

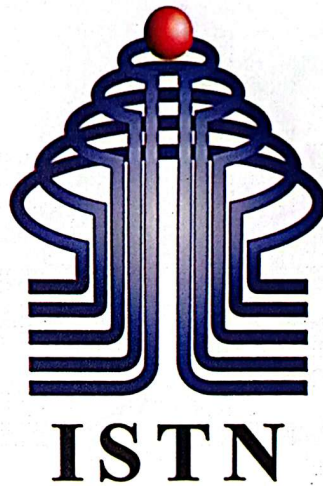
PENGENDALI PINTU AIR DENGAN SISTIM KETINGGIAN AIR

DAN REMOTE

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh :

Nama	: Muhammad Fachri
No. Pokok	: 15430006
Peminatan	: Listrik Industri



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGENDALI PINTU AIR DENGAN SISTIM KETINGGIAN AIR DAN REMOTE

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan

Diploma Tiga (D3) pada Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Industri

Institut Sains Dan Teknologi Nasional

Disusun Oleh :

Muhammad Fachri

No. Pokok : 15430006

Jakarta, 5 September 2018

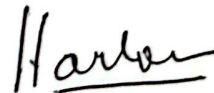
Mengetahui

Ka.Prodi Teknik Elektro D3

Ir. Fivit Marwita. MT

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Harlan Effendi ST. MT

PROYEK AKHIR

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Muhammad Fachri

No. Pokok : 15430006

Telah diuji dan didiskusikan dengan Dosen Penguji

Pada tanggal 27 Agustus di Jakarta

Susunan Dosen Penguji

Ketua : Fivit Marwita. Ir. MT.

Anggota : Ariman. Ir. MT.

M. Febriansyah. ST. MT.

Proyek Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk menyelesaikan kurikulum Program Studi Teknik Elektro

Jakarta, 5 September 2018

Fivit marwita. Ir. MT.

Kepala Program Studi Teknik Elektro

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fachri
NIM : 15430006
Prodi : Teknik Elektro Diploma III
Peminatan : Listrik Industri

Menyatakan dengan benar dan sesungguhnya bahawa Proyek Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian ataupun seluruhnya dari hasil karya orang lain kecuali yang telah di sebut sumbernya.

Jakarta, 5 September 2018

Penulis

Muhammad Fachri

ABSTRAKSI

Banjir merupakan masalah serius bagi sebagian wilayah di Indonesia. Dampak yang ditimbulkan oleh banjir sangatlah besar. Salah satu penyebab banjir diantaranya meluapnya air sungai yang tak mampu menahan debit air yang sangat banyak saat intensitas hujan sangat tinggi. Disinilah peran penting petugas pintu air dalam memeriksa ketinggian air. Setiap pintu air dijaga oleh beberapa petugas pintu air yang bergantian siang malam memeriksa ketinggian air setiap satu jam sekali sedangkan ketika status air melebihi normal petugas pintu air memeriksa 30 menit sekali bahkan sampai 15 menit sekali

Dengan adanya pintu air yang menggunakan sistem ketinggian air dan cara mengoprasikannya menggunakan remote, disinilah menjadi sebuah kemudahan bagi para petugas penjaga pintu air. Dan sistem ketinggian air menggunakan alat limit switch, relay, dan motor DC sebagai pembuka dan penutup pintu air

Kata Kunci : Motor DC, Relay, Limit Switch, Pintu Air

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya , sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Dalam penyusun Proyek Akhir ini, penulis menyadari bahwa tidak sedikit bantuan yang telah diterima dari berbagai pihak baik dari dukungan moril maupun materil, untuk itu sebagai rasa hormat perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu memberikan nasehat serta bimbingan mulai dari penyusunan sampai dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Ibu Ir. Fivit Marwita . MT.** selaku ketua program studi Teknik Elektro DIII FTI Institut Sains dan Teknologi Nasional.
2. **Bapak Harlan Effendi ST. MT.** selaku dosen pembimbing Proyek Akhir Institut Sains dan Teknologi Nasional yang telah banyak membantu penulis.
3. **Orang tua serta keluarga,** yang telah memberikan dukungan dalam bentuk apapun.
4. **Seluruh dosen-dosen jurusan Teknik Elektro** yang mengajar selama penulis kuliah di D-III ISTN.
5. **Rekan-rekan mahasiswa Elektro DIII ISTN,** khususnya angkatan 15 yang telah membantu dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
6. **Semua pihak** yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa materi maupun cara penyajian laporan ini masih kurang sempurna, hal ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan

pengetahuan yang penulis miliki, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada pada laporan ini.

Harapan penulis semoga Proyek Akhir ini dapat berguna bagi penulis dan para pembaca serta dapat menjadi pembelajaran untuk laporan selanjutnya.

Jakarta, 5 September 2018

Muhammad Fachri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI PROYEK AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR	iv
ABSTRAKSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Perancangan Alat	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Remote MIYALUX	5
2.1.1. Definisi Remote MIYALUX	5
2.1.2. Cara Kerja Remote MIYALUX	7

2.2. Motor Dc	7
2.2.1. Pengertian Motor DC	7
2.2.2. Jenis – jenis Motor DC	9
2.2.3. Prinsip Kerja Motor DC.....	11
2.3. Limit Switch	17
2.3.1. Pengertian Limit Switch	17
2.3.2. Kegunaan Limit Switch	17
2.3.3. Prinsip Kerja Limit Switch	18
2.4. Relay	18
2.4.1. Pengertian Relay	18
2.4.2. Fungsi Relay	19
2.4.3. Prinsip Kerja Relay	20
2.4.4. Golongan Relay	21
2.5. LED	24
2.6. BUZZER	25
 BAB III PERANCANGAN ALAT	26
3.1. Deskripsi Alat	26
3.2. Blok Diagram Sistem	28
3.3. Diagram Alur Kerja	29
3.4. Penyearah AC-DC	30
3.5. Rangkaian Pintu Air	31
3.6. Teori H-Bridge Relay	33
3.7. Cara Kerja Alat	36

3.7.1. Cara Kerja Alat	36
3.7.2. Cara Kerja Rangkaian Pada Palang Pintu Air.....	36
3.7.3. Cara Kerja Rangkaian Pada Pelampung	37
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	38
4.1. Hasil Uji Coba Pintu Air	38
4.2. Hasil Uji Coba Relay	39
 BAB V KESIMPULAN	41
5. Simpulan	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Remote MIYALUX	5
Gambar II.2. Motor DC	9
Gambar II.3. Aliran arus pada magnet.....	11
Gambar II.4. Aturan tangan kanan	12
Gambar II.5. Konstruksi stator motor DC	14
Gambar II.6. Rotor atau jangkar motor DC	14
Gambar II.7. Komutator	15
Gambar II.8. Brush dan pemegangnya	15
Gambar II.9. Motor power window	15
Gambar II.10. Limit Switch	17
Gambar II.11. Kontruksi (a) dan Simbol Limit Switch (b).....	18
Gambar II.12. Relay dan Simbol Relay	19
Gambar II.13. Komponen Relay.....	20
Gambar II.14. Lampu LED	23
Gambar II.15. Lampu LED	24
Gambar II.16. Buzzer Alarm	25
Gambar III.1. Miniature Pintu Air	26
Gambar III.2. Penempatan komponen pada miniature pintu air	27
Gambar III.3. Blok Diagram	28
Gambar III.4. Diagram Alur Kerja	29
Gambar III.5. Penyearah AC-DC	30
Gambar III.6. Rangkaian Sistem Pintu Air	31

Gambar III.7. Konfigurasi <i>H-Bridge</i>	33
Gambar III.8. <i>H-bridge</i> konfigurasi Relay2 12,8 & 5,9 <i>on</i> , Relay1 12,8& 5,9 <i>off</i> ..	34
Gambar III.9. <i>H-bridge</i> konfigurasi Relay2 12,8 & 5,9 <i>off</i> , Relay1 12,8 & 5,9 <i>on</i>	34
Gambar III.10. Rangkaian pada Pelampung	37
Gambar IV.1. Konfigurasi <i>H-Bridge</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Konfigurasi H bridge Relay.....	35
Tabel IV.1. Hasil Uji Coba Pintu Air	38
Tabel IV.2. Hasil Uji Pengukuran Alat.....	39
Tabel IV.3. Hasil Uji Coba Relay dan Limit Switch.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banjir merupakan masalah serius bagi sebagian wilayah di Indonesia. Dampak yang ditimbulkan oleh banjir sangatlah besar diantaranya terganggunya aktifitas masyarakat sehari-hari, kerugian berupa materi yang tidak sedikit, terganggunya proses belajar mengajar di lembaga pendidikan, penyakit yang mulai berdatangan, sampai dengan hilangnya nyawa manusia karena terseret banjir. Salah satu penyebab banjir diantaranya meluapnya air sungai yang tak mampu menahan debit air yang sangat banyak saat intensitas hujan sangat tinggi. Disinilah peran penting petugas pintu air dalam memeriksa ketinggian pintu air. Setiap pintu air dijaga oleh beberapa petugas pintu air yang bergantian siang malam memeriksa ketinggian air setiap satu jam sekali sedangkan ketika status air melebihi normal petugas pintu air memeriksa setiap 30 menit sekali bahkan sampai 15 menit sekali. Tentu saja proses pemantauan tersebut berjalan lancar apabila tidak terjadi kelalaian yang dilakukan oleh petugas pintu air dalam memantau ketinggian air. Apabila petugas pintu air melakukan kelalaian atau lupa dalam memantau ketinggian air, maka ketika ketinggian air sudah mencapai titik dimana banjir mengancam, masyarakat tidak bisa lagi mempersiapkan diri dalam mengantisipasi datangnya banjir. Saat ini masyarakat yang ingin mengetahui status pengontrol air biasanya datang langsung ke pintu air atau bisa juga dengan menelpon kontak dari pintu air yang bersangkutan. Selain dengan

mengunjungi langsung dan menelpon, saat ini sebenarnya sudah terdapat aplikasi berbasis web dan desktop yang dapat memberikan informasi terkait status dari beberapa pintu air. Namun informasi tersebut hanya bisa diakses oleh masyarakat tertentu saja yang mempunyai akses internet dan juga mempunyai personal computer. Tingkat akurasi informasi mengenai peningkatan status pintu air yang disampaikan juga belum terjamin karena data yang disampaikan tidak secara up to date dari pintu air yang bersangkutan.

