

# **PENGONTROLAN MOTOR TIGA PHASA (3 $\phi$ ) DALAM PENGOPERASIAN LIFT (ELEVATOR) TYPE ALICOM 300**

## **S K R I P S I**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Jurusan  
Teknik Elektro Universitas Medan Area**

**O l e h :**

**BAMBANG SUPRIADI SIREGAR**

**NIM : 99 812 0065**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2001**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**PENGONTROLAN MOTOR TIGA PHASA (3Ø)  
DALAM PENGOPERASIAN LIFT (ELEVATOR)  
TYPE ALICOM 300**

KATA PENGANTAR .....	(i)
DAFTAR ISI .....	(iii)
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan Penulisan .....	1
I.3. Permasalahan .....	2
I.4. Batasan Masalah .....	2
I.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. MOTOR INDUKSI TIGA PHASA (3Ø)</b>	
II.1. Umum .....	4
II.2. Konstruksi Motor 3 Ø.....	5
II.2.1. Kerangka Stator .....	5
II.2.2. Stator .....	6
II.2.3. Rotor.....	6
II.3. Prinsip Kerja Motor 3 Ø .....	7
II.3.1. Medan Putar .....	7
II.4. Jenis Motor 3Ø .....	11
II.4.1. Rotor Belitan .....	11
II.4.2. Rotor Sangkar .....	12
II.5. Start Mula Motor 3Ø .....	12

II.6. Membalik Putaran Motor 3Ø .....	13
<b>BAB III. KOMPONEN – KOMPONEN PADA SISTEM KONTROL</b>	
III.1. Kontaktor Magnet .....	15
III.2. Relay .....	17
III.2.1. Relay Penundaan Waktu.....	18
III.2.2. Relay Beban Lebih .....	21
III.3. Komponen Penghubung/ Saklar.....	23
III.3.1. Saklar Togel.....	24
III.3.2. Saklar Tekan .....	25
III.3.3. Saklar Tekan Batas .....	27
III.4. Komponen Proteksi .....	28
III.5. Komponen Pendukung .....	31
III.5.1. Transformator .....	32
III.5.2. Lampu Indikator .....	33
<b>BAB IV. SISTEM PENGONTROLAN MOTOR 3Ø</b>	
IV.1. Sifat Kerja Pengontrolan .....	34
IV.1.1. Pengontrolan Dengan Tangan .....	34
IV.1.2. Pengontrolan Semi Otomatik .....	35
IV.1.3. Pengontrolan Otomatis .....	36
IV.2. Rangkaian Pengontrolan Dasar .....	37
IV.2.1. Operasi Rangkaian Terbuka Dan Tertutup .....	37
IV.2.2. Pengaturan Relay Untuk Operasi ON – OFF .....	39
IV.2.3. Rangkaian Pengontrolan Dari Beberapa Tempat .....	40
IV.2.3.1. Mengoperasikan Relay Dari Dua Tempat .....	40

IV.2.3.2. Mematikan Relay Dari Dua Tempat .....	42
IV.2.4. Rangkaian Pengontrolan Operasi Berurutan .....	43
IV.2.5. Pengaturan Relay Dengan Interlock Bersama .....	44
IV.3. Pengontrolan Motor 3Ø Dengan Kontaktor Magnit ... ..	45
IV.3.1. Pengontrolan Starting Motor .....	46
IV.3.1.1. Starting Sistem Langsung (DOL).....	46
IV.3.1.2. Starting Hubung Bintang – Segitiga.....	47
IV.3.1.3. Starting Dengan Tahanan Primer .....	48
IV.3.1.4. Starting Dengan Autotrafo .....	49
IV.3.1.5. Starting Dengan Rotor Reostat .....	50
IV.3.2. Membalik Putaran Motor 3Ø .....	51
IV.3.3. Pengontrolan Pengereman Motor 3Ø .....	52 ✓
IV.3.3.1. Pengereman Secara Plugging .....	53
IV.3.3.2. Pengereman Dinamik .....	53
IV.3.3.3. Pengereman Generatif .....	54
<b>BAB V. SISTEM KERJA RANGKAIAN KONTROL LIFT TYPE</b>	
<b>ALICOM 300</b>	
V.1.1. Konstruksi Lift Type Alicom 300 .....	55
V.1.2. Landing Post.....	56
V.1.3. Tiang .....	57
V.1.4. Kenderaan .....	58
V.1.5. Mesin .....	59
V.2.1. Pengoperasian Lift Type Alicom 300 .....	60
V.2.2. Pengoperasian Secara Manual .....	61

V.2.3. Pengoperasian Lift Secara Otomatis .....	61
V.3.1. Cara Kerja Rangkain Kontrol Lift Alicom 300 .....	61
V.3.2. Cara Kerja Rangkaian Kontrol Saat Lift Bergerak Naik .....	63
V.3.2.1. Secara Manual .....	63
V.3.2.2. Secara Otomatis .....	63
V.3.2.3. Posisi Call.....	64
V.3.3. Cara Kerja Rangkaian Kontrol Saat Lift Bergerak Turun .....	65
V.3.3.1. Secara Manual .....	65
V.3.3.2. Secara Otomatis .....	66
V.3.3.3. Posisi Call .....	66
V.3.3.4. Turun Otomatis Setelah Setting Tertentu.....	66
V.3.4. Cara Kerja Rangkaian Kontrol Motor .....	67
V.3.5. Cara Kerja Pengereman Motor.....	67
V.3.6. Cara Kerja Sistem Lampu Penerangan .....	68
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
VI.1 Kesimpulan.....	70
VI.2. Saran .....	71
<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN</b> .....	72
<b>LAMPIRAN</b> .....	73

# BAB I

## PENDAHULUAN

### *1.1. Latar Belakang*

Penggunaan motor 3( $\emptyset$ ) phasa dalam kehidupan manusia sudah demikian luasnya, bahkan motor 3( $\emptyset$ ) phasa telah banyak membantu dalam segala bidang, baik dalam bidang industri maupun pengolahan jasa.

Elevator (lift) merupakan alat angkut vertikal yang sangat vital pada areal industri besar ataupun bangunan-bangunan bertingkat tinggi. Pada umumnya elevator digunakan sebagai pengangkut orang ataupun untuk mekanik membawa material melakukan perbaikan dan perawatan. Jelaslah dengan adanya lift (elevator) ada penghematan waktu dan juga adanya kemudahan pengiriman barang pada tempat yang tinggi.

Sistem kerja yang lebih baik dan handal dari elevator sangat mendukung dari maksud dan tujuan penggunaan elevator tersebut. Dengan demikian pemilihan type yang tepat selain sistem kontrol yang handal juga komponen-komponen kontrolnya yang teruji diharapkan proses operasinya aman, lancar, cepat dan efisien. Salah satu tolak ukur dari kehandalan sebuah elevator dimana proses kerja naik, turun maupun posisi tertentu dapat berjalan dengan sesuai yang diharapkan.

## 1.2. Tujuan Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini penulis pada akhirnya bertujuan :

1. Untuk lebih memahami sistem kontrol elevator type Alicom 300
2. Mempermudah memahami pengoperasian ataupun trouble shooting pada elevator type Alicom 300
3. Agar mahasiswa dapat mengaplikasikan sistem kontrol elevator ini pada masyarakat banyak
4. Sarana mahasiswa untuk lebih memahami mata kuliah yang berkenaan dengan sistem kontrol pada motor 3 phase

## 1.3. Permasalahan

Sistem kontrol motor tiga ( $\emptyset$ ) phasa yang menggerakkan elevator dalam operasionalnya haruslah handal dengan demikian dapat bekerja dengan keinginan. Permasalahan - permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Diagram kontrol yang tepat sesuai dengan kebutuhan kerja yang diinginkan dalam operasionalnya.
2. Penggunaan komponen - komponen kontrol yang tepat sesuai dengan fungsi kerja.
3. Trouble shooting pada rangkaian kontrol dengan tepat dengan rujukan rangkaian kontrol.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam penulisan skripsi ini permasalahan yang dibahas oleh penulis dibatasi pada persoalan :

1. Sistem kerja dari diagram kontrol sesuai dengan proses operasional dari pengoperasian elevator tersebut pada semua keadaan yang diinginkan.
2. Penggunaan komponen-komponen pengontrolan yang tepat fungsi kerjanya pada rangkaian kontrol tersebut.
3. Metode maintenance pada sistem kontrol tersebut.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Agar penulisan skripsi ini mencapai sasarannya maka penulisan skripsi dibagi dalam 6 bab yaitu :

- BAB I. Pendahuluan yang membahas latar belakang, tujuan, permasalahan, batasan masalah dan sistematika dari penulisan.
- BAB II. Motor induksi 3( $\emptyset$ ) fasa membahas konstruksi, prinsip kerja, jenis-jenis dan pengoperasian motor induksi 3( $\emptyset$ ) phase.
- BAB III. Komponen - komponen utama pada sistem kontrol, membahas sifat kerja dan fungsi dari komponen – komponen utama pengontrolan.
- BAB IV. Sistem pengontrolan motor 3( $\emptyset$ ) fasa membahas metode-metode dasar rangkaian pengontrolan.
- BAB V. Sistem kerja rangkaian kontrol Lift type Alicom 300
- BAB VI. Kesimpulan dan Saran.



## BAB II

### MOTOR INDUKSI 3 PHASA

#### II. 1. Umum

Motor induksi tiga fasa yaitu motor dimana pada kumparan statornya dihubungkan dalam fasa banyak umumnya tiga fasa. Oleh karena arus pada rotor ditimbulkan akibat arus induksi, dimana pergerakan relatif rotor terhadap fluksi celah udara antara stator dan rotor sesuai dengan hukum Faraday di dalam belitan rotor akan terimbas (Induksi) tegangan. Untuk itu motor ini dinamakan motor Induksi.

Motor induksi tiga fasa ini juga disebut motor tidak serempak (Asinkron), karena gaya gerak listrik (Ggl) yang dibangkitkan pada rotor akibat pemotongan medan putar dengan konduktor-konduktor rotor hal ini dimungkinkan terjadi bila adanya perbedaan relatif antara kecepatan perputaran medan putar pada stator dengan kecepatan rotor.

