

# BAB I

## 1.1 Latar Belakang

Mobilitas masyarakat yang semakin meningkat dan kebutuhan alat angkut/transportasi tidak dapat dipisahkan. Mulai dari alat transportasi manusia baik itu bersifat jarak jauh atau pendek, atau untuk membantu orang pindah lantai dengan waktu cepat (lift/elevator), alat transportasi barang (kargo) lainnya. Bertambah banyaknya gedung-gedung bertingkat di perkotaan maka penggunaan lift pun bukan menjadi hal asing lagi. Bahkan kebutuhan mobilisasi orang berpindah untuk dari satu lantai ke lantai lainnya membuat gedung membutuhkan lebih banyak lift lagi untuk mengangkut orang.

Semakin tinggi suatu bangunan otomatis membutuhkan lift dengan keandalan yang lebih tinggi pula. Karena bagaimana pun faktor keselamatan dan keamanan menjadi faktor utama. Namun kenyataannya dalam beberapa kasus di Indonesia sempat terjadi beberapa kecelakaan. Beberapa kasusnya antara lain terjebaknya pengguna lift yang disebabkan padamnya aliran listrik, karena bagaimanapun sumber utama daya penggerak lift adalah daya listrik. Padamnya aliran listrik menjadi permasalahan cukup serius karena lift dapat berhenti diantara kedua lantai.

Terbatasnya lahan dipertanian merupakan salah satu alasan didirikannya gedung-gedung bertingkat, dengan didirikannya gedung bertingkat, lahan yang tersedia bisa dimanfaatkan secara efektif. Namun permasalahan akan timbul dari semakin tingginya gedung yang dibuat, dimana penggunaan *transportasi* untuk mencapai lantai yang lebih tinggi tentunya sangat dibutuhkan, Penggunaan lift (*elevator*) merupakan cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena dengan menggunakan lift, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai lantai yang lebih tinggi dapat diminimalkan.

*Elevator* atau Lift adalah seperangkat alat yang terdiri dari perangkat mekanik dan elektrik, yang digunakan untuk memindahkan barang atau orang ke lantai yang lebih tinggi secara vertikal. Pada umumnya motor listrik digunakan untuk menaikkan atau menurunkan lift, oleh karenanya pergerakan lift akan bergantung pada ketersediaan tenaga listrik, sehingga ketika listrik tiba – tiba padam maka motor penggerak lift pun tidak akan berjalan, hal tersebut menjadi permasalahan yang sering dialami oleh lift, dimana pengguna lift yang masih berada didalamnya sering kali terjebak, dan harus menunggu sampai bisa di evakuasi, atau mungkin sampai listrik kembali lagi menyala.

Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sistem keamanan yang dapat mengontrol pergerakan lift ketika terjadi pemadaman listrik, dengan cara menurunkan lift ketika pada saat listrik padam yang dimana posisi lift berada diantara dua lantai, kemudian membuka pintu lift jika sudah berada dilantai yang tepat. Perancangan keselamatan lift yang dibuat berbasis mikrokontroler Arduino, mikrokontroler merupakan sebuah chip yang dapat diprogram, yang kemudian akan bekerja mengendalikan perangkat *output* berdasarkan perintah/program yang telah diberikan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan suatu alat keselamatan lift saat listrik padam berbasis arduino.
2. Bagaimana pemograman pada perancangan keselamatan lift saat listrik padam.
3. Bagaimana proses pembuatan suatu alat keselamatan lift saat listrik padam.

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Merancang alat keselamatan lift saat listrik padam berbasis arduino.
2. Memprogram mikrokontroler arduino uno untuk sistem keselamatan lift tersebut.
3. Merakit alat keselamatan lift dengan komponen elektronika.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat penulisan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Memberikan keselamatan dan keamanan bagi pengguna lift saat listrik padam
2. Mengurangi terjadinya kecelakaan dalam pengoperasian lift saat listrik padam
3. Memudahkan evekuasi pengguna lift saat listrik padam

## **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno.
2. Perancangan dibatasi untuk merancang keselamatan lift saat listrik padam dengan menurunkan lift yang terjebak diantara dua lantai.
3. Motor yang digunakan adalah motor DC Seri
4. Perancangan tidak diimplementasikan secara nyata, rangkaian dibuat menggunakan prototipe board (bread board) yaitu rangkaian pada papan uji coba.
5. Perancangan tidak membahas tentang beban dari lift yang di uji coba.
6. Perancangan hanya membahas tentang sistem dan hardware yang digunakan, tidak membahas komponen yang digunakan untuk uji coba.

## **1.6 Metodologi Penulisan**

### **1. Metode Studi Pustaka**

Metode studi pustaka adalah suatu metode yang dilakukan dengan membandingkan buku-buku yang berkaitan dengan pokok pembahasan. Faktor penunjang yang penting dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah kebutuhan akan referensi, untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka dibaca buku-buku, jurnal maupun sumber pustaka lain sebagai sumber informasi yang berkaitan dengan pokok pembahasan.

### **2. Tahap perancangan perangkat keras**

Tahap ini melakukan perancangan rangkaian baik rangkaian minimum atau pun rancangan keseluruhan.

### **3. Tahap perancangan perangkat lunak**

Tahap ini merancang program yang nantinya akan dibuat pada mikrokontroler arduino untuk dapat mengatur kerja rangkaian agar sesuai dengan yang diinginkan. Dengan adanya perangkat lunak ini mikrokontroler arduino diatur untuk melaksanakan tugasnya sesuai dengan sistem rancangan.

### **4. Tahap pengujian**

Tahap ini ialah melakukan uji coba terhadap perangkat keras dan perangkat lunak agar mengetahui apakah telah sesuai dengan rancangan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan gambaran keseluruhan tentang apa yang diuraikan dalam Tugas Akhir ini, yaitu pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori tentang penjelasan arduino, system dan hardware lain yang digunakan.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang rangkaian dan program yang digunakan oleh arduino.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang implementasi dan pengujian perancangan keselamatan lift saat listrik padam.

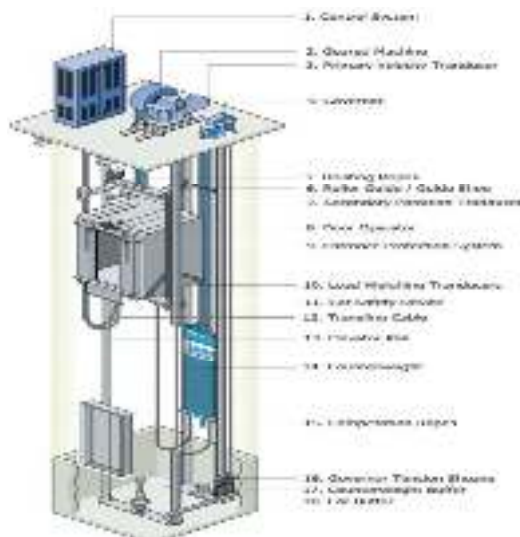
### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pengujian yang dirancang.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 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 dua 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

Komponen utama lift/ elevator terdiri dari 2 bagian besar, yaitu ruang mesin (Machine Room), ruang luncur (Hoistway). Ruang mesin adalah ruang terpenting, dimana ruang tersebut terjadinya semua proses pengoperasian lift berlangsung secara keseluruhan. Pada ruang mesin terdapat bagian bagian penting seperti Control system, Geared Machine , Primary Velocity Transducer/Endocer, ARD (Automatic Rescue Drive) dan Bobot Imbang atau Counterweight .

