bawah jika telah melayani permintaan pada

lantai paling atas, begitu pula dengan arah bawah jika elevator sedang berjalan ke arah bawah, arah elevator akan berubah menjadi atas menjadi atas jika telah melayani permintaan lantai paling bawah.

Sistem kerja elevator dapat dibagi menjadi dua yaitu **Simplex (tunggal)** dan **Duplex (ganda)**. Yang dimaksud dengan system kerja Simplex adalah elevator bekerja secara masing-masing atau tidak saling berhubungan satu sama lain. Sedangkan yang dimaksud dengan system kerja Duplex adalah system lift/elevator yang saling berhubungan satu sama lain untuk menyelesaikan tugasnya.

## 2.2. Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital inpu/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 2.2. Arduino Uno



### 2.2.1. Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi dari Arduino Uno 328 ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut :

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12 V
Batas tegangan input	6-20 V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 Ma
Arus DC untuk pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	32 KB (Atmega328), sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock Speed	16 MHz

Tabel 2.1. Ringkasan Arduino Uno

### 2.2.2. Daya (Power) Arduino Uno

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel ead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

### 2.2.3. Memori

Atmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). Atmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPOM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPOM library).

#### **2.2.4. Input dan Output**

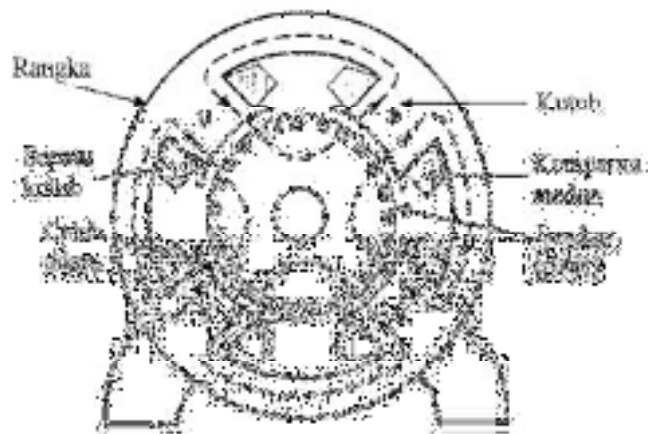
Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm.

#### **2.3. Motor DC**

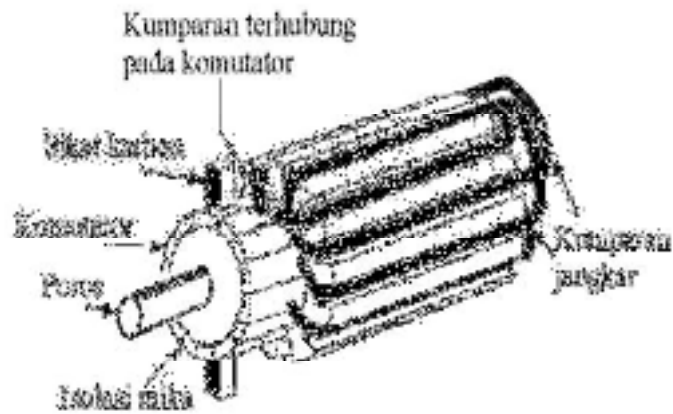
Motor arus searah (Motor DC) adalah mesin yang merubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran. Berdasarkan fisiknya motor arus searah secara umum terdiri atas bagian yang diam dan bagian yang berputar. Pada bagian yang diam (stator) merupakan tempat diletakkan kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan fluks magnet sedangkan pada bagian yang berputar (rotor) ditempati oleh rangkaian jangkar seperti kumparan jangkar, komutator dan sikat. Motor arus searah bekerja berdasarkan prinsip interaksi antara dua fluks magnetik. Dimana kumparan medan akan menghasilkan fluks magnet yang arahnya dari kutub utara menuju kutub selatan dan kumparan jangkar akan menghasilkan fluks magnet yang melingkar. Interaksi antara kedua fluks magnet ini akan menimbulkan suatu gaya.

Penggunaan motor arus searah akhir-akhir ini mengalami perkembangan, khususnya dalam pemakaian sebagai motor penggerak. Motor arus searah digunakan secara luas pada berbagai motor penggerak dan pengangkut dengan kecepatan yang bervariasi yang membutuhkan respon dinamis dan keadaan *steady-state*. Motor arus searah mempunyai pengaturan yang sangat mudah dilakukan dalam berbagai kecepatan dan beban yang bervariasi. Itu sebabnya motor arus searah digunakan pada berbagai aplikasi tersebut. Pengaturan kecepatan pada motor arus searah dapat dilakukan dengan memperbesar atau memperkecil arus yang mengalir pada jangkar menggunakan sebuah tahanan.

Konstruksi dari motor arus searah dapat dilihat pada gambar berikut,



(a)



(b)

Gambar 2.3. Kontruksi Motor Arus Searah

### 2.3.1. Bagian-Bagian Utama Pada Motor DC

#### a. Kutub Medan

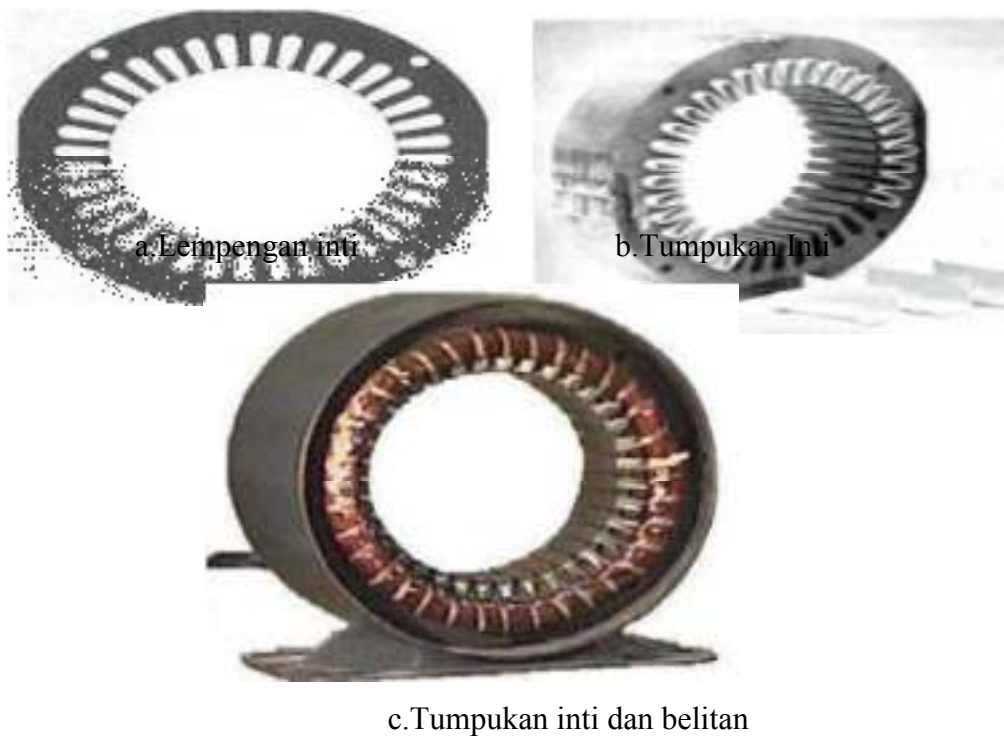
Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan stator yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan : kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat

satu atau lebih kumparan. Kumparan menerima daya listrik dari sumber daya luar sebagai penyedia struktur medan.

