

BUKU PANDUAN PRAKTIKUM INSTALASI LISTRIK



**LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

DAFTAR ISI

BUKU PANDUAN PRAKTIKUM	i
DAFTAR ISI	ii
BAB 1 HUBUNGAN SAKLAR TUNGGAL DAN KOTAK KONTAK	1
1.1. TUJUAN	1
1.2. PENDAHULUAN	1
1.3. PERALATAN	2
1.4. LANGKAH KERJA	2
1.5. PERTANYAAN	3
1.6. DATA HASIL PERCOBAAN	3
1.7. ANALISA DATA	3
1.8. KESIMPULAN	3
BAB 2 HUBUNGAN SEBUAH LAMPU DENGAN SAKLAR TUKAR	4
2.1. TUJUAN	4
2.2. PENDAHULUAN	4
2.3. PERALATAN	4
2.4. LANGKAH KERJA	4
2.5. PERTANYAAN	5
2.6. DATA HASIL PERCOBAAN	3
2.7. ANALISA DATA	3
2.8. KESIMPULAN	3
BAB 3 MENJALANKAN MOTOR 1 FASA DENGAN SAKLAR MAGNET	6
3.1. TUJUAN	6
3.2. PENDAHULUAN	6
3.3. PERALATAN	8
3.4. LANGKAH KERJA	8
3.5. PERTANYAAN	9
3.6. ANALISA DATA	3
3.7. KESIMPULAN	3
BAB 4 SISTEM KONTROL DENGAN PUTARAN KANAN-KIRI	10
4.1. TUJUAN	10
4.2. PENDAHULUAN	10
4.3. PERALATAN	10
4.4. LANGKAH KERJA	11

4.5 PERTANYAAN	12
4.6 DATA HASIL PERCOBAAN	3
4.7 ANALISA DATA	3
4.8 KESIMPULAN	3
BAB 5 HUBUNGAN BINTANG – SEGITIGA	13
5.1. TUJUAN	13
5.2. PENDAHULUAN	13
5.3. PERALATAN	15
5.4. LANGKAH KERJA	15
5.5 PERTANYAAN	16
5.6 DATA HASIL PERCOBAAN	3
5.7 ANALISA DATA	3
5.8 KESIMPULAN	3
LAMPIRAN	17

BAB 1

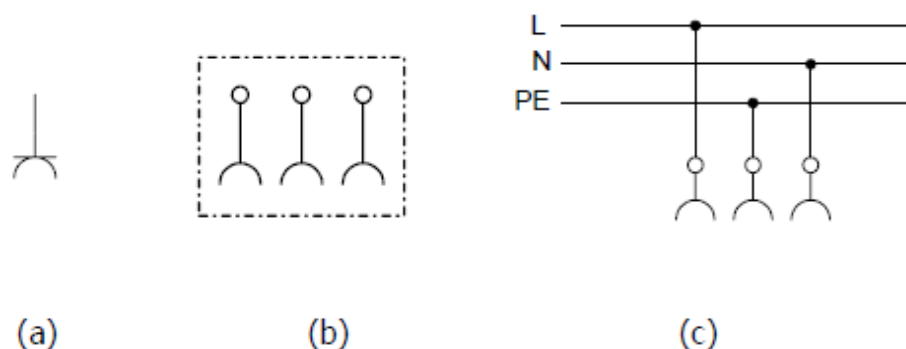
HUBUNGAN SAKLAR TUNGGAL DAN KOTAK KONTAK

1.1 TUJUAN

Praktikan trampil menghubungkan dan melakukan pengawatan sebuah lampu dan saklar tunggal dan kotak kontak.

1.2 PENDAHULUAN

Kotak kontak yang dipasang dalam tembok adalah kotak kontak yang umum digunakan di Indonesia. Untuk Jenis kotak kontak yang simbol yang dipergunakan adalah seperti yang terlihat pada Gambar 1a. Gambar 1b memperlihatkan diagram pengawatan dari kotak kontak. Kotak kontak satu fasa yang terdapat terminal pembumian mempunyai kawat masuk 3 buah. Kawat bumi (tanah) atau PE dihubungkan pada terminal pembumian. Kawat netral dihubungkan pada kontak sebelah kanan dan fasa sebelah kiri. Lihat PUIL pasal 206 B4. Secara skema dapat digambarkan seperti Gambar 1.c.



