

**MATERI
PRAKTIKUM INSTALASI
LAB. TEKNIK TENAGA LISTRIK**



Disusun oleh:

TIM DOSEN PRODI TE-FST-USD

**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta**

September 2025

Materi Modul Praktikum

1. Instalasi Penerangan Rumah Tinggal
2. Instalasi Timer AC
3. Instalasi Pembalik Putaran pada Motor AC 3 Phase
4. Instalasi Trafo Tiga Phase
5. Motor AC & Generator DC
6. Panel Hubung Bagi - Pengasutan Motor AC 3 Phase
7. Instalasi STAR-DELTA dengan timer Motor AC 3 Phase
8. Pembebanan motor 1 phase (Pompa air)
9. Instalasi model lift
10. Instalasi Rumah Pintar (Wifi smartplug, CCTV, Lampu Otomatis)

Modul 1

INSTALASI PENERANGAN RUMAH TINGGAL

1. Tujuan Praktikum

Peserta diharapkan mengetahui :

- Bagian dan fungsi komponen instalasi penerangan rumah tinggal.
- Rangkaian dan dapat merangkai instalasi penerangan rumah tinggal.

2. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--|---------|
| a. Modul set instalasi penerangan | 1 buah |
| b. Saklar tukar/hotel <i>outbow</i> | 2 buah |
| c. Saklar tunggal <i>outbow</i> | 1 buah |
| d. Stop kontak | 1 buah. |
| e. Lampu Hemat Energi | 1 set |
| f. <i>Fitting outbow</i> | 1 buah |
| g. Sekring 2A | 1 buah |
| h. Rumah sekring | 1 buah |
| i. Isolasi | 1 buah |
| j. Heater air 1000 W | 1 buah |
| k. Kabel NYA 1,5 mm ² dan 2,5 mm ² | |
| l. Tang pembulat | 1 buah |
| m. Tang potong | 1 buah |
| n. Tang penjepit | 1 buah |
| o. Obeng negatif | 1 buah |
| p. Obeng positif | 1 buah |
| q. Tang Ampere | 1 buah |

3. Langkah Praktikum

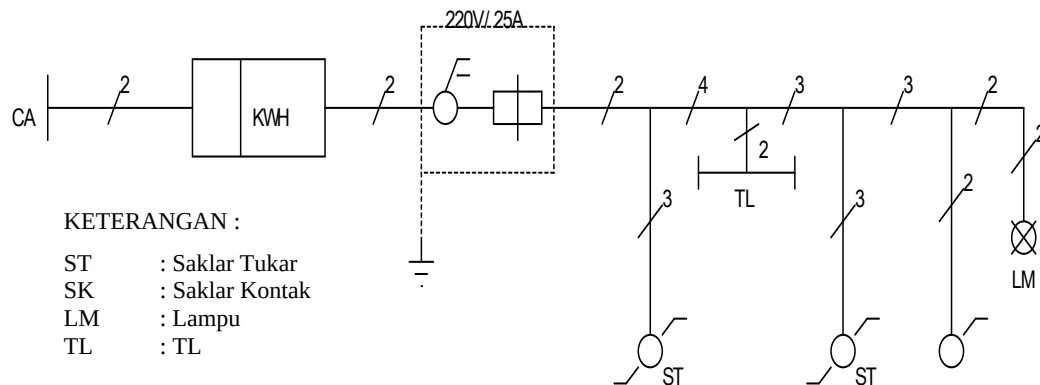
- Rangkailah instalasi lampu hemat energi /lampu TL seperti pada gambar.
- Rangkailah instalasi penerangan rumah tinggal seperti pada gambar.
- Ujilah rangkaian tersebut.
- Lakukan pengamatan energi pada kWh meter untuk periode waktu pengukuran tertentu, untuk beberapa data.

4. Tugas Praktikum

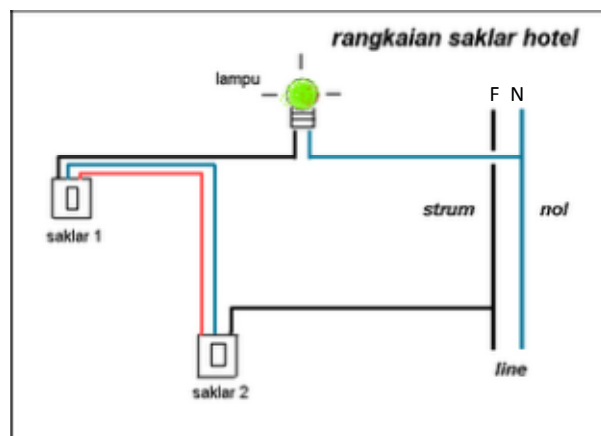
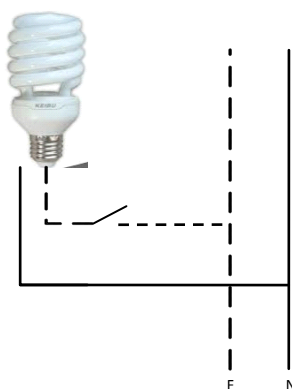
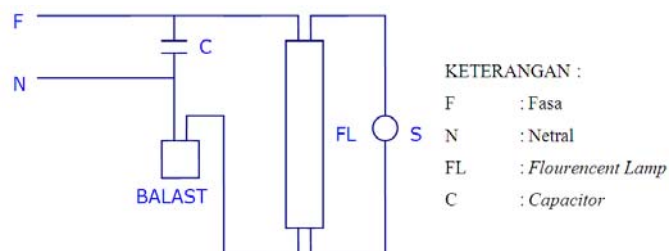
- Catatlah warna kabel yang digunakan.
- Sebutkan penandaan warna kabel dan warna sekring pada instalasi penerangan (sesuai PUIL)!
- Berapakah jarak yang diijinkan untuk memasang kotak sekring, stop kontak, dan saklar dari lantai dan sebutkan pula syarat-syarat pemasangannya ?
- Sebutkan nama dan fungsi dari komponen instalasi rumah tinggal.

- e. Gambarlah hubungan kabel yang Anda pakai dalam praktek instalasi penerangan rumah tinggal ini!

BAGAN SATU KAWAT INSTALASI PENERANGAN



RANGKAIAN LAMPU TL



Modul 2

Instalasi Timer

Tujuan:

Memahami cara kerja timer dalam berbagai konfigurasi dan pengaturan waktu.

Alat dan Bahan:

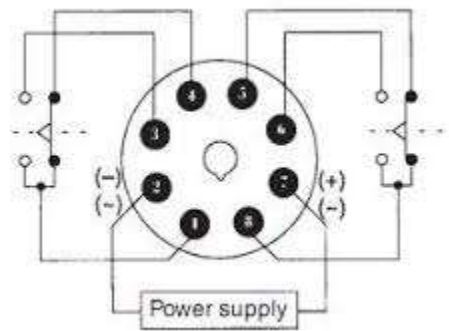
- Timer relay AC 220V 2 unit
- Stop kontak
- Lampu indikator atau beban lainnya (misal: lampu AC atau motor AC kecil)
- Saklar ON/OFF
- Kabel dan konektor
- Multimeter (opsional, untuk pengukuran)

Timer AC

Timer AC memiliki pin pin sebagai berikut



A. Bentuk fisik timer AC



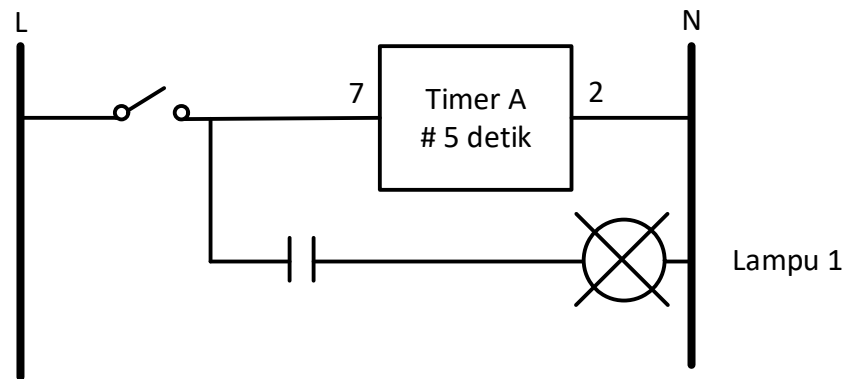
B. pin pada timer AC

Gambar 1. Bentuk fisik dan pin-pin timer AC

pin	fungsi		pin	fungsi
1	COMM (A)		8	COMM (B)
2	Coil , terhubung dengan sumber L		7	Coil, terhubung dengan sumber N
3	N.O (A)		6	N.O (B)
4	N.C (A)		5	N.C (B)

Percobaan 1: Delay ON

Deskripsi: Pada percobaan ini, timer akan menunda aktifnya beban setelah timer diaktifkan.



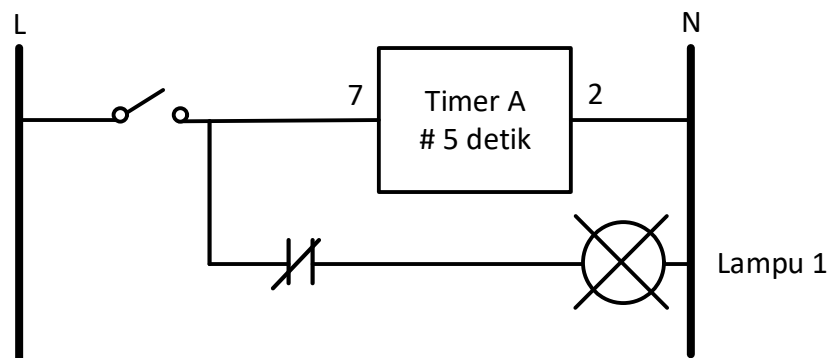
Gambar 2. diagram ladder timer delay ON

Langkah-langkah:

1. Hubungkan timer relay ke sumber daya dan lampu indikator sebagai beban.
2. Atur saklar ON/OFF untuk mengontrol sumber daya ke timer.
3. Set timer pada mode Delay ON dengan durasi sesuai yang diinginkan (misalnya 5 detik).
4. Nyalakan saklar. Lampu indikator tidak akan langsung menyala, melainkan menunggu hingga waktu yang ditentukan oleh timer tercapai (misal, 5 detik).
5. Catat hasil dan perhatikan perubahan lampu setelah waktu tunda selesai.