Control system atau Control Panel (Lemari Kontrol), berfungsi untuk mengatur dan

diolah, kemudian memberikan instruksi-instruksi agar lift bergerak, dan berhenti sesuai dengan permintaan. 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. 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 lantai terdekat. Bobot Imbang atau Counterweight, biasanya terpasang dibelakang atau disamping kereta elevator, bobot dari bobot imbang ini harus sesuai dengan ketentuan yang ada. Ruang luncur adalah lorong atau lintasan dimana kereta tersebut bergerak naik turun. Beberapa komponen utama pada ruang luncur adalah: Guide Rail atau Rel Pemandu, Limit Switch/Saklar Batas Lintas, Vane Plate/Pelat Bendera, Landing Door/Pintu Pendaratan, Buffer dan Governor Tensioner. Guide Rail atau Rel Pemandu, profil baja khusus pemandu jalannya kereta (car) dan bobot pengimbang (Counterweight). 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. 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). 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. 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. Governor Tensioner, Merupakan pully berbandul seperti penegang rope governor yang terletak di pit.

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 jika telah melayani permintaan lantai paling bawah.

## 2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board rangkaian elektronik yang bersifat open source didalamnya terdapat chip mikrokontroler keluaran Atmel. Arduino Uno R3 merupakan board berbasis mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin input / output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB (Universal Serial Bus), jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Pin analog pada Arduino Uno R3 memiliki tegangan analog referensi (Aref) sebesar 5 volt. Pin analog memiliki fitur untuk mengubah sinyal analog yang masuk menjadi nilai digital yang mudah diukur. Pin digital hanya dapat mengenali sinyal 0 volt sebagai nilai LOW dan 5 volt sebagai nilai HIGH. Sedangkan Pin analog dapat mengenali sinyal pada rentang nilai voltase tersebut. Hal ini sangat berguna ketika kita hendak mengukur sesuatu dari sensor dan menggunakan nilai masukan tersebut untuk keperluan lain. Bentuk board Arduino Uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.1.



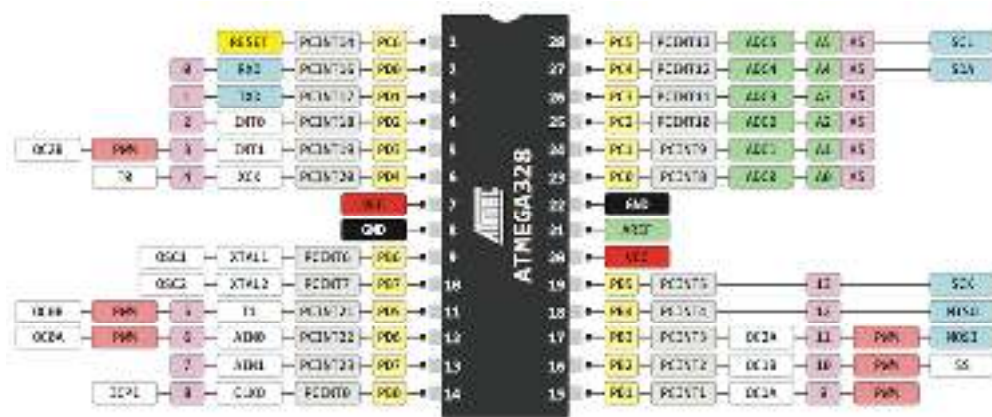
Gambar 2.2. Arduino Uno

### 2.2.1 Arsitektur dan Konfigurasi Pin ATmega328.

Mikrokontroler ATmega328 merupakan mikrokontroler yang sudah terintegrasi dengan board Arduino Uno R3. ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega328 ini antara lain ATmega8535, ATmega16,

ATMega32, ATmega8, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Manajemen memori dalam mikrokontroler penting dilakukan karena memori yang dimiliki mikrokontroler sangat terbatas. Pada Atmega328 terdapat tiga jenis memori, yaitu data memory, program memory, dan EEPROM. Bus ketiga memori tersebut terpisah, sehingga dapat mengakses ketiga jenis memori tersebut dalam waktu yang bersamaan. ATmega328 menggunakan Flash Memory untuk program memory. Flash Memory dibagi menjadi dua bagian, yaitu Boot Loader dan Application Program. Pembagian ini bertujuan untuk keamanan perangkat lunak. Flash Memory memiliki ketahanan tulis atau hapus sebanyak 10.000 kali. SRAM digunakan oleh ATmega328 untuk data memory. Kapasitas SRAM dari ATmega328P adalah 2KB. SRAM terbagi menjadi empat bagian yaitu 32 GPR (General Purpose Register), 64 I/O register, Additional I/O register, dan Internal SRAM. Sifat dari memori ini adalah volatile sehingga data yang ada pada SRAM akan hilang ketika sudah tidak diberikan catu daya.

Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit. Pin pada ATMega328 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.3. Pin Chip atmega328



ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya.

### 1. Port B.

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output.

Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk timer.
- e. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber clock utama mikrokontroler.

### 2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut:

- a. ADC 6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

### 3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.

7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

### 2.2.2 ADC (Analog to Digital Converter).

Rangkaian atau Chip ADC berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Umumnya kita menggunakan chip adc 8 bit untuk mengubah rentang sinyal analog 0-5 V menjadi level digital 0-225 untuk adc 8 bit, meskipun saat ini sudah banyak adc yang mampu memproses data 12 bit.

ADC atau kepanjangan dari Analog to Digital Converter merupakan proses untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada Arduino Uno R3 sudah terdapat modul ADC, sehingga dapat langsung digunakan. ADC memiliki dua prinsip karakter yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling ADC menentukan seberapa sering sinyal masukan analog dikonversi kedalam bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu dan kecepatan samplingnya dinyatakan dalam sample per second (SPS). Resolusi ADC menentukan ketelitian nilai hasil konversi ADC.

Fitur ADC yang terdapat pada ATmega328 adalah sebagai berikut:

1. Resolusi mencapai 10-bit.
2. 0,5 LSB Integral Non-linearity.
3. Akurasi mencapai  $\pm 2$  Least Significant Bit (LSB).
4. Waktu konversi 13-260  $\mu$ s.
5. Memiliki 6 saluran ADC.
6. Optional Left Adjustment untuk pembacaan hasil ADC.
7. 0 - vcc untuk kisaran input ADC.
8. Disediakan 1,1V tegangan referensi internal ADC.
9. Mode konversi kontinyu atau konversi.
10. Interupsi ADC.
11. Sleep mode noise canceler.