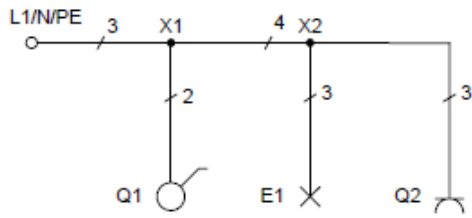
Gambar 1.1

Pemberian tanda warna untuk jenis penghantar di atas adalah:

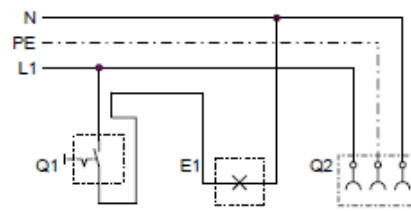
Warna untuk PE : Kuning strip hijau.

Warna untuk N : Biru

Warna untuk L : Merah, Hitam atau Kuning.



Gambar 1.2 Diagram Garis



Gambar 1.3 Diagram Pengawatan

1.3 PERALATAN

- Utama : MCB 1 Phase PTE-045-011 1 Unit
- : Single Switch PTE-045-015 1 Unit
- : Socket Lamp PTE-045-010 1 Unit
- : Socket PTE-045-017 1 Unit
- : Connection Lead

Pendukung : Lampu pijar 220 VAC 1 Buah

1.4 LANGKAH KERJA

1. Siapkan semua peralatan sesuai dengan Percobaan 1.
2. Pasanglah instalasi pengawatannya sesuai dengan Gambar 1.3
3. Setelah selesai merangkai periksakan rangkaian Anda pada Instruktur / Guru.
4. Setelah di setujui Instruktur/Guru, hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
5. Hubungkan MCB 1 phasa ke sumber tegangan.
6. Tekan saklar Q1.
7. Hubungkan voltmeter atau lampu pada kotak kontak. ingat bahwa kawat fasa dipasang di sebelah kiri dari terminal kotak kontak.
8. Lepaskan hubungan MCB 1 phasa ke sumber tegangan
9. Ulangi langkah ke 6 dan ke 7.
10. Selesai melakukan percobaan putuslah hubungan dari sumber tegangan, rapihkan peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
11. Selesaikanlah laporan Anda.

1.5 PERTANYAAN

1. Ketentuan-ketentuan apa yang berlaku mengenai pemasangan kotak kontak pada instalasi listrik rumah?
2. Berapakah seharusnya kemampuan hantar arus suatu kotak kontak.
3. Mengapa tabung-tabung kontak dibuat berpegas.
4. Pemberian tanda warna kabel untuk dihubungkan ke kotak kontak adalah:

Penghantar PE warna:

Penghantar N warna:

Penghantar L warna:

1.6 DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 1.1 Hubungan saklar tunggal dan kotak kontak

MCB	Q1	Lampu	Kotak Kontak
1	1		
	0		
0	1		
	0		

1.7 ANALISA DATA

1.8 KESIMPULAN

BAB 2

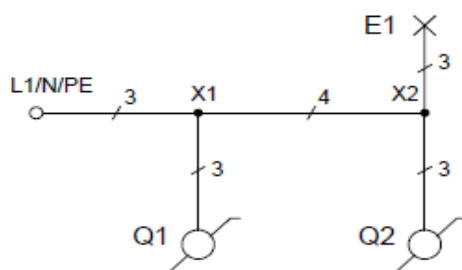
HUBUNGAN SEBUAH LAMPU DENGAN SAKLAR TUKAR

2.1 TUJUAN

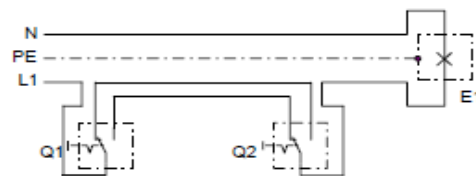
Praktikan trampil menghubungkan dan melakukan pengawatan sebuah lampu dan saklar tukar (Saklar Hotel)

2.2 PENDAHULUAN

Saklar tukar sering disebut juga saklar hotel, hal ini dilihat dari segi prinsip kerja dan penggunaannya. Disebut saklar tukar karena dapat menghubungkan 1 lampu atau kelompok lampu yang dapat dinyalakan dari dua tempat secara bergantian. Dari segi penggunaannya saklar jenis ini sering dijumpai di hotel-hotel maka saklar ini juga disebut saklar hotel. Apabila kita hendak melampaui 1 lampu atau kelompok lampu yang akan dinyalakan/dipadamkan dari dua tempat misalnya dalam gang tangga, kamar dengan dua pintu, maka kita dapat memakai dua buah saklar tukar perhatikan Gambar 2.1 dan 2.2