Percobaan 2: Delay OFF

Deskripsi: Pada percobaan ini, lampu atau beban akan langsung aktif ketika timer diaktifkan, tetapi akan mati setelah timer mencapai waktu yang ditentukan.



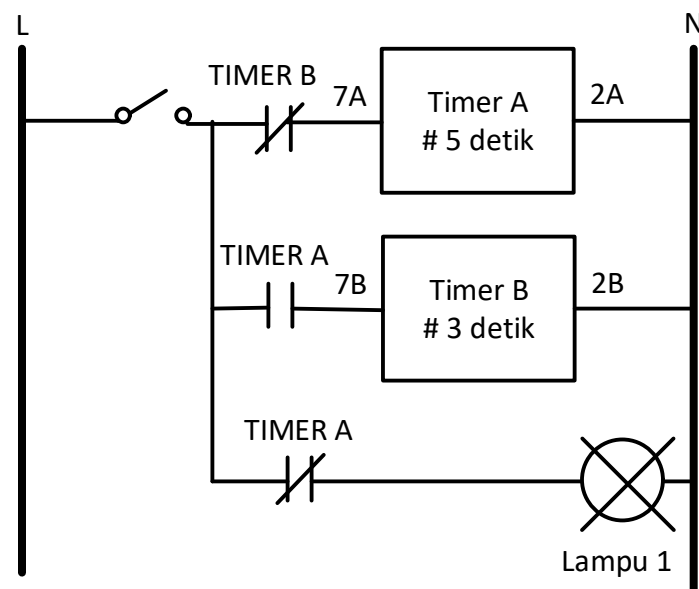
Gambar 3. diagram ladder timer delay OFF

Langkah-langkah:

1. Hubungkan timer relay ke sumber daya dan lampu indikator sebagai beban, seperti pada percobaan 1.
2. Set timer pada mode Delay OFF dan atur durasi yang diinginkan (misal, 5 detik).
3. Nyalakan saklar. Lampu indikator akan langsung menyala.
4. Setelah waktu yang diatur tercapai, lampu indikator akan mati secara otomatis.
5. Catat waktu hingga lampu mati setelah saklar dinyalakan.

Percobaan 3: Menggunakan 2 Timer

Deskripsi: Pada percobaan ini, dua timer akan digunakan untuk menghasilkan siklus nyala dan mati. Lampu indikator akan menyala selama 5 detik, kemudian mati selama 3 detik, dan siklus ini akan terus berulang.



Gambar 4. Diagram Ladder dua timer

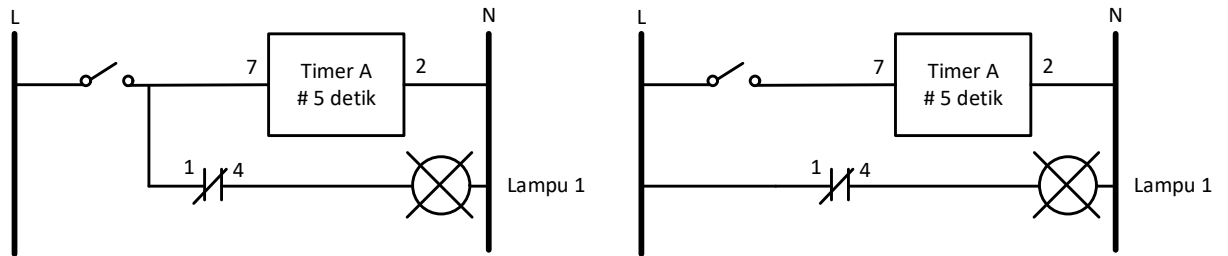
Langkah-langkah:

1. Hubungkan dua timer secara seri atau menggunakan rangkaian kontrol yang sesuai, dengan masing-masing timer diatur untuk mengendalikan durasi ON dan OFF.
2. Set Timer 1 pada mode Delay ON dengan durasi 5 detik.
3. Set Timer 2 pada mode Delay OFF dengan durasi 3 detik.
4. Nyalakan rangkaian, amati bahwa lampu indikator menyala selama 5 detik, kemudian mati selama 3 detik.

5. Ulangi beberapa kali siklus ON/OFF ini, catat hasilnya.

Hasil Pengamatan dan analisis

1. Kontak NO timer digunakan sebagai (delay ON / OFF) ?
2. Kontak NC timer digunakan sebagai (delay ON/OFF) ?
3. Bagaimana mengatur waktu pada timer ?
4. Pada diagram ladder percobaan 3, Pengaturan waktu ON menggunakan timer A/timer B ?
5. Apa perbedaan hasil timer untuk diagram berikut



Kesimpulan:

Dengan percobaan ini, Anda memahami bagaimana konfigurasi timer dapat digunakan untuk mengontrol durasi aktif dan nonaktif dari suatu beban.

Modul 3

KENDALI PEMBALIK PUTARAN PADA MOTOR AC 3 PHASA

A. TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa diharapkan dapat :

- a. Memahami prinsip pengendalian asutan langsung pada motor AC 3 phasa.
- b. Memahami prinsip pengendalian pembalikan arah putaran motor AC 3 phasa.
- c. Mengetahui fungsi dan jenis komponen kontrol motor AC 3 phasa.

B. PIRANTI PRAKTIKUM

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| a. Motor AC 3 phasa (380V/220V) | 1 buah |
| b. Tombol tekan NO | 2 buah |
| c. Tombol tekan NC | 1 buah |
| d. <i>Overload Relay</i> | 2 buah |
| e. MCB (3 phasa, 10A) | 1 set |
| f. Magnetik Kontactor (380V, 1NO 1NC) | 2 set |
| g. Tang Ampere | 1 buah |
| h. Obeng | 1 buah |
| i. Tang penjepit | 1 buah |
| j. Kabel-kabel penghubung | |

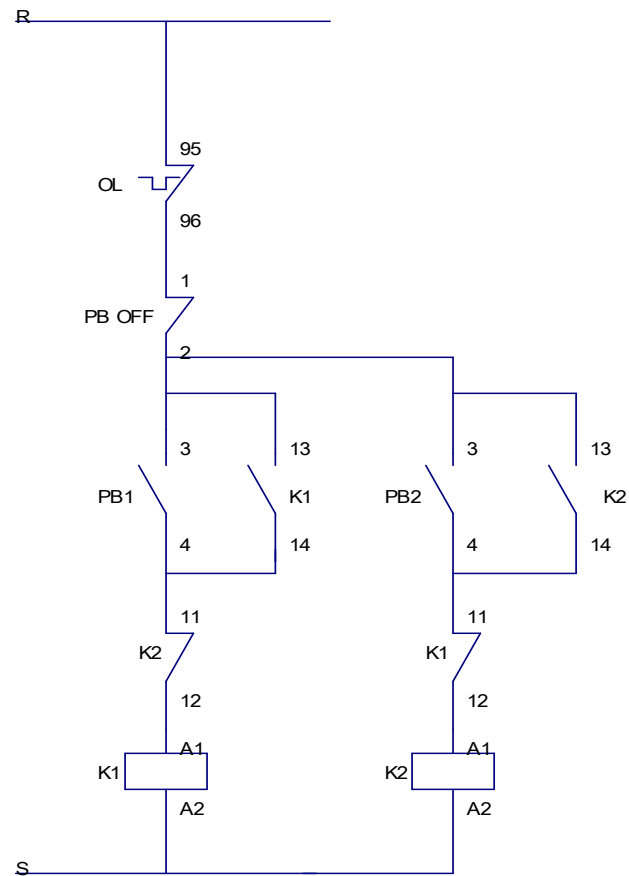
C. LANGKAH KERJA

- a. Rangkailah rangkaian kontrol pengasutan langsung seperti pada gambar 1 (laporkan pada asisten).
- b. Rangkailah rangkaian utama pengasutan langsung seperti pada gambar 2.
- c. Ukur dan catatlah tegangan antar phasa dan arus setiap phasa.

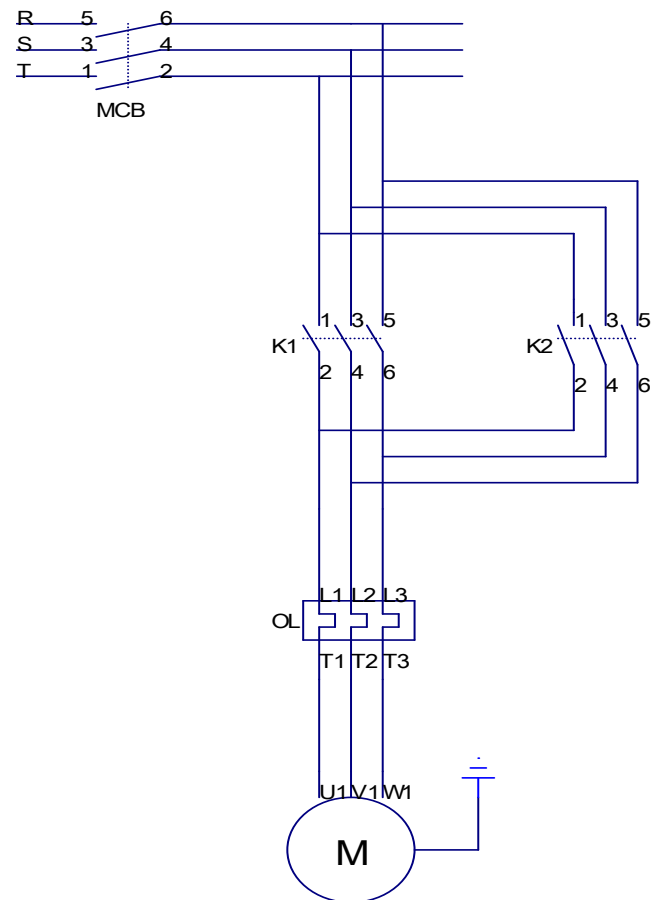
- d. Rangkailah rangkaian kontrol pembalik putaran seperti pada gambar 3, kemudian ulangi langkah c.

D. PERTANYAAN

- a. Bagaimana prinsip pembalik arah putaran motor AC 3 phasa ?
- b. Sebut dan jelaskan fungsi komponen yang dipergunakan pada praktikum ini ?
- c. Mengapa motor AC 3 phasa tersebut dihubungkan bintang bukan dihubungkan segitiga ?
- d. Apa fungsi kontak NC pada setiap magnetic kontaktor pada rangkaian tersebut ?
- e. Catat dan jelaskan *name plate* dari motor tersebut ?