Sinyal input dari pin ADC akan dipilih oleh multiplexer (register ADMUX) untuk diproses oleh ADC. Karena converter ADC dalam chip hanya satu buah sedangkan saluran masukannya lebih dari satu, maka dibutuhkan multiplexer untuk memilih input pin ADC secara bergantian. ADC mempunyai rangkaian untuk mengambil sampel dan hold (menahan) tegangan

input ADC, sehingga tetap dalam keadaan konstan selama proses konversi. Sinyal input ADC tidak boleh melebihi tegangan referensi. Nilai digital sinyal input ADC untuk resolusi 10-bit adalah 1024. Pin analog Arduino Uno R3 dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ( $2^{10} = 1024$ ). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt apabila menggunakan tegangan referensi ( $V_{ref}$ ) sebesar 5 volt. Data yang sebelumnya analog dikonversi menjadi data digital. Proses konversi dari nilai analog menjadi digital ini disebut proses ADC (Analog to Digital Conversion). Pengoperasian ADC memerlukan tegangan referensi  $V_{ref}$ , baik menggunakan tegangan referensi eksternal atau internal. Tegangan referensi internal sebesar 1.1 volt. Tegangan referensi eksternal pada pin Aref tidak boleh melebihi AVCC, tegangan eksternal ini dapat di decouple pada pin Aref menggunakan kapasitor untuk mengurangi derau. Pada ADC nilai GND (0 volt) merupakan nilai minimum yang mewakili ADC dan nilai maksimum ADC diwakili oleh tegangan pada pin Aref minus 1 LSB (Least Significant Bit). Nilai sinyal masukan ADC untuk resolusi 10 bit (1024) pada Arduino Uno R3 adalah:

$$\text{Nilai Digital} = \frac{V_{ref}}{1024} \dots\dots\dots(2.1)$$

Untuk nilai konversi ADC adalah:

$$\text{Konversi ADC} = V_{in} \frac{1024}{V_{ref}} \dots\dots\dots(2.2)$$

### 2.2.3 SPI (Serial Peripheral Interface).

SPI adalah pengiriman data dari perangkat ke kerangkat lain. SPI dibagi menjadi dua bagian yaitu master dan slave, master sebagai perangkat yang meminimalisasi pengiriman data. Fungsi master dalam aplikasinya digunakan untuk mengatur pengiriman data dari atau ke beberapa slave sekaligus. Pin yang digunakan untuk mengatur komunikasi data antara master dan slave terdiri dari SCLK, MOSI, MISO, dan SS.

Berikut penjelasan dari pin tersebut:

- a. SCLK (Serial Clock) adalah data biner yang keluar dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock dengan frekuensi tertentu. Clock merupakan komponen prosedur komunikasi data SPI.

- b. MOSI (Master Output Slave Input) adalah pin yang berfungsi sebagai jalur data yang keluar dari master dan kemudian masuk ke slave.
- c. MISO (Master Input Slave Output) adalah pin yang berfungsi untuk jalur data yang keluar dari slave kemudian masuk ke dalam master.
- d. SS (Slave Select) adalah pin yang berfungsi untuk mengaktifkan slave, jadi pengiriman data dapat dilakukan bila keadaan slave aktif.

Pin SCLK, MOSI, SS merupakan pin dengan arah pengiriman data master ke dalam slave dan miso merupakan pin dengan arah pengiriman data slave ke dalam master. Pengaturan hubungan pin MISO dan MOSI harus sesuai ketentuan, hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur pada pengiriman data. Ketentuan tersebut adalah pin MISO pada master dihubungkan dengan pin MOSI pada slave dan sebaliknya.

#### **2.2.4 Pemrograman IDE Arduino.**

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open –source*, diturunkan dari *platform wiring*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula. Gambar 2.3. memperlihatkan tampilan awal software IDE Arduino.



Gambar 2.4. IDE Arduino versi 1.8.15

IDE (Integrated Development Environment) adalah aplikasi cross-platform ditulis dengan bahasa pemrograman java dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman wiring project, hal ini dirancang untuk memudahkan pengguna mempelajari mikrokontroler dengan software development, termasuk didalam perangkat lunak dengan kode editor dan fitur seperti sintaks, brace pencocokan, dan identitas otomatis, serta mampu compile dan upload program dengan sekali perintah klik serta uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 2.4.

Fungsi setiap icon pada IDE Arduino adalah sebagai berikut:

- a. Icon menu verify yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
- b. Icon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / transfer program yang dibuat di software arduino ke hardware arduino.
- c. Icon menu New yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. Icon menu Open yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan software arduino.
- e. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.

- f. Icon menu serial monitor yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware arduino.

Perangkat lunak Arduino IDE dilengkapi dengan library C/C++ yang membantu operasi input/ output jauh lebih mudah dipahami. Pengguna hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan ketika dieksekusi pada papan Arduino Uno R3. Fungsi tersebut diantaranya:

1. Setup (), baris program pada fungsi ini berjalan satu kali pada awal dari sebuah program yang dapat menginisialisasi masukan dan keluaran pada papan mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Loop (), baris program pada fungsi ini dieksekusi berulang kali sampai papan mikrokontroler Arduino Uno R3 dinonaktifkan.

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C++, dengan mendukung berkas library yang dapat menyederhanakan proses coding. C++ mendefinisikan beberapa jenis data yang berbeda. Sign variable memungkinkan mengolah data negatif dan positif, serta unsigned variable hanya data positif. Tipe data yang digunakan dalam coding Arduino adalah void, boolean, char, unsigned char, byte, int, unsigned int, word, long, unsigned long, short, float, double, array, string (char array), dan string (object).

### **2.3 BATERAI**

Soket baterai atau adaptor digunakan untuk supply arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Jika arduino sedang disambungkan ke komputer dengan USB, Arduino mendapatkan supply tegangan dari USB, Jika tidak perlu memasang baterai atau adaptor pada saat memprogram arduino. Apabila supply melebihi dari karakteristik Arduino, maka akan terjadi kerusakan pada Arduino yang kita gunakan.



Gambar 2.5. baterai.

## 2.4 KABEL PELANGI

Merupakan komponen yang digunakan untuk menghubungkan data sensor dan shield arduino. Lihat gambar 2.10.



Gambar 2.6. kabel pelangi.

## 2.5 Printed Circuit Board (PCB)

PCB adalah suatu board yang mengkoneksikan komponen-komponen elektronik secara konduktif dengan jalur (track), pads, dan via dari lembaran tembaga yang dilaminasikan pada substrat non konduktif.