### **b. Stator**

Rangka stator yang terbuat dari besi tuang atau pelat baja yang di pabrikan. Lilitan-lilitan sama halnya dengan lilitan stator dari generator sinkron, diletakkan dalam alur stator yang terpisah 120 derajat. Lilitan fasa ini bisa tersambung delta ataupun bintang. Dapat dilihat konstruksi stator pada motor induksi pada gambar 2.4 dibawah ini:

Dapat dilihat konstruksi stator pada motor induksi pada gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4. Komponen Stator

### **c. Rotor**

Rotor dari motor sangkar tupai adalah konstruksi dari inti berlapis dengan konduktor dipasang paralel dengan poros dan mengelilingi permukaan inti. Konduktornya tidak terisolasi dari inti karena arus rotor secara alamiah akan mengalir melalui tahanan yang paling kecil yaitu konduktor rotor. Pada setiap

ujung rotor, konduktor rotor semuanya dihubungkan singkat dengan cincin ujung. Konduktor rotor dan cincin ujung serupa dengan sangkar tupai yang berputar sehingga dinamakan demikian. Kontruksi rotor pada motor induksi dapat dilihat pada gambar 2.5 :



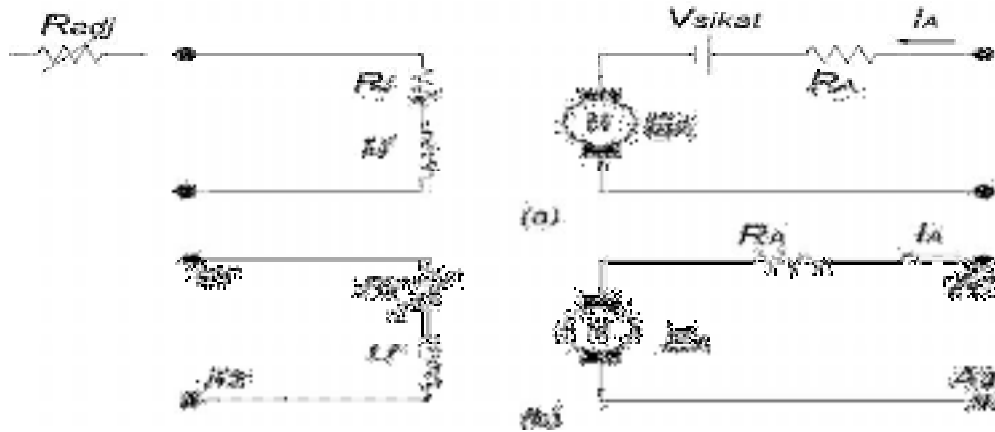
b. Rotor Sangkar

Gambar 2.5. Konstruksi Rotor

#### d. Komutator (*Commutator*)

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam stator. Komutator juga membantu dalam transmisi arus antara stator dan sumber daya.

### 2.3.2. Rangkaian Ekuivalen Motor Arus Searah



Gambar 2.6. Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah

Dari gambar tersebut, kumparan jangkar dinyatakan dengan tegangan sumber  $E_a$  dan tahanan  $R_a$ . Rangkaian ini sesuai dengan prinsip thevenin untuk semua struktur rotor, termasuk kumparan rotor, hubungan antar kutub penggantian belitan jika ada. Tegangan jatuh pada sikat dinyatakan oleh sumber tegangan rendah  $V_{sikat}$  yang berlawanan dengan aliran arus searah pada motor. Kumparan medan yang akan menghasilkan fluks magnetik pada motor arus searah dinyatakan oleh induktor  $LF$  dan tahanan  $RF$ . Sedangkan tahanan terpisah  $R_{adj}$  sebagai tahanan eksternal yang dapat diatur digunakan untuk mengatur besar arus yang mengalir dalam kumparan medan.

Ada beberapa variasi dan penyederhanaan dari rangkaian ekivalen motor arus searah yaitu:

1. Tegangan jatuh pada sikat sering sangat kecil sekali dari tegangan yang dibangkitkan pada motor. Jadi, jika dalam suatu kasus yang tidak begitu kritis, tegangan jatuh pada sikat dihilangkan atau termasuk dalam tahanan
2. Tahanan dalam dari kumparan medan seringkali disatukan dengan tahanan variabel sehingga total tahanannya dinyatakan oleh  $R_F$ .
3. Untuk beberapa generator yang memiliki lebih dari satu kumparan medan dapat terlihat seperti pada rangkaian ekivalen.

Tegangan yang di bangkitkan pada motor arus searah dapat dinyatakan melalui persamaan:

$$E_a = k \cdot \phi \cdot \omega \dots \dots \dots (2.1)$$

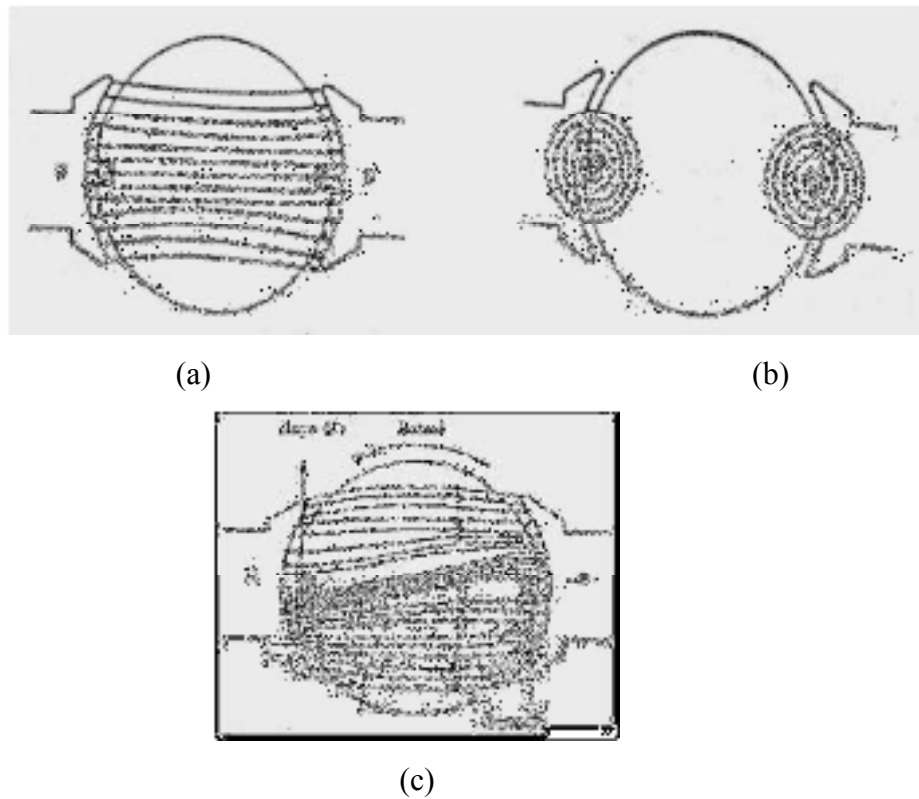
dan besar torsi yang dibangkitkan oleh motor arus searah adalah:

$$T_{ind} = k \cdot \phi \cdot I_a \dots \dots \dots (2.2)$$

Kedua persamaan ini, yaitu persamaan hukum tegangan Kirchoff dari kumparan jangkar dan kurva magnetisasi mesin adalah alat yang penting untuk menganalisa kelakuan dan performansi motor arus searah.

### 2.3.3. Prinsip Kerja Motor Arus Searah

Setiap konduktor yang mengalirkan arus mempunyai medan magnet disekelilingnya. Kuat medan magnet yang timbul tergantung pada besarnya arus yang mengalir di dalam konduktor.

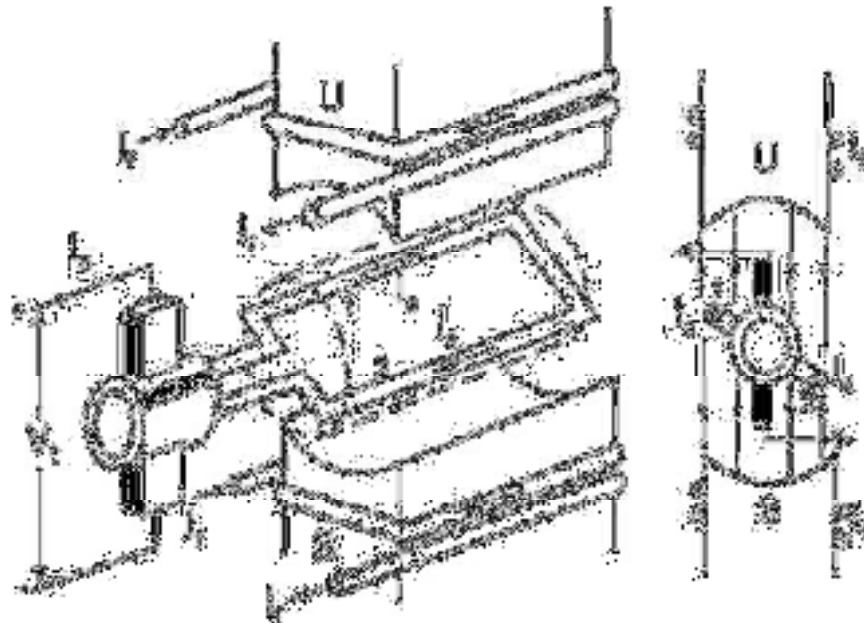


Gambar 2.7. Pengaruh Penempatan Konduktor Pengalir Arus dalam Medan magnet

Pada Gambar 2.7. (a) menunjukkan sebuah medan magnet seragam yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet utara dan selatan yang arahnya dari kutub utara menuju kutub selatan. Sedangkan Gambar 2.7. (b) menggambarkan sebuah konduktor yang dialiri arus searah dan menghasilkan medan magnet (garis-garis

gaya fluks) disekelilingnya.

Jika konduktor yang dialiri arus tersebut ditempatkan di dalam medan magnet seragam, maka interaksi kedua medan akan menimbulkan medan yang tidak seragam seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7. (c). Sehingga kerapatan fluks akan bertambah besar di atas sebelah kanan konduktor (dekat kutub selatan) dan di bawah sebelah kiri konduktor (dekat kutub utara) sedangkan kerapatan fluks menjadi berkurang di atas sebelah kiri konduktor dan di bawah sebelah kanan konduktor. Kerapatan fluks yang tidak seragam ini menyebabkan konduktor di sebelah kiri akan mengalami gaya ke atas, sedangkan konduktor di sebelah kanan akan mengalami gaya ke bawah. Kedua gaya tersebut akan menghasilkan torsi yang akan memutar jangkar dengan arah putaran searah dengan putaran jarum jam. Selanjutnya prinsip dasar diatas diterapkan pada motor dc. Prinsip kerja sebuah motor arus searah dapat dijelaskan dengan Gambar 2.8. berikut :



Gambar 2.8. Prinsip Kerja Motor Arus Searah

Berdasarkan gambar diatas kedua kutub stator dibelitkan dengan konduktor – konduktor sehingga membentuk kumparan yang dinamakan kumparan stator atau kumparan medan. Misalkan kumparan medan tersebut



dihubungkan dengan suatu sumber tegangan, maka pada kumparan medan itu akan mengalir arus medan ( $I_f$ ). Kumparan medan yang dialiri arus ini akan menimbulkan fluks utama yang dinamakan fluks stator. Fluks ini merupakan medan magnet yang arahnya dari kutub utara menuju kutub selatan (hal ini dapat dilihat dengan adanya garis – garis fluks). Apabila pada kumparan jangkar mengalir arus yakni arus jangkar, maka dari hukum *Lorenzt* kita ketahui bahwa apabila sebuah konduktor yang dialiri arus ditempatkan pada sebuah medan magnet maka pada konduktor tersebut akan timbul gaya, maka demikian pula halnya pada kumparan jangkar. ini bergantung dari besarnya arus yang mengalir pada kumparan jangkar ( $I_a$ ), kerapatan fluks ( $B$ ) dari kedua kutub dan panjang konduktor jangkar ( $l$ ). Semakin besar fluks yang terimbas pada kumparan jangkar maka arus yang mengalir pada kumparan jangkar juga besar, dengan demikian gaya yang terjadi pada konduktor juga semakin besar. Besarnya gaya yang dihasilkan oleh arus yang mengalir pada konduktor jangkar yang ditempatkan dalam suatu medan magnet adalah,

$$F = B.I_a.l \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana,

- $I_a$  = Arus jangkar (A)
- $B$  = Kerapatan Fluks (Webber/m<sup>2</sup>)
- $l$  = Panjang konduktor (m)