RANGKAIAN KONTROL PEMBALIK PUTARAN MOTOR AC 3 PHASA



RANGKAIAN UTAMA PEMBALIK PUTARAN MOTOR AC 3 PHASA

Lembar Data

**KENDALI PENGASUTAN LANGSUNG
DAN KENDALI PEMBALIK PUTARAN PADA MOTOR AC 3 PHASA**

Hari / Tanggal :

Kelompok :

Nama / NIM Anggota Kelompok :

1.

2.

3.

A. Kendali Pengasutan langsung

IR	
IS	
IT	
VRS	
VST	
VRT	
kVA	
kW	
pf	

B. Kendali Pembalik Putaran

IR	
IS	
IT	
VRS	
VST	
VRT	
kVA	
kW	
pf	

Pengesahan asisten :

Yogyakarta, ...

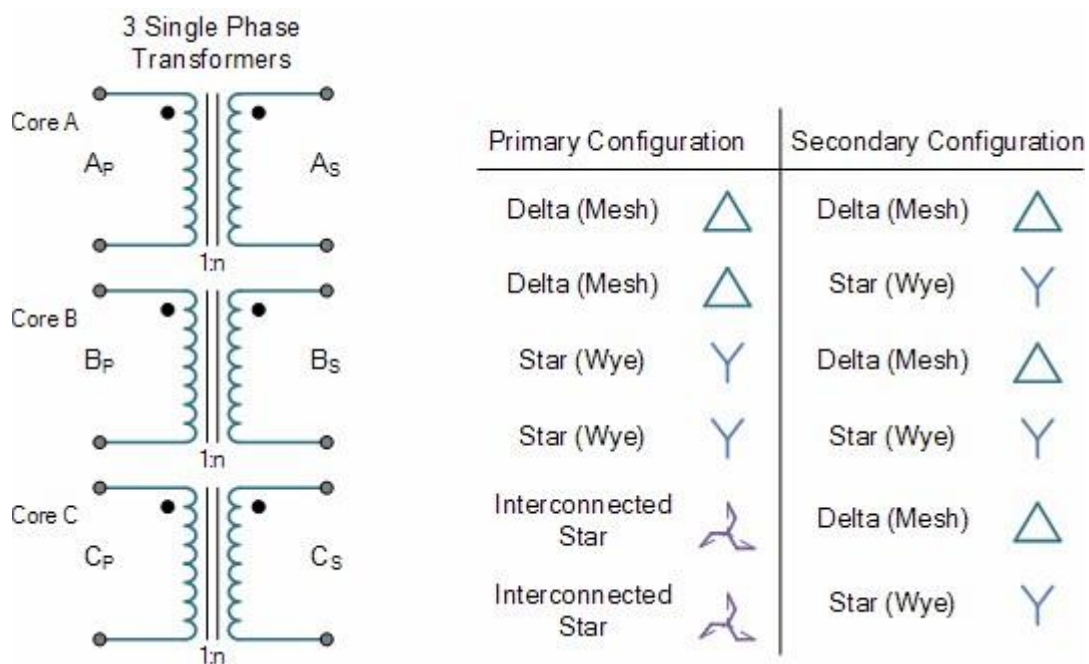
(.....)

Modul 4

Transformator Tiga Fasa menggunakan Tiga Transformator Satu Fasa

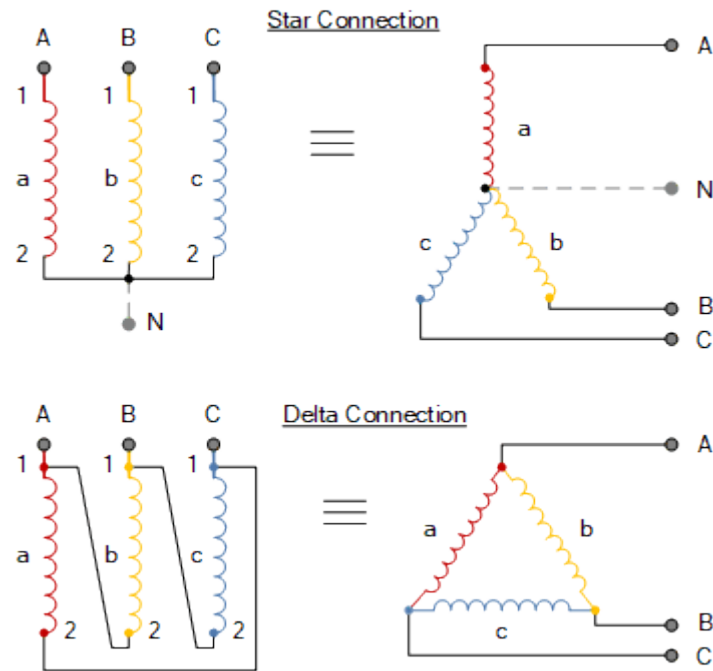
1. Pendahuluan

- Penjelasan singkat mengenai transformator tiga fasa dan aplikasinya dalam sistem tenaga listrik.
- Penggunaan tiga transformator satu fasa untuk membentuk sistem tiga fasa.
- Dua konfigurasi utama: Delta (Δ) dan Y (Wye).
- Fokus praktikum pada beban resistif dan pengukuran pada dua konfigurasi tersebut.



Gambar 1. Trafo 3 fase

Trafo berfungsi untuk mengubah tegangan (menaikkan tegangan atau menurunkan tegangan). Ada beberapa konfigurasi trafo 3 fase yaitu konfigurasi delta dan konfigurasi bintang (Y).



Gambar 2. Trafo konfigurasi delta dan star (Y)

2. Tujuan Praktikum

1. Memahami cara menyusun tiga transformator satu fasa menjadi sistem tiga fasa.
2. Menganalisis kinerja transformator dalam konfigurasi Δ dan Y.
3. Mengukur tegangan, arus, daya pada beban resistif dalam konfigurasi yang berbeda.
4. Membandingkan hasil pengukuran dengan perhitungan teoretis.

3. Alat dan Bahan

- Transformator satu fasa tiga buah.
- Beban resistif 100 ohm, 5W (misalnya resistor dengan daya yang sesuai).
- Multimeter atau wattmeter untuk pengukuran tegangan, arus, dan daya.
- Kabel penghubung.
- Power supply tiga fasa.
- Osiloskop (opsional untuk analisis gelombang).

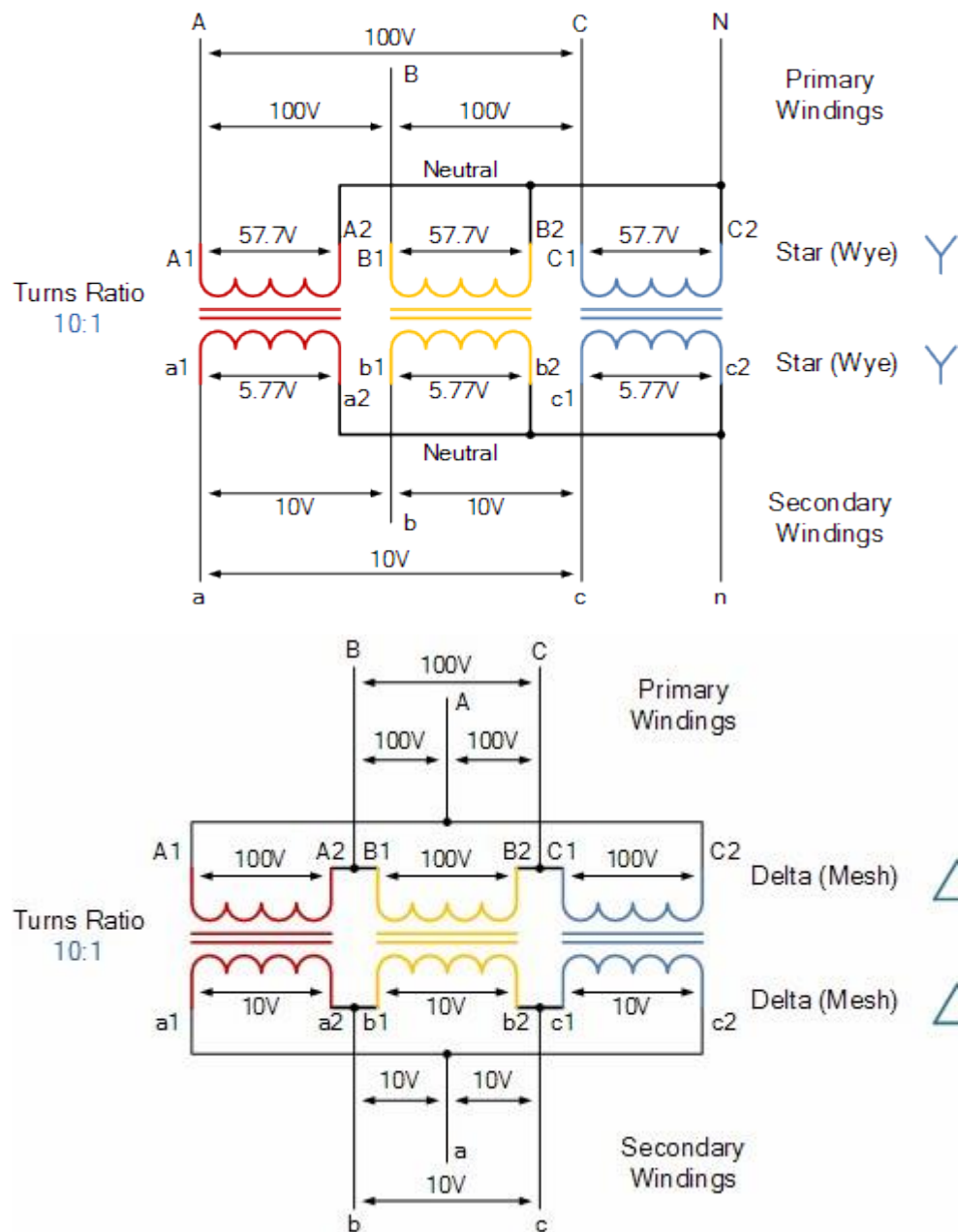
4. Teori Singkat

- Konfigurasi Delta (Δ): Koneksi antar-transformator pada ujung yang berdekatan untuk membentuk loop. Penjelasan mengenai hubungan antara arus dan tegangan fasa dengan arus dan tegangan saluran.