Gambar 2.1 Diagram Garis



Gambar 2.2 Diagram Pengawatan

2.3 PERALATAN

Utama : MCB 1 Phase PTE-045-011 1 Unit
: Change Over Switch PTE-045-008 2 Unit
: Socket Lamp PTE-045-010 1 Unit
: Connection Lead

Pendukung : Lampu pijar 220 VAC 2 Buah

2.4 LANGKAH KERJA

1. Siapkan semua peralatan sesuai dengan Percobaan 4.
2. Pasanglah instalasi pengawatan juga sesuai dengan Gambar 2.2.

3. Setelah selesai merangkai periksakan rangkaian Anda pada instruktur.
4. Setelah disetujui instruktur/Guru, hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
5. Hubungkan MCB 1 phase ke sumber tegangan.
6. Tekan saklar Q1.
7. Kemudian tekan saklar Q2.
8. Selesai melakukan percobaan putuskan hubungan dari sumber tegangan, rapihkan peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
9. Selesaikanlah laporan Anda.

2.5 PERTANYAAN

1. Di mana harus digunakan saklar hotel (saklar tukar).
2. Bagaimana penggunaan saklar hotel? Uraikan cara kerjanya.

2.6 DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 2.1 Hubungan saklar tunggal dan kotak kontak

MCB	Q1	Q2	L1
1	1	1	
	1	0	
	0	1	
	0	0	
0	1	1	
	1	0	
	0	1	
	0	0	

2.7 ANALISA DATA

2.8 KESIMPULAN

BAB 3

Menjalankan Motor 1 Fasa dengan Saklar Magnet

3.1 TUJUAN

Praktikan trampil memasang dan menjalankan motor 1 fasa dengan saklar magnet.

3.2 PENDAHULUAN

Motor 1 fasa dengan kekuatan kurang dari 1 PK dewasa ini banyak digunakan di rumah tangga, kantor, pabrik maupun industri. Motor 1 fasa dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan konstruksi atau cara kerjanya.

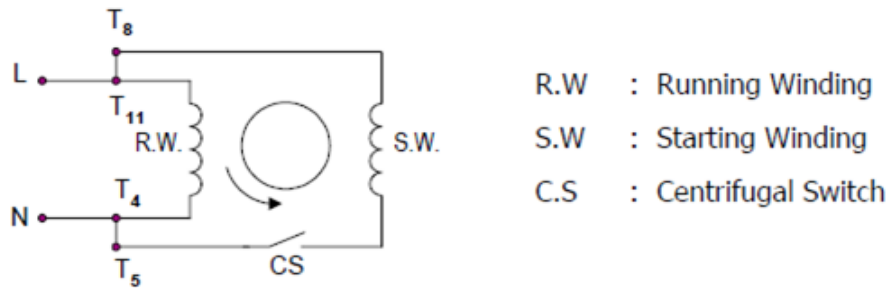
Jenis-jenis motor 1 fasa:

1. Motor fasa belah (Split Phase motor)
2. Motor Kapasitor (Capacitor Motor)
 - Starting Capacitor
 - Running Capacitor
3. Motor Kutub bayangan (Shaded Pole Motor)
4. Motor Seri (Universal Motor / AC, DC Motor)

Pada motor Induksi 3 fasa, bahwa fluksi magnet yang terbentuk di sekitar stator merupakan medan magnet yang berbutar. Akan tetapi lain halnya dengan medan magnet yang terbentuk pada kumparan motor induksi satu fasa, dimana fluksi magnetnya hanya bergantian arah saja, sehingga motor pada saat mulai dijalankan (Start) akan sulit. Dalam hal ini berarti harus terdapat aliran listrik baru yang tidak sefasa dengan aliran listrik yang mengalir pada kumparan utama (main Winding), yang berarti harus terdapat kumparan kedua yang terpisah dari kumparan utama. Kumparan kedua ini umumnya disebut kumparan bantu (auxiliary Winding) atau Starting Winding, sedangkan kumparan utama disebut Running Winding.