Bila kumparan jangkar dari motor berputar dalam medan magnet dan memotong fluks utama maka sesuai dengan hukum induksi elektromagnetis pada kumparan jangkar akan timbul gaya gerak listrik (ggl) induksi yang arahnya sesuai dengan kaidah tangan kanan, dimana arahnya berlawanan dengan tegangan yangdiberikan kepada jangkar atau tegangan terminal. Karena arahnya melawan maka ggl induksi ini disebut ggl lawan.

$$E_a = c . n . \Phi \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana,

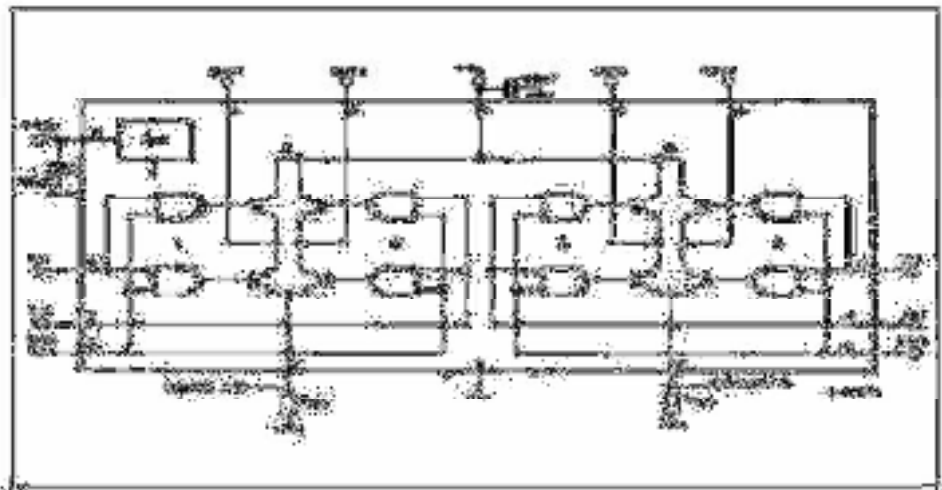
- $E_a$  = Gaya Gerak Listrik (volt)

- $c$  = Konstanta
- $n$  = Kecepatan Putar Motor (RPM)
- $\emptyset$  = Fluks Magnetik

## 2.4. Driver Motor

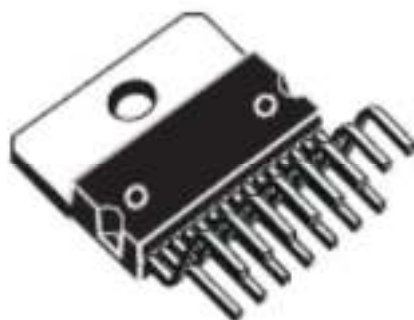
L298N adalah contoh IC yang dapat digunakan sebagai *driver* motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja *H-Bridge* dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari output mikrokontroler. L298N dapat mengontrol 2 buah motor DC. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan robot bisa mencapai tegangan 46 VDC dan arus mencapai 2 A untuk setiap kanalnya.

Berikut ini adalah diagram blok L298N



Gambar 2.9. Diagram blok L298N

Pengaturan kecepatan kedua motor dilakukan dengan cara pengontrolan lama oulsa aktif (metode PWM – *Pulse Width Modulation*) yang dikirimkan ke rangkaian driver motor oleh modul pengendali. *Duty cycle* PWM yang dikirimkan menentukan kecepatan putar motor DC. Gambar 2.17 menunjukkan L298 Multiwatt 15 yang digunakan sebagai motor driver dan gambar 2.18 menunjukkan deskripsi pin L298N.



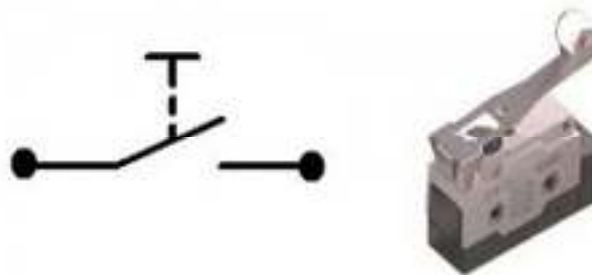
Gambar 2.10. IC L298



Gambar 2.11. Deskripsi pin L298N

## 2.5. Limit Switch

*Limit Switch* merupakan saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanis pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol *limit switch* ditunjukkan pada gambar berikut.

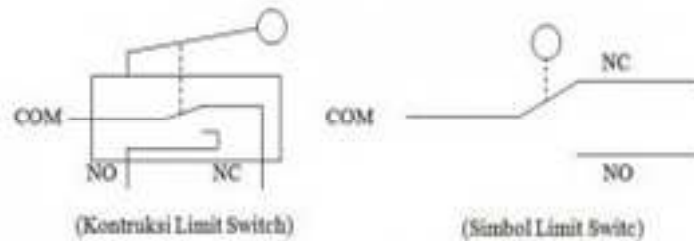


Gambar 2.12. Simbol dan Bentuk Limit Switch

*Limit Switch* umumnya digunakan untuk :

- Memutus dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
- Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. *Limit switch* memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar dibawah.



Gambar 2.13. Konstruksi dan Simbol Limit Switch

## 2.6. Telepon Pintar

Telepon pintar merupakan telepon seluler yang memiliki kemampuan seperti PC walaupun terbatas. Selain ini telepon pintar juga mengandung email dan organizer. Fitur lainnya adalah kemampuannya untuk ditambah aplikasi baru.

Aplikasi yang dapat di instal kedalam telepon pintar tidak hanya yang dibuat produsen pembuat piranti tersebut, namun juga dapat dibuat oleh pihak ketiga atau operator telekomunikasinya. Fungsi lain adalah antarmuka tambahan termasuk keyboard QWERTY standart komputer namun ukurannya kecil.



Gambar 2.14. Telepon Pintar Android

## 2.7. Android

Android (sistem operasi) – OS Android – Merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan omputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

### 2.7.1. Paket Android *Speech*

Pada paket Android *Speech* ini terdapat satu *interface* dan lima *class* di dalamnya. *Interface* yang terdapat pada paekt *speech* ini adalah *Recognition Listener*. *Interace Recognition Listener* ini digunakan untuk menerima notifikasi

dari *Speech Recognizer* selama proses pengenalan berjalan. Semua panggilan balik akan dieksekusi pada thread aplikasi utama. Pada *interface Recognition Listener* ini terdapat *public method* yaitu :

- a. *onBeginningOfSpeech()*, digunakan ketika memulai berbicara.
- b. *onBufferReceived(byte buffer)*, tujuan dari fungsi ini adalah untuk memberikan umpan balik kepada pengguna mengenai audio yang ditangkap.
- c. *onEndOfSpeech()*, digunakan ketika setelah pengguna berhenti berbicara.
- d. *onError()*, terjadi ketika ada kesalahan pada jaringan dan pengenalan.
- e. *onPartialResult()*, digunakan ketika sebagian pengenalan dapat digunakan.
- f. *onReadyForSpeech()*, digunakan ketika titik telah siap untuk memulai berbicara.
- g. *onResult()*, digunakan ketika hasil pengenalan telah didapatkan.