- Konfigurasi Y (Wye): Setiap transformator terhubung ke titik netral di salah satu ujungnya dan ke fasa di ujung lainnya. Penjelasan mengenai perbandingan tegangan fasa dan tegangan saluran.

- Perhitungan Daya Tiga Fasa: Penjelasan rumus dasar daya tiga fasa

$$P = \sqrt{3} \cdot V_{saluran} \cdot I_{saluran} \cdot \cos \theta$$



Tegangan dan arus pada 3 fase

koneksi	Tegangan Fase	Tegangan line	Arus fase	Arus line
Star	$V_P = V_L \div \sqrt{3}$	$V_L = \sqrt{3} \times V_P$	$I_P = I_L$	$I_L = I_P$
Delta	$V_P = V_L$	$V_L = V_P$	$I_P = I_L \div \sqrt{3}$	$I_L = \sqrt{3} \times I_P$

5. Metodologi

- Langkah 1: Penyusunan Sistem Tiga Fasa

- Susun tiga transformator satu fasa dalam konfigurasi Delta (Δ). Hubungkan fasa output dari masing-masing transformator secara berurutan untuk membentuk loop.
- Lakukan pengukuran tegangan dan arus pada saluran serta beban resistif yang dipasang.

- Langkah 2: Pengukuran pada Konfigurasi Delta

- Ukur tegangan fasa dan tegangan saluran menggunakan multimeter.
- Catat arus yang mengalir di tiap saluran.
- Hitung daya yang dikonsumsi oleh beban resistif dengan rumus daya tiga fasa.

- Langkah 3: Penyusunan Konfigurasi Y

- Hubungkan satu ujung dari tiap transformator ke titik netral, dan ujung lainnya ke beban resistif di tiap fasa.
- Lakukan pengukuran tegangan dan arus seperti pada konfigurasi Delta.

- Langkah 4: Pengukuran pada Konfigurasi Y

- Ukur tegangan fasa dan saluran pada sistem Y.
- Hitung arus dan daya sesuai rumus yang telah dijelaskan.

6. Pengukuran

PADA LILITAN PRIMER (SUMBER LISTRIK)

parameter	Konfigurasi delta (Δ)	Konfigurasi Y
Tegangan Saluran (V_L)		
Tegangan Fasa (V_P)		
Arus Saluran (I_L)		
Daya total pada beban resistif		

PADA LILITAN SEKUNDER (BEBAN LAMPU)

parameter	Konfigurasi delta (Δ)	Konfigurasi Y
Tegangan Saluran (V_L)		
Tegangan Fasa (V_P)		
Arus Saluran (I_L)		
Daya total pada beban resistif		

7. Analisis Data

- Bandingkan hasil pengukuran dari konfigurasi Delta dan Y.
- Hitung efisiensi dari kedua konfigurasi.
- Bandingkan hasil praktikum dengan perhitungan teoritis.

8. Kesimpulan

- Kesimpulan dari percobaan terkait perbedaan karakteristik antara konfigurasi Delta dan Y.
- Penjelasan tentang kelebihan dan kekurangan dari masing-masing konfigurasi untuk beban resistif.

9. Tugas

- Hitung ulang daya untuk masing-masing konfigurasi menggunakan rumus teoretis dan bandingkan dengan hasil praktikum.
- Diskusikan potensi penggunaan praktis dari konfigurasi Delta dan Y dalam jaringan distribusi tenaga.

Modul 5

MOTOR AC & GENERATOR DC

1. Tujuan Praktikum

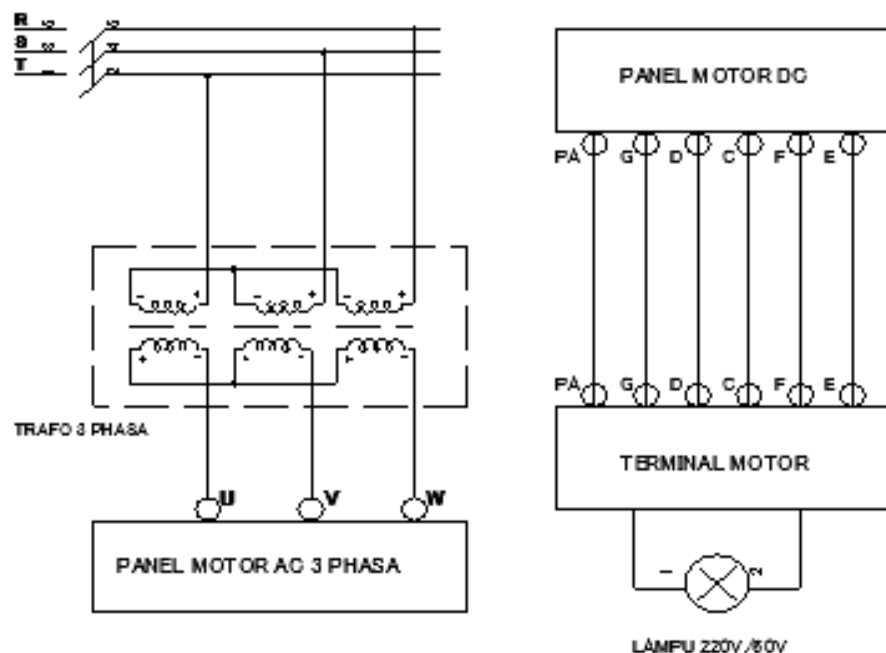
Mahasiswa diharapkan dapat memahami karakteristik berbagai konfigurasi generator DC.

2. Alat dan Bahan Praktikum

a. Motor AC – Generator DC	1 set
b. Motor 3 phasa (380V/220V)	1 buah
c. Transformator 3 phasa (380V/200V, 3kVA)	1 buah
d. MCB (3 phasa, 10A)	1 set
e. Lampu pijar (220V/ 60W)	1 set
f. Tang Ampere	1 buah
g. Obeng	1 buah
h. Tang penjepit	1 buah
i. Kabel-kabel penghubung	1 buah

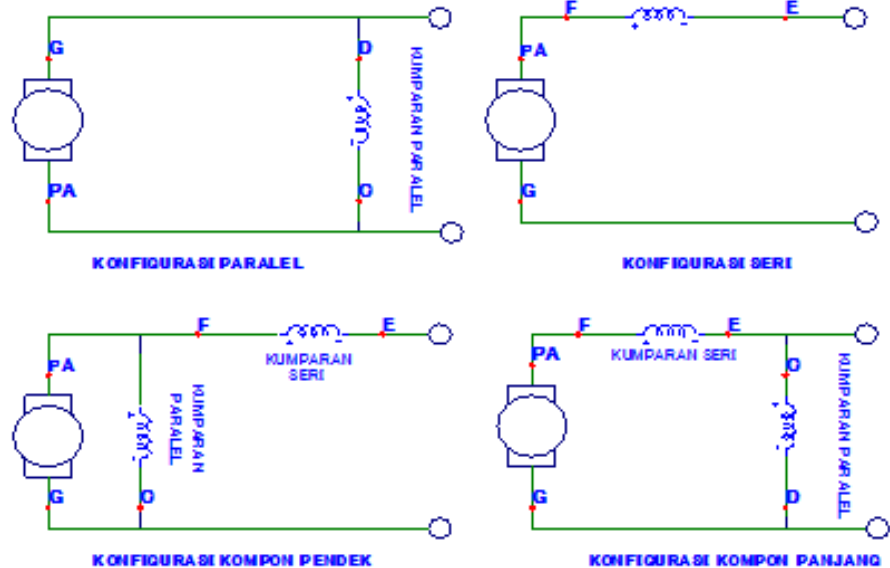
3. Langkah Praktikum

- Rangkaian utama pada motor AC 3 phasa sebagai penggerak seperti pada untai gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Motor AC 3 Phasa

- b. Rangkailah generator DC dengan konfigurasi *shunt*, seperti gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi Generator DC.

- c. Ukur dan catatlah tegangan dan arus jangkar generator DC, juga tegangan dan arus terminal keluaran motor AC pada saat tak berbeban dan berbeban.
- d. Ubahlah konfigurasi *shunt* pada generator DC dengan konfigurasi seri, *compound* panjang, dan *compound* pendek (penting : perlu perhatian khusus untuk konfigurasi seri dan *compound* panjang), kemudian ulangi pengamatan pada langkah c.

4. PERTANYAAN

- Sebutkan komponen-komponen yang termasuk rotor dan stator pada motor DC !
- Sebutkan jenis-jenis motor AC !
- Apakah keuntungan menggunakan generator DC *compound* panjang ?
- Jelaskan apa yang tertera pada name plate generator DC dan motor AC tersebut !

Lembar Data

MOTOR AC & GENERATOR DC

(a) Konfigurasi Shunt

I_a	$I_{sh} \text{ (NL)}$	$V_{sh} \text{ (NL)}$	I_L	$I_{sh} \text{ (L)}$	$V_{sh} \text{ (L)}$

(b) Konfigurasi Seri

I_a	$I_s \text{ (NL)}$	$V_s \text{ (NL)}$	I_L	$I_s \text{ (L)}$	$V_s \text{ (L)}$

(c) Konfigurasi Kompon Panjang

I_a	$I_{sh} \text{ (NL)}$	$V_{sh} \text{ (NL)}$	$I_s \text{ (NL)}$	$V_s \text{ (NL)}$

I_L	$I_{sh} \text{ (L)}$	$V_{sh} \text{ (L)}$	$I_s \text{ (L)}$	$V_s \text{ (L)}$

(d) Konfigurasi Kompon Pendek

I_a	$I_{sh} \text{ (NL)}$	$V_{sh} \text{ (NL)}$	$I_s \text{ (NL)}$	$V_s \text{ (NL)}$

I_L	$I_{sh} \text{ (L)}$	$V_{sh} \text{ (L)}$	$I_s \text{ (L)}$	$V_s \text{ (L)}$

Modul 6

PANEL HUBUNG BAGI (PHB)

1. Tujuan Praktikum

Peserta diharapkan dapat merakit PHB sederhana untuk sistem tenaga.