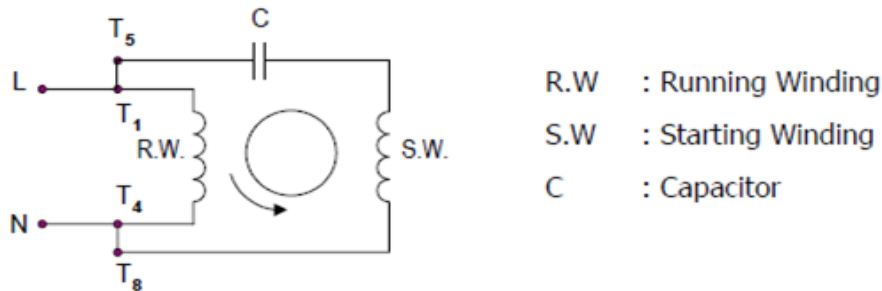
5. Motor Fasa Belah (Split Phase Motor)

Motor fasa belah mempunyai kumparan utama dan kumparan bantu yang letaknya bergeser 90o listrik dan disambung paralel.



Gambar 3.1 Motor Fasa Belah

Motor ini mempunyai kumparan bantu yang disambung seri dengan sebuah kapasitor. Kapasitor ini selalu dalam rangkaian baik pada waktu start maupun jalan (run). Oleh karena itu kapasitor tersebut dipakai, baik pada waktu start maupun jalan, maka harus digunakan kapasitor yang memenuhi syarat.

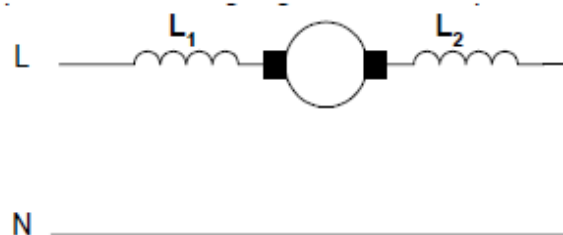


Gambar 3.2 Motor Fasa Belah Dengan Kumparan

7. Motor Kutub Bayangan (Shaded Pole Motor)

Motor ini mempunyai kutub bayangan (Shaded Pole) dan Kutub Pokok (Unshaded Pole), rotornya adalah rotor Jangkar Tupai. 8. Motor seri (Universal Motor / AC,DC Motor)
Motor ini dapat menggunakan sumber daya AC maupun DC, Oleh karena itu disebut Universal motor. Digunakan untuk menggerakkan mesin jahit, mesin bor tangan, mixer, blender dan lain-lain.

Motor Universal bila dihubungkan pada sumber tegangan akan didapatkan putaran tinggi



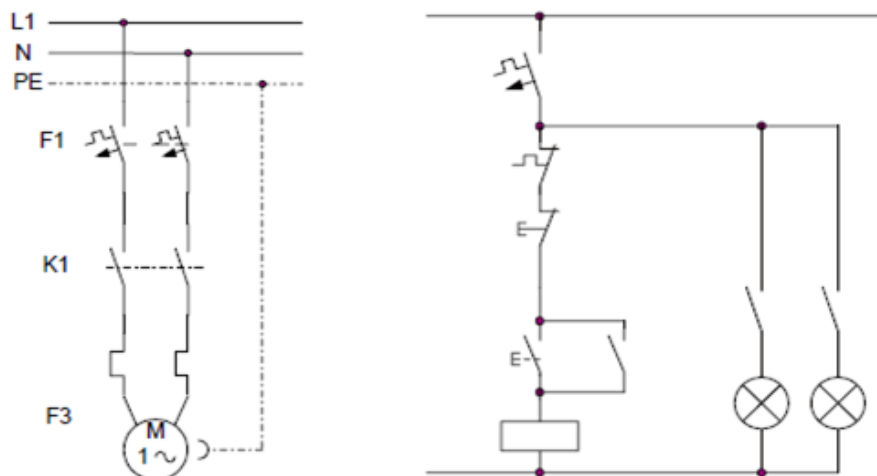
Gambar 3.3 Motor Kutub Bayangan

3.3 PERALATAN

- Utama : PB Change Switches Indicator Lamp PTE-045-007 1 Unit
- : MCB 1 Phase PTE-045-011 1 Unit
- : Motor Induksi 1 Phase PTE-045-012 1 Unit
- : Supply Contactor PTE-045-013 1 Unit
- : Thermo Relay PTE-045-014 1 Unit
- : ELCB 1 Phase PTE-045-29 1 Unit
- : Connection Leads

3.4 LANGKAH KERJA

1. Siapkan semua peralatan yang dibutuhkan.
2. Pasangkan instalasinya untuk rangkaian daya dan rangkaian pengendali seperti gambar berikut.