Pada daya keluaran lebih besar dari 1 Hp, motor induksi tiga fasa ini banyak digunakan karena mempunyai keuntungan :

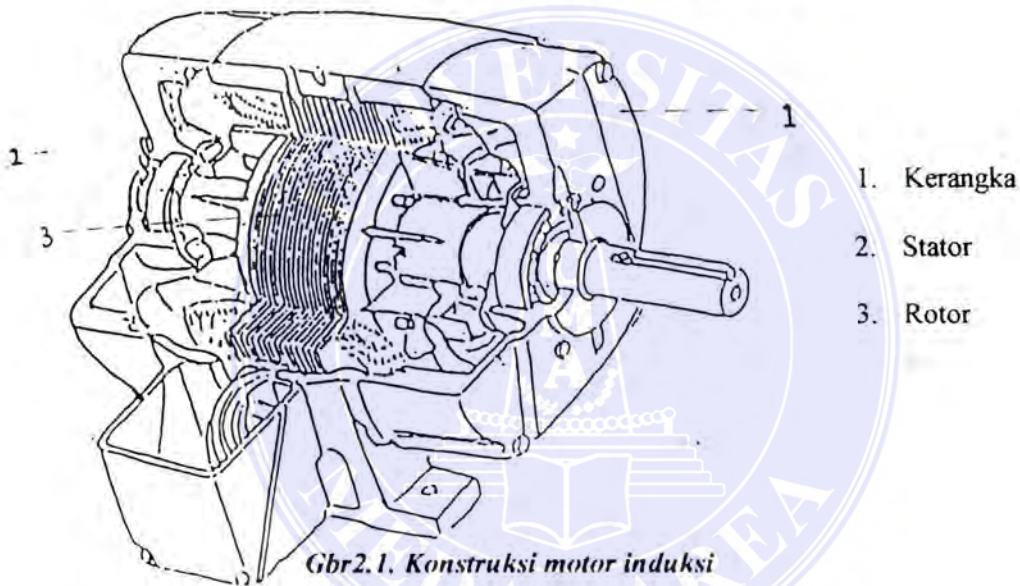
1. Konstruksi yang sederhana
2. Murah
3. Perputaran yang konstan
4. Pemeliharaan yang mudah

Disamping keuntungan-keuntungan tersebut motor induksi tiga fasa ini mempunyai beberapa kekurangan antara lain :

1. Putarannya sulit diatur
2. Arus startnya besar,  $I_s = (5 - 6) I_n$
3. Power Factor lagging pada saat motor berbeban rendah

**II. 2 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa**

Motor induksi mempunyai 3 bagian penting yaitu kerangka stator, stator (bagian yang diam) dan rotor (bagian yang dapat bergerak). Adapun konstruksi motor dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gbr2.1. Konstruksi motor induksi

**II. 2. 1. Kerangka Stator**

Kerangka stator terdiri dari besi tuang, tetapi ukuran yang lebih kecil terdiri dari baja gulung dan tidak memberikan kegunaan magnetik. Adapun fungsi secara sederhana adalah untuk menyediakan proteksi mekanis dan memberikan penopang kedudukan kaki stator serta sebagai pendingin atau ventilasi.

### **II.2. 2. Stator**

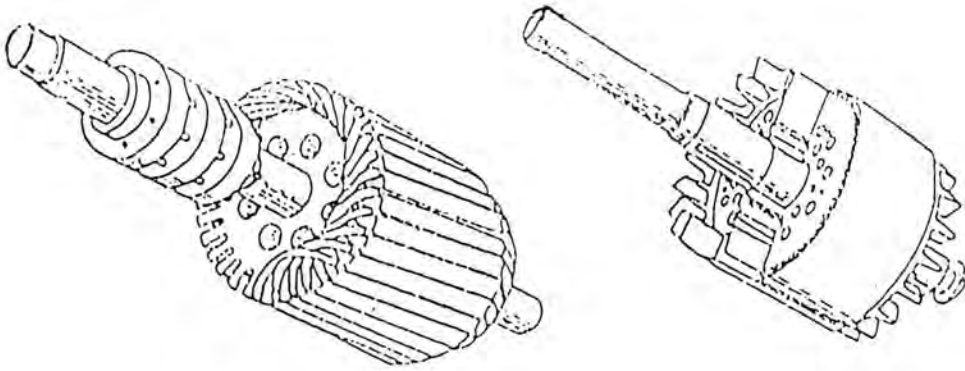
Stator terdiri dari bahan baja yang berongga dengan alur-alur yang memuat lilitan stator berisolasi belitan 3 fasa, belitan stator ini berfungsi untuk menghasilkan medan putar (rotating magnetik field). Belitan stator ini dapat dihubungkan dalam bentuk hubungan bintang ataupun hubungan delta. Untuk keperluan pengasutan bintang atau delta maka keenam ujung dari ketiga belitan stator disambung ke jala-jala yang seimbang, maka didalam gulungan dibawa ke kotak terminal, untuk lebih jelasnya tentang konstruksi stator dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



Gbr 2.2. Konstruksi stator

### **II.2. 3. Rotor**

Rotor adalah bagian motor yang berputar, akan tetapi tidak berhubungan secara listrik kepada sumber. Jadi energi listrik ditransfer ke rotor secara magnetik yaitu dengan terbangkitnya gaya gerak listrik (GGL) induksi pada konduktor rotor oleh medan putar yang dibangkitkan oleh belitan stator, konstruksinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

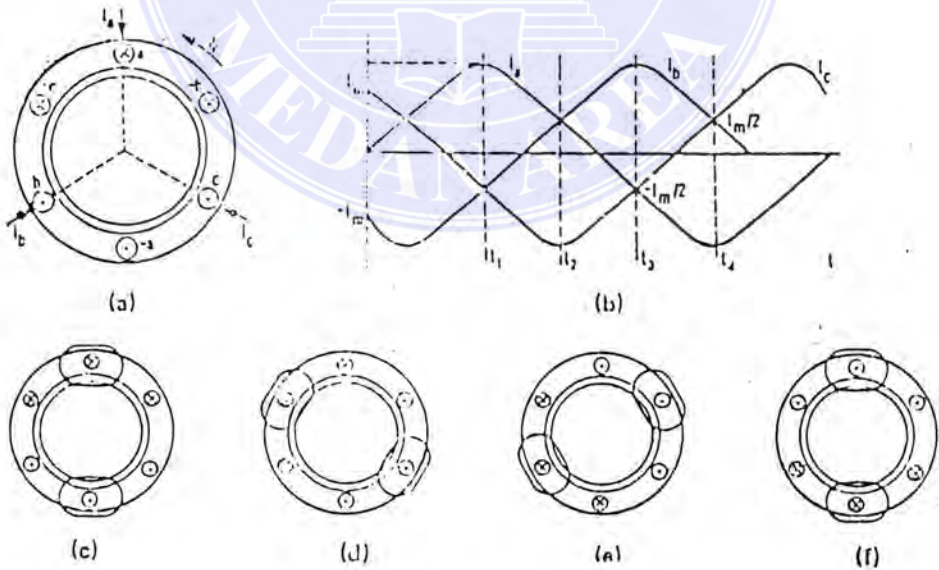


Gbr.2.3 Konstruksi rotor

### II.3 . Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa

#### II. 3. 1. Medan putar

Kerja motor induksi berdasarkan prinsip elektromagnet. Apabila sumber 3 fasa dipasang pada kumparan medan (stator) akan timbul medan putar sbb :



Gambar 2.4 Terjadinya medan putar

Misalkan kumparan a-a, b-b dan c-c dihubungkan 3 fasa dengan beda fasa masing-masing  $120^\circ$  (Gambar 2.4 a) dan dialiri arus sinusoidal. Distribusi arus  $i_a$ ,  $i_b$ ,  $i_c$  sebagai fungsi waktu adalah seperti gambar 2.4 b. Pada keadaan  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , fluks resultan yang ditimbulkan kumparan tersebut masing-masing adalah seperti gambar 2.4 c, d, e, f.

Pada keadaan  $t_1$ , fluks resultan mempunyai arah sama yang dihasilkan kumparan a-a, sedangkan  $t_2$ , fluks resultannya mempunyai arah sama dengan fluks yang dihasilkan oleh kumparan c-c, dan  $t_3$ , fluks resultannya mempunyai arah yang sama dengan fluks yang dihasilkan oleh kumparan b-b. Untuk  $t_1$ , fluks resultannya berlawanan arah dengan fluks resultan yang dihasilkan saat  $t_1$ .

Dari gambar 2.4 c, d, e dan f tersebut dapat dilihat bahwa fluks resultan akan berputar satu kali sehingga mesin lebih dari dua kutub, kecepatan sinkron dapat diturunkan sebagai berikut :

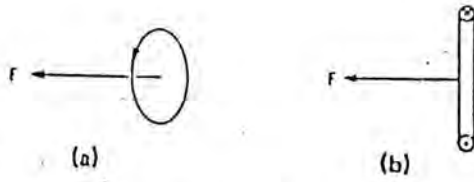
$$N_s = \frac{120 \cdot f}{P}$$

Dimana :  $f$  = Frekwensi

$P$  = Jumlah kutub

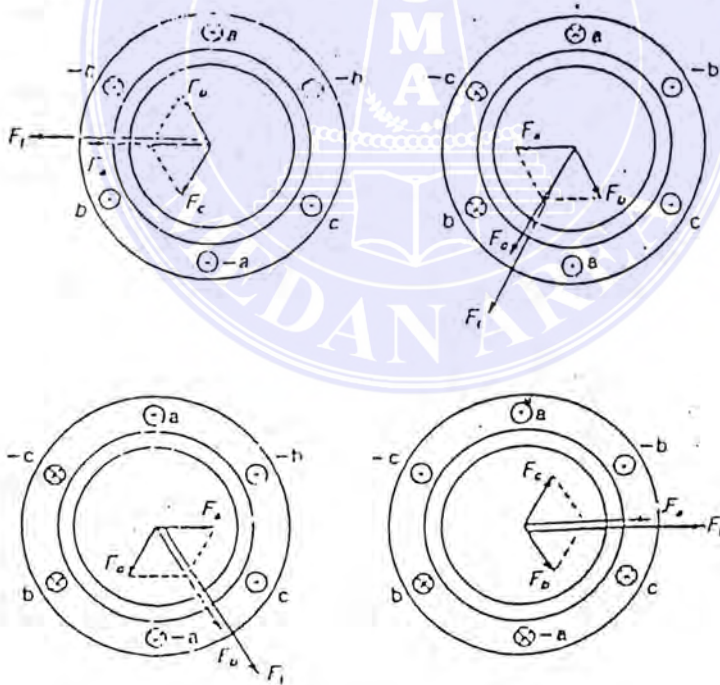
Analisa secara vektor didapatkan atas dasar :

- a. Arah fluks yang ditimbulkan oleh arus yang mengalir dalam suatu lingkaran yang sesuai dengan perputaran sekrup seperti gambar dibawah ini .



Gbr 2.5. Arah fluks

b. Besarnya fluks yang ditimbulkan sebanding dengan arus yang mengalir. Notasi yang dipakai untuk menyatakan positif atau negatifnya arus yang mengalir pada kumparan a-a, b-b, c-c yaitu dinyatakan dengan tanda silang (x) yang terletak pada pangkal konduktor tersebut untuk harga positif dan titik (.) yang terletak pada pangkal konduktor tersebut dengan harga negatif. Maka diagram vektor untuk fluks total pada keadaan  $t_1, t_2, t_3, t_4$  dapat kita lihat pada gambar 2.6, sehingga dengan semua vektor diagram maka fluks resultan berjalan (berputar).



Gambar 2.6 Vektor diagram untuk fluks total keadaan  $t_1, t_2, t_3$  dan  $t_4$

Adapun prinsip kerja motor induksi dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bila belitan stator disambung ke jala-jala yang seimbang, maka didalam belitan akan mengalir arus yang selanjutnya akan menimbulkan medan putar

pada kumparan stator dengan kecepatan  $n_s = \frac{120 f}{P}$  ..... (1)

2. Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor melalui celah udara.

3. Akibatnya pada kumparan rotor timbul induksi gaya gerak listrik sebesar :

$E_2 S = 4,44 \cdot I_2 \cdot N_2 \phi_m$  (untuk 1 fasa) ..... (2)

4. Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka gaya gerak listrik (E) akan menghasilkan arus (I).