1.2. Pokok Permasalahan

Pokok permasalahan yaitu rancang bangun sistim pengontrol pintu air dengan remote

1.3. Batasan Masalah

Dari pembangunan sistem yang telah di jelaskan, ada beberapa batasan yang tidak akan dibahas atau dibangun dalam pembuatan sistem sekarang. Beberapa batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun tidak memberikan informasi terkait debit air dari pintu air.
2. Penerapan sistem akan dilakukan dengan menggunakan prototipe.

1.4. Metode Perancangan Alat

Metode pengumpulan data yang dilakukan penulis, untuk melengkapi Proyek Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Yaitu metode pengumpulan data dari buku-buku, artikel dan internet sebagai acuan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

2. Pemelihan dan Penentuan

Pemilihan komponen alat elektronik yang sesuai agar pintu air bekerja secara optimal.

3. Perakitan Alat

Perakitan alat berupa sistim pintu air dan ketinggian air.

4. Pengujian alat

Menguji alat yang sudah dirakit agar mengetahui apakah alat sesuai apa yang diharapkan.

5. Analisa dan kesimpulan.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir ini, penulis membagi sistematika penulisan menjadi beberapa bab untuk mempermudah pembahasan dan memahami isi laporan yang disusun dalam format-format sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi :

Latar Belakang, Pokok Permasalahan, Batasan Masalah, Metode Perancangan Alat, dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini meliputi :

Mengenai teori tentang remote MIYALUX, motor DC, relay dan limit switch yang digunakan pada alat ini.

BAB III PERAKITAN ALAT

Bab ini meliputi :

Penjelasan cara kerja alat, blok diagram dan diagram alur kerja

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini meliputi :

Menjelaskan tentang pengujian alat.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini meliputi :

Simpulan

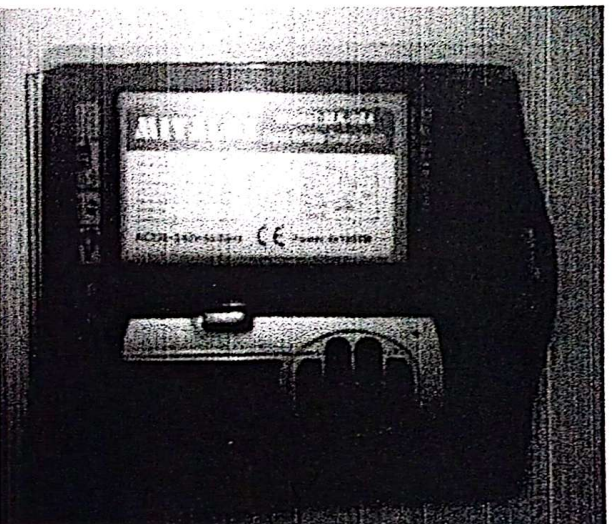
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Remote MIYALUX

2.1.1. Definsi Remote MIYALUX

Sesuai namanya remote control adalah alat pengendali jarak jauh yang berfungsi untuk mengendalikan sebuah benda(biasanya memiliki komponen elektronik). Benda yang dikendalikan tersebut kemudian akan memberikan respon sesuai jenis instruksi yang diberikannya. Instruksi diberikan dengan cara menekan tombol yang sesuai pada remote control. Saat ini remote control digunakan untuk berbagai keperluan dari untuk mengubah temperatur AC hingga mengatur gerak robot. berikut adalah gambar



Gambar II.1. Remote MIYALUX

Sebuah sistem remote control terdiri dari beberapa bagian :

1. Transmitter(pengirim sinyal)

Alat ini berfungsi untuk mengirimkan instruksi ke peralatan elektronika. Alat ini adalah sebuah LED(light emitting Diode) sinar infra merah yang berada di pesawat remote control.

2. Panel Remote control.

Panel ini berisi sejumlah tombol di pesawat remote control. Setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda-beda. Bentuk panel ini tergantung dari jenis alat yang dikendalikannya.

3. Papan rangkaian elektronik

Di dalam setiap pesawat remote control terdapat sebuah papan rangkaian elektronik, dalam bentuk sirkuit terintegrasi(integrated circuit). Fungsi komponen ini adalah membaca tombol yang ditekan pengguna kemudian membangkitkan transmitter untuk mengirimkan sinyal dengan pola sesuai tombol yang ditekan

4. Receiver

Alat ini di dalam alat elektronika yang akan menerima intruksi. Untuk jenis sinyal RF adalah arus bolak-balik (AC) yang terus berubah antara tegangan positif dan negatif. Osilasi, atau siklus, dari arus bolak-balik ini didefinisikan sebagai satu perubahan dari atas ke bawah untuk, atau sebagai perubahan dari positif ke negatif ke positif.

Panjang gelombang A adalah jarak antara dua puncak berurutan (puncak) atau dua palung berturut-turut (lembah) dari pola gelombang, seperti yang digambarkan dalam Gambar. Dengan kata sederhana, panjang gelombang adalah jarak yang satu siklus dari sinyal RF sebenarnya perjalanan. Penjelasan sederhana adalah bahwa semakin tinggi frekuensi sinyal RF, semakin kecil panjang gelombang dari sinyal itu. Semakin besar panjang gelombang dari sinyal RF, semakin rendah frekuensi sinyal itu.

2.1.2. Cara kerja Remote MIYALUX

Cara kerja seperti ini mirip dengan cara kerja sandi morse yang dikirim melalui mesin telegraf. Seorang operator pengirim mengirimkan pesan teks singkat kepada operator penerima yang berada pada jarak tertentu. Namun pesan tersebut dikirimkan dalam bentuk pola kode-kode morse yang melambangkan huruf-huruf dalam pesan yang dikirimkannya. Mesin telegraf menggunakan kode tertentu karena tidak dapat mengirimkan data suara seperti pesawat telepon. Tetapi telegraf dapat mengirimkan arus listrik yang terhubung ke sebuah bel pada bagian penerima, sehingga operator penerima akan menerima suara dari bel dalam pola-pola tertentu yang apabila dirangkai akan dapat diterjemahkan sebagai pesan singkat.

2.2. Motor DC

2.2.1. Pengertian Motor DC

Motor DC/arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan

khusus dimana diperlukan penyalan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Motor DC yang memiliki tiga komponen utama:

a. Kutub medan

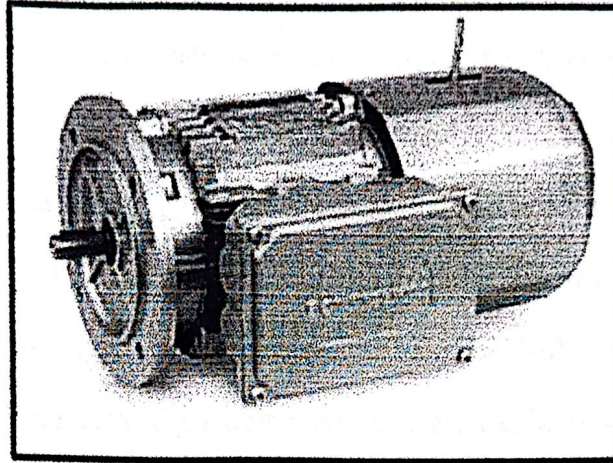
Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

b. Dinamo

Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

c. Kommutator

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



Gambar II.2. Motor DC.

2.2.2. Jenis – jenis Motor DC

1. Motor DC sumber daya terpisah/ Separately Excited.

Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/separately excited.

2. Motor DC sumber daya sendiri/ Self Excited.

Pada jenis motor DC sumber daya sendiri di bagi menjadi 3 tipe sebagai berikut :

a. Motor DC Tipe Shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo.

Karakter kecepatan motor DC tipe shunt adalah :

- 1) Kecepatan pada prakteknya konstan tidak tergantung pada beban (hingga torque tertentu setelah kecepatannya berkurang) dan oleh karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.
- 2) Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan dinamo (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

b. Motor DC Tipe Seri

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan dinamo . Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dinamo.

Karakter kecepatan dari motor DC tipe seri adalah :

- 1) Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM
- 2) Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

c. Motor DC Tipe Kompon/Gabungan

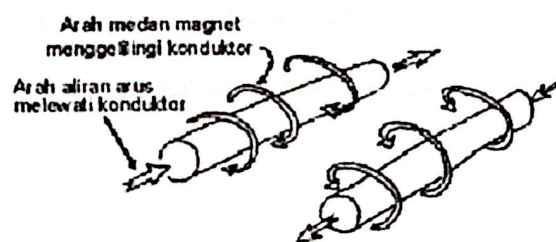
Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan dinamo. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalaan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil.

Karakter dari motor DC tipe kompon/gabungan ini adalah :

makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalaan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.