2. Alat dan Bahan Praktikum

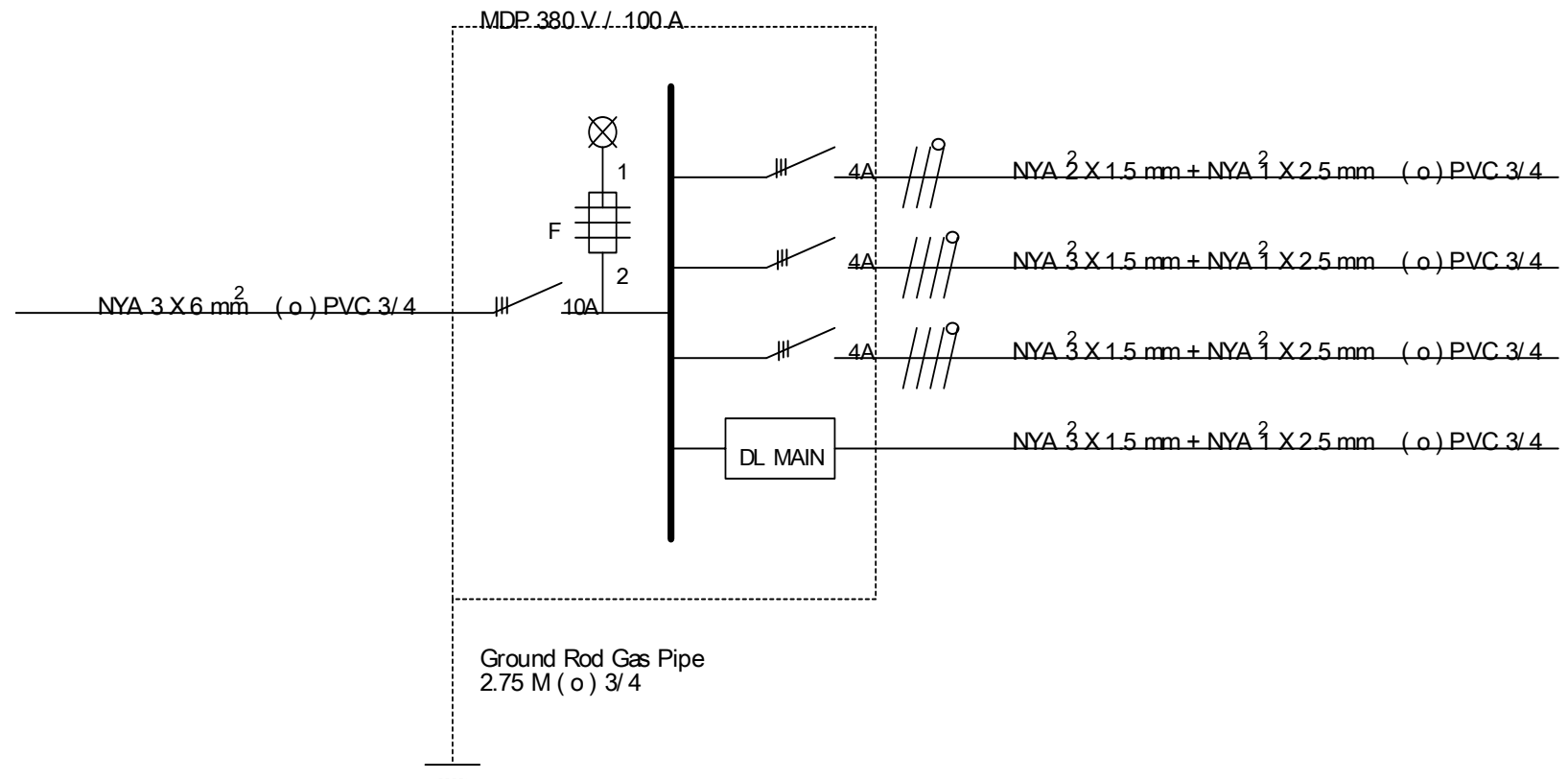
a. MCB (3 phasa, 10A)	2 buah
b. MCB (1 phasa, 4A)	1 buah
c. <i>Busbar</i>	3 batang
d. Lampu panel (2W / 220V)	3 buah
e. Magnetik Kontaktor (380V, 1NO)	1 buah
f. <i>Overload relay</i>	1 buah
g. Tombol tekan NO	1 buah
h. Tombol tekan NC	1 buah
i. Isolasi	1 buah
j. Motor 3 phasa (380V / 220V)	1 buah
k. Kabel NYM 3 x 2.5 mm ²	3 meter
l. Kabel NYA 1.5 mm ²	
m. Kabel NYY 1.5 mm ²	
n. Obeng negatif	1 buah
o. Obeng Positif	1 buah
p. Tang penjepit	1 buah

3. Langkah Praktikum

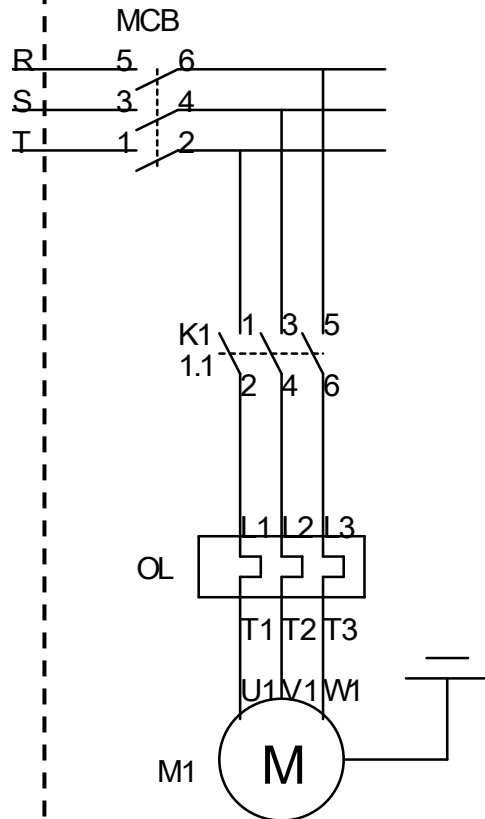
- a. Rangkailah panel penerangan seperti pada gambar 1.
- b. Rangkailah rangkaian kontrol motor seperti pada gambar 2.
- c. Rangkailah rangkaian utama motor seperti pada gambar 3.
- d. Ujilah hasil kerja anda.

4. Pertanyaan

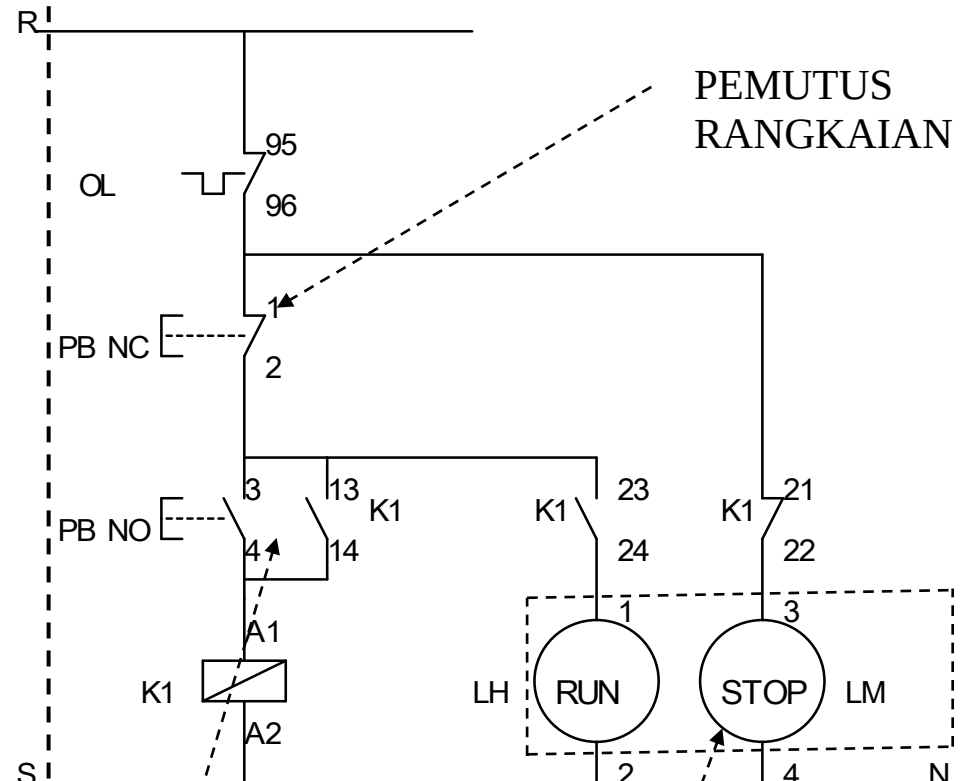
- a. Sebutkan alasan-alasan dipergunakan PHB !
- b. Sebutkan macam-macam pengaman yang umum digunakan pada PHB!
- c. Apa tujuan dari penomoran kabel pada PHB ?
- d. Sebutkan syarat-syarat pemasangan PHB !
- a. Sebutkan komponen-komponen pada PHB dan jelaskan fungsinya !