5. Adanya arus (I) didalam medan magnet menimbulkan gaya (F) pada rotor.

6. Bila kopel mula yang dihasilkan gaya (F) pada rotor untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.

7. Seperti telah dijelaskan pada (3) tegangan induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan stator.

8. Perbedaan kecepatan antara  $n_r$  dan  $n_s$  disebut slip (s).

9. Bila  $n_r = n_s$ , tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel, karena kopel rotor akan ditimbulkan apabila  $n_r$  lebih kecil dari  $n_s$ .

## II. 4. Jenis Motor 3 Phasa

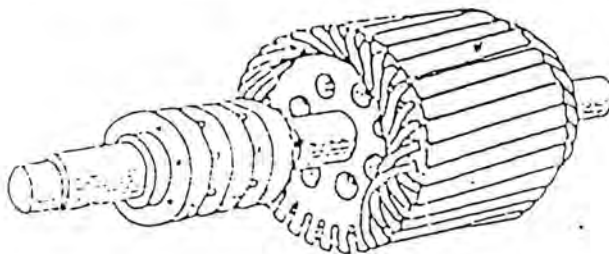
Apabila ditinjau dari jenis rotornya maka motor induksi 3 phasa dapat dibedakan atas 2 bagian :

1. Motor induksi 3 phasa rotor belitan (wound rotor)
2. Motor induksi 3 phasa rotor sangkar (squirrel cage)

### II. 4. 1. Motor Induksi 3 Phasa Rotor Belitan (Wound rotor)

Motor induksi jenis ini disebut juga cincin geser atau slip-ring mempunyai rotor dengan belitan kumparan tiga phasa sama dengan kumparan stator. Kumparan stator dan rotor juga mempunyai kutub sama. Belitan kumparan rotor ini dapat dihubungkan dalam hubungan bintang sama seperti kumparan stator.

Motor induksi dengan rotor belitan memungkinkan penambahan (pengaturan) dengan tahanan luar. Tahanan luar yang dapat diatur ini dihubungkan ke rotor melalui sebuah cincin serat (slip-ring). Tahannan luar ini berfungsi untuk membatasi arus mula, membuat harga kopel yang maksimum juga mengubah kecepatan motor. Untuk lebih jelasnya tentang motor induksi 3 phasa dapat kita lihat pada gambar sebagai berikut :



Gbr.2.7. Konstruksi motor induksi 3 phasa rotor belitan



#### **II. 4. 2. Motor Induksi 3 Phasa Rotor Sangkar (Squirrel Cage)**

Motor induksi jenis ini mempunyai rotor dengan kumparan yang terdiri dari atas beberapa batang konduktor yang disusun sedemikian rupa sehingga menyerupai sangkar tupai. Konstruksi rotor tersebut biasanya terbuat dari tembaga atau aluminium yang dihubungkan singkat pada ujung-ujungnya oleh cincin penghubung singkat.

Karena konstruksi yang demikian itu tidak mungkin diberikan pengaturan tahanan luar seperti pada motor induksi dengan rotor belitan. Untuk membatasi arus mula yang besar, tegangan sumber arus dikurangi dan biasanya digunakan auto transformator atau saklar bintang-delta.



**Gbr.2.8. Konstruksi motor induksi 3 phasa rotor sangkar**

#### **II. 5. Start Mula Motor Induksi 3 Phasa**

Motor induksi banyak sekali dipakai di bidang industri sebagai alat penggerak. Pada dasarnya menjalankan motor induksi hampir sama halnya dengan menghubungkan singkat sebuah transformator, akibatnya arus start yang

diambil sangat besar dan hal ini tidak boleh dilakukan terhadap setiap motor induksi.

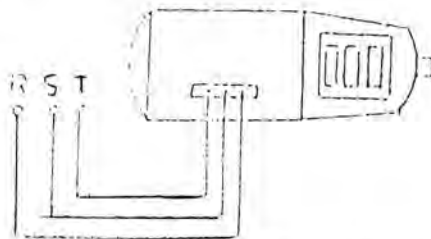
Secara umum motor induksi dapat diasut baik dengan menghubungkan motor secara langsung kerangkaian ataupun dengan menggunakan tegangan yang dikurangi ke motor selama periode start (mengasut) motor pada kedua metode diatas dapat dioperasikan secara manual maupun secara magnetik.

Pengasutan yang sering digunakan di dalam industri-industri adalah sbb:

1. Pengasutan tegangan penuh "Direct On Line" (DOL)
2. Pengasutan dengan tegangan diturunkan (reduced voltage starter)
  - a. Dengan Autotransformator
  - b. Dengan reaktor
3. Pengasutan Bintang – Segitiga
4. Pengasutan dengan tahanan rotor

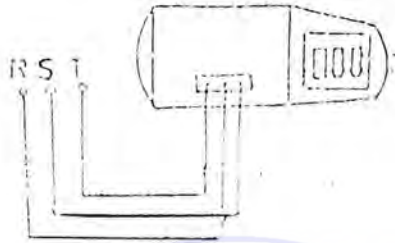
## II. 6. Membalik Putaran Motor Induksi 3 Fasa

Untuk membalik arah putaran motor induksi dilakukan dengan menukar hubungan dua diantara 3 kawat dari sumber seperti terlihat pada gambar 2.9 dan 2.10.

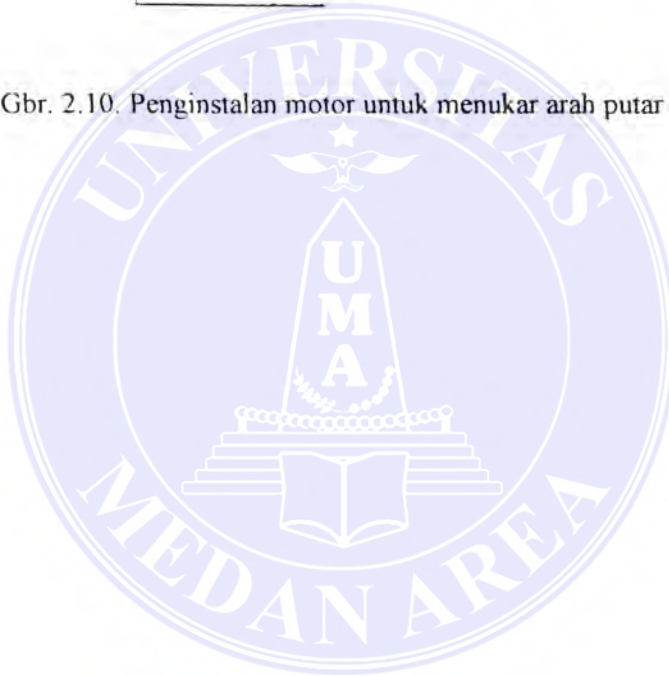


Gbr.2.9. Instalasi motor pada arah normal

Pada gambar 2.9 arah putaran normal pada motor induksi, yaitu berputar searah dengan arah putaran jarum jam. Sedangkan pada gambar 2.10 setelah hubungan dua kabel ditukar arah putarannya berbalik, yakni berlawanan dengan arah putaran jarum jam.



Gbr. 2.10. Peningkatan motor untuk menukar arah putar

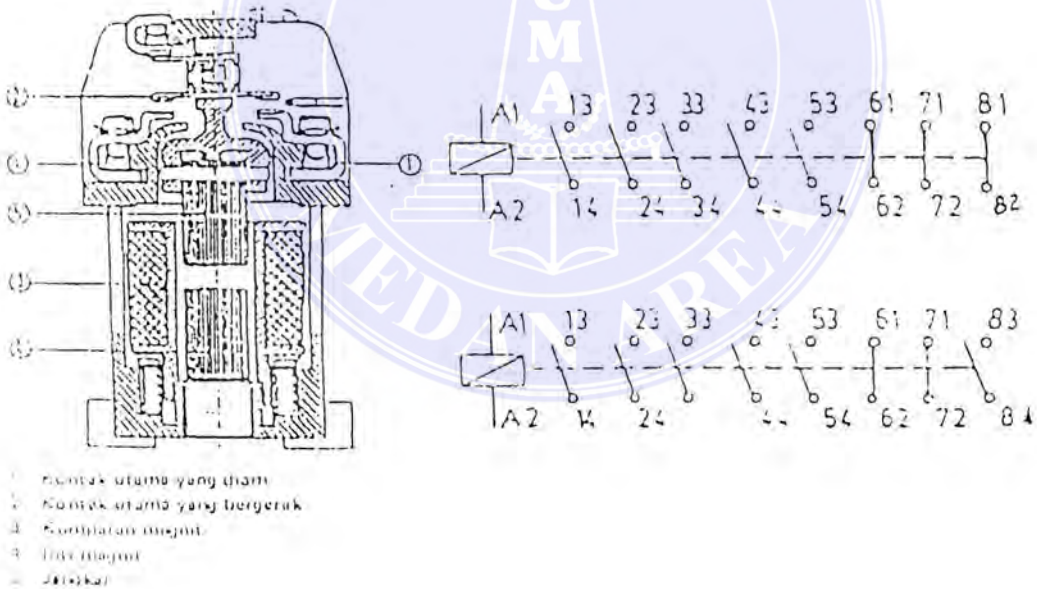


## BAB III

### KOMPONEN-KOMPONEN PADA SISTEM KONTROL

#### III. 1. Kontaktor Magnet

Kontaktor magnet adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pemutus ataupun penghubung rangkaian kontrol yang digerakkan dengan daya kemagnitan. Pada sebuah kontaktor, kumparan magnitnya dapat direncanakan untuk arus searah atau arus bolak-balik. Kontaktor arus bolak balik pada inti magnitnya dipasang cincin hubung singkat, gunanya adalah untuk menjaga arus kemagnitannya yang kontiniu sehingga kontaktor tersebut dapat berada normal. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.

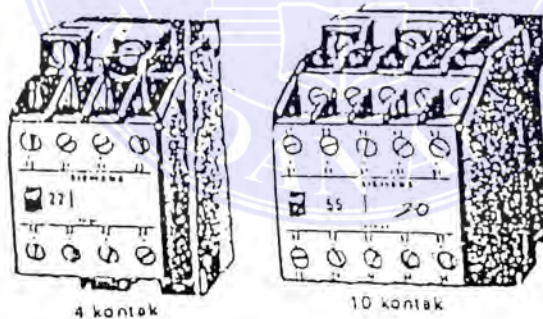


Gambar 3.1. Bagian-bagian dan simbol kontak dari kontaktor magnet

Kontaktor magnet akan bekerja normal bila tegangan yang masuk kekontak utama minimal 85% dari tegangan kerja, bila tegangan kerja turun maka kontaktor akan bergetar.

Biasanya pada kontaktor terdapat beberapa kontak kontrol normal membuka (Normally Open/NO) dan normal menutup (Normally Close/NC). Fungsi kontak-kontak terdiri dari kontak utama dan kontak bantu untuk rangkaian kontrol.

Bila kontaktor bekerja, kontak-kontak utama dan kontak bantu, normal open (NO) akan menutup pada waktu yang sama. Kontak normally close (NC) dapat membuka sesaat sebelum kontak utama menutup. Biasanya kontak-kontak ini diberi penomoran dan untuk kumparan magnet terminalnya diberi tanda huruf. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2.