Selain *interface*, pada paket ini juga terdapat *class* yang digunakan, antara lain :

- a. *Recognition Service*, *class* ini memberikan sebuah *class* dasar untuk mengimplementasikan layanan pengenalan.
- b. *Recognition Service.Callback*, *class* ini menerima panggilan balik dari layanan pengenalan suara dan diteruskan ke pengguna.
- c. *Recognizer Intent*, konstanta untuk mendukung pengenalan ucapan dengan memulai sebuah *intent*.
- d. *Recognizer ResultIntent*, konstanta untuk menghubungkan *intent* dengan hasil pengenalan ucapan.
- e. *Speech Recognizer*, *class* ini memberikan akses kepada layanan pengenalan ucapan.

### **2.7.2. Paket Bluetooth Android**

Platform android terdapat sebuah *stack* bluetooth yang memungkinkan pengguna untuk bertukar data dengan perangkat bluetooth lainnya secara nirkabel. Kerangka aplikasi ini memberikan akses fungsi bluetooth ini melalui APIs bluetooth android. API ini memungkinkan aplikasi nirkabel terhubung dengan perangkat bluetooth lainnya, yang bisa akses *point-to-point* ataupun *multipoint*.

Dengan menggunakan API bluetooth ini, sebuah android dapat melakukan beberapa hal, antara lain :

- Memindai perangkat bluetooth lainnya
- Meng-*query* perangkat bluetooth lainnya untuk memasang perangkat
- Membuat sambungan RFCOMM
- Membangun sebuah sambungan dengan menggunakan pencarian layanan pencarian.
- Mengirimkan data dari dan ke perangkat lainnya
- Mengatur banyak koneksi.

Dari semua API bluetooth ini dapat ditemukan dalam paket android bluetooth.

## 2.8. Bluetooth Module HC-05

Modul Bluetooth HC-05/BO adalah modul siap pakai untuk membuat embedded project Anda memiliki kemampuan berkomunikasi secara serial dengan protokol standar Bluetooth versi 2.0. Papan Inti HC-05 (*menggunakan chipset CSR BC417*) sudah dipasangkan dengan adapter koneksi (*backplane break-out board*) sehingga mudah untuk digunakan, cukup menghubungkan modul ini dengan kabel koneksi serial ke pin *RX/TX* dari mikrokontroler / arduino board.

Modul ini dioperasikan lewat perintah *AT (AT commands)* yang dikirimkan secara serial. koneksi secara default diset di kecepatan 9,600 bps (*bisa dikustomisasi dari 1200 bps hingga 1,35 Mbps*). Catu daya untuk modul ini sebesar 3v3 (*untuk pengguna Arduino, Anda bisa menyambungkan keluaran 3v3 ke pin Vcc pada modul ini*). Besar arus yang digunakan antara 8 mA (*saat komunikasi*) hingga 30 mA (*saat proses pairing*).

Dan modul ini hanya dapat bertindak sebagai *Bluetooth Slave Device*.

Konfigurasi Pin :

	1	skripsi
--	---	---------

	RD	ceive Line
	RD	ansmit Line
	ND	ound
	c	wer Supply 3v3

Tabel 2.2. Konfigurasi Pin Arduino Bluetooth Module



Gambar 2.15. Arduino Bluetooth Module HC-05

## 2.9. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer.

Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

### Fitur LCD

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan
3. Terdapat karakter generator terprogram
4. Dapat diamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
5. Dilengkapi dengan back light





Gambar 2.16. LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

Tabel 2.3. Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

## 2.10. Voice Recognition dan Speech Recognition

*Voice recognition* (pengenalan suara) dan *Speech recognition* (pengenalan orang berbicara) sering disamaartikan atau bahkan dipertukarkan artinya oleh kebanyakan orang. *Speech recognition* adalah proses menangkap pengucapan kata yang diucapkan melalui mikrofon atau telepon dan mengubahnya ke dalam data yang tersimpan secara digital. Kualitas dari system *speech recognition* ditaksir dari dua faktor, yaitu akurasi (tingkat kesalahan dalam mengubah kata yang diucapkan ke dalam data digital) dan kecepatan (seberapa cepat perangkat lunak tersebut dapat mengikuti pembicaraan manusia).

*Speech recognition* adalah proses mengubah ucapan menjadi data digital, sedangkan *voice recognition* ditujukan untuk mengidentifikasi orang yang sedang

berbicara. *Voice recognition* bekerja dengan menganalisis ciri dari ucapan setiap individu. Setiap orang memiliki pola ucapan yang unik dari anatomi mereka (ukuran dan bentuk mulut dan tenggorokan) dan perilaku pola (nada suara mereka, gaya bicara mereka, aksen, dan sebagainya).

Kesimpulannya *voice recognition* digunakan untuk mengidentifikasi “siapa yang berbicara”, sedangkan *speech recognition* digunakan untuk mengidentifikasi “apa yang diucapkan” oleh pembicara. Dan pada perancangan ini memakai metode *voice recognition* pada sensornya, sehingga nantinya sensor hanya merekam satu suara saja yang dikenali oleh sensor, jadi walaupun membuat perintah suara dengan orang lain maka probabilitasnya akan kecil sehingga harus dilakukan berulang kali, maka suara yang tepat adalah suara yang pertama direkam sesuai dengan metode *voice recognition* yaitu yang dapat menganalisis ucapan setiap individu.

## **2.11. Battery**

*Battery* adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat di konversi menjadi data. *Battery* menghasilkan listrik melalui proses kimia. *Battery* atau akkumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible (dapat berkebalikan) dengan efisiensi yang tinggi. Yang dimaksud dengan reaksi kimia reversible adalah di dalam battery dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai yaitu, dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan di dalam sel. *Battery* terdiri dari dua jenis yaitu, *battery* primer dan *battery* sekunder. *Battery* primer merupakan *battery* yang hanya dapat dipergunakan sekali saja dan tidak dapat di isi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat di kembalikan. Sedangkan *battery* sekunder dapat di isi ulang, karena material aktifnya di dalam dapat di putar kembali. Kembali dari pada *battery* sekunder adalah harganya lebih efisien untuk

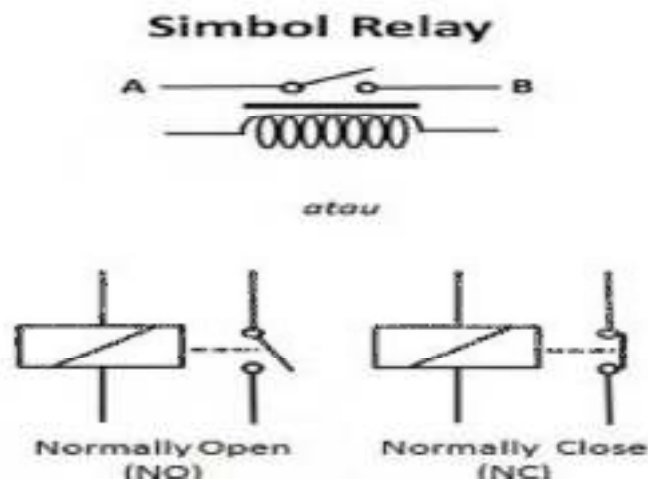
penggunaan jangka waktu yang panjang.