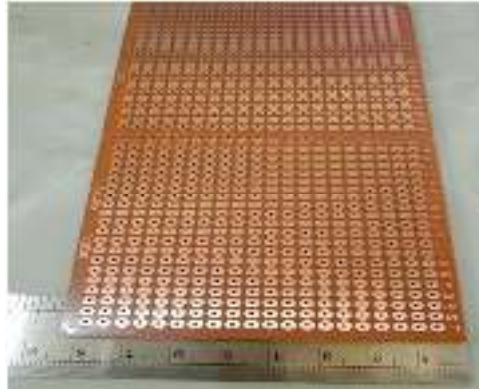
Fungsi printed circuit board untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya.

Prinsip Kerja

Mulanya, pada saat rangkaian diberikan sumber arus listrik maka jalur-jalur pengawatan



pada PCB ini akan berfungsi sebagai penghantarnya. Selain itu, jalur pengawatan tersebut akan menghubungkan antar komponen didalamnya secara terpadu.



Gambar 2.7. Printed Circuit Board

## 2.6 BELTING

Merupakan salah satu komponen penting pada motor. Fungsi dari belt sendiri adalah pengganti rantai, komponen ini berperan meneruskan putaran mesin ke roda sehingga motor dapat berjalan.



Gambar 2.8. belting

## 2.7 GEARBOX

Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.



Gambar 2.9. GEARBOX

A. Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbox, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip

B. Komponen Gearbox

1. Input shaft cover Berfungsi sebagai penerus putaran dari motor penggerak.
2. Oil seal Berfungsi sebagai penahan oli supaya tidak bocor dari poros.
3. Oil hole cover Berfungsi sebagai saluran pemasukan oli.
4. Worm shaft Berfungsi sebagai penerus putaran dari worm wheel ke output shaft.
5. Worm wheel Berfungsi sebagai penerus putaran dari input shaft output shaft.
6. Out cover Berfungsi sebagai penutup lubang output shaft.
7. Frame Berfungsi sebagai rumah dari gear box.
8. Paking Berfungsi sebagai penahan oli supaya tidak bocor.

## 2.8 LIMIT SWITCH

Merupakan perangkat elektro-mekanis yang terdiri dari aktuator yang terhubung secara mekanis ke sekumpulan kontak. Ketika sebuah objek bersentuhan dengan aktuator, limit switch akan mengoperasikan kontak untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Limit switch digunakan dalam berbagai aplikasi dan lingkungan karena ketangguhannya, tidak rumit, mudah dalam pemasangan serta memiliki keandalan operasional



Gambar 2.10. Limit Switch.

## 2.9 ADAPTOR

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti ;baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut.Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat elektronik Adaptor sangatlah mudah untuk dibuat karena banyak dari komponennya yang dijual di pasaran.



Gambar 2.11. Adaptor

### 2.9.1 Pengertian Adaptor

Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah.Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, adalah arus listrik dari PLN ( Perusahaan Listrik Negara ) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC.Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan.

Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah DC Power supply atau adaptor. Rangkaian adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektroniknya dan ada juga yang dirakit secara terpisah. Untuk adaptor yang dirakit secara terpisah biasanya merupakan adaptor yang bersifat universal yang mempunyai tegangan output yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 Volt, 4,5 Volt, 6 Volt, 9 Volt, 12 Volt dan seterusnya. Namun selain itu ada juga adaptor yang hanya menyediakan besar tegangan tertentu dan dipetuntukan untuk rangkaian elektronika tertentu misalnya adaptor laptop dan adaptor monitor.

### 2.9.2 Fungsi Adaptor

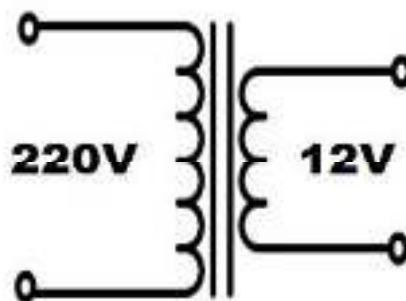
Seperti yang sudah dijelaskan pada uraian di atas bahwa adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC dengan besar tegangan tertentu sesuai yang dibutuhkan .

### 2.9.3 Bagian-bagian adaptor

Pada sebuah adaptor terdapat beberapa bagian atau blok yaitu trafo (transformator), rectifier (penyearah) dan filter

#### a. Trafo ( Transformator )

Trafo Adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Pada sebuah adaptor, trafo yang digunakan adalah trafo jenis step down atau trafo penurun tegangan.

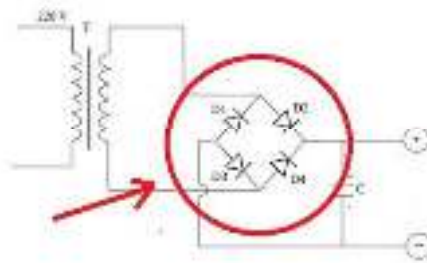


Gambar 2.12. Trafo Stepdown

Trafo terdiri dari 2 bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, pada masing-masing bagian terdapat lilitan kawat email yang jumlahnya berbeda. Untuk trafo step-down, jumlah

lilitan primer akan lebih banyak dari jumlah sekunder. Lilitan Primer merupakan input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

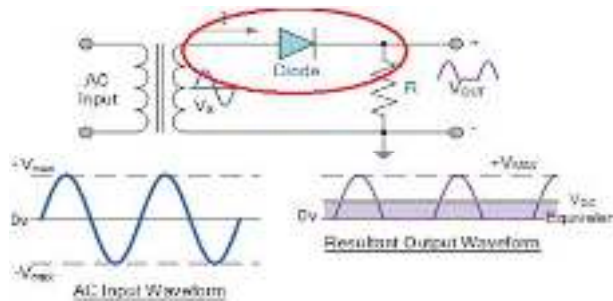
**b. Rectifier ( Penyearah )**



Gambar.2.13. Rangkaian Rectifier

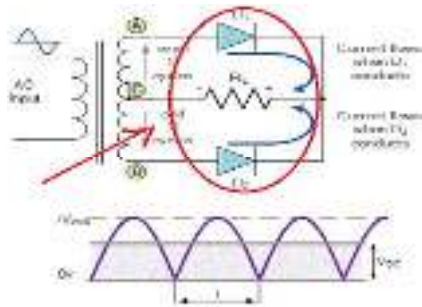
Dalam rangkaian adaptor atau catu daya, tegangan yang sudah di turunkan oleh trafo, arusnya masih berupa arus bolak-balik atau AC. Karena arus yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika adalah arus DC, sehingga harus disearahkan terlebih dahulu. Bagian yang berfungsi untuk menyearahkan arus AC menjadi DC pada adaptor disebut dengan istilah rectifier ( penyearah gelombang ). Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Pada rangkaian adaptor rangkaian rectifier ini terdiri dari 2 jenis yaitu:

**1. Half Wave Rectifier**



Gambar.2.14. Rangkaian 1 dioda penyearah

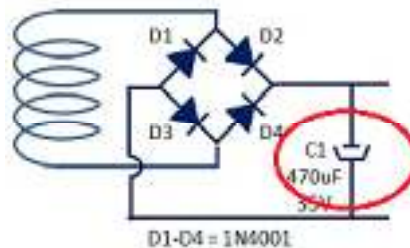
**2. Full Wave Rectifier**



Gambar.2.15. Rangkaian Penyearah 2 dioda penyearah

### 3. Rangkaian Penyearah gelombang penuh dengan Kapasitor

Filter adalah bagian yang berfungsi untuk menyaring atau meratakan sinyal arus yang keluar dari bagian rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO ( Electrolyte Capacitor ).