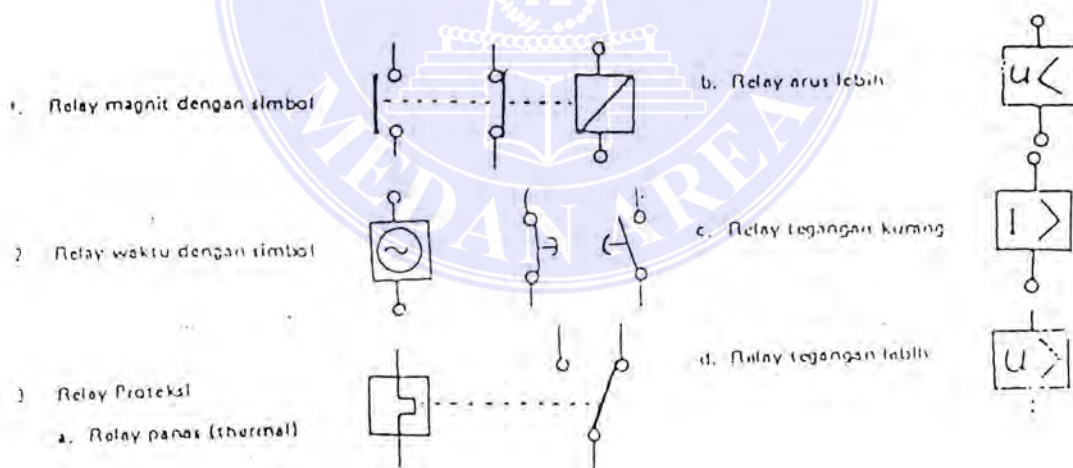


Gambar 3.2 .Tipe dari kontaktor magnet

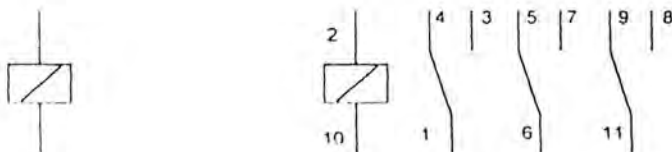
### III. 2. Relay

Relay adalah suatu peralatan listrik yang digunakan pada rangkaian kontrol, prinsip kerja relay sama seperti prinsip kerja kontaktor. Perbedaan utama terletak pada kontak-kontaknya, Bila kontaktor dilengkapi dengan kontak utama dan kontak bantu, maka relay dilengkapi dengan kontak bantu saja.

Relay berfungsi untuk melindungi, memutuskan atau menghubungkan satu rangkaian kontrol. Relay akan bekerja apabila ada besaran listrik yang mengalir pada peralatan tersebut. Relay mempunyai kontak-kontak normal membuka ( Normally Open) dan normal menutup (Normally Closed). Jenis-jenis, simbol penggambaran, serta diagram chart kerja relay seperti gambar dibawah ini:



Gbr.3. 3. Macam-macam relay



Gbr.3.4. Simbol relay dan kontaknya

Dari diagram chart (gbr 3.5) dibawah dapat jelas prinsip kerja pada operasional dari sebuah relay.

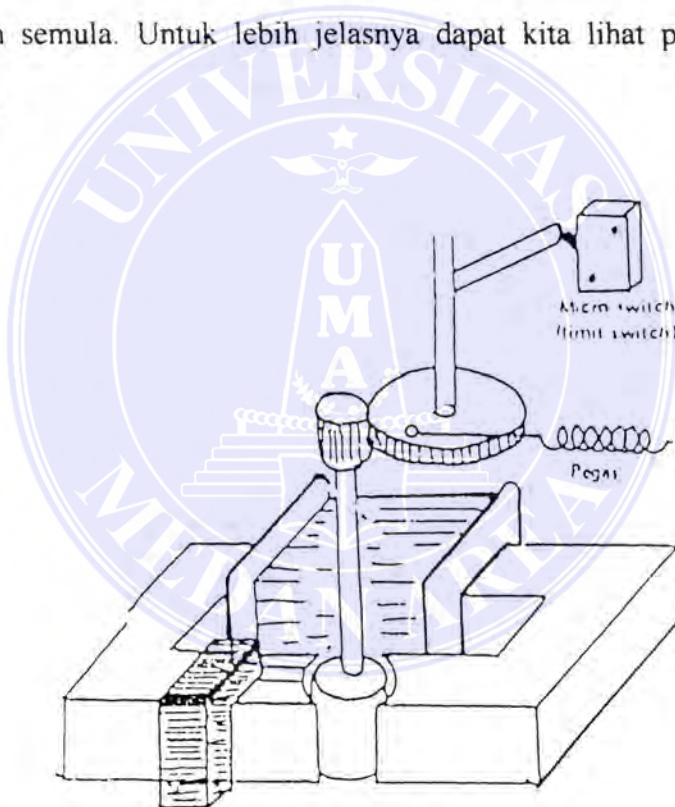


Gbr.3.5. Diagram chart kerja relay

### III.2.1. Relay Penundaan Waktu ( Time Delay Relay)

Relay penunda waktu sering disebut timer adalah sebuah relai waktu yaitu dimana kontak-kontaknya akan membuka (kontak NC) ataupun menutup (kontak NO) pada setting waktu tertentu yang dapat diatur.

Prinsip kerja relay penunda waktu berdasarkan induksi motor. Relay ini bekerja atas dasar pengaturan waktu putaran motor seperti ditunjukkan pada gambar 3.6 dibawah ini. Bila motor diberi sumber arus bolak-balik maka rotornya akan berputar dan akan memutuskan piringan dengan perantara roda gigi. Roda piringan itu diberi suatu tuas yang dapat menekan micro switch sehingga kontak-kontak dari micro switch akan membuka dan menutup. Bila daya yang diberikan terputus, maka pegas akan menarik kembali piringan itu pada kedudukan semula dan kontak-kontak micro switch akan kembali pada kedudukan semula. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.6. Relay Penundaan Waktu dengan Motor Shaded Pole

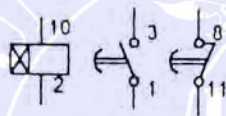


Menurut operasinya timer dibagi menjadi dua jenis:

- a. On Delay
- b. Off Delay

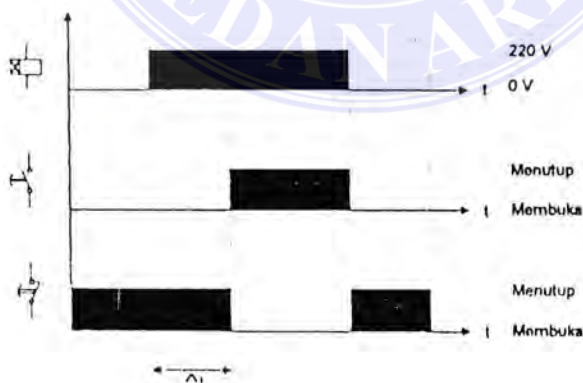
#### a. On Delay

Timer jenis ini bekerja jika kumparan diberikan tegangan secara terus-menerus, kontak-kontaknya akan bekerja pada setting waktu tertentu, dengan perkataan lain adanya penundaan waktu untuk operasi kontak-kontak atau disebut juga relai operasi lambat. Setelah sumber tegangan diputus maka kontaknya akan langsung kembali ke posisi semula.



Gbr.3.7. On Delay dengan kontaknya

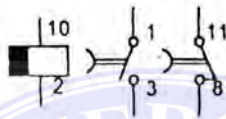
Pada diagram Chart (gbr 3.8) dapat digambarkan urutan kerja dari kontak pada ON delay.



Gbr.3.8. Diagram Chart On Delay

### b. Off Delay

Timer jenis ini bekerja setelah diberikan tegangan pada kumparan sesaat, tegangan tidak perlu diberikan secara terus-menerus. Setelah tegangan diberikan sesaat maka koil akan menarik kontaknya secara langsung tanpa penundaan, setelah tegangan diputuskan kontakannya tidak akan kembali pada posisi semula tetapi menunggu setting waktu yang telah ditentukan atau terjadi penundaan dengan kata lain disebut relai melepas lambat.



Gbr.3.9. Off Delay dengan Kontaknya



Gbr.3.10. Diagram Chart Off Delay

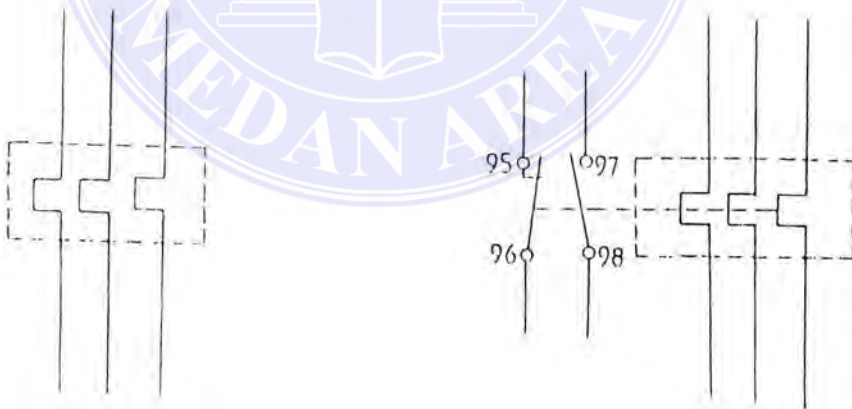
### III. 2. 2. Relay Beban Lebih (Over Load Relay)

Relay beban lebih adalah untuk mengamankan atau memberikan perlindungan pada motor dari kerusakan yang disebabkan pembebanan lebih. Beberapa penyebab terjadinya beban lebih dari motor adalah :

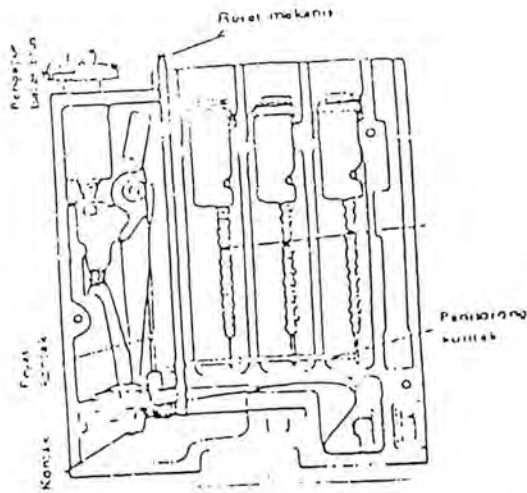
1. Terlalu besarnya beban mekanik dari motor
2. Arus start terlalu besar
3. Terjadinya hubung singkat
4. Terbukanya salah satu fasa dari motor tiga fasa

Bila arus yang mengalir pada relay melebihi harga arus yang telah ditetapkan pada penyettingan arus, maka relay ini akan bekerja memutuskan rangkaian. Relay ini bekerja berdasarkan panas (temperatur) yang ditimbulkan oleh arus yang mengalir melalui elemen-elemen panas bimetal. Dari sifat pelengkungan ini akan menggerakkan kontak-kontak mekanis pemutus rangkaian listrik.

Pada relay beban lebih terdapat pula kontak-kontak NC maupun NO., terminal untuk NC biasanya ditandai dengan angka 1-2, 3-4, 5-6 atau huruf L1-T1, L2-T2 dan L3-T3. Simbol dan konstruksi dari relay ini seperti gambar 3.11 dan 3.12 di bawah:



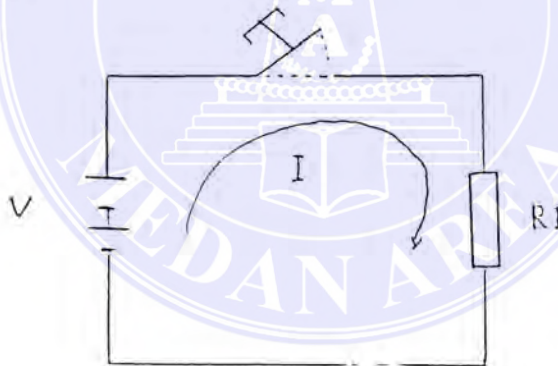
Gbr.3.11. Simbol Thermal Over Load



Gbr.3.12. Konstruksi Thermal Over Load

### III. 3. Komponen penghubung /saklar

Saklar adalah suatu komponen yang berfungsi untuk peghubung rangkaian listrik sehingga pada rangkaian tersebut terjadi loop tertutup atau arus dapat mengalir.