DAYA



KENDALI DAYA



PENGUNCI

LAMPU INDIKATOR

Lembar Data
PANEL HUBUNG BAGI

A. Tabel 1

Parameter	Nilai Terukur
I_R	
I_S	
I_T	
V_{RS}	
V_{ST}	
V_{RT}	
kVA	
kW	
pf	

B. Gambar Pengawatan Rangkaian Panel Hubung Bagi:

Modul 7

Instalasi Pengasutan STAR-DELTA motor 3 fase

Tujuan

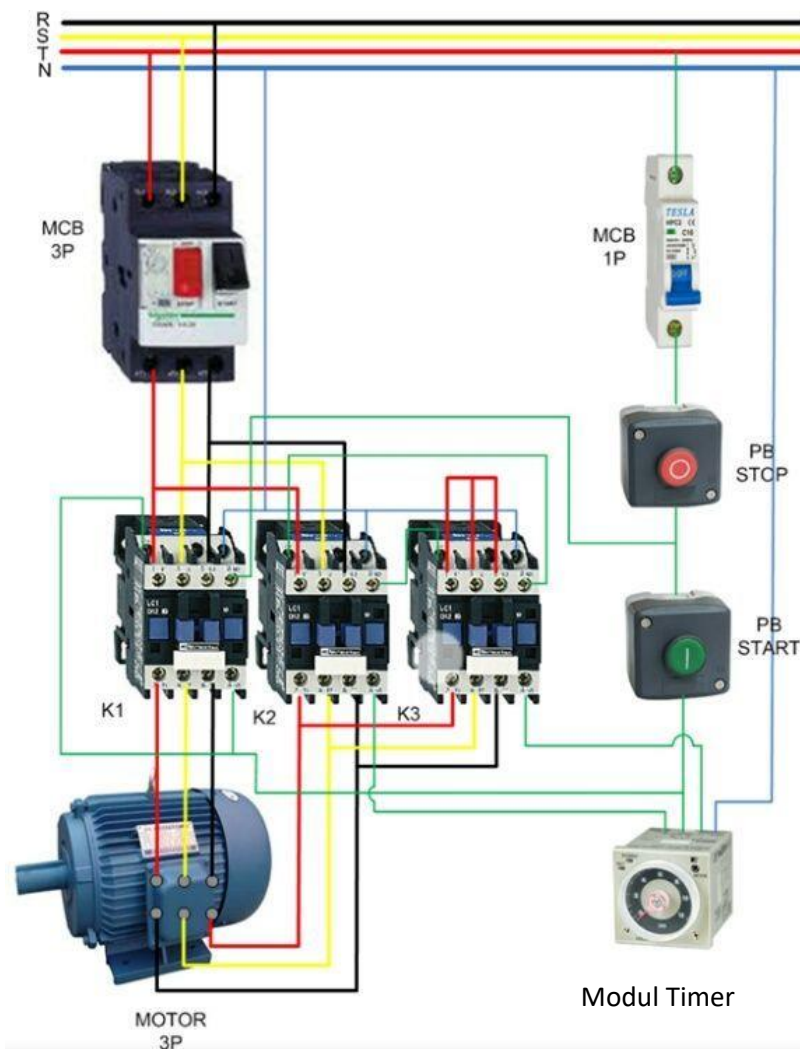
1. Dapat melakukan instalasi dengan benar untuk STAR - DELTA motor induksi 3 fase
2. Dapat mengukur tegangan dan arus saat pengasutan STAR dan saat pengasutan DELTA

Alat dan bahan

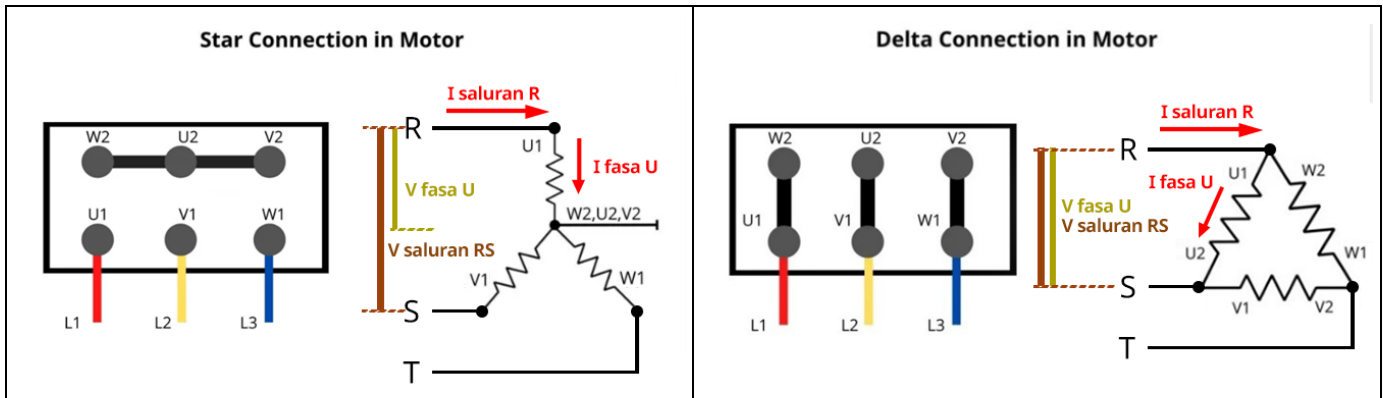
1. Kontaktor 3 fase, kontaktor untuk STAR dan kontaktor DELTA
2. Tang meter untuk pengukuran tegangan dan arus
3. Motor induksi 3 fase
4. Modul Timer

Dasar Teori

Rangkaian pengubah dari STAR menjadi DELTA otomatis dengan timer.



Rangkaian STAR-DELTA terdiri dari dua bagian yaitu bagian power untuk motor dan rangkaian kontrol untuk mengubah kontaktor yang aktif.



Data pengukuran

1. Buatlah instalasi untuk starting motor dengan konfigurasi awal STAR dan setelah 15 detik menjadi konfigurasi DELTA.
2. Pasangkan clamp meter untuk mengukur arus dan tegangan pada koil U, koil V dan koil W motor saat konfigurasi STAR.

Tegangan	Terminal	Hasil Pengukuran	Tegangan	Terminal	Hasil Pengukuran
V saluran RS	U1-V1		V fasa U	U1-N motor	
V saluran ST	V1-W1		V fasa V	V1-N motor	
V saluran TR	W1-U1		V fasa W	W1-N motor	

Arus	Kabel	Hasil Pengukuran	Arus	Kabel	Hasil Pengukuran
I saluran R	R		I fasa U	U1	
I saluran S	S		I fasa V	V1	
I saluran T	T		I fasa W	W1	

3. Ukuran tegangan dan arus untuk tiap-tiap fase saat konfigurasi DELTA

Tegangan	Terminal	Hasil Pengukuran	Tegangan	Terminal	Hasil Pengukuran
V saluran RS	R-S		V fasa U	U1-U2	
V saluran ST	S-T		V fasa V	V1-V2	
V saluran TR	T-R		V fasa W	W1-W2	

Arus	Kabel	Hasil Pengukuran	Arus	Kabel	Hasil Pengukuran
I saluran R	R		I fasa U	U1	
I saluran S	S		I fasa V	V1	
I saluran T	T		I fasa W	W1	

4. Tuliskan **name plate motor** yang digunakan :

Daya motor _____ kW

Tegangan rating motor _____ Δ/Y

Arus STAR _____, arus DELTA _____

Cos phi = PF = _____

Efisiensi motor _____

Kecepatan putar motor _____

Tugas

1. Gambarkan instalasi pengubahan STAR DELTA pada motor 3 fase bagian power dan bagian kontrol!
2. Berapa tegangan dan arus koil motor saat konfigurasi STAR ?
3. Berapa tegangan dan arus koil motor saat konfigurasi DELTA ?
4. Mengapa diperlukan konfigurasi STAR terlebih dahulu kemudian konfigurasi DELTA ?

Modul 8

PEMBEBANAN MOTOR AC 1 FASA

1. Tujuan Praktikum

Praktikan diharapkan mampu :

- a. Menjelaskan cara kerja motor AC 1 fasa.
- b. Mengetahui bagaimana pembebanan motor AC 1 fasa.

2. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---|--------|
| a. Kabel daya | 1 set |
| b. Auto transformator | 1 buah |
| c. Tachometer | 1 buah |
| d. Amperemeter | 1 set |
| e. Rangkaian pembebanan motor AC 1 fasa | 1 set |

3. Langkah Praktikum

- a. Amati bagian motor AC 1 fasa, Amperemeter, Autotransformator dan motor serta rangkaian pembebanannya seperti pada Gambar 7.1.

Percobaan Keran Masukan

- b. Hidupkan motor. Aturlah keran keluaran dan keran masukan dalam kondisi buka penuh (sudut = 0°) dan tegangan keluaran autotransformator sebesar 220V,.
- c. Ukurlah kecepatan motor menggunakan Tachometer pada saat keran masukan dalam kondisi buka penuh sebagai nilai N_s dalam LEMBAR PERCOBAAN
- d. Catatlah berapa besar arus (pada Amperemeter) yang diserap oleh motor
- e. Ubah keran masukan dalam kondisi sudut = 15°
- f. Catatlah berapa besar arus (pada Amperemeter) yang diserap oleh motor
- g. Ulangi langkah e dan f untuk kondisi sudut : 30° , 45° , 60° , 75° , dan 90°
- h. Ukurlah kecepatan motor menggunakan Tachometer pada saat keran masukan dalam kondisi tutup penuh (sudut = 90°) sebagai nilai N .

Perhatian: pada saat tutup penuh tidak boleh kondisi tutup penuh lebih dari 10 detik, segera buka penuh kembali.