2.2.3. Prinsip Kerja Motor DC

Jika arus listrik searah dilewatkan pada suatu konduktor, maka akan timbul medan magnet di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar II.3. Aliran arus pada magnet

Untuk menentukan arah garis fluks di sekitar konduktor, bisa memakai Aturan Genggaman Tangan Kanan. Gambar diatas menunjukkan medan magnet yang terbentuk di sekitar konduktor berubah arah karena bentuk U. Medan magnet hanya terjadi di sekitar sebuah konduktor jika ada arus mengalir pada konduktor tersebut.



Gambar II.4. Aturan tangan kanan

Kelebihan Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah dalam hal pengendalian kecepatan motor DC tersebut, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur :

- a) Tegangan kumparan motor DC – meningkatkan tegangan kumparan motor DC akan meningkatkan kecepatan
- b) Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaannya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang seperti peralatan mesin dan rolling mills, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya.

Motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC. Hubungan antara kecepatan, flux medan dan tegangan kumparan motor DC ditunjukkan dalam persamaan berikut :

$$\text{Gaya elektromagnetik : } E = K \Phi N$$

$$\text{Torque : } T = K \Phi I_a$$

Dimana :

E = gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal kumparan motor DC (volt)

Φ = flux medan yang berbanding lurus dengan arus medan

N = kecepatan dalam RPM (putaran per menit)

T = torque elektromagnetik

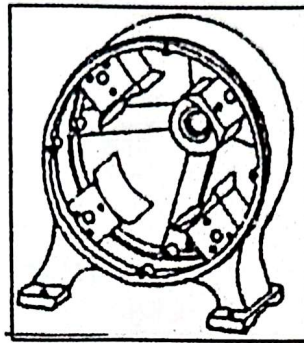
I_a = arus kumparan motor DC

K = konstanta persamaan.

Konstruksi Motor DC

a. Stator motor DC

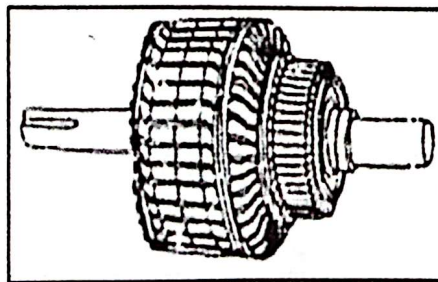
Fungsi stator sebagai bagian dari rangkaian magnetik, dan oleh karenanya mempunyai seperangkat kutub medan yang dipasangkan disebelah dalam stator.



Gambar II.5. Konstruksi stator motor DC

b. Rotor atau Jangkar motor DC

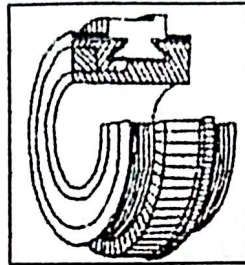
Fungsi dari rotor atau jangkar yaitu untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar. Rotor terdiri dari poros baja dimana tumpukan keping-keping inti yang berbentuk silinder dijepit. Pada inti terdapat alur-alur dimana lilitan rotor diletakkan.



Gambar II.6. Rotor atau jangkar motor DC

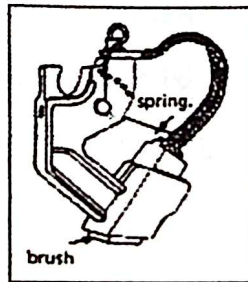
c. Komutator

Konstruksi dari komutator terdiri dari lamel-lamel, antar lamel dengan lamel lainnya diisolasi dengan mica.



Gambar II.7. Komutator

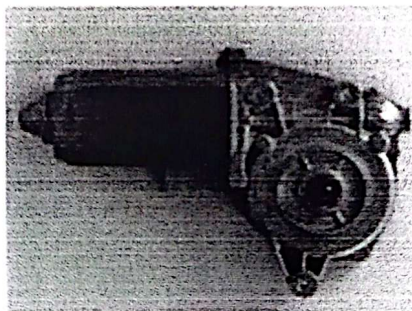
d. Sikat (Brush)



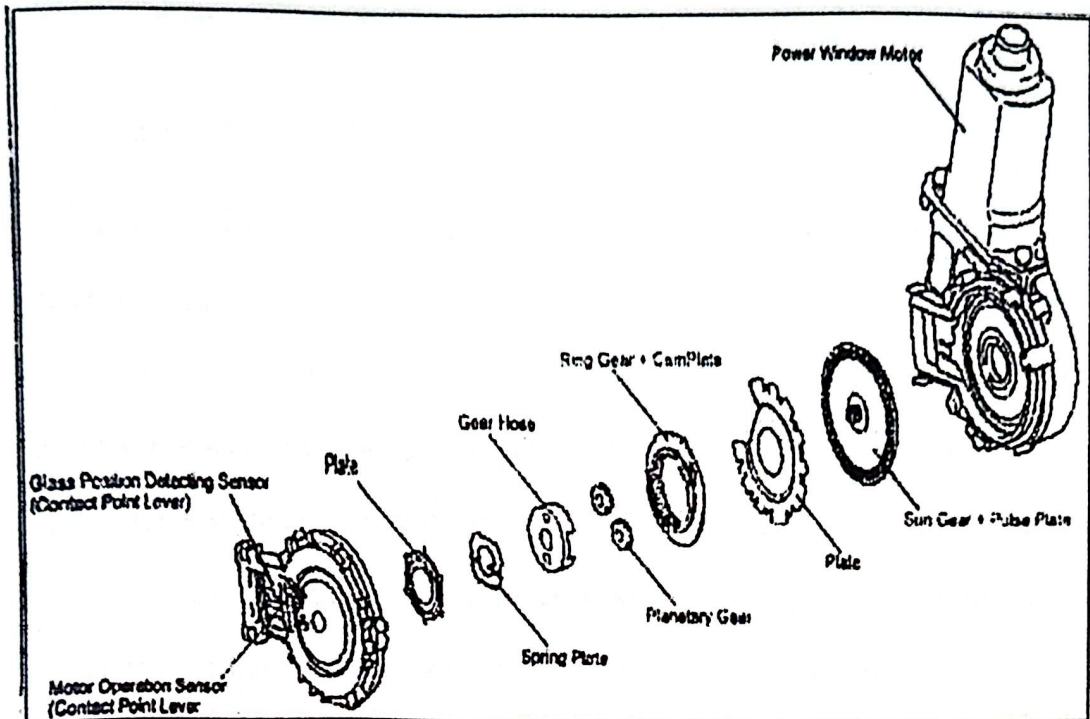
Gambar II.8. Brush dan pemegangnya

e. Motor power window

Motor ini bergerak kedepan dan kebelakang sesuai dengan pengoperasian switch.



Gambar II.9. Motor power window



Spesifikasi Motor Power Window dan Relay Power Window

Motor Power Window Rate voltage : DC 12 volt

Operating Voltage Range : DC 10 – 16 volt

Operating Temperature Range : - 30⁰ C – (+) 80⁰ C
(-22⁰ F – (+) 176⁰ F)

Speed : 40 ± 5 rpm

Load : 4 N.m

Power Windoe Relay : 200mA (coil load)

12 volt 10 A

Seri : 4 Ra 003 510-08

(Made in Jerman)

2.3. Limit Switch

2.3.1. Pengertian Limit Switch

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



Gambar II.10. Limit Switch

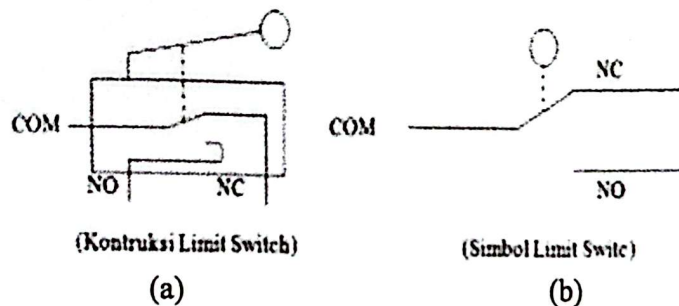
2.3.2. Kegunaan Limit Switch

Limit switch umumnya digunakan untuk :

1. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
2. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
3. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

2.3.3. Prinsip Kerja Limit Switch

Ketika actuator dari Limit switch tertekan suatu benda baik dari samping kiri ataupun kanan sebanyak 45 derajat atau 90 derajat (tergantung dari jenis dan type limit switch) maka, actuator akan bergerak dan diteruskan ke bagian dalam dari limit switch, sehingga mengenai micro switch dan menghubungkan kontak-kontaknya. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika aktuatoarnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar di bawah:



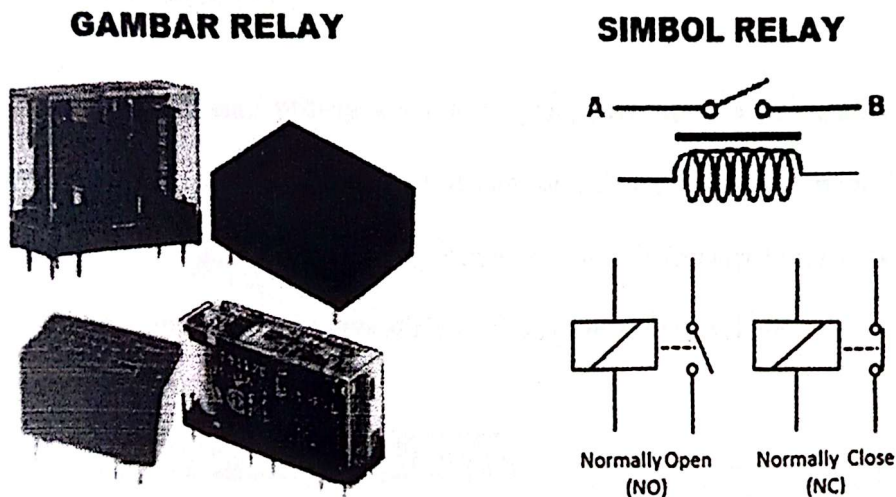
Gambar II.11. Kontruksi (a) dan Simbol Limit Switch (b)

2.4. Relay

2.4.1. Pengertian Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen electromechanical atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal.

Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau low power, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Berikut adalah gambar dan juga simbol dari komponen relay.



Gambar II.12. Relay dan Simbol Relay

2.4.2. Fungsi Relay

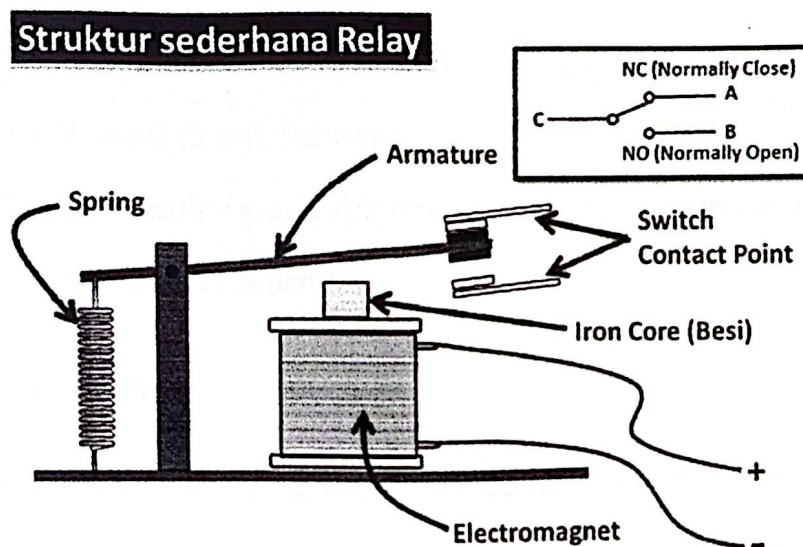
Seperti yang telah dikatakan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik. Namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut adalah beberapa fungsi komponen relay saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah

2. Menjalankan fungsi logika alias logic function
3. Memberikan fungsi penundaan waktu alias time delay function
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting.

2.4.3. Prinsip Kerja Relay

Cara kerja atau prinsip kerja relay yang juga harus anda ketahui. Namun sebelumnya anda perlu tahu bahwa dalam sebuah relay terdapat 4 buah bagian penting yakni Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar), dan Spring. Untuk info lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini.



Gambar II.13. Komponen Relay

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh kumparan Coil, berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil dialiri arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnetik yang dapat menarik Armature sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru yakni terbuka (NO).

Dalam posisi (NO) saklar dapat menghantarkan arus listrik. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali ke posisi awal (NC). Sedangkan Coil yang digunakan oleh relay untuk menarik Contact Poin ke posisi close hanya membutuhkan arus listrik yang relatif cukup kecil. Oh iya, buat anda yang belum tahu apa itu NO dan NC, berikut penjelasannya.

- NC atau Normally Close adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- NO atau Normally Open adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkanselalu berada di posisi OPEN (terbuka).

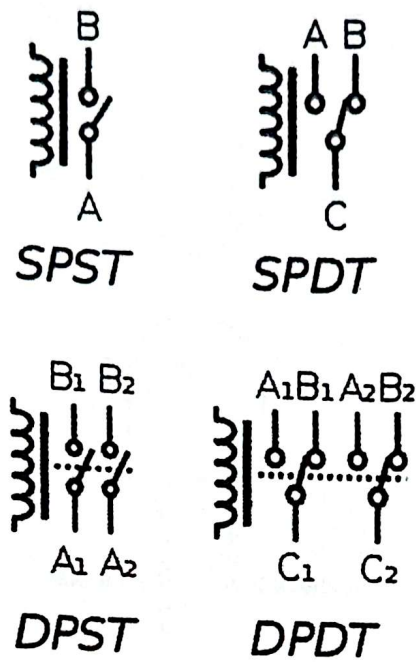
2.4.4. Golongan Relay

Secara umum, keutamaan penggunaan relay adalah kemampuannya bekerja pada rangkaian berdaya rendah dan mampu menangani system pensaklaran dengan daya besar.hal inilah yang membedakan sistem pensaklaran menggunakan transistor.Sistem pada transitor menggunakan daya kecil penggunaanya pun untuk daya kecil. Relay dengan arus AC tidak lah berbeda kerjanya,hanya coil yang

didesign mampu bekerja pada arus jenis AC. Dikarenakan relay termasuk dalam golongan saklar, maka relay memiliki istilah pole (Terminal) dan Throw (kondisi), oleh karena itu dibagi menjadi beberapa kelompok diantaranya.

- Single Pole Single Throw (SPST) : Relay kelompok ini memiliki 1 jenis kontak, dengan 2 terminal 1 terminal input dan satu terminal output
- Single Pole Double Throw (SPDT) : Relay kelompok ini memiliki 2 jenis kontak, terdiri dari 3 terminal, satu terminal input dan 2 terminal output dengan 2 kondisi normally NO/NC
- Double Pole Single Throw (DPST) : Relay kelompok ini sama seperti dua relay SPST dalam satu rumah namun dikendalikan oleh hanya satu koil, satu kondisi kontak pada masing masing terminal
- Double Pole Double Throw (DPDT) : Relay kelompok ini sama dengan relay jenis SPDT dalam satu rumah dan dikendalikan oleh hanya satu koil

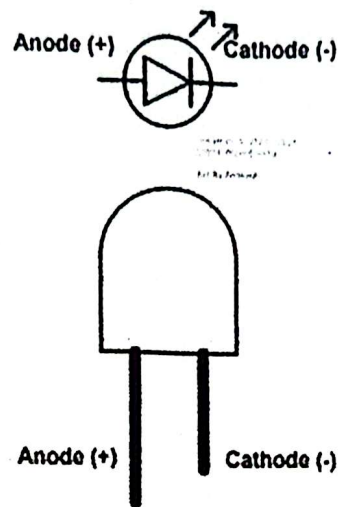
untuk mendapatkan gambaran lebih jelasnya silahkan perhatikan symbol relay pada gambar dibawah ini



Gambar II.14. Kelompok Relay

Penggunaan jenis relay sangat bergantung pengaplikasiannya dalam peralatan kelistrikan, di karenakan komponen penggunaanya bersifat mekanis, maka tidak cocok di gunakan untuk switching yang sangat cepat. namun keandalanya untuk menangani daya besar tidak perlu diragukan. Pastikan anda telah mampu dan memahami spesifikasi teknis sebelum menerapkan dalam rangkaian kelistrikan.

2.5. LED (Light Emitting Diode)

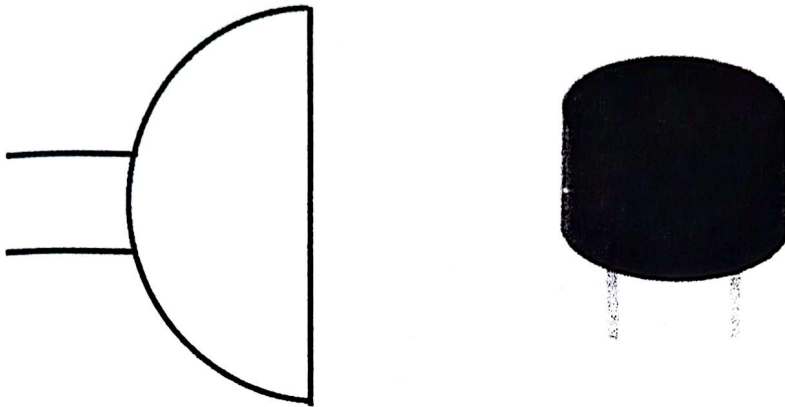


Gambar II.15. Lampu LED

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya

Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika.

2.6. Buzzer



Gambar II.16. Buzzer Alarm

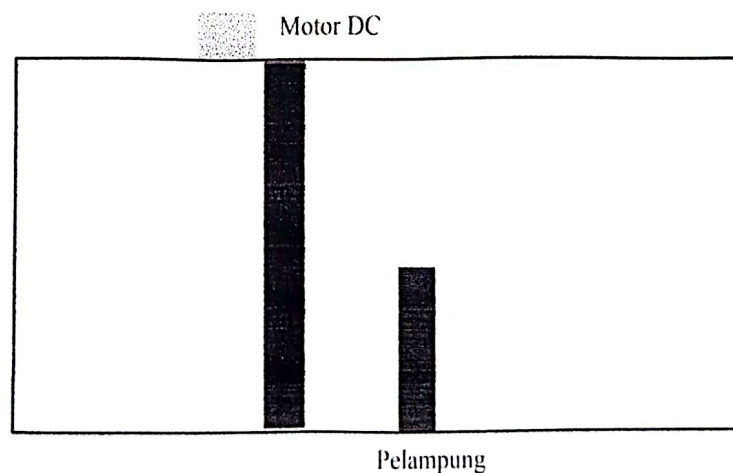
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga 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).