Gbr.3.13. Saklar pada rangkaian listrik

Pada keadaan saklar terbuka arus listrik belum dapat mengalir, ketika saklar di ON kan maka terjadi loop tertutup dengan arus mengalir :

$$V = I \cdot R1 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

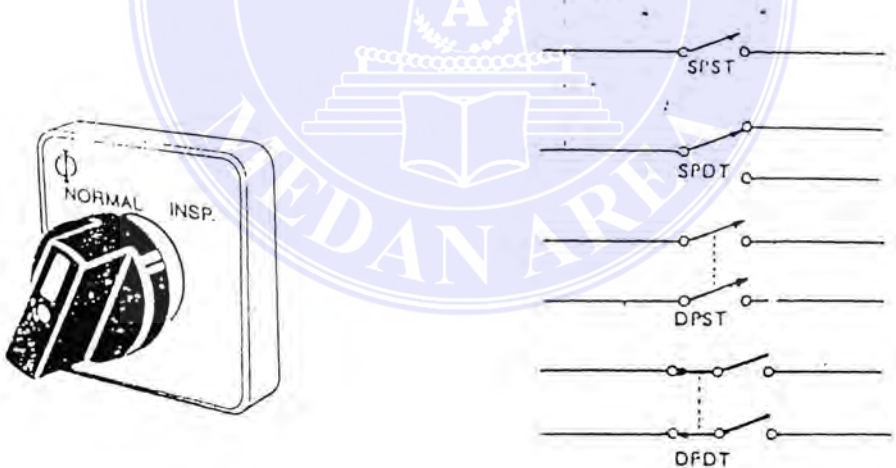
$I$  = Arus yang mengalir (Ampere)

$V$  = Beda votensial (Volt)

$R$  = Besarnya tahanan (Ohm)

### III. 3. 1. Saklar Togel (Togel Switch)

Saklar ini adalah type yang sangat sederhana dan banyak dipakai untuk mengontrol motor-motor berdaya kecil, motor dapat dihubungkan secara langsung ke-jalannya melalui saklar, sistem pengontrolan dengan saklar ini hanya dilengkapi dengan sekering (fuse) sebagai proteksi. Simbol dari beberapa tipe saklar pada gambar di bawah:



Gbr.3.14. Bentuk dan Simbol saklar togel

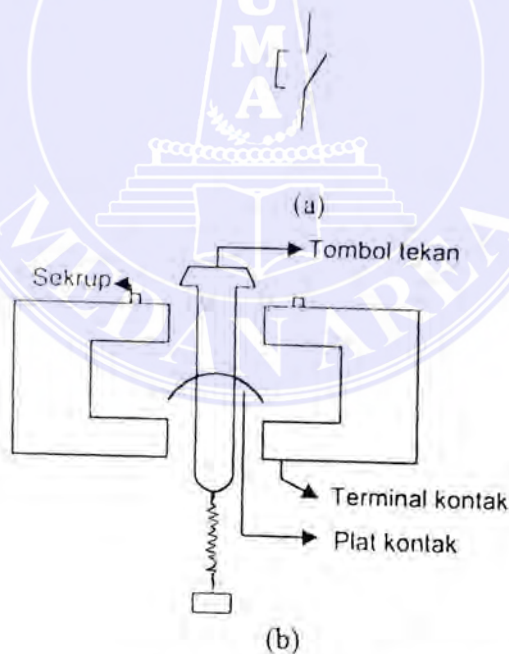
### III.3. 2. Saklar Tekan (*Push button*)

Saklar tekan ini banyak digunakan untuk start, stop dan membalik putaran motor, push button ini terdiri dari tiga jenis yaitu:

- a. Push button ON
- b. Push button OFF
- c. Push button ON – OFF

#### a. *Push Button ON*

Push button ON adalah suatu saklar dengan kontaknya pada keadaan normal terbuka (Normally Open) sedangkan pada saat operasinya kontak-nya akan tertutup. Selama tombolnya tetap ditekan akan tetap terhubung dan jika dilepas maka tombolnya akan membuka.

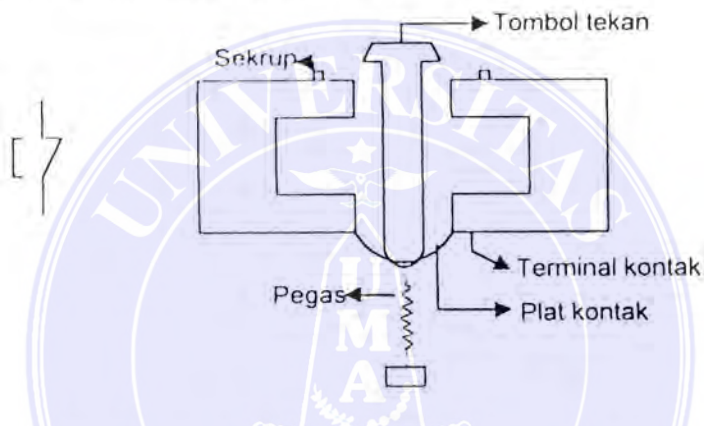


Gbr.3.15.a. Simbol dan b. Konstruksi Push Button ON

### b. *Push Button OFF*

Push button OFF adalah saklar yang keadaan normalnya posisi kontakannya tertutup (Normally Close), jika saklar ditekan maka kontakannya akan membuka, dan jika tombolnya dilepas maka kontakannya kembali menutup.

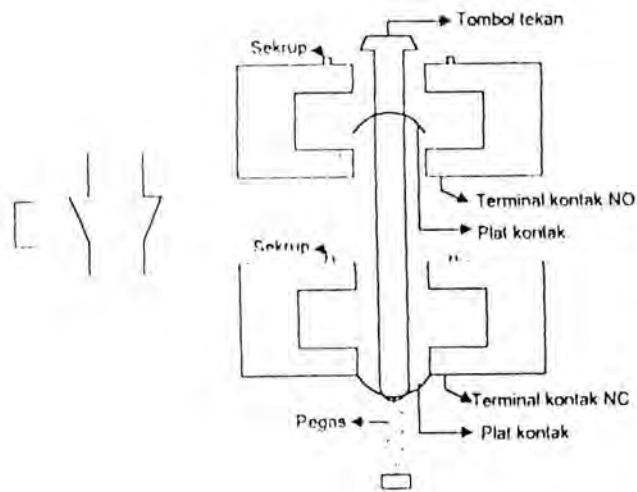
Saklar ini biasanya digunakan untuk memutus aliran arus pada rangkaian kontrol atau beban-beban.



Gbr.3.16. Simbol dan konstruksi Push Button OFF

### C. *Push Button ON-OFF*

Push button ON-OFF adalah push button yang merupakan rangkaian paralel dari kedua push button ON dan OFF dengan satu tombol tekan, maka pada saat penekanan tombol untuk tombol NO (normally open) tertutup sedangkan untuk tombol NC (normally close) akan terbuka.



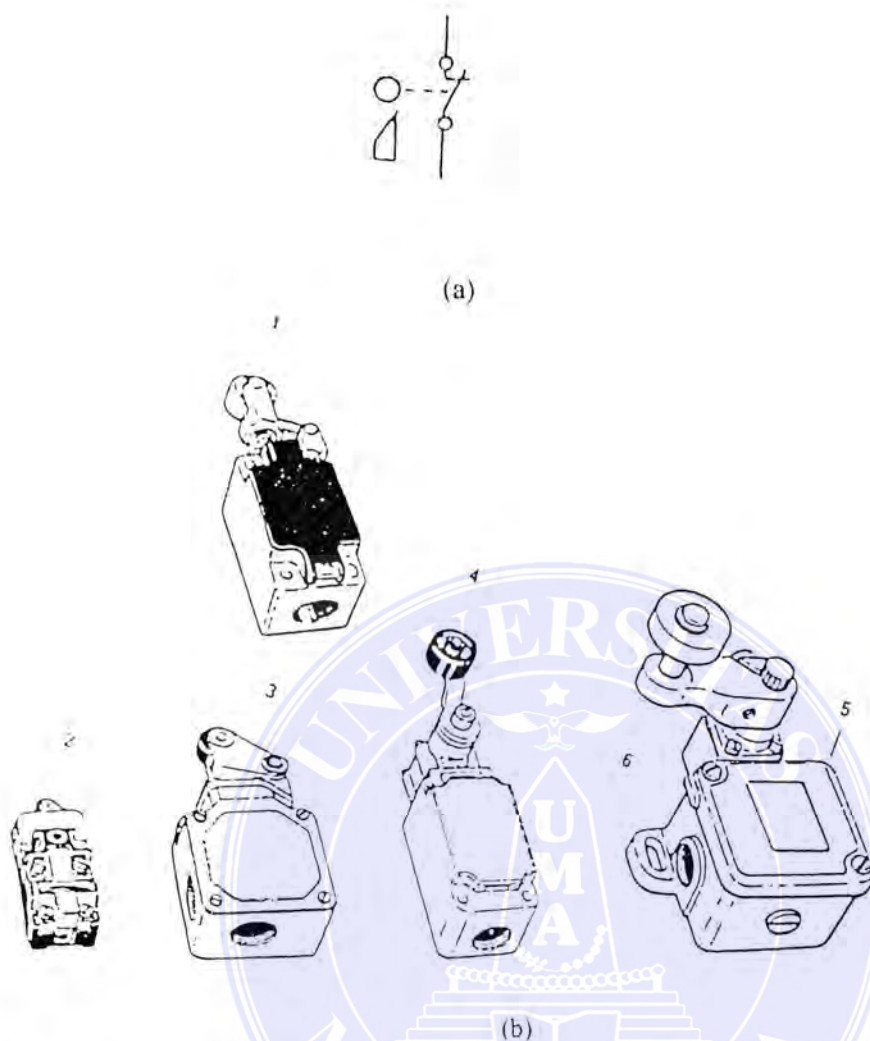
Gbr. 3.17. Simbol dan konstruksi Push button ON-OFF

### III. 3. 3. Saklar Tekan Batas ( Limit Switch )

Saklar tekan batas pada dasarnya juga merupakan saklar yang bekerja bila mendapat tekanan. Bedanya dengan tombol tekan hanyalah pada pelayanan dari saklar tersebut. Pemakaiannya adalah sebagai alat bantu kontrol dari pengontrolan mesin-mesin yang memerlukan penggunaan saklar yang aktif dengan mesin tersebut. Sebagai contoh untuk pengontrolan membalik arah putaran motor secara otomatis, menjalankan motor secara berurutan pada sistem bantu transport, pemilihan berat suatu benda, kontrol pneumatic dan lain sebagainya yang kesemuanya bekerja secara otomatis.