Gambar 2.17. Battery

## 2.12. Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Berikut adalah simbol dari komponen relay.



Gambar 2.18. Simbol Relay

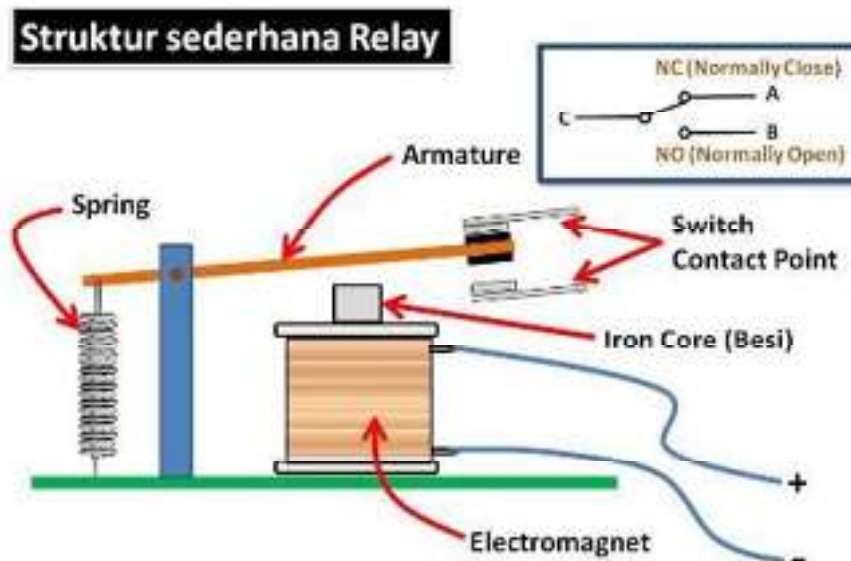
### **2.12.1. Fungsi Relay**

Seperti yang telah di jelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

- Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
- Menjalankan logic function atau fungsi logika.
- Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
- Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

### **2.12.2. Cara Kerja Relay**

Setelah mengetahui pengertian serta fungsi dari relay, kita juga harus mengetahui cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya kita perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.19. Struktur Sederhana Relay

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

Berdasarkan gambar diatas, iron core(besi) yang dililitkan oleh kumparan coil berfungsi untuk mengendalikan iron core tersebut. Ketika kumparan coil di berikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet sehingga akan menarik Armature berpindah posisi yang awalnya NC(tertutup) ke posisi NO(terbuka) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi NO. Posisi Armature yang tadinya dalam kondisi CLOSE akan menjadi OPEN atau terhubung. Armature akan kembali keposisi CLOSE saat tidak dialiri listrik. Coil yang digunakan untuk menarik Contact Point ke posisi CLOSE umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

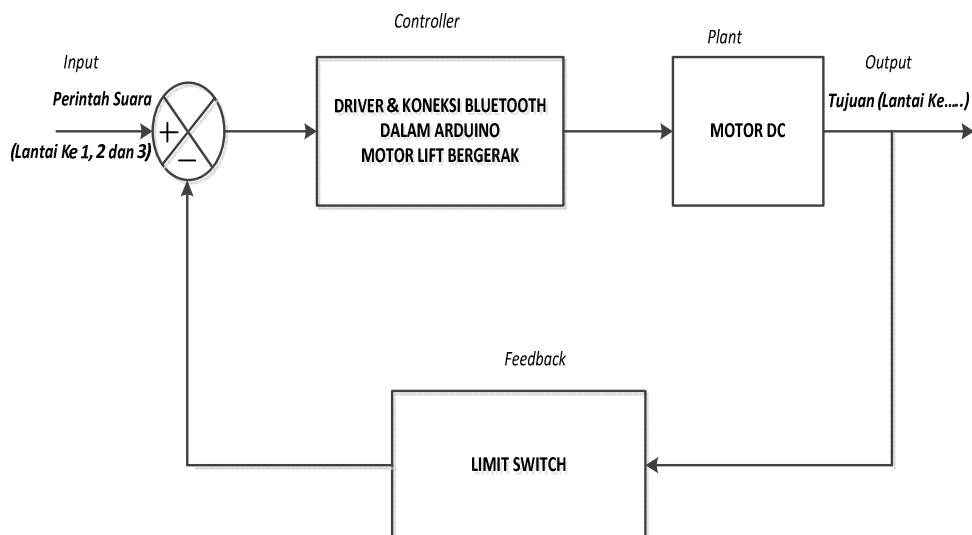
## BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

### 3.1. Pendahuluan

Metodologi perancangan ini dilakukan dengan studi literature, kemudian melakukan rancangan dan pengukuran serta pengujian system yang dibangun .

### 3.2. Diagram Blok Sistem

Adapun diagram blok system pada perancangan ini yaitu,



Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem

### 3.3. Alat dan Bahan

Peralatan, bahan-bahan serta keperluan lain yang digunakan dalam perancangan tugas akhir ini yaitu :

1. Laptop Intel
2. Solder
3. Timah
4. Downloader AVR untuk Mikrokontroler Arduino

5. Multimeter
6. Kabel

Selain alat-alat diatas, penulis juga menggunakan komponen-komponen utama yaitu :