BAB III

PERAKITAN ALAT

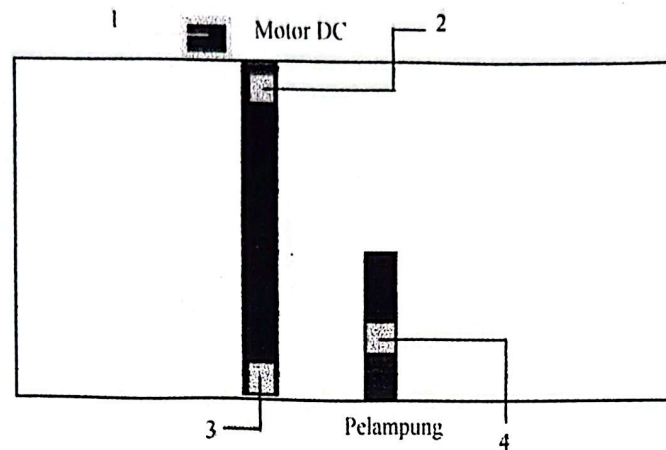
3.1. Deskripsi Alat

Mayoritas pintu air pada sungai besar ataupun bendungan di Indonesia untuk memonitor ketinggian air masih bekerja secara manual sehingga dibutuhkan petugas yang rutin datang pada tiang ketinggian air dekat bendungan. Bukan hanya itu, dalam membuka dan menutup pintu air dibutuhkan juga petugas pintu air yang harus siap siaga di dekat tuas pengontrol pintu air agar ketika debit air sudah tinggi maka petugas dapat segera membuka pintu air. Cara manual ini mempunyai faktor kekurangan yaitu, apabila para penjaga pintu tersebut lalai dalam tugasnya, maka tuas pembuka dan penutup pintu tidak diberfungsikan dengan baik sehingga dapat menyebabkan air meluap ke lingkungan warga disekitar bendungan. Seiring berkembangnya teknologi dengan pesat, salah satunya ialah teknologi dengan menggunakan remote yang dapat digunakan pada pintu air tanpa oprator harus membuka pintu dengan cara manual. Dan alat ini memerlukan daya sebesar 20 watt ($P=V.I.\cos\phi$).



Gambar III.1. Miniature Pintu Air Posisi Atas

Penempatan komponen pada miniature pintu air

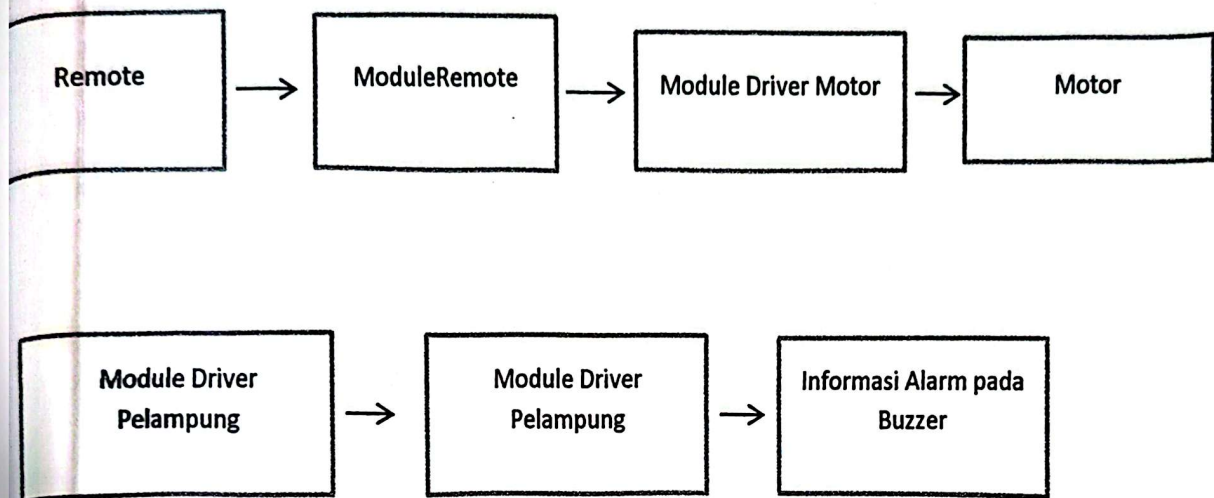


Gambar III.2. Penempatan komponen pada miniature pintu air

Keterangan :

- 1 = Motor DC, berfungsi untuk menggerakkan palang pintu air.
- 2 = Limit switch, berfungsi untuk menghentikan putaran motor pada saat palang pintu tertutup.
- 3 = Limit switch, berfungsi untuk menghentikan putaran motor pada saat palang pintu terbuka.
- 4 = Buzzer, berfungsi untuk sebagai alarm jika air sudah melewati batas.

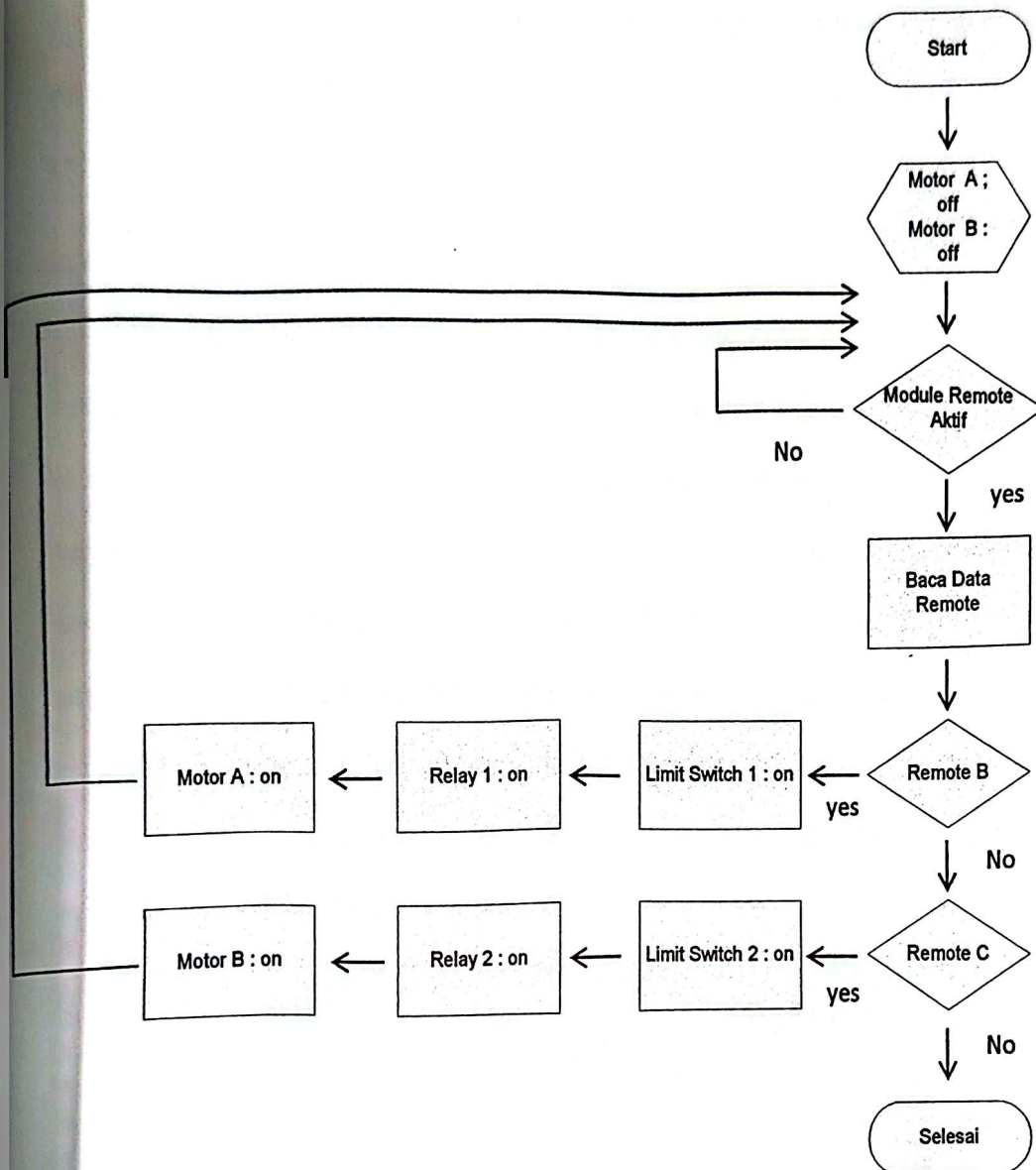
3.2. Blok Diagram Sistem



Gambar III.3. Blok Diagram

Power supply menuju penyearah, dari penyearah terbagi menjadi 2 yaitu rangkaian motor pada palang pintu dan rangkaian pada pelampung. Pada rangkaian pelampung terdapat 2 keluaran, yang pertama menuju kerangkaian motor pada palang pintu dan yang kedua menuju ke informasi alarm berupa BUZZER.

3.3. Diagram Alur Kerja Alat



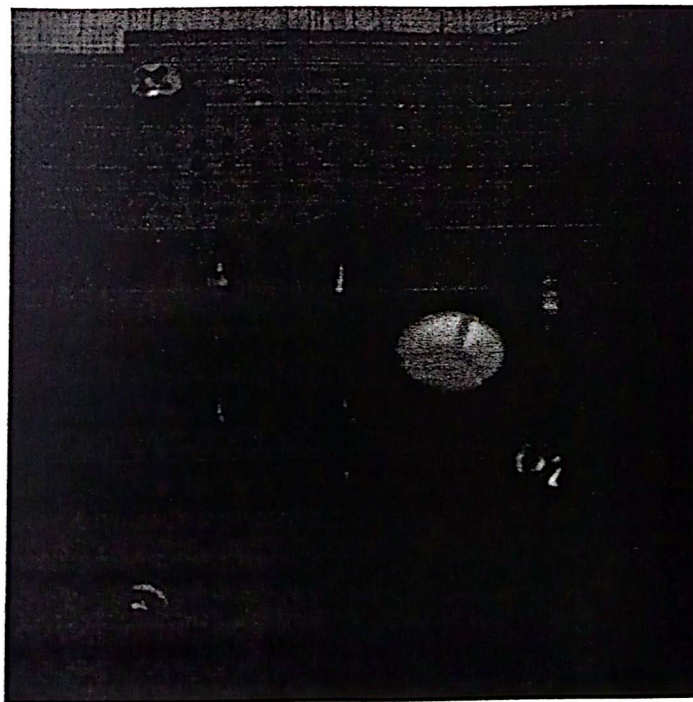
Gambar III.4. Diagram alur kerja

Pertama-tama tekan tombol D pada remote lalu rangkaian penyearah akan menyalah motor dan pelampung akan ON, lalu kita akan tunggu sampai air akan naik dan pelampung akan naik membunyikan BUZZER. Ketika BUZZER berbunyi. Pada percobaan ke-2 lalu kita tekan tombol B lalu relay 1 akan menyala dan pintu akan terbuka air akan mengalir dan

motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 2. Tekan tombol C pada remote lalu relay 2 akan menyala motor akan bergerak kembali dan pintu air akan menutup dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 1 kembali.