Untuk lebih jelasnya tentang saklar tekan batas dapat kita lihat pada gambar 3.18 berikut :





Gambar 3.18. a. Simbol dan b. Jenis Saklar pembatas ( limit switch)

### III. 4. Komponen pemutus rangkaian/Proteksi

Komponen proteksi ini adalah komponen yang berfungsi memutuskan rangkaian utama kontrol dengan jala-jala tiga fasa bila terjadi arus lebih yang disebabkan hubung singkat atau yang lainnya. Komponen proteksi arus lebih adalah sbb:

#### a. Sekering (Fuse)

## b. MCB (Mini Circuit Breaker)

### a. Sekering ( Fuse )

Arus yang mengalir dalam suatu penghantar akan menimbulkan panas, supaya suhu penghantar tidak terlalu tinggi, maka arus tersebut harus dibatasi. Arus yang terlalu besar dapat merusak penghantar itu sendiri maupun peralatan-peralatan listrik lainnya. Jadi untuk mengamankan penghantar dan peralatan tersebut harus digunakan pengaman lebur. Bagian pengaman yang memutuskan rangkaian disebut patron lebur. Patron lebur mempunyai kawat lebur dari perak dengan campuran beberapa logam lainnya antara lain timbal, seng dan tembaga.

Diameter luar dari ujung patron lebur berbeda-beda, tergantung pada arus nominalnya. Makin tinggi arus nominalnya, makin besar diameter kawat patron lebur. Warna kode yang digunakan untuk menandai patron lebur adalah seperti tabel 3. 1. berikut:



Gbr 3.19. Simbol Fuse

No	Harga ampere (A)	Warna kode
1	2	Merah muda
2	4	Coklat
3	6	Hijau
4	10	Merah
5	16	Abu-abu
6	20	Biru
7	25	Kuning
8	35	Hitam
9	50	Putih
10	63	Tembaga
11	80	Perak
12	100	Merah tua

Tabel 3.1. Daftar kemampuan pengaman lebur

#### b. *Miniatur Circuit Breaker ( MCB)*

MCB berfungsi sebagai pengaman terhadap beban lebih atau arus hubung singkat (short circuit). Jika terjadi arus beban lebih atau hubung singkat MCB akan bekerja memutuskan rangkaian dari sumber. Pada MCB ini, bagian perangkat yang menggunakan beban lebih adalah dwilogam (bimetal) sedangkan untuk mengamankan arus hubung singkat adalah elektro magnet.

Dwi logam merupakan dua buah pelat logam tipis yang berbeda koefisien muainya, sehingga saat arus lebih melalui kedua logam tersebut memuai dan plat yang koefisien muainya kecil akan membengkok dan

melepas serta menggerakkan kontak-kontaknya. MCB dibuat dengan kutub tunggal untuk pengaman satu fasa dan kutub banyak untuk mengamankan tiga fasa.



*Gbr. 3.20. Simbol MCB*

Berdasarkan penggunaan dan daerah kerjanya MCB dapat dikategorikan menjadi lima jenis:

1. Jenis Z untuk pengaman semikonduktor dan trafo-trafo tegangan yang peka
2. Jenis K untuk pengaman alat-alat rumah tangga
3. Jenis G untuk pengaman motor
4. Jenis L untuk pengaman kabel dan jaringan
5. Jenis H untuk pengaman instalasi penerangan bangunan

### **III.5. Komponen pendukung**

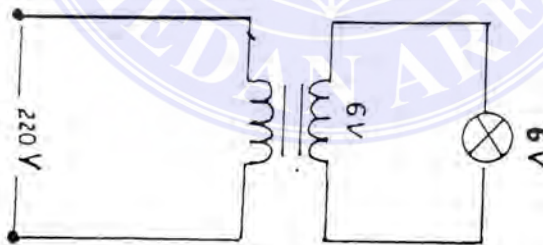
Selain komponen-komponen yang telah dibahas pada sub-bab diatas, maka pengontrolan ataupun sistem kontrol diperlukan komponen-komponen lainnya yang penulis sebut dengan komponen pendukung. Dalam penulisan skripsi ini komponen pendukung tersebut antara lain:

### III.5.1. Transformator

Transformator adalah suatu peralatan listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik kepada rangkaian listrik lainnya, baik sebagai penaik tegangan (step up) maupun sebagai penurun tegangan (step down) yang melalui suatu gandengan magnet berdasarkan prinsip elektromagnetis.

Transformator digunakan secara luas dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Dalam sistem tenaga digunakan untuk menaikkan tegangan yang lebih tinggi, sehingga memungkinkan pengiriman daya listrik jarak jauh.

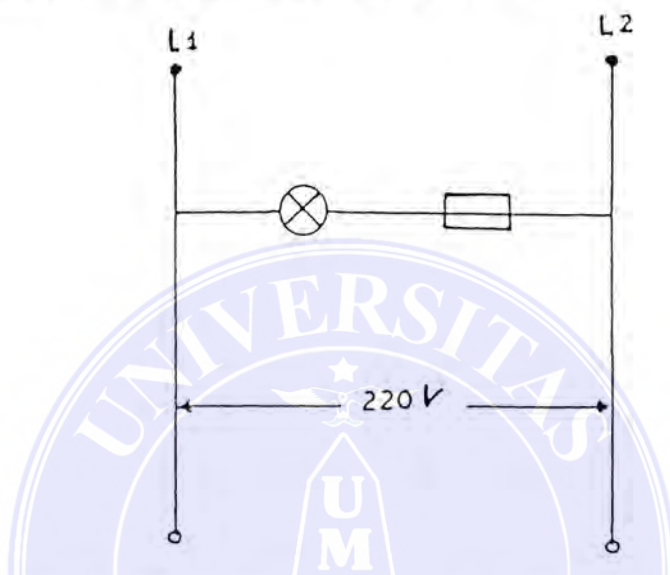
Dalam bidang elektronika, transformator digunakan antara lain sebagai gandengan impedansi antara sumber dan beban untuk memisahkan satu rangkaian dengan rangkaian lainnya, serta untuk menghambat arus searah sambil tetap melakukan arus bolak balik rangkaian.



Gbr.3.21. Simbol Transformator

### III.5.2. Lampu indikator

Lampu indikator merupakan lampu tanda (pilot light). Lampu ini umumnya dipasang pada ruangan–ruangan atau tempat khusus yang mudah diamati dan tempat yang berbahaya. Pada rangkain kontrol lampu indikator untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar 3.22.



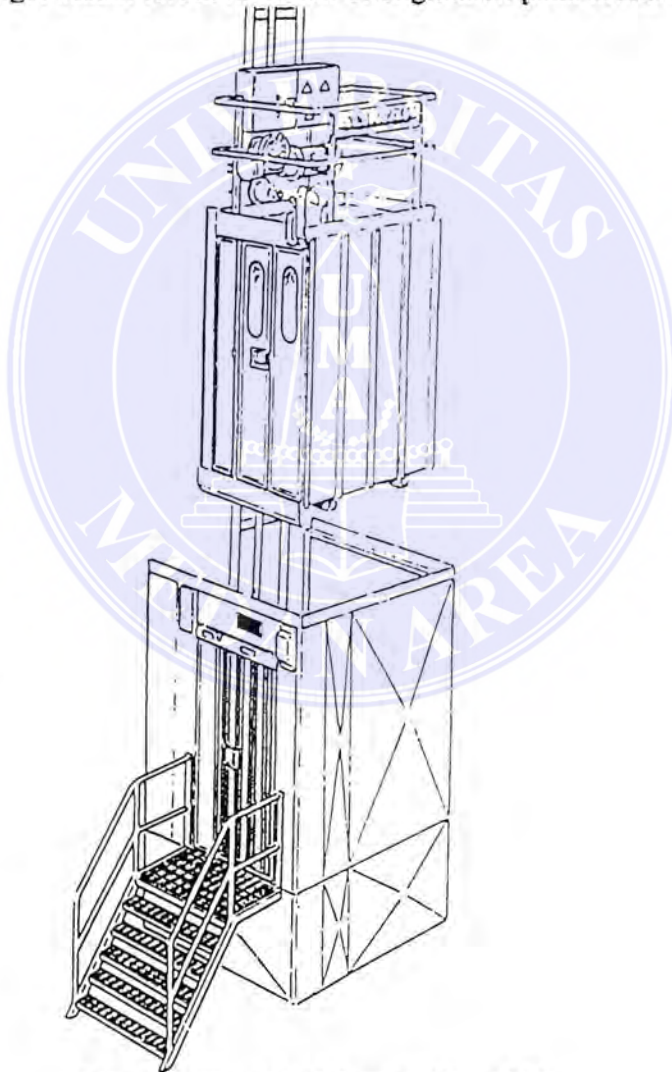
Gambar 3.22. Simbol dan Hubungan lampu indikator

ON dan OFF dari suatu rangkaian kontrol pada umumnya menggunakan lampu pijar dengan daya yang terpasang antara 2 watt sampai 5 watt dengan tegangan kerja 6 volt dan juga lampu tanda dengan tegangan kerja 110 volt yang dapat dipasang langsung pada jala–jala. Lampu neon kecil bisa juga digunakan sebagai lampu tanda, lampu–lampu tanda ini dipasang paralel dengan peralatan kontrol, sehingga peralatan tetap dapat beroperasi bila lampu–lampu tersebut putus atau terbakar.

## **BAB V** **SISTEM KERJA RANGKAIAN KONTROL** **LIFT TYPE ALICOM 300**

### ***V.1.1. Konstruksi lift type Alicom 300***

Lift type Alicom 300 ini dirancang untuk daerah industri yang terbatas dan sempit, kebanyakan komponen yang digunakan adalah galvanis yang tahan panas untuk menahan kelengkungan industri. Selain itu juga lift type alicom ini sangat sesuai terutama untuk dilengkatkan pada krane kontainer.



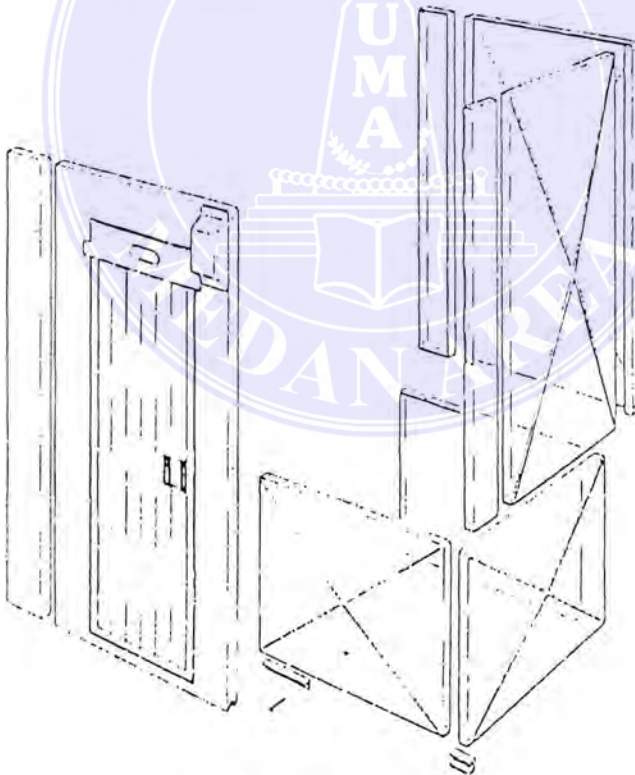
Gbr V.1. Konstruksi lift type alicom 300

Secara konstruksi lift ini dibagi atas empat bagian besar yaitu:

1. Landing post (tempat pendaratan)
2. Tiang (mast)
3. Kendaraan
4. Mesin

### *V.1.2. Landing Post (tempat pendaratan)*

Menurut peraturannya ruang keamanan (pit) harus tersedia di bawah lantai dasar. Pit ini menopang buffer dasar, pit ini memiliki panel dan diletakkan diatas tanah, atau terbuat dari semen dan diletakkan di bawah tanah, kedalaman pit adalah 1200 mm.