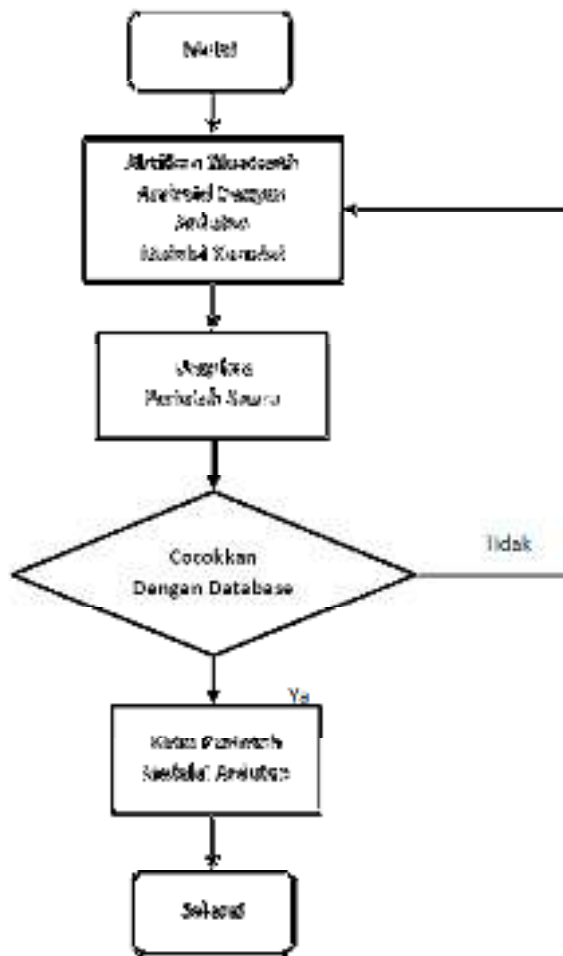
1. Handphone Android
2. Motor DC
3. Motor Driver
4. Arduino Uno328
5. Modul Bluetooth HC-05
6. *LCD Display*
7. Limit Switch
8. Baterai 12 Volt
9. Power Supply

Adapun komponen pendukung untuk perancangan alat ini adalah :

1. Besi Segitiga
2. Paku rivet
3. Akrilik

### **3.4. Prosedur Perancangan**

Pada proses penyelesaian tugas akhir ini, ada beberapa tahapan yang akan dilakukan, antara lain :



Gambar. 3.2. Flowchart Aplikasi

### 3.4.1. Penjelasan Flowchart

Lift keadaan naik :

Lantai 1 :

1. Beri perintah lantai 1 pada android
2. Proses penerimaan data
3. Lift tetap diposisi lantai satu dikarenakan posisi lantai di dasar.

Lantai 2 :

1. Beri perintah lantai 2 pada android
2. Proses penerimaan data



3. Lift bergerak ke lantai 2 dengan menyentuh limit switch sebagai sensor.

Lantai 3 :

1. Beri perintah lantai 3 pada android
2. Proses penerimaan data
3. Lift bergerak ke lantai 3 dengan menyentuh limit switch sebagai sensor.

Lift keadaan turun :

Lantai 2 :

1. Beri perintah lantai 2
2. Proses penerimaan data
3. Lift bergerak turun ke lantai 2 dengan menyentuh limit switch sebagai sensor.

Lantai 1 :

1. Beri perintah lantai 1
2. Proses penerimaan data
3. Lift bergerak turun ke lantai 1 dengan menyentuh limit switch sebagai sensor.

### **3.4.2. Perancangan Alat**

Setelah dilakukan tahapan pengumpulan referensi dan data, Tahapan selanjutnya adalah tahapan perancangan alat yang terdiri dari tahapan penentuan komponen, perancangan mekanik, perancangan hardware dan perancangan software.

#### **a. Penentuan Komponen**

Penentuan komponen ini dilakukan berdasarkan referensi yang telah didapat sebelumnya. Dimana akan ditentukan komponen apa saja yang akan diperlukan dalam perancangan alat. Ada beberapa hal yang diperhatikan dari komponen yang akan dipakai seperti prinsip kerja alat dan datasheet. Dengan mengetahui prinsip kerja akan dapat mengetahui apakah komponen tersebut sesuai dengan konsep yang dibuat. Sedangkan

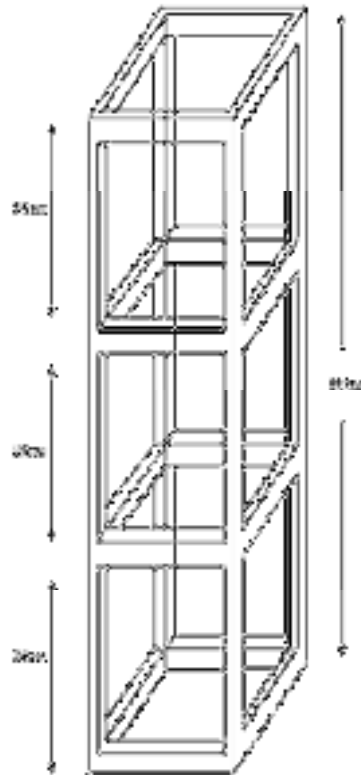
datasheet diperlukan dalam penentuan parameter-parameter dari komponen tersebut.

## b. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik terbagi dalam dua bagian yaitu perancangan kerangka lift dan sangkar lift.

### 1. Perancangan Kerangka Lift

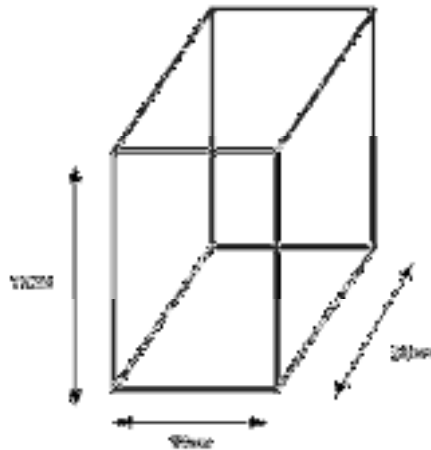
Pembuatan kerangka lift ini dibangun menggunakan pipa stainless sebagai tiang tiang penyanggah yang terdiri dari 4 buah tiang. Lift yang dibangun adalah lift tiga lantai yang memiliki ketinggian  $60\text{cm} \times 20\text{cm}$  dimana masing-masing lantai memiliki ketinggian  $20\text{ cm}$ .



Gambar 3.3. Kerangka Lift

### 2. Perancangan Sangkar Lift

Pada bagian sangkar lift ini dibangun menggunakan akrilik dengan ketebalan sekitar  $2\text{ mm}$ . sangkar lift ini memiliki ukuran  $18\text{cm} \times 14\text{cm} \times 10\text{cm}$ .



Gambar. 3.4. Sangkar Lift

c. Perancangan Hardware

Tahap perancangan hardware adalah tahap perakitan dari komponen-komponen yang ada sesuai konsep yang telah ditentukan. Hal pertama yang dilakukan adalah dengan merancang rangkaian perancangan pada sebuah project board terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mempermudah bongkar pasang rangkaian pada saat pengujian alat. Setelah dilakukannya pengujian dan dinyatakan berhasil maka selanjutnya akan dilakukan perancangan hardware tahap akhir.

d. Perancangan Software

Setelah melakukan perancangan hardware maka tahap selanjutnya adalah perancangan software. Perancangan software yang pertama adalah pembuatan program mikrokontroler arduino sebagai pengendali keseluruhan dari sistem, dan kemudian membuat software aplikasi *speech recognition* pada android dengan memanfaatkan fitur voice recognition yang terdapat pada android.