3.4. PENYEARAH AC - DC

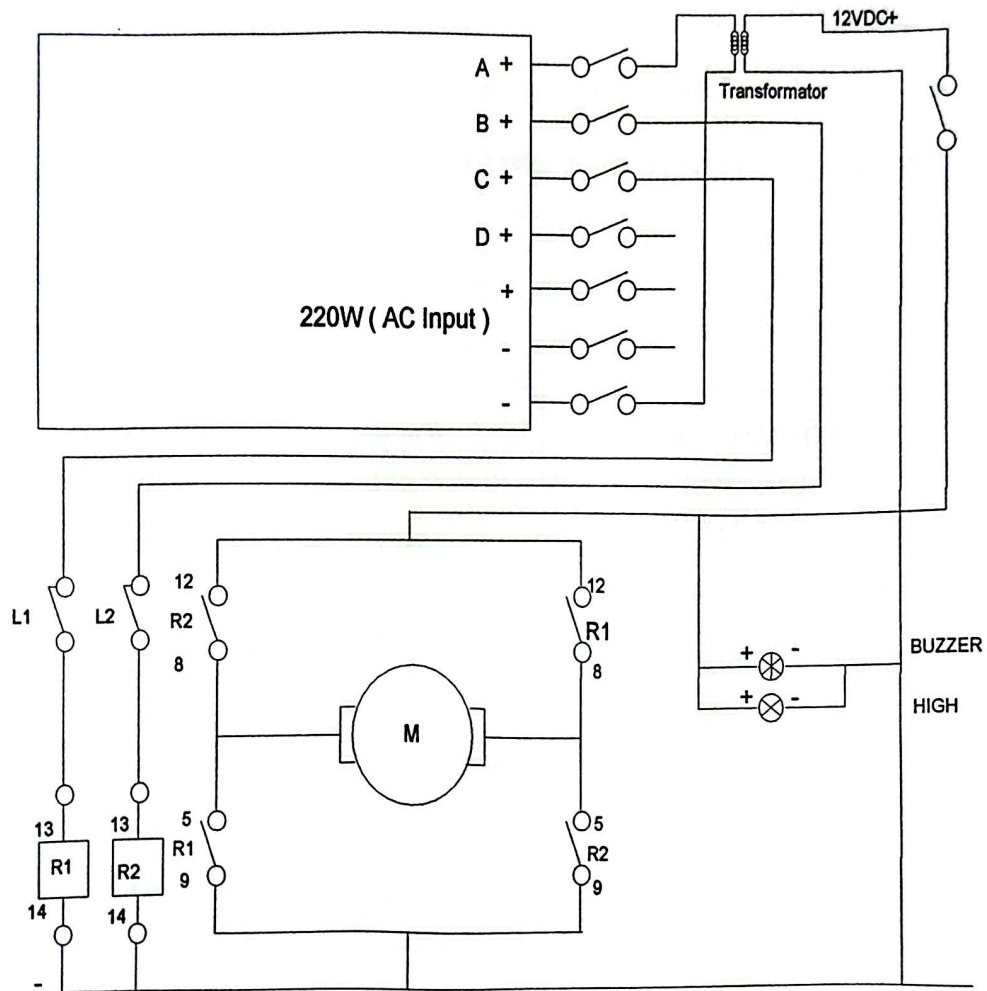
Penyearah AC - DC adalah bagian dari power supply / catu daya yang berfungsi untuk mengubah sinyal tegangan AC (Alternating Current) menjadi tegangan DC (Direct Current). Komponen utama dalam penyearah gelombang adalah dioda. Dalam sebuah power supply tegangan rendah, sebelum tegangan AC tersebut di ubah menjadi tegangan DC maka tegangan AC tersebut perlu di turunkan menggunakan transformator stepdown. Ada 3 bagian utama dalam penyearah gelombang pada suatu power supply yaitu, penurun tegangan (transformer), penyearah gelombang / rectifier (Dioda) dan kapasitor yang digambarkan dalam blok diagram berikut. Sedangkan Resistor dan LED berfungsi sebagai indicator apakah penyearah berkerja atau tidak.



Gambar III.5. Penyearah AC-DC

3.5. Rangkaian Pintu Air

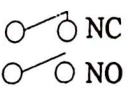
Rangkaian sistem palang pintu air adalah sambungan dari bermacam-macam elemen seperti resistor, kapasitor, transformator, sumber tegangan, sumber arus, buzzer, dan saklar (switch).



Gambar III.6. Rangkaian Sistem Pintu Air

Pertama-tama tekan tombol D pada remote lalu rangkaian penyearah akan menyalakan motor dan pelampung akan ON, lalu kita akan tunggu sampai air akan naik dan pelampung akan naik membunyikan BUZZER. Ketika BUZZER berbunyi. Pada percobaan ke-2 lalu kita tekan tombol B lalu relay 1 akan menyala dan pintu akan terbuka air akan mengalir dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 2. Tekan tombol C pada remote lalu relay 2 akan menyala motor akan bergerak kembali dan pintu air akan menutup dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 1 kembali.

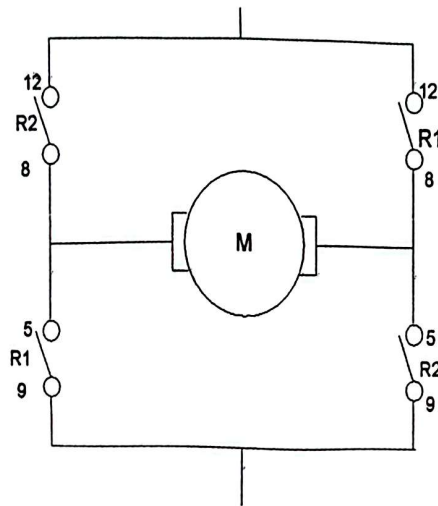
Keterangan :

NO	NAMA	SIMBOL	KETERANGAN
1	PB		Push Button
2	L		Limit Switch
3	R		Relay
4	BUZZER		Alarm
5	LED		Lampu LED

Rangkaian diatas adalah rangkaian dari sistem parkir pintu air. Ada 6 komponen Utama dalam rangkaian diatas yaitu, Push Button, Limit Swith, Relay, LED, buzzer, dan Motor DC.

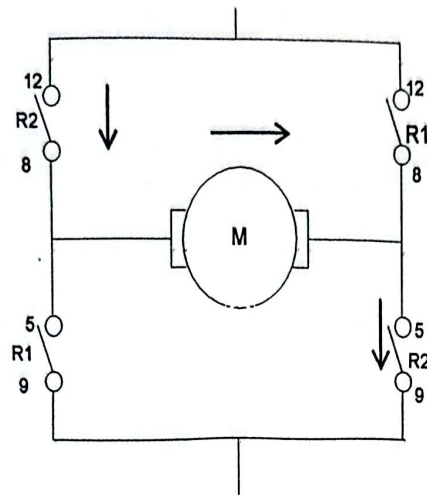
3.6. Teori H-Bridge Relay

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 pada Gambar berikut.



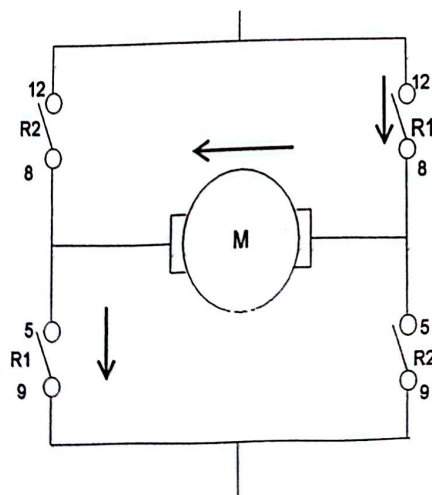
Gambar III.7. Konfigurasi *H-Bridge*

Rangkaian ini terdiri dari dua buah Relay yang menggunakan kontak NO. Prinsip kerja rangkaian ini adalah dengan mengatur mati-hidupnya ke dua Relay 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 Relay 2 kontak 12 dan 8 dan kontak Relay 2 5 dan 9 *on* sedangkan Relay1, 12 dan 8 dan kontak Relay1, 5 dan 9 *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 dijelaskan pada Gambar berikut.



Gambar III.8. *H-bridge* konfigurasi Relay2 12,8 & 5,9 *on*, Relay1 12,8& 5,9 *off*

Sebaliknya, jika Relay1 12,8 dan Relay1 5,9 *on* sedangkan Relay2 12,8 dan Relay2 5,9 *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 dijelaskan pada Gambar berikut.