Gambar.2.16. Rangkaian Penyearah gelombang penuh dengan Kapasitor

Sebenarnya dengan adanya bagian trafo, rectifier dan filter syarat dari sebuah adaptor sudah terpenuhi, namun terkadang tegangan yang dihasilkan biasanya tidak stabil sehingga diperlukan bagian lain yaitu yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan dan mendapatkan tegangan yang akurat. Bagian tersebut adalah bagian regulator atau pengatur tegangan.

#### Voltage Regulator ( Pengatur Tegangan )

Untuk menghasilkan tegangan dan Arus DC yang tetap dan stabil , diperlukan bagian Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC

Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya Voltage Regulator juga dilengkapi dengan Short Circuit Protection ( perlindungan atas hubung singkat ), Current Limiting ( Pembatas Arus ) ataupun Over Voltage Protection ( perlindungan atas kelebihan tegangan ).

#### 2.9.4 Jenis Adaptor

Secara Umum adaptor terbagi menjadi dua jenis yaitu adaptor konvensional dan adaptor

menggunakan sistem switching atau SMPS

### 1. Adaptor atau catu daya konvensional

Pada adaptor atau catu daya konvensional, tegangan AC ini lebih dahulu diturunkan melalui sebuah transformator step-down kemudian disearahkan dengan dioda (rectifier) dan diratakan dengan kapasitor elektrolit. Prinsip adaptor jenis ini masih menerapkan mode perubahan tegangan ac ke dc menggunakan transformator step-down sebagai komponen utama penurunan tegangan. Pada adaptor ini besarnya arus yang dihasilkan bertumpu pada arus yang dihasilkan oleh trafo penurun tegangan Jenis adaptor ini adalah jenis adaptor sudah dijelaskan pada pembahasan di atas. Peralatan yang masih menggunakan adaptor konvensional diantaranya adalah radio tape, amplifier dan sebagainya.

### 2. Adaptor Switching (SPMS)

Adaptor sistem switching adalah penyempurnaan dari jenis adaptor konvensional yang masih mempunyai banyak kelemahan. Adaptor dengan sistem ini tidak lagi menggunakan trafo stepdown seperti adaptor konvensional. sistem pada rangkaiananya pun sangat berbeda dengan adaptor jenis konvensional. Tentang pembahasan adaptor jenis ini akan dibahas secara khusus pada artikel selanjutnya. Adaptor yang menggunakan sistem switching diantaranya adalah Televisi, power supply PC, adaptor laptop, dan peralatan canggih lainnya.

#### 2.10. RELAY

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



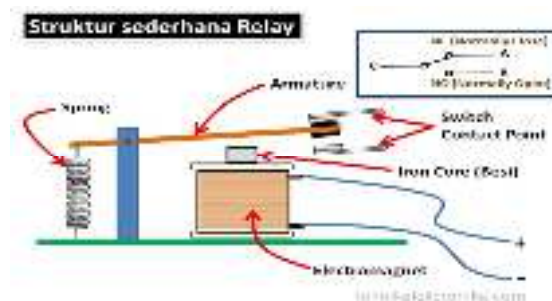
Gambar 2.17. Relay

## A. Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.18. struktur relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.0



## B. Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

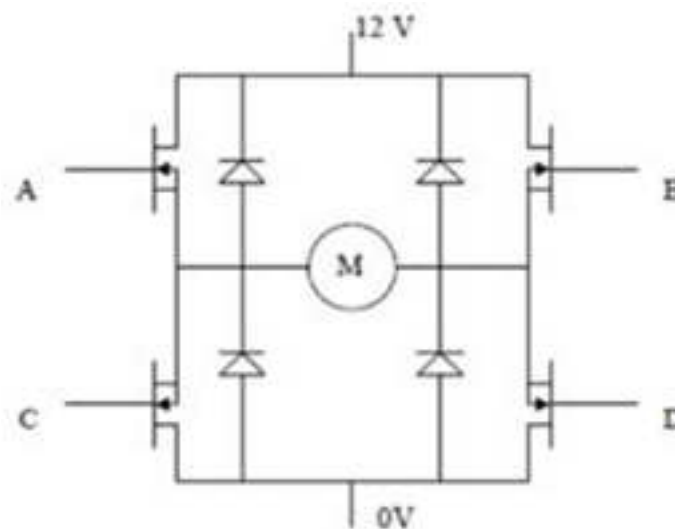
Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

### 2.11 Driver Motor.

Pengendalian kecepatan putar motor DC dapat dilakukan dengan mengatur besar tegangan terminal motor VTM. Metode lain yang biasa digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC adalah dengan teknik modulasi lebar pulsa atau Pulse Width Modulation (PWM). Teori H-Bridge MOSFET:

H-bridge adalah sebuah perangkat keras berupa rangkaian yang berfungsi untuk menggerakkan motor. Rangkaian ini diberi nama H-bridge karena bentuk rangkaiannya yang menyerupai huruf H seperti gambar 2.5. berikut ini.



Gambar 2.19. Konfigurasi H-Bridge MOSFET.

Rangkaian ini terdiri dari dua buah MOSFET kanal P dan dua buah MOSFET kanal N. Prinsip kerja rangkaian ini adalah dengan mengatur mati-hidupnya ke empat MOSFET tersebut. Huruf M pada gambar adalah motor DC yang akan dikendalikan. Bagian atas rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub positif, sedangkan bagian bawah rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub negatif. Pada saat MOSFET A dan MOSFET D on, sedangkan MOSFET B dan MOSFET C off, maka sisi kiri dari gambar motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya, sedangkan sisi sebelah kanan motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya sehingga motor akan bergerak searah jarum jam.

– A dan D on, B dan C off

Sebaliknya, jika MOSFET B dan MOSFET C on, sedangkan MOSFET A dan MOSFET D off, maka sisi kanan motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya sedangkan sisi kiri motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya. Maka motor akan bergerak berlawanan arah jarum jam.

– A dan D off, B dan C on.