Gbr. V.2. Landing post (tempat pendaratan)



Tempat landing ini dapat dilengkapi satu atau dua pintu landing yang saling terkunci baik secara mekanis maupun elektris. Interlock tidak akan memungkinkan untuk membuat pintu landing kecuali kendaraan dalam keadaan landing tersebut, sistem interlocking elektrik akan mencegah kendaraan bergerak kecuali keadaan tertutup. Pada gbr V.2. dapat dengan jelas dilihat.

### V.1.3. Tiang (*mast*)

Mast (tiang) terdiri dari seksi – seksi dengan panjang standard 2016 atau 1508 mm. Seksi – seksi ini dirancang dari tabung baja dan profil sudut serta dilengkapi dengan potongan rak penyangga. Tiang alicom (3016mm) hanya tersedia untuk type alicom 300.



Gbr V.3. Tiang pada lif type Alicom

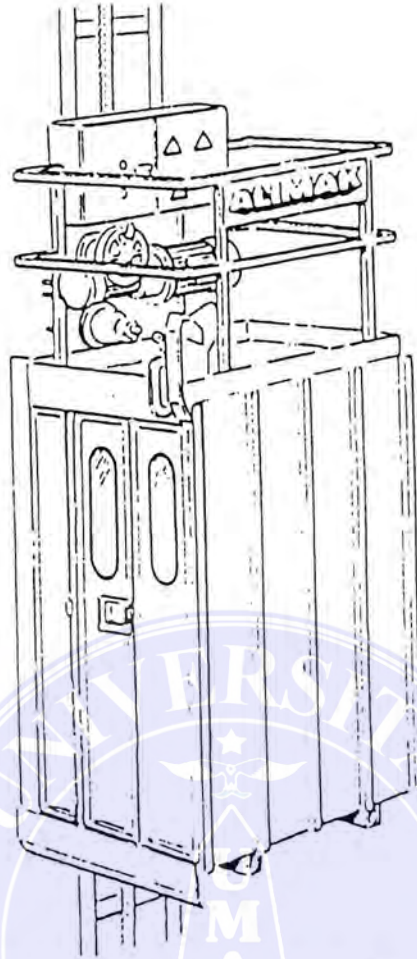
#### **V.1.4. Kendaraan**

Kendaraan dipasang pada rangka utama yang ditopang pada tiang oleh bearing mounted pada rel yang dapat disesuaikan secara sendiri-sendiri. Hook pengaman dilekatkan pada rangka utama kendaraan dibawah sayap kemudi terbawah untuk menjamin bahwa kendaraan tidak mampu memanjat puncak tiang.

Kendaraan alicom terbuat dari seksi plat baja elemen galvanis celup panas yang terbuat bersama untuk membentuk unit komplit. Bagian atap dan lantainya dari plat aluminium tahan lama dengan permukaan tidak kasar.

Permukaan dapat dilengkapi dengan satu atau dua pintu mendatar yang terkunci yang interlock secara mekanis dan elektrik, atap kendaraan yang dilengkapi dengan rel pengaman berperan sebagai rantai kerja selama pemasangan dan sebagai platform pemeriksaan pemeliharaan. Juga ada pintu tertutup pada bagian atap dan tangga pada kendaraan untuk memudahkan masuk ke atas atap.

Pintu atap juga merupakan pintu keluar darurat untuk keluar dari kendaraan yang baik dan menyenangkan, lift juga dilengkapi dengan karet untuk menyerap getaran diantara kendaraan dan rangka utama.



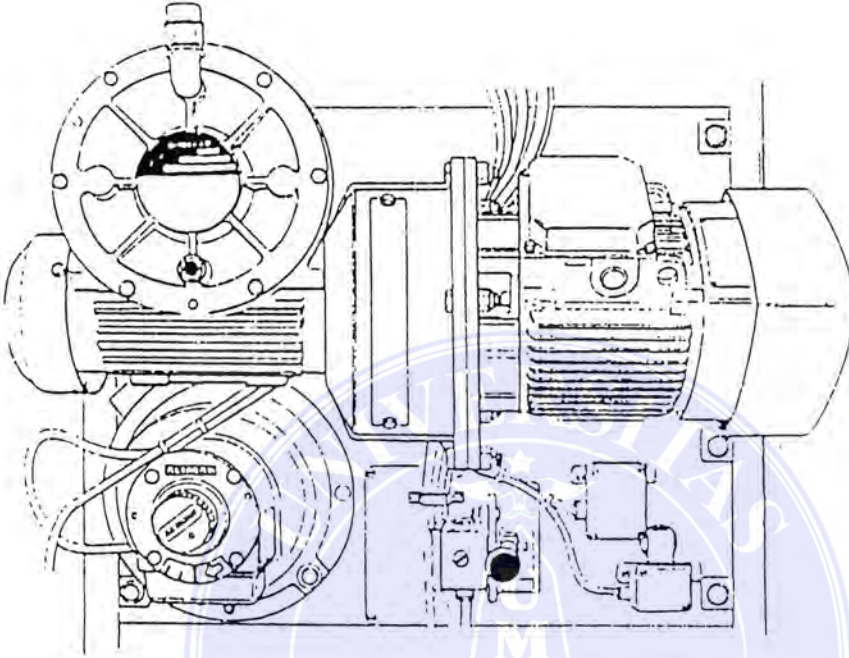
Gbr. V.4. Kendaraan lift alicom 300

### ***V.1.5. Mesin lift type alicom 300***

Paket kemudi terdiri dari rem motor jangkar persegi dan mereduksi gigi cacing yang memiliki pinion sayap yang melekat pada output shaft.. Pinion secara konstant meliputi rack dan mengendalikan kendaraan naik turun pada tiang (mast) bergantung pada putaran motor

Paket kemudi terletak pada puncak kendaraan yang tersedia dalam berbagai ukuran, bergantung pada kecepatan dan kapasitas yang diperlukan. Sebagai beberapa pilihan, pengeluaran sentrifugal dapat dipadukan pada

mesin kemudi. Alat ini akan mencegah kendaraan mencapai kecepatan tripping dengan mempertahankan kecepatan konstan disaat turun dengan grafitasi apabila terjadi kegagalan power.



Gbr. V.5. Mesin lift Alicom 300

### *V.2.1. Pengoperasian Lift type Alicom 300*

Sebelum lift dioperasikan maka perlu disosialisasikan kepada semua operator dan mekanik, hal-hal sebagai berikut: operation instruction pada kendaraan lift, safety device, kemampuan beban lift, tombol – tombol tekan di dalam dan di luar kendaraan lift serta menggunakan handle membuka rem dari dalam kendaraan secara manual. Semua ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dan langka-langka yang perlu dilakukan oleh pengguna lift apabila terjadi kondisi-kondisi darurat.

### ***V.2.2. Pengoperasian lift secara manual***

Pengoperasian lift secara manual bertujuan untuk melakukan perawatan dan perbaikan bila terjadi kerusakan seperti: membersihkan kendaraan dan rel landasan kendaraan, griss pada ger dan roda, mengencangkan baut-baut, pengecekan terminal-terminal sambungan, perawatan, perbaikan kabel listrik dan lain-lain.

Pengoperasian secara manual hanya dapat dilakukan dari atap kendaraan dimana tersedia tombol – tombol tekan lift up dan lift down serta manual/inspection atau otomatis/normal.

### ***V.2.3. Pengoperasian Lift secara otomatis (normal)***

Pengoperasian lift secara otomatis dilakukan dalam kondisi kerja normal dengan terlebih dahulu kita memindahkan posisi selektor switch ke posisi otomatis. Pada posisi otomatis lift bisa dioperasikan dari dalam kendaraan dan dari luar kendaraan di posisi bottom landing dan top landing.

Pengoperasian lift secara otomatis ini akan berlangsung secara terus menerus selama lift layak beroperasi, kehandalan sistem dan peralatan sangat tergantung kepada konstruksi, perawatan dan pemeliharaan.

### ***V.3.1. Cara kerja rangkaian kontrol lift alicom 300***

Cara kerja rangkaian kontrol dapat kita amati pada diagram kontrol yang terlampir dari skripsi ini, yaitu suplay listrik 3 phasa yang masuk

kerangkaian kontrol motor masuk dengan mengaktifkan main switch (M11), selanjutnya suplay sumber listrik akan masuk ke circuit breakaer (M12) dan mengaktifkan M12 selanjutnya relay fasa failure (M13) akan aktif, dimana M13 berfungsi sebagai sensor urutan fasa, sensor ini memastikan putaran motor pada arah yang ditentukan, kemudian trafo dialiri listrik. Sisi sekunder trafo 0 – 110 volt adalah merupakan suplay untuk semua rangkaian kontrol penggerak lift.

Sumber akan melewati MCB M20 (pengaman rangkaian kontrol ) kemudian melewati groun fault relay (M25). Selanjutnya suplay akan melewati kontak bantu NO M13 ( sensor urutan fasa dalam keadaan normal), kemudain melewati kontak bantu TMR 48 (thermal over load dalam keadaan normal NC). Setelah itu key on control dan light diaktifkan maka suplay akan melewati kontak bantu NC emergenci stop (C1) dan melewati limit switch diatap kendaraan (M51) yang berada dalam posisi normal NC. Kemudaian suplay control masuk ke terminal 407 selanjutnya suplay masuk ke option pit switch B73, kemudian stop B41, kemudian option door B72, kemudian door switch B71 , kemudian ke option stop L11, kemudian door switch L41, option door switch L42, masuk ke main panel; option C49, trap door C48, Cage door C47, main Limit switch L46, safety device C42, kemudian masuk ke NC M34 selanjutnya mengaktifkan M35 (auxilary remote control). Kontak NO M35 menarik kontaknya setelah 8 detik.

Kemudian itu M38 juga aktif, dengan aktifnya M38 maka M39 dan M31 akan ikut aktif. Setelah M31 aktif maka M38 akan terputus. Jadi suplay

rangkaian kontrol up dan down setelah main kontak M31 aktif. Dengan demikian suplay untuk rangkaian kontrol elevator untuk up dan down secara manual ataupun otomatis telah tersedia.

### ***V.3.2. Cara kerja rangkaian kontrol saat lift bergerak naik***

#### ***V.3.2.1 Secara manual***

Untuk pengoperasian secara manual maka selector switch M54 harus diposisikan ke manual/inspection. Untuk gerakan naik dilakukan dengan menekan tombol M52, suplay akan terhubung untuk mengaktifkan TRM 40 selama 0,1 detik kemudian akan mengaktifkan kontaktor up M32 dan kontaktor break M34. Ini akan membuat lift bergerak naik sampai pada posisi top landing, Apabila sudah sampai pada posisi trop landing maka limit switch up C43 akan membuka dan mengakibatkan kendaraan lift akan berhenti karena dengan membukannya LS up C43 maka tidak ada suplay ke M32 dan M34.