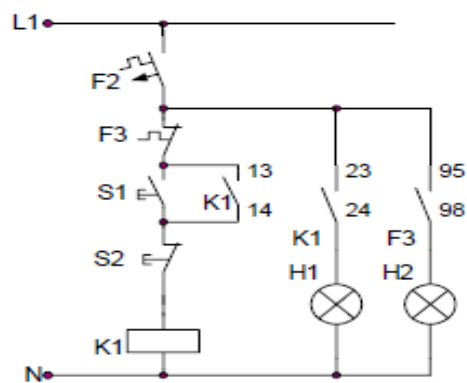
Gambar 3.4 Rangkaian Daya dan Rangkaian Pengendali

3. Setelah selesai merangkai, periksakan rangkaian pada Guru / Instruktur.
4. Setelah disetujui Guru / Instruktur, hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
5. Tekan Tombol tekan S1.
6. Lepaskan tombol tekan S1.
7. Ulangi langkah ke 5 dan 6.
8. Lepaskan hubungan rangkaian sumber tegangan.
9. Hubungkan kontak bantu no.53 dan 54.
10. Hubungkan kembali rangkaian ke sumber tegangan.
11. Tekan Tombol tekan S1.

12. Tekan Tombol tekan S2.
13. Ulangi langkah ke 11 dan 13.
14. Selesai melaksanakan percobaan, putus hubungan dari sumber tegangan. Rapihkan peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
15. Selesaikan Laporan.

3.5 PERTANYAAN

1. Jelaskan prinsip kerja rangkaian pengendali berikut ini :



Gambar 3.5

2. Apa yang akan terjadi jika kontak K1 53 dan 54 dilepas.
3. Apa yang akan terjadi jika kontak K1 53 dan 54 dihubung singkat.

3.7 ANALISA DATA

3.8 KESIMPULAN

BAB 4

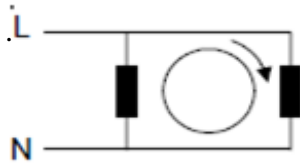
Sistem Kontrol dengan Putaran kanan-kiri

4.1 TUJUAN

Praktikan trampil memasang instalasi motor dengan dua mal putaran/ putaran kiri dan kanan.

4.2 PENDAHULUAN

Arah putaran motor induksi ditentukan oleh arah medan putarnya. Gambar 4-1 memperlihatkan motor 1 phasa yang menghasilkan arah medan putar ke kanan. Bila salah satu sambungan kumparnya dibalik maka arah medan putarnya pun akan berubah, perhatikan Gambar 4-1

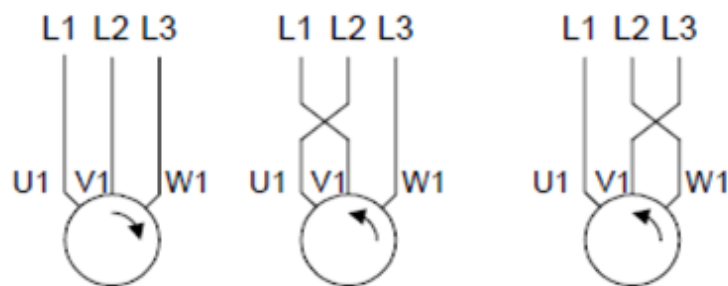


Gambar 4.1 Motor Putar Kanan



Gambar 4.2 Motor Putar Kiri

Dari Gambar 4.1 dan 4.2 dapat disimpulkan bahwa untuk membalikkan arah putaran motor induksi yaitu dengan jalan satu kumparnya dihubungkan dengan arah arus yang sama sedangkan yang lainnya dibalikkan dengan jalan membalikkan/menukarkan sambungannya. Untuk motor 3 phasa demikian juga yang satu dibuat tetap yang lain saling dipertukarkan, perhatikan Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Motor 3 Phasa