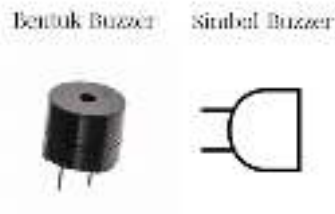
Konfigurasi lainnya adalah apabila MOSFET A dan MOSFET B on, sedangkan MOSFET C dan MOSFET D off. Konfigurasi ini akan menyebabkan sisi kiri dan kanan motor terhubung pada kutub yang sama yaitu kutub positif sehingga tidak ada perbedaan tegangan diantara dua buah polaritas motor, sehingga motor akan diam. Konfigurasi seperti ini disebut dengan konfigurasi break. Begitu pula jika MOSFET C dan MOSFET D on, sedangkan MOSFET A dan MOSFET B off, kedua polaritas motor akan terhubung pada kutub negatif dari catu daya. Maka tidak ada perbedaan tegangan pada kedua polaritas motor, dan motor akan diam. Konfigurasi yang harus dihindari adalah pada saat MOSFET A dan MOSFET C on secara bersamaan atau MOSFET B dan MOSFET D on secara bersamaan. Pada konfigurasi ini akan terjadi hubungan arus singkat antara kutub positif catu daya dengan kutub negatif catu daya.



Gambar 2.20. Driver Motor

### 2.12. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

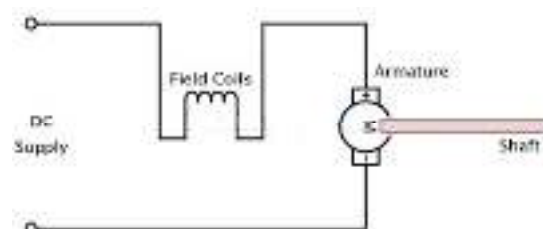


Gambar 2.21 Buzzer

### 2.13 Motor DC tipe seri

Pada jenis motor DC seri, belitan medan dan belitan angker (armature) terhubung secara seri dengan catu daya, hasilnya arus yang sama mengalir di belitan medan dan belitan dinamo. Motor DC seri disebut juga sebagai Motor Universal hal ini karena motor DC seri dapat bekerja dengan catu daya AC atau catu daya DC.

Motor DC seri akan terus berputar ke arah yang sama berdasarkan polaritas sumber tegangan, hal ini karena jika kita mengubah polaritasnya, maka polaritas lilitan jangkar dan arah medan magnet dibalik secara bersamaan, dimana kecepatan motor seri DC bervariasi dengan beban mekanisnya.



Gambar 2.21. Berikut ini gambar rangkaian Motor DC seri

### 2.14 LCD ( Liquid Crystal Display ) 16 x 2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan 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 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 2.22: Bentuk Fisik LCD 16 x 2

#### Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

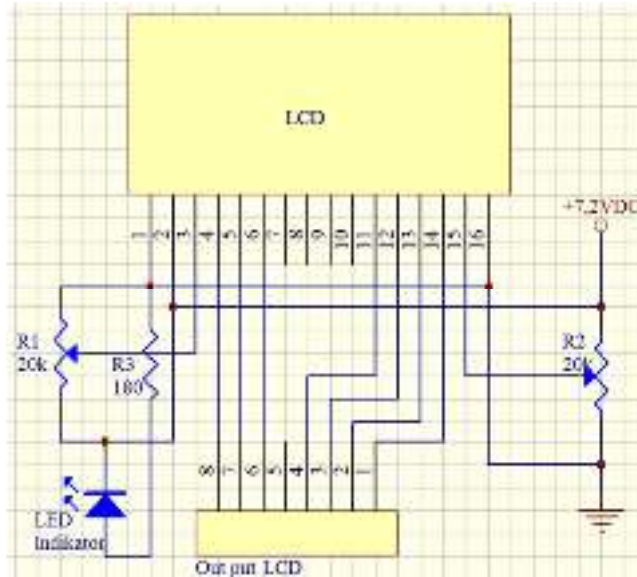
Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins

15	Vcc
16	Ground

### Cara Kerja LCD Secara Umum

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menyet EN ke kondisi high “1” dan kemudian menyet dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus. Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke high “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi high “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroller dan LCD. Jika bit ini di set (RS = 1), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset (RS = 0), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca. untuk gambar skematik LCD 16x2 adalah sebagai berikut:



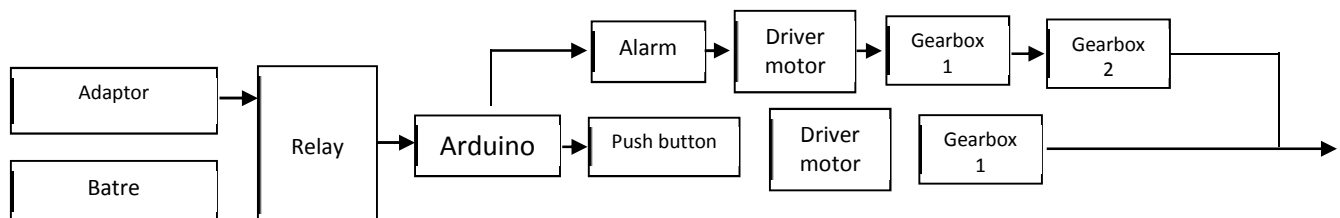
Gambar 2.23 Skematik LCD 16 x 2.

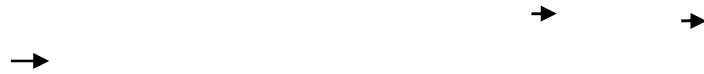
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Blok Sistem

Dalam penelitian ini, pekerjaan akan diawali dengan melakukan perancangan, setelah itu masuk ke tahap instalasi hingga diakhiri dengan pengujian sistem yang dibangun. Adapun diagram blok sistem pada perancangan ini yaitu,





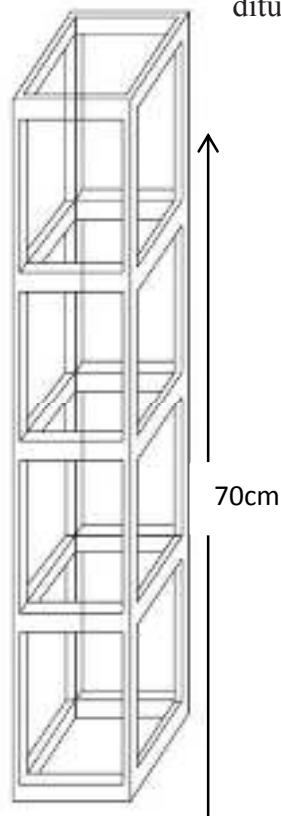
Gambar 3.1. Blok rangkaian system

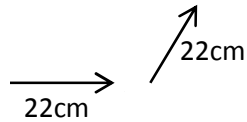
Berdasarkan blok di atas, apabila sumber listrik tidak padam, Adaptor akan berfungsi sebagai sumber listrik pada miniatur, kemudian relay sebagai saklar atau switch untuk mengaktifkan arduino sebagai controller, lalu push button sebagai tombol naik dan turunnya ruang lift, dan gearbox 1 sebagai motor yang menggerakkan ruang lift naik ataupun turunnya ruang lift. Apabila sumber listrik padam, Baterai akan berfungsi secara otomatis sebagai sumber listrik pada rangkaian miniatur, kemudian relay sebagai saklar atau switch untuk mengaktifkan arduino sebagai controller lalu, alarm akan berbunyi menandakan bahwa sumber suplay listrik telah berganti ke baterai kemudian, gearbox 1 akan menggerakkan ruang list turun secara otomatis ke lantai 1, kemudian gearbox 2 akan megerakkan pintu lift secara otomatis (TERBUKA)