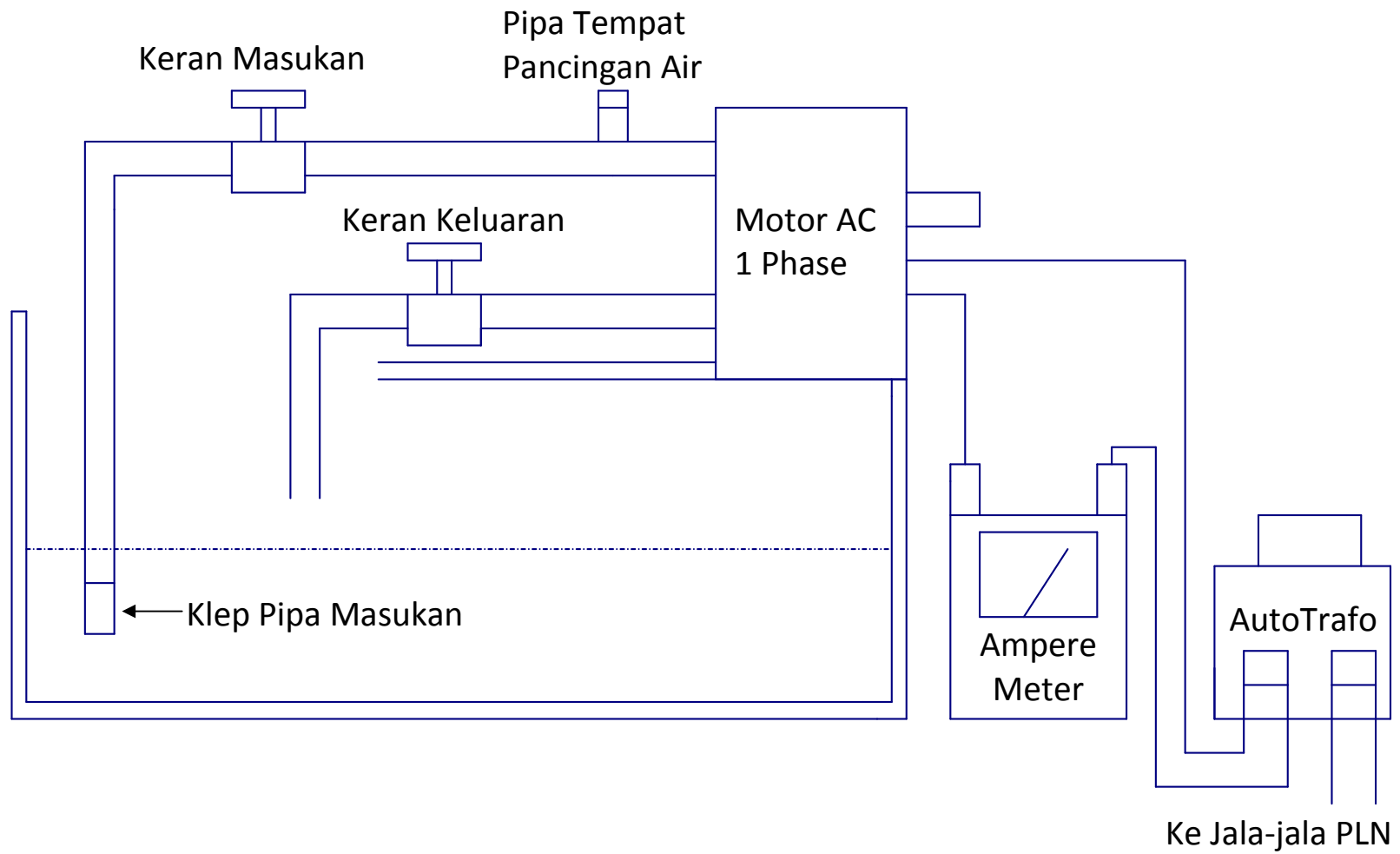
- i. Ulangi langkah b, d sampai g untuk tegangan keluaran Autotransformator sebesar 180V, 120V, 80V, 40V

Percobaan Keran Keluaran

- a. Aturlah kembali agar keran keluaran dan keran masukan dalam kondisi buka penuh (sudut = 0°) dan tegangan keluaran Autotransformator sebesar 220V,.
- b. Catatlah berapa besar arus (pada Amperemeter) yang diserap oleh motor
- c. Ubah keran keluaran dalam kondisi sudut = 15°
- d. Catatlah berapa besar arus (pada Amperemeter) yang diserap oleh motor
- e. Ulangi langkah l dan m untuk kondisi sudut : 30° , 45° , 60° , 75° , dan 90°
- f. Ulangi langkah j sampai n untuk tegangan keluaran Autotransformator sebesar 180V, 120V, 80V, 40V
- g. Matikan Motor. Buka tutup tempat pemancingan air (pipa) dan juga klep pada ujung pipa masukan hingga air dalam pipa masukan habis. Pasang klep kembali.
- h. Jalankan motor pada tegangan 220V, perhatikan dan catat besar arus yang diserap motor. Ukur pula kecepatan motor pada saat itu (sebagai nilai N).
- i. Lakukan langkah agar air dapat mengalir kembali ketika motor dijalankan kembali (normal) dan ukur kecepatan motor (sebagai nilai N_s).

4. Pertanyaan

- a. Mengapa arus yang diserap motor menjadi besar ketika tidak buka penuh terutama pada saat tutup penuh?
- b. Buatlah grafik hubungan antara tegangan masukan dan arus yang diserap motor pada setiap sudut penutupan keran masukan dan keluaran!
- c. Mengapa air tidak mengalir ketika tutup tempat pancing air dan klep pipa masukan dibuka (motor dijalankan)? Langkah apa yang anda lakukan sehingga air dapat mengalir kembali (normal)



Gambar 7.1. Rangkaian Pembebanan Motor AC 1 Fasa

Lembar Data

PEMBEBANAN MOTOR AC 1 FASA

1. Keran Masukan

Pada saat 220V, N_s : rpm; N : rpm

Tegangan Regulator (V)	Arus (A) Saat Keran Masukan Diputar						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
220							
180							
160							
120							
80							
40							

2. Keran Keluaran

Pada saat 220V, N_s : rpm; N : rpm

Tegangan Regulator (V)	Arus (A) Saat Keran Keluaran Diputar						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
220							
180							
160							
120							
80							
40							

Modul 9

Softstarter Motor DC, Pengukuran Suhu, dan Pengubah Arah Putar Model Lift

Tujuan

1. Memahami konsep dan implementasi softstarter NTC pada motor DC.
2. Mengukur dan menganalisis suhu softstarter NTC motor selama operasi.
3. Mengontrol dan mengubah arah putaran motor DC.

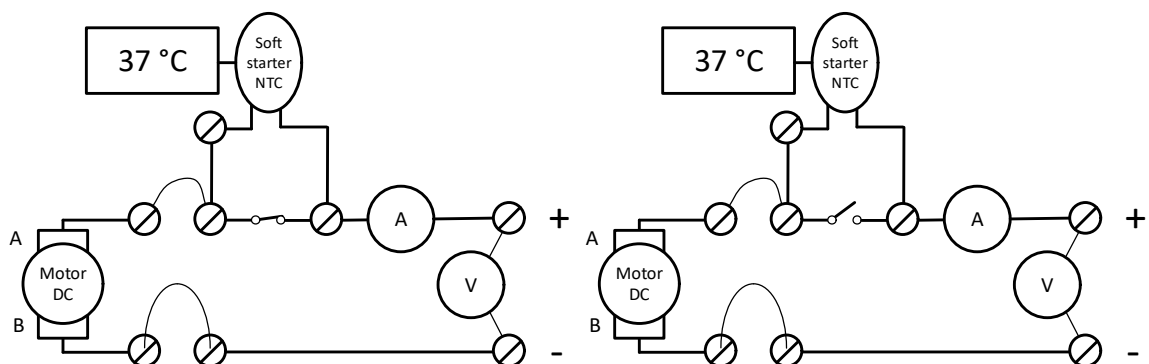
Alat dan Bahan

- ✓ Motor DC
- ✓ Modul softstarter (misalnya, NTC 10 ohm)
- ✓ Sensor suhu (misalnya, LM35, DS18B20, atau termokopel, modul sensor suhu)
- ✓ Mikrokontroler (opsional) (misalnya, Arduino atau WeMos D1 R1)
- ✓ Driver motor H-Bridge (opsional) (misalnya, L298N)
- ✓ Multimeter
- ✓ Catu daya variabel untuk motor DC
- ✓ Kabel jumper
- ✓ Breadboard

Langkah-Langkah Percobaan

1. Rangkaian Softstarter:

- Sambungkan motor DC ke modul softstarter NTC melalui driver H-Bridge. Pastikan motor terhubung ke terminal output H-Bridge.
- Hubungkan modul softstarter ke sumber tegangan variabel untuk pengaturan tegangan awal secara bertahap.



(a) Penggerak Motor DC tanpa softstater,

(b) Penggerak Motor DC menggunakan softstarter

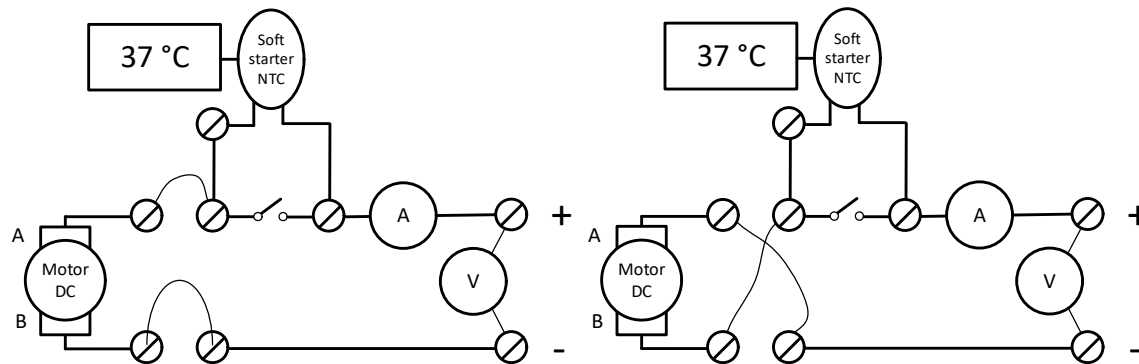
2. Pengukuran Suhu:

- Pasang sensor suhu pada badan motor atau pada NTC atau di dekat area yang paling mungkin mengalami peningkatan suhu.
- Catat suhu terhadap waktu menggunakan smart phone. (Bila menggunakan mikrokontroler : Hubungkan sensor suhu ke mikrokontroler untuk membaca data suhu.)

3. Pengubah Arah Putar:

Hubungkan motor seperti gambar 2 a. amati arah putar motor. Mengubah arah putar dilakukan dengan mengubah polaritas tegangan pada terminal motor.

Siapkan dua tombol atau sakelar untuk mengubah arah putaran motor, satu untuk putaran searah jarum jam dan satu lagi untuk putaran berlawanan arah jarum jam.