#### ***V.3.2.2. Secara otomatis***

Pengoperasian secara otomatis bisa dilakukan apabila selektor switch M54 diatap kendaraan dipindah ke posisi otomatis. Suplay mengalir dengan menekan tombol C2 kemudian suplay mengalir melalui C43 dan akan mengaktifkan TRM 40

Selama 0,15 detik kemudian mengaktifkan kontaktor up M32 dan kontaktor break M34. ini akan membuat lift bergerak naik ke sampai posisi

top landing. Apabila sudah sampai pada posisi top landing maka limit switch up C43 akan membuka mengakibatkan kendaraan lift akan berhenti karena dengan membukannya LS up C43 maka suplay M32 dan M34 akan terputus.

Walaupun tombol C2 dilepas kendaraan akan terus bergerak naik karena rangkaian halding akan terus bergerak naik karena rangkaian halding disuplay dari kontak bantu M32 dan kontak bantu M36.

### *V.3.2.3. Posisi Call*

Pada posisi call gerakan lift naik dilakukan dengan cara menekan tombol call L12 yang berada di top landing dan diluar kendaraan. Suplay untuk tombol call diambil dari terminal 403 setelah melalui kontaktor timer M35, kemudian melalui call 43 masuk ke call L12. Setelah call L12 ditekan maka keluarannya akan mengaktifkan kontaktor up melalui terminal 404. setelah itu suplay akan melewati limit switch up C43, suplay akan terhubung untuk mengaktifkan TRM 40 selama 0,1 detik, kemudian akan mengaktifkan kontaktor up M32 dan kontaktor break M34. Ini akan membuat lift akan bergerak naik sampai pada posisi top landing. Apabila sampai pada poisisi top landing maka limit switch up C43 akan membuka mengakibatkan kendaraan lift akan berhenti, karena dengan membukannya L.S up C43 maka akan memutus supplay ke M32 dan M34 akan terputus.



### ***V.3.3. Cara kerja rangkaian kontrol saat lift bergerak turun***

#### ***V.3.3.1. Secara manual***

Untuk gerakan turun secara manual dari lift adalah dengan cara menekan tombol M53 maka suplay akan masuk ke C44 (down) dan mengaktifkan kontaktor down (M33) serta mengaktifkan kontaktor break (M34) dan mengakibatkan kendaraan bergerak turun. Apabila gerakan turun sudah mencapai posisi bottom landing maka LS C44 akan membuka dan supply ke kontaktor down (M33) dan kontaktor break (M34) terputus.

#### ***V.3.3.2. Secara otomatis***

Untuk pengoperasian secara otomatis dilakukan dengan terlebih dahulu memindahkan posisi selektor switch M54 ke posisi otomatis.. Kemudian pengoperasian diawali dengan menekan tombol C3 maka suplay akan masuk ke C44 (down) dan mengaktifkan kontaktor down (M33) kontaktor break (M34) maka kendaraan bergerak turun. Apabila gerakan turun sudah mencapai posisi bottom landing maka LS C44 akan membuka dan suplay kontaktor down dan kontaktor break akan terputus.

Walapun tombol M53 dilepas kendaraan akan akan bergerak turun karena rangkaian holding di suplay dari kontaktor bantu M37 dan kontak bantu M33.

### ***V.3.3.3. Posisi Call***

Dioperasikan dengan cara menekan tombol call B43 yang berada diluar kendaraan bottom landing. Pengoperasian ini dilakukan apabila posisi kendaraan berada pada top landing untuk tujuan pemanggilan dari bottom landing.

Suplay untuk tombol call B43 diambil dari terminal 403 setelah melalui kontaktor timer M35. Kemudian masuk ke call B43. Dengan menekan B43 maka suplay masuk ke terminal 405 dan mengaktifkan C44 (down) kemudian mengaktifkan kontaktor down (M33) serta kontaktor break (M34) maka kendaraan akan bergerak turun. Apabila gerakan turun sudah mencapai posisi bottom landing maka LS C44 akan membuka dan suplay ke kontaktor down dan kontaktor break akan terputus.

### ***V.3.3.4. Turun otomatis setelah setting tertentu***

Disamping pengoperasian dengan tombol tekan untuk kendaraan bergerak turun, rangkaian juga dilengkapi dengan satu sistem dimana kendaraan yang berada pada posisi top landing bisa bergerak turun sendiri secara otomatis, karena lift dirancang untuk kondisi normal stand bay di bottom landing.

Hal ini dimungkinkan oleh karena adanya adjustable timer on delay M42 yang daiktifkan oleh disconnecting terminal M37. Bila kendaraan berada pada posisi top landing maka M37 akan aktif dan kemudian

mengaktifkan timer M42 setelah setting waktu yang ditentukan maka M42 akan mengaktifkan kendaraan bergerak turun.

#### ***V.3.4. Cara kerja rangkaian kontrol motor***

Cara kerja rangkaian kontrol motor dapat kita lihat pada gambar diagram daya kontrol motor. Suplay motor diambil dari from base melalui main switch utama M11 dan masuk ke kontak utama kontaktor M31.

- Untuk putaran naik suplay mengalir melalui kontaktor up M32
- Untuk putaran turun suplay mengalir melalui kontaktoir M33, untuk menggerakkan motor
- Motor dilengkapi dengan pengaman thermal relay. Main Switch M11 dioperasikan secara manual dengan tangan, kemudian main kontaktoir M31 bekerja bila normal operasi dipenuhi, kemudian kontaktor up M32 bekerja saat tombol up di tekan dan M33 bekerja pada saat saklar tekan down ditekan. Dimana kedua kontaktor ini M32 & M33 bekerja bergantian (interlock system). TRM 48 bekerja apabila terjadi beban lebih sehingga akan memutus rangkaian kontrol ke motor dan tidak dapat dioperasikan.

#### ***V.3.5. Cara kerja pengereman motor***

Dapat kita lihat dari gambar rangkaian pengereman dimana supply listrik juga diambil dari main switch M11, kemudian masuk ke CB M12. Selanjutnya masuk ke sisi primer trafo M14. Suplay untuk break motor diambil dari terminal 220 volt sisi primer trafo M14, kemudian masuk ke

kontak NO M32 yang paralel dengan kontak M33, setelah itu masuk ke penyearah M16 yang mana sisi masukan dan keluaran penyearah diberikan kapasitor sebagai filter, keluaran dari rectifier masuk ke NO kontaktor break M34. Kemudian memberikan suplay ke break motor, suplay M34 juga dilengkapi dengan resistor M17 sebagai peredam tegangan break.

M31 bekerja jika kondisi normal operasi (stand bay) terpenuhi, kemudian suplay rectifier diberikan pada saat kontaktor M32 atau M33 bekerja yang mana M32 adalah gerakan naik dan M33 adalah gerakan turun. Setelah M31 dan M32 atau M33 bekerja maka suplay tegangan 220 volt ke break akan disearahkan oleh penyearah M16 sehingga suplay yang akan diberikan ke break adalah tegangan searah DC. Setelah kontaktor break M34 bekerja yang mana kontaktor break M34 ini bekerja pada saat M32 atau M33 bekerja sehingga M34 akan memberikan suplay tegangan searah (DC) ke break sehingga break membebaskan poros motor untuk berputar.

Disamping pengereman secara otomatis dapat juga dilakukan secara manual yang mana break dapat dikendalikan dari dalam cage dengan cara membuka dan menutup handle

### ***V.3.6. Cara kerja lampu penerangan di kendaraan, sinyal suara dan kipas***

- Untuk lampu penerangan pada kendaraan, suplay diambil dari sisi sekunder batere charger kemudian masuk ke saklar kunci kontrol light C5, selanjutnya mensuplay lampu C61 dalam kendaraan.

- Untuk indikator sinyal suara suplay diambil dari batere charger kemudian masuk melalui push bottom sinyal C6 lalu masuk ke alarm suara kemudian dioperasikan dengan cara menekan tombol push bottom C6
- Untuk kipas, suplay diambil dari sisi primer trafo M14 pada terminal tegangan 220 volt yang mana kipas dioperasikan dengan menekan switch C9. Maka kedua kipas dalam kendaraan (C62) akan beropereasi. Kipas ini berguna untuk melakukan sirkulasi udara dalam kendaraan.



## **BAB VI** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **VI.1 Kesimpulan**

Dari tulisan skripsi ini keseluruhan maka dengan ini penulis dapat membuat kesimpulan, yaitu:

1. Lift type alicom adalah suatu rancangan lift dengan sistem rangkaian kontrol yang mengaplikasikan dari penggunaan kontaktor – kontaktor magnetik, relay – relay, baik relay kontrol maupun relay pengaman serta peralatan – peralatan kontrol lainnya.
2. Suatu rangkaian kontrol dari suatu sistem kerja merupakan kombinasi dari rangkaian – rangkaian dasar pengontrolan, begitu juga sistem kontrol pada lift (elevator) type alicom 300 ini..
3. Sistem kerja dari suatu rangkaian kontrol haruslah dapat dioperasikan pada kondisi – kondisi normal (otomatis) maupun kondisi – kondisi tertentu (manual).
4. Catu daya pada rangkaian kontrol lift type alicom 300 diambil dari trafo step down 220/110 volt.
5. Konstruksi lift type alicom 300 yang sangat sederhana sangat cocok pada daerah-daerah industri seperti pada stasiun peti kemas.

## **VI.II. Saran**

1. Seorang operator ataupun mekanik dari lift type alicom 300 harus memahami diagram kontrol dari lift type alicom 300, hal ini sangat berguna selain untuk operasional juga untuk dapat trouble shooting jika terjadi kerusakan-kerusakan, karena dalam memperbaiki (repair) rangkain kontrol merupakan sebagai bahan rujukan
2. Pastikan operasi lift type alicom 300 kondisi normal, baik kondisi elektrikal (sesuai dengan rangkain kontrol) maupun kondisi mekanik, jika tidak sesuai dengan rangkain kontrol maka ada trouble shooting yang harus di repair (perbaiki).
3. Perawatan dan pemeliharaan harus dilakukan sesuai dengan schedule, sehingga umur pakai dari lift baik secara elektrikal dan mekanikal dapat lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

Alimak AB, *Teknical Document Dept*, PO.BOX.30614 S – 93103 Skelleftea, Sweden.

Lister, *Mesin dan Rangkaian Listrik*, Terjemahan, Hanapi Gunawan, Jakarta, Erlangga, 1988.

Neidle Michael, *Elektronika Terpadu, Jilid I*, Terjemahan, M. Barnawi dkk, Jakarta, Erlangga.

PEDC, *Instalasi Listrik*, Semester 1 dan 2, Bandung, PEDC, 1985.

PDEC, *Rancangan Listrik*, Semester 3, 4 dan 5, Bandung, PEDC, 1985.

*Petunjuk Praktek Pengontrolan Motor Listrik Di Industri*, Depdikbud 1987.

*Relay Proteksi Motor – Motor Pemakalan Sendiri*, PLN 1990.

Soelaiman Muhammad TS, Prof, dan Mabuchi Magarisawa, *Mesin Tak Serempak Dalam Praktek*, Jakarta, PT. Dainippon Gita Karya Printing, 1984.

Sumanto. F, *Tehnik Listrik Motor dan Generator Arus Bolak – Balik*, Bandung, Alumni, 1984.

Tsubakimoto Chain. Co, Asahan Hydro Elektric And Alumunium Projection 3.

Zuhal, *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya Cetakan ke II*, Jakarta, Gramedia, 1990.