### 3.4.3. Pengujian Alat

Tahapan pengujian dilakukan untuk melihat keberhasilan apakah peralatan yang dibuat tersebut telah sesuai dengan referensi dan konsep yang diinginkan.

Selain itu dalam pengujian ini akan dilakukan pengambilan data-data yang akan digunakan dalam analisis hasil pengujian yang terdiri dari :

a. Pengujian Aplikasi

Pengujian ini dilakukan dengan melihat proses yang berjalan dari aplikasi tersebut. Penilaian keberhasilan ini berdasarkan proses pengenalan suara dan aplikasi komunikasi Bluetooth.

b. Pengujian Komunikasi Bluetooth

Pengujian komunikasi *Bluetooth* dilakukan dengan melihat hasil pencocokan sambungan perangkat *bluetooth* pada *smartphone*. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bluetooth dapat tersambung pada *smartphone*.

c. Pengujian Arduino

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan arduino pada bluetooth yang kemudian akan di sambungkan dengan *smartphone* menggunakan koneksi bluetooth. Setelah pengujian pemasangan perangkat, kemudian dilakukan pengujian pengiriman data. Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan data hasil pengenalan suara pada *smartphone* menuju sistem arduino. Dimana pada arduino telah diprogram untuk menerima dan menampilkan apa yang diperintahkan oleh *smartphone* melalui koneksi bluetooth antara *smartphone* dengan modul bluetooth yang tersambung pada arduino. Sehingga dapat dilihat apakah hasil yang ditampilkan sesuai dengan kata-kata yang diucapkan oleh pengguna yang akan ditampilkan pada LCD arduino.

d. Pengujian Driver Motor

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah rangkaian driver motor dc telah berjalan sesuai dengan yang diperintahkan mikrokontroler arduino. Pada arduino telah diprogram untuk memberikan sinyal PWM untuk mengendalikan pensaklaran dari rangkaian driver motor.

#### **3.4.4. Analisis Data Hasil Pengujian**

Setelah pengujian dan pengambilan data telah dilakukan, tahap yang selanjutnya adalah analisis hasil pengujian. Data-data yang telah didapat ini akan dianalisis dan dibandingkan dengan teori yang ada. Dan pada akhirnya dapat diambil kesimpulan akhir perancangan.

### **3.5. Perancangan Sistem**

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan, sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Dalam perancangan ini analisis yang dilakukan terdiri dari tahapan, diantaranya yaitu:

#### **3.5.1. Deskripsi Sistem**

Perancangan peralatan yang dilakukan ini memiliki sebuah sistem pengendalian putaran motor dc menggunakan perintah suara dari penggunanya melalui ponsel android. Suara ini diproses menggunakan aplikasi *speech recognition* pada android. Sistem ini akan mengakses database dari aplikasi *speech recognition* untuk melakukan pencocokan suara. Setelah melakukan pencocokan suara, hasil dari pencocokan suara ini akan dikirimkan android menuju arduino dengan koneksi bluetooth. Selanjutnya arduino akan menerima perintah tersebut dan memproses sesuai perintah yang telah diprogram ke dalam arduino. Dari perintah yang diterima itu arduino akan mengeluarkan frekuensi sinyal PWM untuk mengontrol pensaklaran L298N dari driver motor. Pada driver motor dc tersebut akan memutar motor dc sesuai perintah arduino.

#### **3.5.2. Perancangan Sistem Aplikasi *Speech Recognition***

Aplikasi yang dirancang adalah sebuah aplikasi *speech recognition*. Dimana dengan menggunakan aplikasi ini akan melakukan perintah dengan mengucapkan kata. Selain ini juga aplikasi ini dirancang untuk terhubung dengan sistem arduino

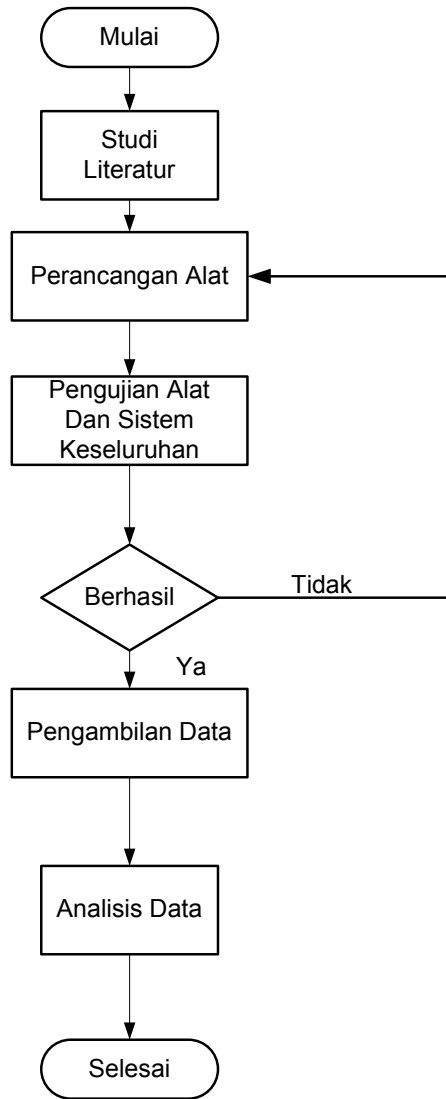
melalui koneksi bluetooth. Sehingga perintah yang diucapkan akan dikirimkan data selanjutnya akan diproses oleh arduino. Aplikasi ini memulai prosesnya dengan melakukan penyambungan koneksi bluetooth dari android menuju perangkat module Bluetooth HC-05 yang telah di program pada arduino. Apabila perangkat belum tersambung, aplikasi akan memberikan perintah untuk menyambungkannya. Selanjutnya aplikasi akan memasang perangkat android dengan perangkat arduino sehingga kedua perangkat ini akan dapat berkomunikasi.

Proses selanjutnya adalah pencocokan kata, dimana pengguna akan mengucapkan sebuah kata sebagai perintah yang selanjutnya akan diproses dengan mencocokkan suara kata tersebut ke database. Database yang digunakan pada aplikasi ini adalah database *speech recognition* pada android.

Setelah didapatkan hasil pencocokan suara, aplikasi akan mengirimkan kata yang diucapkan melalui koneksi bluetooth menuju arduino. Suara inilah yang kemudian akan diproses oleh mikrokontroler lebih lanjut untuk mengendalikan putaran motor pada lift.

### **3.6. Diagram Alir Perancangan**

Tahapan perancangan ini dimulai dari studi literatur hingga analisis hasil pengujian dan dapat direpresentasikan dengan membuat sebuah diagram alir perancangan. Diagram alir perancangan ini terlihat pada gambar berikut.



Gambar. 3.5. Diagram Alir Perancangan