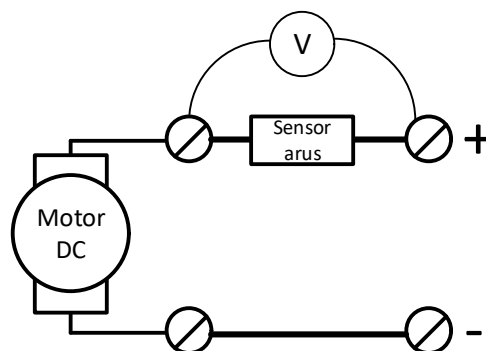


(a) Pengendali arah putar motor CCW

(b) Pengendali arah putar motor CW

Pengukuran arus motor menggunakan metode R seri dan voltmeter

Pengukuran arus membutuhkan ampere meter, ada kalanya tidak tersedia ampere meter yang sesuai dengan kebutuhan. Cara mengukur arus motor bisa menggunakan R seri dan voltmeter. Berikut perhitungan voltmeter dan R seri yang diperlukan.



$$V = R_{\text{seri}} \cdot I$$

Tabel arus dan tegangan pada Rseri = 10 m Ohm

Arus	Tegangan
1 A	10 mV
5 A	50 mV
10 A	100 mV

2. Pelaksanaan Percobaan

1. Mengaktifkan Motor dengan Softstarter:

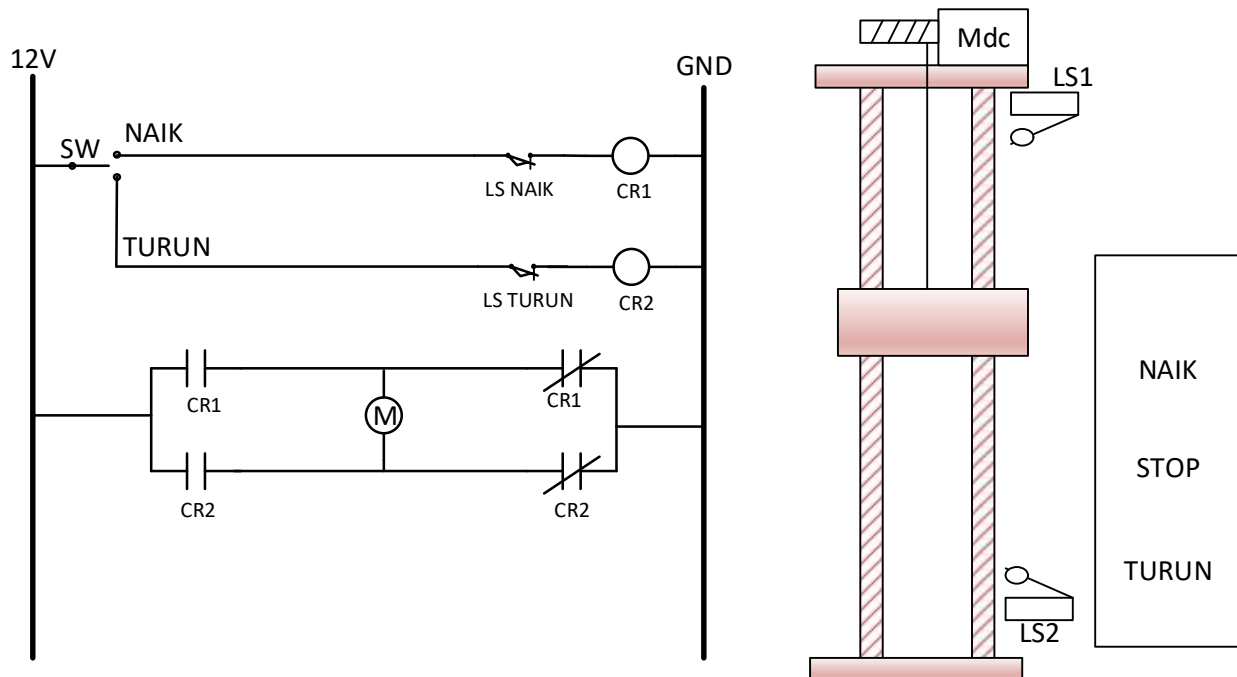
- Nyalakan rangkaian dan perhatikan bagaimana tegangan naik secara bertahap, memungkinkan motor untuk mulai berputar dengan lembut tanpa lonjakan arus besar.
- Amati dan catat waktu yang diperlukan hingga motor mencapai kecepatan penuh.
- Amati keadaan lift saat turun tanpa halangan dan ada penghalang (ada figur orang dibawah lift)

2. Mengukur Suhu Motor:

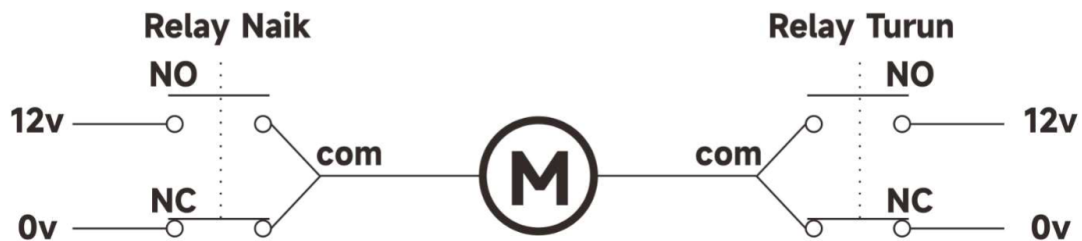
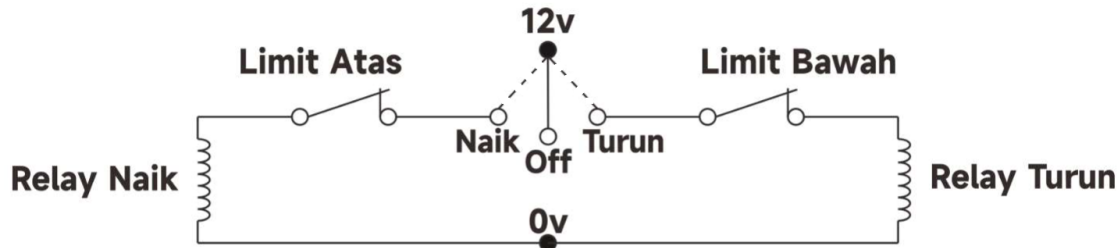
- Monitor suhu motor selama operasi. Catat perubahan suhu pada interval waktu tertentu.
- Jika memungkinkan, plot grafik suhu terhadap waktu untuk analisis lebih lanjut.

3. Mengubah Arah Putar Motor:

- Rangkaikan pembalik putaran motor DC
- Tekan tombol PB2 untuk NAIK, PB3 untuk TURUN dan PB1 untuk BERHENTI. Amati respons motor dan pastikan perubahan arah terjadi dengan lancar. LS1 digunakan untuk membatasi pergerakan gondola pada batas atas dan LS2 digunakan untuk mencapai batas bawah.
- Catat respons saat tanpa menggunakan softstater dan saat menggunakan softstater.



Limit Bawah		Limit Atas		Saklar 3pos			Relay			Power	
1	2	1	2	Turun	OFF	Naik	Naik	Turun	G	0v	12v



3. Analisis dan Diskusi

- ~~Diskusikan hasil pengukuran suhu motor, apakah ada peningkatan suhu yang signifikan selama operasi dan bagaimana hal ini mempengaruhi performa motor.~~
- ~~Evaluasi keefektifan softstarter dalam mengurangi lonjakan arus saat motor dinyalakan.~~
- Analisis perubahan arah putaran motor, termasuk waktu respons dan dampak terhadap mekanisme motor.

4. Kesimpulan

Buat kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apakah tujuan percobaan tercapai dan apa saja yang dapat diperbaiki untuk percobaan selanjutnya.

Modul 10

Instalasi Rumah Cerdas

Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang elektronika menghasilkan produk-produk untuk otomasi rumah tangga seperti smart plug, CCTV, dan berbagai sensor untuk otomasi rumah tangga. Perkembangan ini menarik dan perlu dipelajari. Rumah Cerdas dapat mendeteksi kedatangan tamu melalui CCTV, dapat mengendalikan peralatan listrik dari jauh, dapat mengukur penggunaan energi, berisi sensor

Tujuan praktikum

Mahasiswa mampu menginstall beberapa peralatan untuk rumah cerdas seperti wifi smart plug, CCTV berbasis wifi, lampu taman, sensor keamanan untuk rumah tangga.

Alat dan bahan

Akses point wifi (dibutuhkan SSID dan password)

CCTV wifi

Smart plug, energy meter wifi

Sensor keamanan (PIR, sensor photoelectric)

Pompa dan sensor pelampung (optional)

Remote lampu RGB (optional)



App Smartplug
Deon Smart Living



App CCTV
Franwell

Langkah langkah percobaan

1. instalasi **CCTV wifi**, lakukan reset CCTV (menggunakan alat untuk reset). Pasang app V360 untuk CCTV wifi. Pasangkan CCTV melalui Bluetooth, mengkaitkan antara CCTV dengan smartphone (app V360) dan siap dicoba. Gerakkan CCTV ke kanan-kiri, atas-bawah, uji coba menangkap gambar melalui video dan mengirimkan suara ke CCTV.
2. Instalasi **smart plug**. Lakukan reset dengan menekan tombol power dari smart plug selama 5 detik. Aktifkan bluetooth dan install software yang sesuai (misal app SmartLive). Setelah terhubung melalui wifi, tambahkan device baru pada app. Aktifkan smart plug melalui app. Pasang peralatan listrik (misal lampu, setrika, kipas angin) pada smart plug. Ukur parameter listrik (tegangan, arus, frekuensi, PF, daya, energi). Cobalah menyalakan / mematikan peralatan dari jauh (melalui smart phone). Cobalah membuat penjadwalan pada peralatan (kapan ON dan kapan OFF).
3. Instalasi sensor keamanan: sensor cahaya, sensor PIR, sensor photoelectric, sensor sentuh
4. Instalasi pompa otomatis (optional)

Data pengamatan

1. uji coba CCTV berupa tangkapan layar anggota tim yang melaksanakan praktikum
2. ujicoba smart plug.

parameter	Nilai
Beban	lampu / motor AC/.....
Tegangan	Volt
Arus	Ampere
Daya	Watt
Energi	kWH
PF	
Frekuensi	Hz

Penjadwalan

Peralatan ON	Waktu
Peralatan OFF	Waktu

3. Ujicoba sensor sentuh.
Sentuh sekali menyebabkan peralatan menjadi _____ (on/off). Sentuh sensor berikutnya akan menyebabkan peralatan menjadi _____. Sifat sensor sentuh menjadi (Temporary / Toggle).
4. Ujicoba sensor PIR, jarak minimal untuk mengaktifkan sensor PIR _____.
Bahan yang dapat mengaktifkan PIR : (makhluk hidup, Benda mati, _____)

Tugas

1. mengapa menggunakan CCTV wifi dan bagaimana menghubungkan CCTV wifi,
2. Mengapa diperlukan smart plug untuk pengukuran energi berbasis wifi dan Bagaimana menggunakan smart plug, membuat jadwal beroperasi suatu alat dan pengukur energi.
Sebutkan penerapan elektronik yang dapat dijadwalkan kapan bekerja dan kapan berhenti
3. Gambarkan wiring instalasi sensor sentuh dan jelaskan cara kerja sensor sentuh
4. Gambarkan skema sensor PIR, dan jelaskan cara kerja sensor PIR