Gambar III.9. *H-bridge* konfigurasi Relay2 12,8 & 5,9 *off*, Relay1 12,8 & 5,9 *on*

Tabel III.1. Konfigurasi H bridge Relay

A	B	C	D	Aksi
1	0	0	1	Motor berputar searah jarum jam
0	1	1	0	Moter berputar berlawanan arah jarum jam
0	0	0	0	Bebas
0	0	1	1	Pengereman
1	1	0	0	Pengereman

Konfigurasi lainnya adalah apabila Relay2 12,8 dan Relay1 12,8 sedangkan Relay1 5,9 dan Relay2 5,9 off. Konfigurasi ini akan menyebabkan sisi kiri dan kanan motor terhubung pada kutub yang sama yaitu kutub positif sehingga tidak ada perbedaan tegangan antara dua buah polaritas motor, sehingga motor akan diam. Konfigurasi seperti ini disebut dengan konfigurasi *break*. Begitu pula jika Relay1 5,9 dan Relay2 5,9 saklar on, sedangkan Relay2 12,8 dan Relay1 5,9 off, kedua polaritas motor akan terhubung pada kutub negatif catu daya. Maka tidak ada perbedaan tegangan pada kedua polaritas motor, dan motor akan diam. Konfigurasi yang harus dihindari adalah pada saat Relay2 12,8 dan Relay1 5,9 secara bersamaan atau Relay1 12,8 dan Relay2 5,9 on secara bersamaan. Pada konfigurasi ini akan terjadi hubungan arus singkat antara kutub positif catu daya dengan kutub negatif catu daya.

3.7. Cara Kerja Alat

3.7.1. Cara Kerja Alat

Pertama-tama tekan tombol D pada remote lalu rangkaian penyearah akan menyalah motor dan pelampung akan ON, lalu kita akan tunggu sampai air akan naik dan pelampung akan naik membunyikan BUZZER. Ketika BUZZER berbunyi lalu kita tekan tombol B lalu pintu akan terbuka air akan mengalir dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh LIMIT SWITCH. Tekan tombol C pada remote lalu motor akan bergerak kembali dan pintu air akan menutup dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh LIMIT SWITCH kembali.

3.7.2. Cara Kerja Rangkaian Pada Palang Pintu Air

Pada gambar III.5 yaitu Rangkaian Sistem Pintu Air

Keterangan :

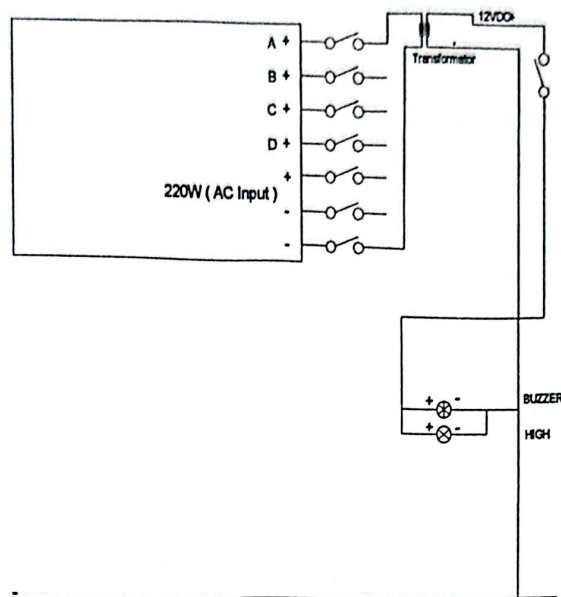
L = Limit Switch

R = Relay

M = Motor

Ketika remote tombol C ditekan maka arus akan melewati L1 dan menuju coil relay 1, maka kontak NO pada Relay1 akan berubah menjadi NC sehingga motor akan berputar. Palang pintu yang digerakan motor akan menyentuh R2, yang sebelumnya NO berubah menjadi NC dan putaran motor kembali berhenti setelah pintu air menyentuh Limit Switch. Ketika remote tombol B ditekan R1 motor akan kembali berputar dengan terbalik dari sebelumnya karena NC pada R1 berubah menjadi NO. Pintu air yang digerakan motor akan menyentuh L2 sehingga putaran motor kembali berhenti.

3.7.3. Cara Kerja Rangkaian Pada Pelampung



Gambar III.10. Rangkaian pada Pelampung

Keterangan :

-  = Lampu LED
-  = BUZZER

Ketika air sudah mulai naik dan pelampung mulai bergerak ke atas, maka pelampung akan menyentuh bagian atas dan membunyikan BUZZER yang ada dirangkaian pelampung.

BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1. Hasil Uji Coba Pintu Air

Percobaan	Tombol		Limit Switch		Pintu air
	C	B	1	2	
1	0	0	0	0	Pintu air tertutup
2	0	1	0	1	Pintu air terbuka
3	1	0	1	0	Pintu air tertutup
4	1	1	0	0	Motor break

Tabel IV.1. Hasil Uji Coba

Keterangan : 1 = Pintu air terbuka

0 = Pintu air tertutup

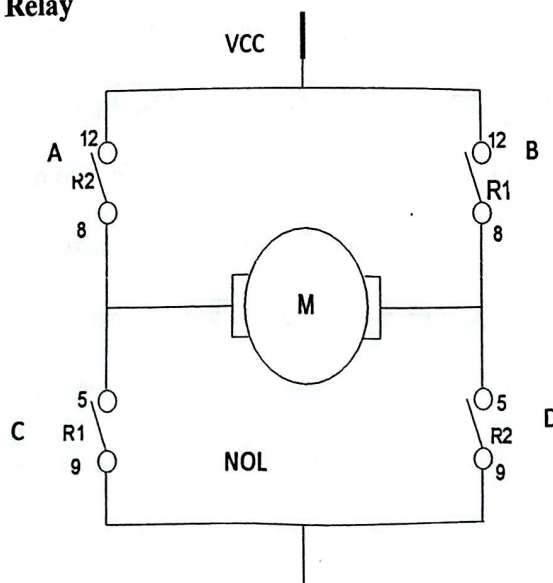
Pertama-tama tekan tombol D pada remote lalu rangkaian penyearah akan menyalah motor dan pelampung akan ON, lalu kita akan tunggu sampai air akan naik dan pelampung akan naik membunyikan BUZZER. Ketika BUZZER berbunyi. Pada percobaan ke-2 lalu kita tekan tombol B lalu relay 1 akan menyala dan pintu akan terbuka air akan mengalir dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 2. Tekan tombol C pada remote lalu relay 2 akan menyala motor akan bergerak kembali dan pintu air akan menutup dan motor akan berhenti secara otomatis ketika sudah menyentuh limit switch 1 kembali.

Keterangan	V	A	Ω
Remote B	0,0098	0,002	00,16
Remote C	0,0097	0,005	00,25
Limit Switch 1	11,37	0,346	00,08
Limit Switch 2	12,57	0,183	00,08
Relay 1	009,5	000,6	00,08
Relay 2	009,8	000,2	00,08

Tabel IV.2. Hasil Pengukuran Alat

Dari percobaan yang dilakukan, alat berjalan dengan baik dan sesuai apa yang diharapkan.

4.2. Hasil Uji Coba Relay



Gambar IV.1. Konfigurasi *H-Bridge*

Remote	Limit Switch		Relay 1		Relay 2		Keterangan
	1	2	B (12 dan 8)	C (5 dan 9)	A (12 dan 8)	D (5 dan 9)	
0	0	0	0	0	0	0	Bebas
0	1	0	1	1	0	0	Motor berputar searah jarum jam
1	0	1	0	0	1	1	Motor berputar berlawanan arah jarum jam
1	0	0	1	1	1	1	Motor diam (motor break)

Tabel IV.3. Hasil Uji Coba Relay dan Limit Switch

Keterangan : 1 = VCC

0 = Nol

Pada gambar III.5, terlihat pada table ketika tombol C pada remote ditekan maka arus akan melewati Limit1 dan menuju coil relay 1, maka kontak NO pada relay1 akan berubah menjadi NC sehingga motor akan berputar searah jarum jam. Pintu yang digerakan motor akan menyentuh Limit Switch2, yang sebelumnya NC berubah menjadi NO dan putaran motor kembali berhenti. Ketika tombol B pada remote ditekan Relay1 motor akan kembali berputar dengan terbalik dari sebelumnya karena NO pada Relay1 berubah menjadi NC. Pintu air yang digerakan motor akan menyentuh Limit switch1 sehingga putaran motor kembali berhenti.

Dari percobaan yang dilakukan, alat berjalan dengan baik dan sesuai apa yang diharapkan.

BAB V

KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan pada bab – bab sebelumnya, dapat disimpulkan :

1. Dari hasil percobaan yang dilakukan dapat diketahui sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Dari hasil pengujian ini bisa kita lihat motor bekerja dengan baik, relay juga bekerja sesuai dengan control yang telah dirangkai, dan limit bekerja dengan baik tanpa ada kendala apapun.
3. Dari hasil ini juga kita bisa tahu kalau teori H bridge untuk motor DC ternyata bisa bekerja dengan yang diharapkan menggunakan relay

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Biodata Mahasiswa

Nama Lengkap : Muhammad Fachri
Tempat & Tanggal Lahir : Jakarta, 6 Agustus 1997
Alamat Lengkap : Jl. Kebagusan 3 Rt.005/06
Kel. Kebagusan Kec. Pasar Minggu.
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Kewarganegaraan : Indonesia

Pendidikan Formal

1. SD Negeri 02 Kebagusan Jakarta, Tahun 2003 - 2009
2. SMP Yaperjasa Jakarta, Tahun 2009 – 2012.
3. SMK Bunda Kandung Jakarta, Tahun 2012 - 2015.

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar benarnya.