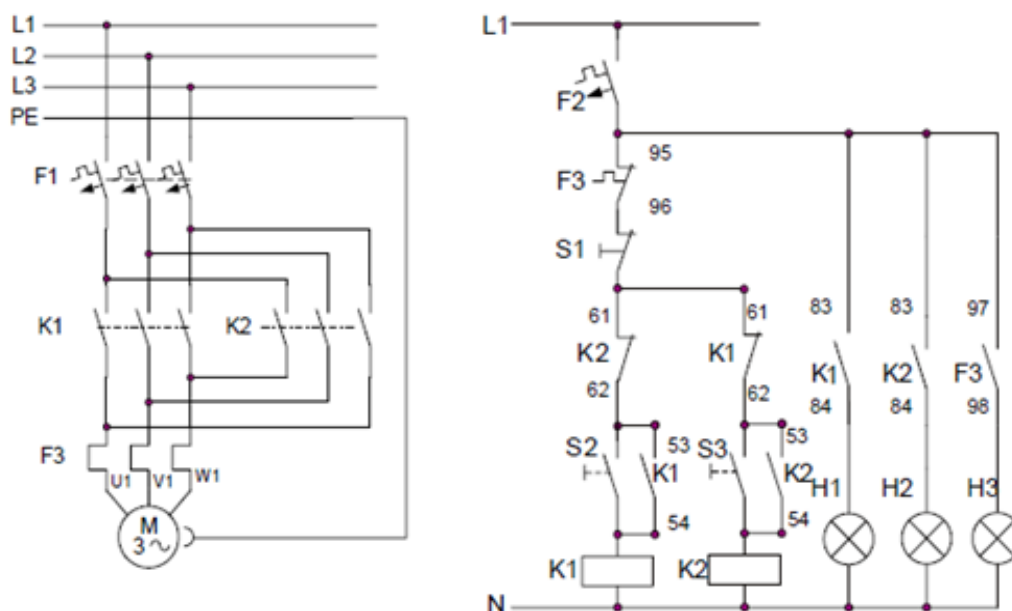
4.3 PERALATAN

- Utama : NFB PTE-045-001 1 Unit
- : ELCB PTE-045-002 1 Unit
- : MCB 3 Phase PTE-045-003 1 Unit
- : PB Change Switches PTE-045-007 2 Unit
- : Indicator Lamp PTE-045-009 1 Unit

- : MCB 1 Phase PTE-045-011 1 Unit
- : Supply Contactor PTE-045-013 2 Unit
- : Thermo Relay PTE-045-014 1 Unit
- : Voltmeter PTE-045-018 1 Unit
- : Amperemeter PTE-045-019 1 Unit
- : Motor Induksi 3 Phase PTE-045-021 1 Unit
- : Connection Leads

4.4 LANGKAH KERJA

1. Siapkan semua peralatan sesuai dengan Percobaan 4 pada rel bingkai standar.
2. Pasanglah instalasinya (pengawatannya) untuk rangkaian daya dan rangkaian pengendali seperti Gambar 4.4.

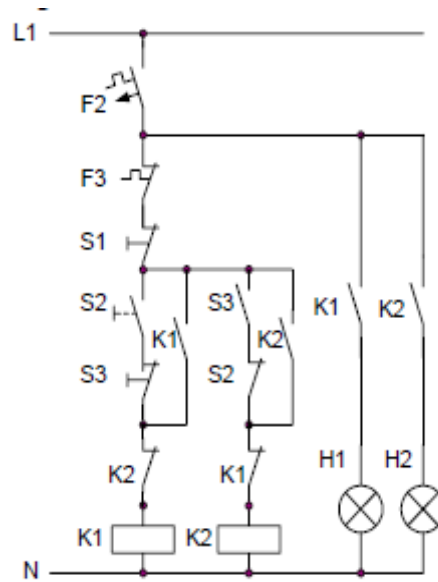


Gambar 4.4 Rangkaian Daya dan Rangkaian Pengendali

3. Setelah selesai merangkai periksalah rangkaian anda pada Instruktur/Guru.
4. Setelah di setujui Instruktur/Guru, hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
5. Tekan tombol tekan S2 (N0) Forward
6. Tekan tombol tekan S1 (NC) STOP.
7. Tekan tombol tekan S3 (N0) Reverse
8. Selesai melakukan percobaan, putus hubungan dari sumber tegangan. Rapihkan dan kembalikan pada tempat semula.

4.5 PERTANYAAN

1. Jelaskan prinsip kerja rangkaian Gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.5

4.6 DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 4.1 Sistem Kontrol Dengan Putaran Kanan Kiri

Fase	Arah Putar
U2, V2, W2	
W2, V2, U2	

4.7 ANALISA DATA

4.8 KESIMPULAN

BAB 5

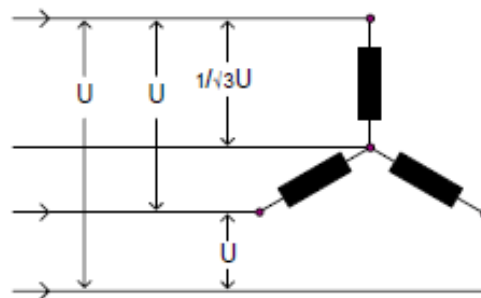
Hubungan Bintang – Segitiga

5.1 TUJUAN

Praktikan trampil memasang instalasi motor listrik dengan saklar magnet untuk menjalankan motor 3 phasa dengan hubungan (Y/ Δ) secara otomatis.