### 3.2 Tahapan Perancangan

Pada tahapan perancangan alat, beberapa tahapan inti meliputi: tahapan penentuan komponen, perancangan mekanik, perancangan hardware dan perancangan software. Penentuan komponen dimaksudkan untuk memastikan komponen apa saja yang akan diperlukan dalam perancangan alat. Ada beberapa hal yang diperhatikan dari komponen yang akan dipakai seperti prinsip kerja alat dan data sheet.

Perancangan mekanik terbagi dalam dua bagian yaitu perancangan kerangka lift dan ruang lift. Perancangan kerangka lift yaitu untuk pembangunan/ pembuatan kerangka lift dengan menggunakan besi holo sebagai tiang tiang penyanggah yang terdiri dari 4 buah tiang. Lift yang dibangun adalah lift empat lantai yang memiliki ketinggian 70cm lebar 22 cm dan panjang 22 cm, seperti ditunjukkan pada Gambar.3.2.

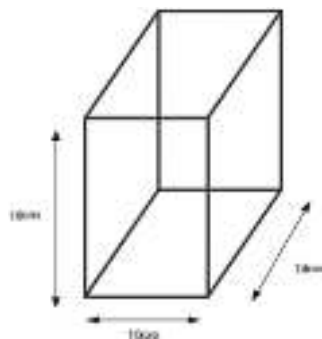




Gambar 3.2. Kerangka Lift

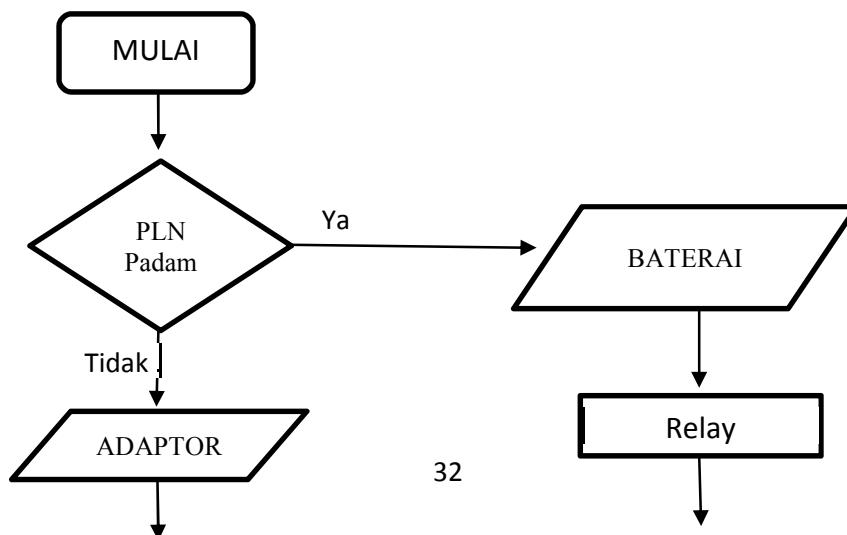
Perancangan sangkar lift yaitu berkaitan dengan pembuatan sangkar dengan bangun menggunakan akrilik dengan ketebalan sekitar 2 mm. ruang lift ini memiliki ukuran 18cm × 14cm × 10cm, seperti ditunjukkan pada Gambar.3.3

Perancangan hardware adalah tahap perakitan komponen-komponen sesuai konsep yang telah ditentukan. Tahapan awal adalah merancang rangkaian perancangan pada sebuah project board. Sementara perancangan software adalah pembuatan program mikrokontroler arduino sebagai pengendali keseluruhan dari system.

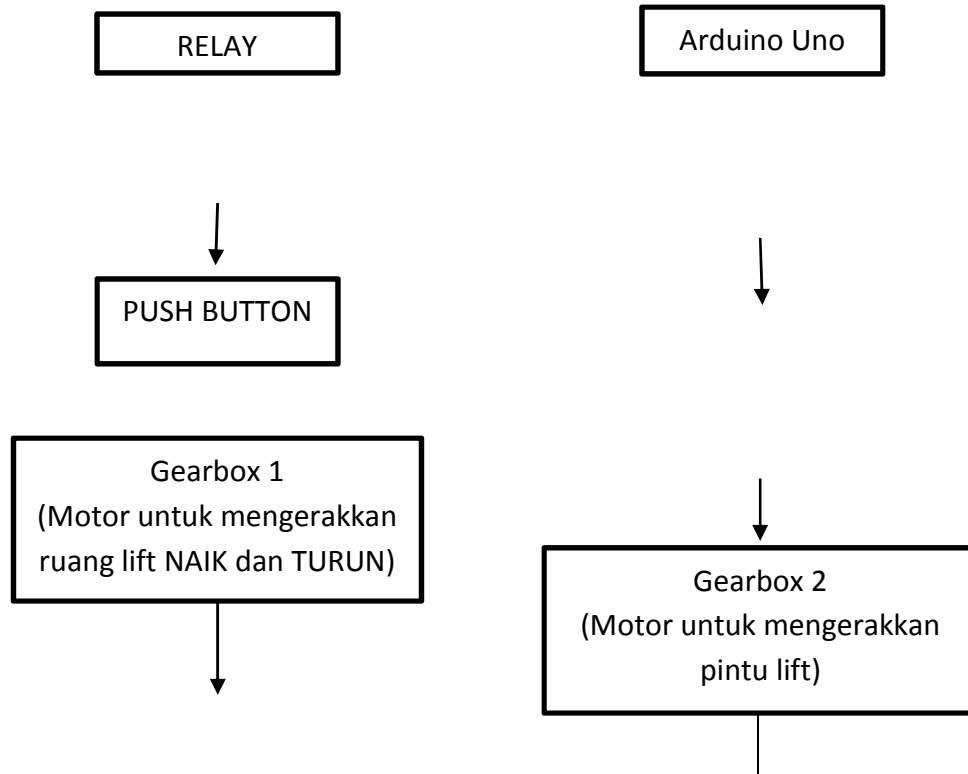


Gambar. 3.2. Ruang Lift

### 3.3 Tahapan Proses Kerja Sistem







Gambar 3.3. Diagram alir (flow chart) dari Perancangan miniatur keselamatan lift saat listrik padam berbasis arduino uno