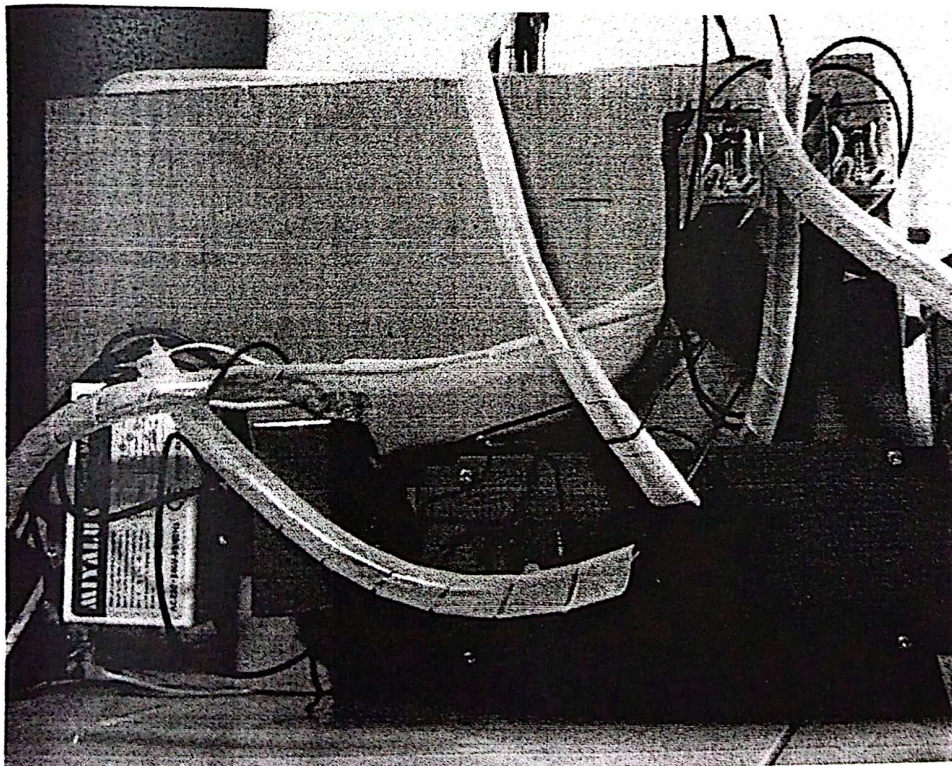
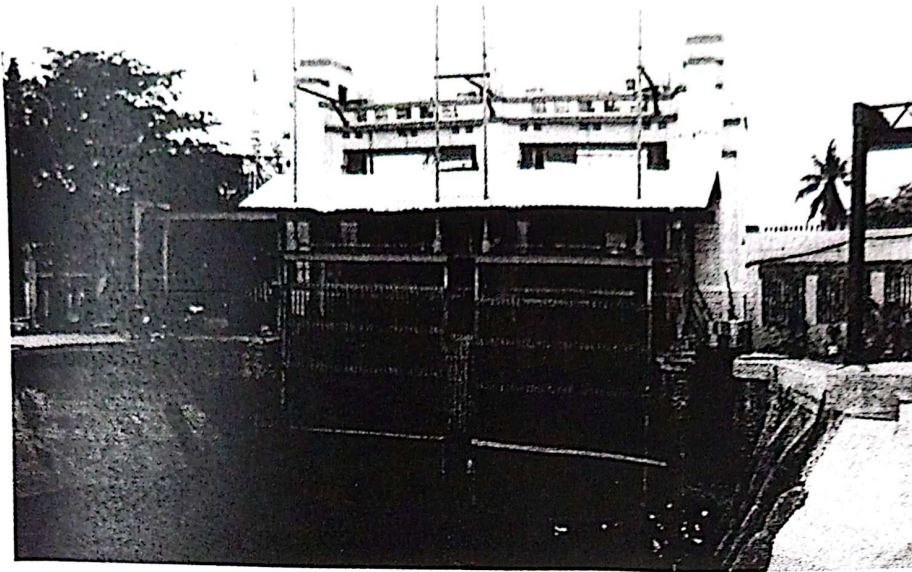
Jakarta, 5 September 2018

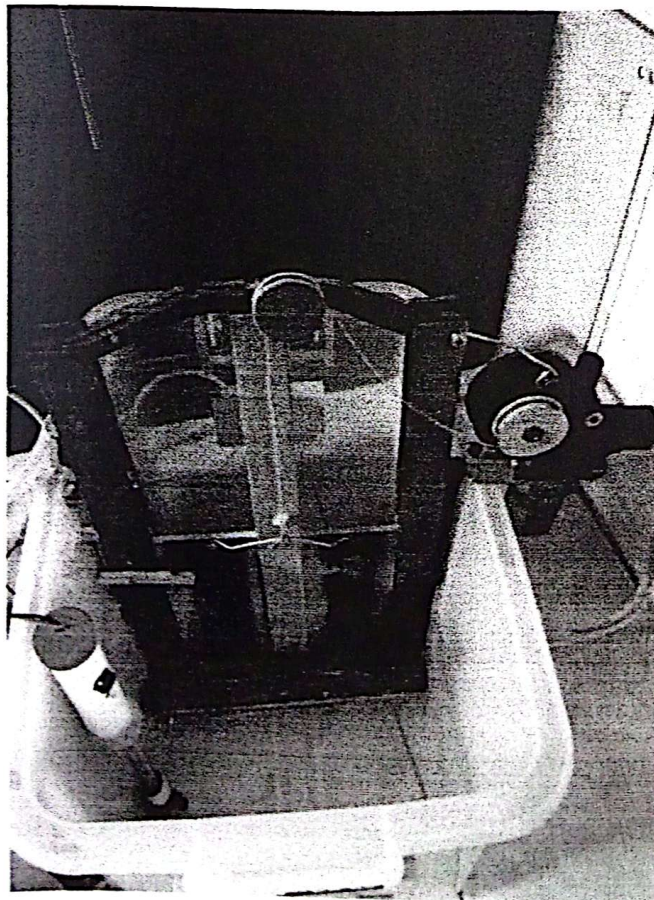
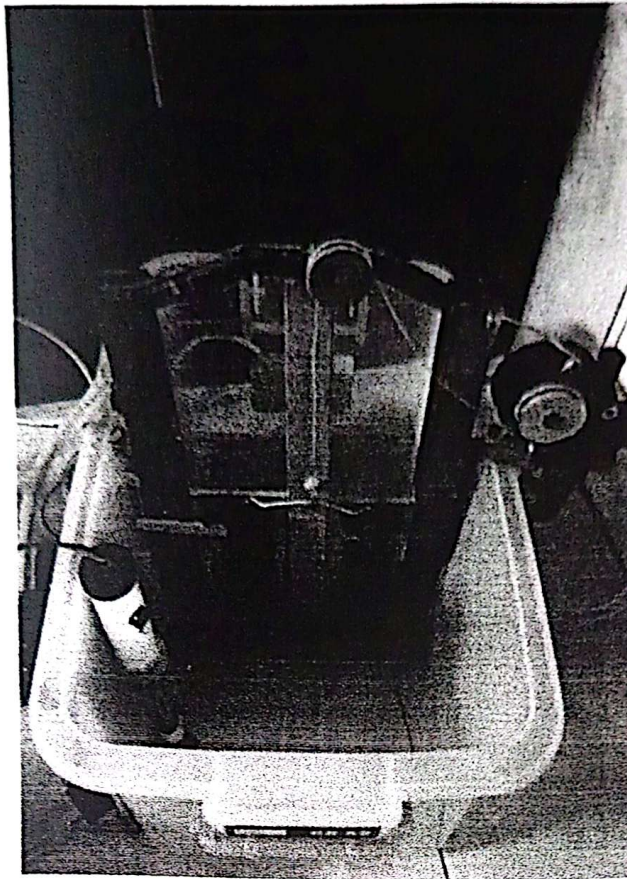
Muhammad Fachri

Daftar Pustaka

1. Tooley, mike. *Rangkaian elektronika prinsip dan aplikasi*, PT Gelora Aksara Pratama (erlangga), Jakarta, 2003.
2. Kusnadi. *Elektronika daya*. PNJ Press : Depok. 2016
3. <http://DuniaListrik.com>
4. Muljono & Sunarto. *Listrik Magnet*. ANDI : Yogyakarta. 2003

LAMPIRAN





Catatan pemeriksaan 6 bulan.

No	Nama Service	Item Pemeriksaan		Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Service Water Pump	1	Penggantian minyak pelumas		
2	Engine Generator	1	Penggantian minyak pelumas		

Catatan pemeriksaan tahunan

No	Nama Service	Item Pemeriksaan		Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Lift Pump	1	Memperbarui coating		
		2	Overhaul pada driving section		
		3	Abrasi pada saringan		
		3	Membuang pasir dari bagian hisap		
2	Gate/ pintu air	1	Memperbarui coating		
		2	Karat dan abrasi pada gate		
		3	Sampah yang menempel permukaan		
		3	Water stop dan karat serta kerusakannya		
3	Sand Pump	1	Memperbarui coating		
		2	Bagian dalam impeller		
		3	Perubahan dalam minyak pelumas		
		3	Motor test insulation		
			Onderdil yang perlu diganti		
4	Cyclone Separator / Screw Separator	1	Memperbarui coating		
		2	overhaul		
5	Aerator (jika ada)	1	Memperbarui coating		
		2	Overhaul bagian bergerak		
		3	Onderdil yang perlu diganti		
6	Service Water Pump	1	Memperbarui coating		
		2	Overhaul bagian yang bergerak		
		2	Onderdil yang perlu diganti		

Petugas Pintu Air

Heri Parianto

Heri Parianto