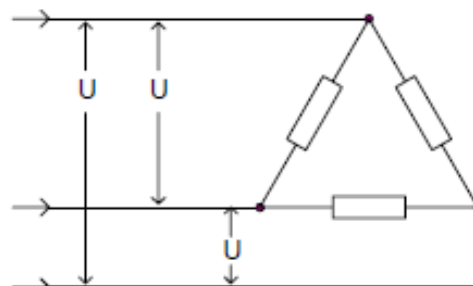
5.2 PENDAHULUAN

Bila pada panel motor dituliskan $U = 220 \text{ V}/\Delta$, $U = 380 \text{ V}/Y$ artinya kumparan tiap fasa dari motor itu dirancang untuk tegangan 220V. Jadi bila tegangan jala-jala 220 Volt, maka motor tersebut akan memberikan daya nominal bila dihubungkan segitiga. Apabila tegangan jala-jala 380 Volt, maka harus dihubungkan bintang, sebab bila dihubungkan segitiga, kumparannya tidak mampu. Bila motor dihubungkan pada tegangan yang tetap dalam hubungan bintang, kumparan motor menerima tegangan $1/\sqrt{3}$ tegangan jala-jala ingga arus fasanya juga turun $1/\sqrt{3}$ bila dihubungkan segitiga.



Gambar 5.1 Hubungan Bintang

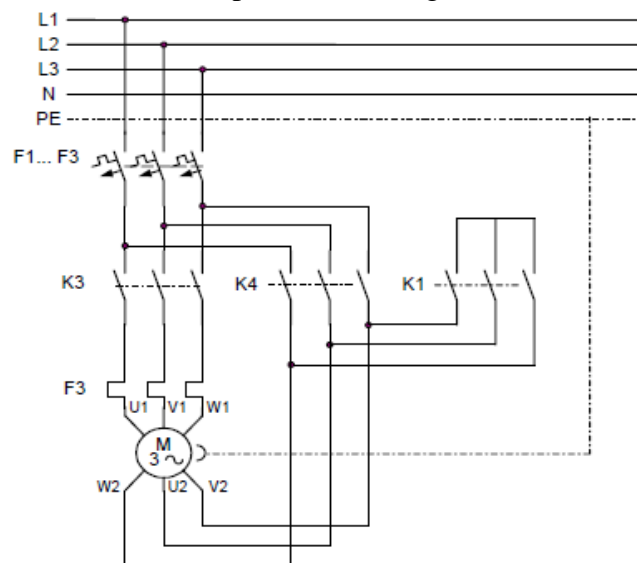
Bila sambungan motor tersebut diubah ke sambungan segitiga, maka setiap kumparan motor disambungkan langsung pada jala-jala (mendapat tegangan jala-jala), $U_{\text{fasa}} = U$ jala-jala. Arus fasa pada hubungan segitiga sama dengan $1/\sqrt{3}$ arus jala-jala.



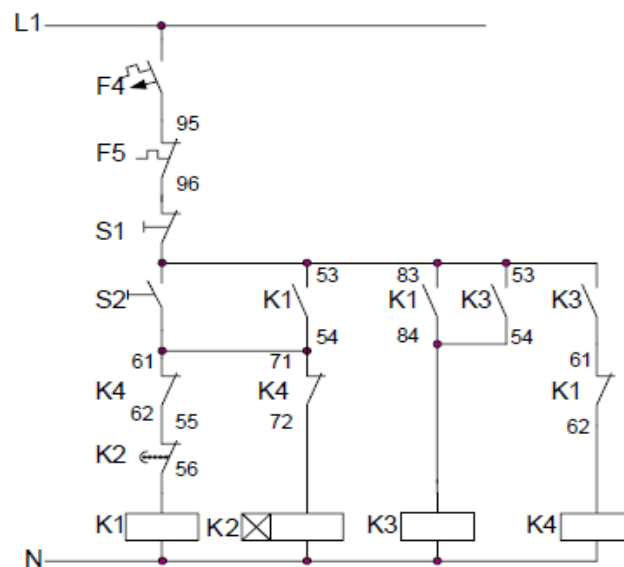
Gambar 5.2 Hubungan Segitiga

Jadi arus jala-jala hubungan bintang sama dengan $1/\sqrt{3}$ arus jala-jala hubungan segitiga.