### Penjelasan Flowchart keselamatan lift saat listrik padam

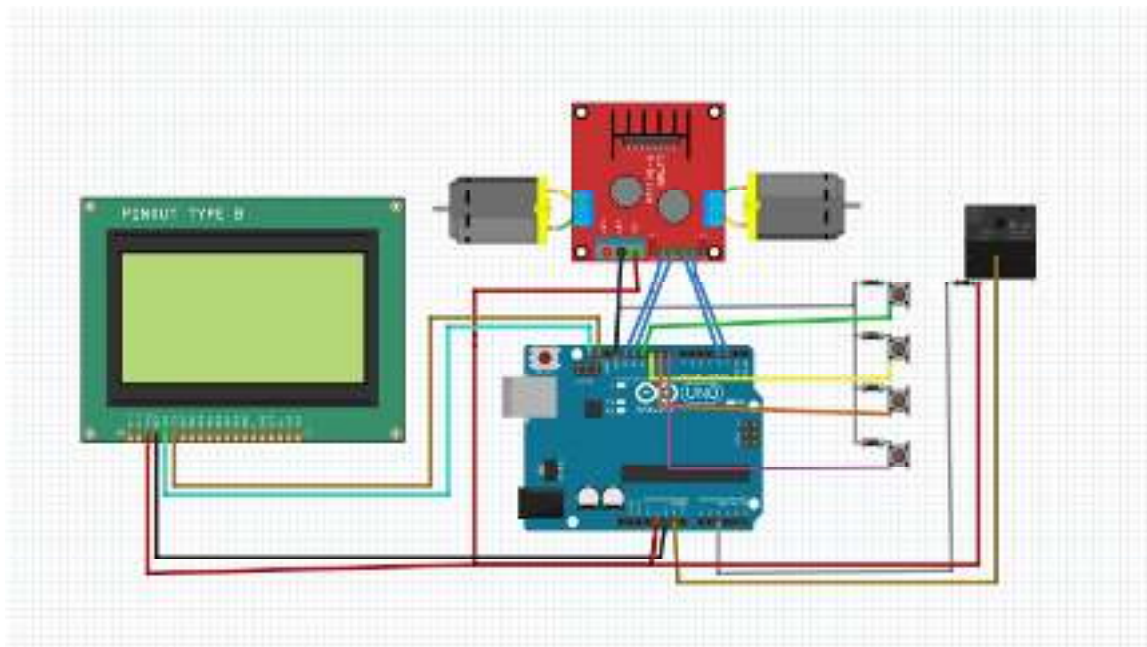
Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu apabila sumber listrik tidak padam, Adaptor akan berfungsi sebagai sumber listrik pada miniature, kemudian relay sebagai saklar atau switch mengaktifkan arduino sebagai controller, lalu push button sebagai tombol naik dan turunnya ruang lift , dan gearbox 1 sebagai motor yang menggerakkan ruang lift naik ataupun turunnya ruang lift .

Apabila sumber listrik padam, Baterai akan berfungsi secara otomatis sebagai sumber listrik pada rangkaian miniatur, kemudian relay sebagai saklar atau switch untuk mengaktifkan arduino sebagai controller lalu, alarm akan berbunyi menandakan bahwa sumber suplay listrik telah

berganti ke baterai kemudian, gearbox 1 akan menggerakkan ruang list turun secara otomatis ke lantai 1, kemudian gearbox 2 akan megerakkan pintu lift secara otomatis (TERBUKA)

### 3.4 Perancangan Alat Secara Keseluruhan

Gambaran perancangan miniature keselamatan lift saat listrik padam berbasis arduino uno pada Gambar 3.4.



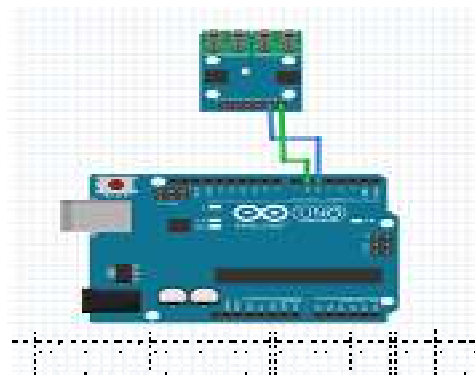
Gambar 3.4 Gambaran Perancangan miniatur keselamatan lift saat listrik padam berbasis arduino

### 3.5 Implementasi Perangkat Keras Elektronik.

Perangkat keras pada alat ini terdiri dari rangkaian input dan rangkaian output. Rangkaian input dan output terhubung pada arduino Uno R3 sebagai pengendali semua sistem minimum yang diberi suplay tegangan dengan menggunakan rangkaian catu daya seperti gambar rangkaian sistem. Rangkaian catu daya menggunakan adaptor 12 Vdc/1A yang masuk pada fuse atau sekering yang digunakan untuk pengaman komponen apabila terjadi kerusakan karena arus berlebih. Setelah itu tegangan 12Vdc/1A distabilkan menjadi tegangan yang lebih rendah sebesar 5 Vdc/3A untuk suplay tegangan pada input, rangkaian motor driver.

#### 3.5.1 Implementasi Driver Motor.

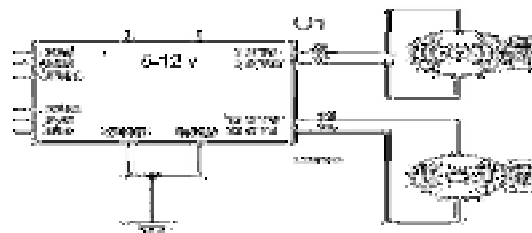
Driver motor merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, gearbox. Driver ini di suplay dengan tegangan 5 v dc sampai 12 v dc, dan arah pengontrol putaran motor di atur dengan 6 pin input yang akan di hubungkan pada board Arduino Uno yang akan menghasilkan tegangan 5 – 12 volt dc untuk mengontrol arah dan kecepatan motor dc. adapun rangkaian driver motor :



Gambar 3.4 Rangkaian Driver Motor

### 3.5.2 Implementasi Gearbox

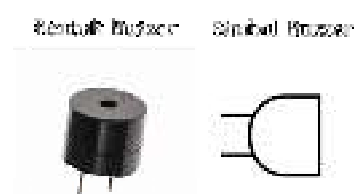
Gearbox merupakan motor listrik yang di suplay dengan tegangan dc 5 – 12 volt. Pada motor ini di hubungkan dengan driver motor yang terhubung dengan board arduino uno yang di suplay dengan vcc 5 v dan vcc 12 v dari baterai, dari driver ini akan mengeluarkan tegangan yang akan mengontrol maju, mundur, dan berhenti gearbox. Adapun rancangannya dapat dilihat pada gambar :



Gambar 3.4 Rangkaian Gearbox

### 3.5.3 Implementasi Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya setiap buzzer memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi 1-5 Hz Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.21 Buzzer