Dengan adanya arus yang kecil pada hubungan bintang tersebut, maka pengamanan rangkaian tersebut cukup dipasang sebesar arus nominalnya, sebab arus sudah diperkecil dengan hubungan bintang tadi. Sebab arus jala-jala pada hubungan bintang hanya $1/\sqrt{3}$ arus jala-jala pada hubungan segitiga, maka daya motor dalam hubungan bintang juga hanya $1/\sqrt{3}$ daya motor itu bila dihubungkan segitiga (pada tegangan jala-jala yang sama). Untuk melakukan hubungan bintang ke segitiga secara otomatis diperlukan alat bantu relay penunda waktu (Timer Delay Relay). Prinsip kerja relay penunda waktu lihat di percobaan sebelumnya. Gambar rangkaian 5.3 dan 5.4 memperlihatkan rangkaian Y/ Δ otomatis untuk motor 3 fasa.



Gambar 5.3 Rangkaian Daya



Gambar 5.4 Rangkaian Pengendali

5.3 PERALATAN

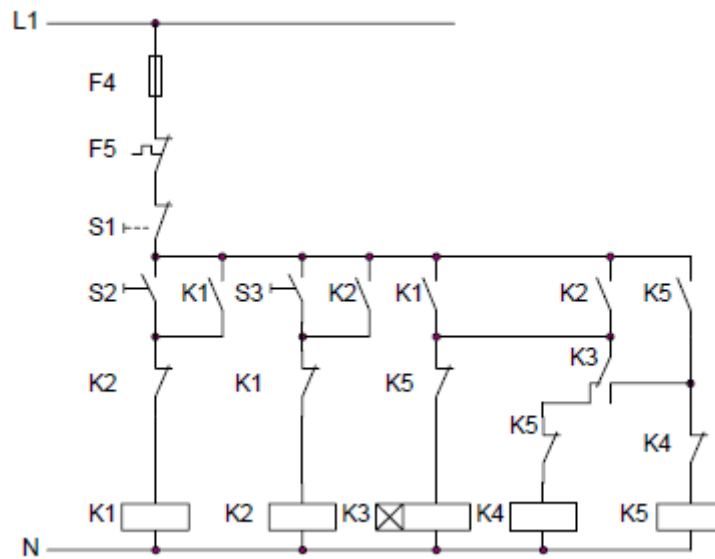
Utama : NFB PTE-045-001 1 Unit
 : ELCB PTE-045-002 1 Unit
 : MCB 3 Phase PTE-045-003 1 Unit
 : Timer Delay On PTE-045-005 1 Unit
 : PB Change Switches Indicator Lamp PTE-045-007 1 Unit
 : MCB 1 Phase PTE-045-011 1 Unit
 : Supply Contactor PTE-045-013 3 Unit
 : Voltmeter PTE-045-018 1 Unit
 : Amperemeter PTE-045-019 1 Unit
 : Motor Induksi 3 Phase PTE-045-021 1 Unit
 : Connecting Leads

5.4 LANGKAH KERJA

1. Siapkan semua peralatan sesuai dengan Percobaan 5.
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan Gambar rangkaian 5.3 dan 5.4
3. Periksa dan pastikan rangkaian yang pasang kepada Guru / Instruktur, bila telah diperiksa dan disetujui, baru siap dioperasikan.
4. Atur waktu pada Time Delay Relay (TDR) untuk 4-5 detik.
5. Tekanlah tombol NO
6. Perhatikan dengan baik pada waktu 20 detik dari waktu menekan tombol tekan NO, maka motor menjadi berganti tipe hubungan
7. Tekan tombol NC
8. Ulangi langkah ke 4 dengan mengatur Time Delay Relay pada waktu 4-5 detik.
9. Tekan tombol NO
10. Motor menjadi hubungan segitiga setelah...detik dari waktu penekanan tombol tekan NO.
11. Tekan tombol NC.
12. Selesai melaksanakan percobaan, matikan sumber tegangan. Rapihkan peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
13. Buatlah kesimpulan dari percobaan ini.

5.5 PERTANYAAN

1. Jelaskan prinsip kerja rangkaian Gambar 5.5 berikut :



Gambar 5.5

5.6 DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 5.1 Hubungan Bintang-Segitiga

Hubungan	V(volt)	I(ampere)	Kecepatan Putar
Segitiga			
Bintang			

5.7 ANALISA DATA

5.8 KESIMPULAN

LAMPIRAN

