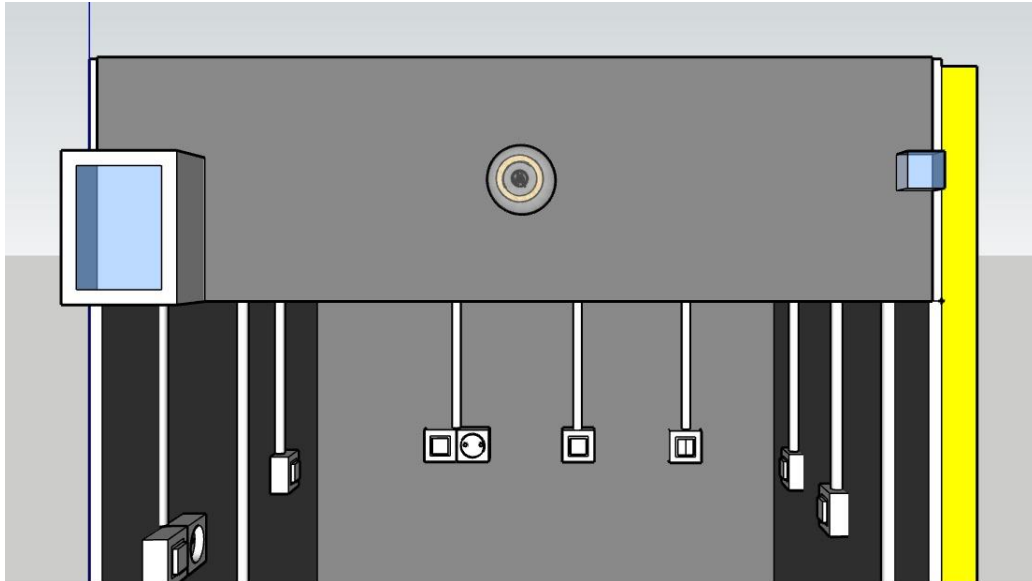


MODUL PRAKTIKUM

INSTALASI LISTRIK 1



Oleh :

Abdul Haris Mubarak

Ulil Amri

Sahrul

LABORATORIUM INSTALASI LISTRIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DAN INSTALASI
POLIEKNIK INDUSTRI LOGAM MOROWALI
MOROWALI
2025

JOBSHEET 1

SAMBUNGAN KABEL

TUJUAN

- a. Mahasiswa mengetahui berbagai macam sambungan kabel.
- b. Mahasiswa mampu menerapkan dan memahami prinsip isolator listrik.
- c. Mampu menjelaskan dan melakukan cara-cara penyambungan kabel.
- d. Mahasiswa mampu memilih sambungan kabel yang benar dalam instalasi listrik

PENDAHULUAN

SAMBUNGAN EKOR BABI

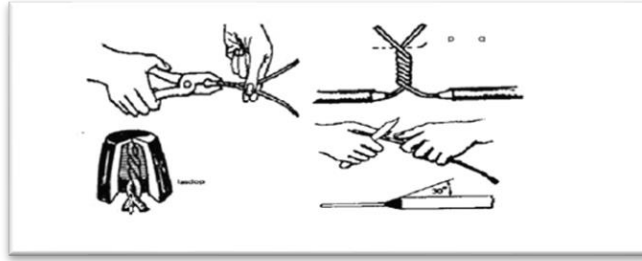
Sambungan seperti ini merupakan teknik penyambungan yang paling sederhana dan mudah dikerjakan. Sambungan seperti ini biasanya dilakukan pada penyambungan langsung yang dilakukan pada kontak sambungan dan hasil sambungannya diisolasi dengan lasdop. Cara penyambungan ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : [belajar instalasi.blogspot.com](http://belajarinstalasi.blogspot.com))

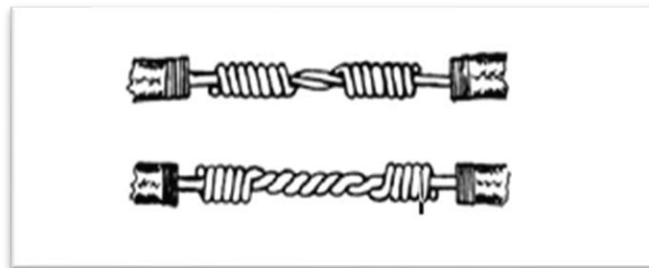
Pada sambungan ekor babi, kedua ujung kabel yang telah dikupas kulitnya disambungkan dijadikan satu, kemudian diputar dengan tang kombinasi sampai kuat dan ujungnya ditutup dengan menggunakan lasdop.



Gambar 3.2 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

SAMBUNGAN PUNTIR

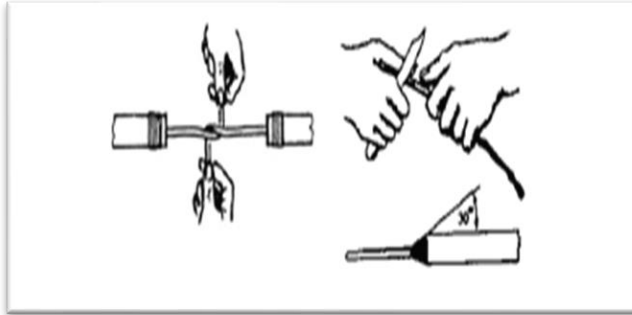


Gambar 3.3 Sambungan Puntir

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

Pada umumnya dilakukan untuk menyambung dua buah kabel yang akan direntang. Adakalanya dalam pekerjaan instalasi listrik terpaksa menyambung kabel dengan cara direntang karena adanya pertimbangan tertentu seperti untuk penghematan bahan atau adanya isolasi kabel yang cacat

Cara penyambungannya adalah seperti pada gambar dibawah ini:



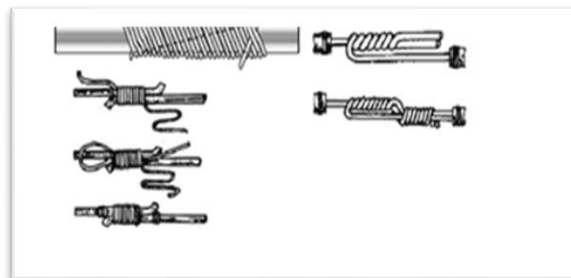
Gambar 3.4 Sambungan punter

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

Untuk mendapatkan hasil puntiran yang baik, sebaiknya digunakan tang kombinasi agar hasilnya kuat dan tidak longgar.

SAMBUNGAN BOLAK-BALIK

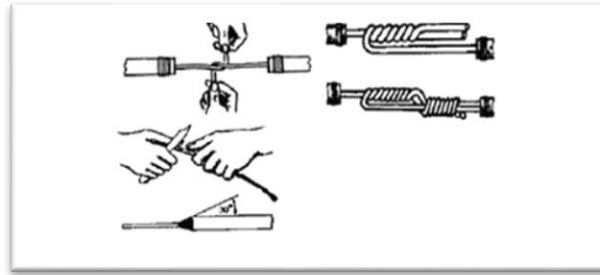
Tujuan sambungan bolak-balik pada dasarnya sama dengan penyambungan puntir yaitu untuk menghubungkan 2 kabel yang akan direntang. cara penyambungan ini akan menghasilkan sambungan yang lebih kuat terhadap gaya rentang dan tarikan. Untuk kabel yang ukuran lebih besar dilakukan dengan carasambungan bolak balik “Britannia” atau dengan model sambungan “Scarf”. Bentuk sambungan ditunjukkan seperti gambar dibawah ini: Bentuk sambungan bolak balik, bentuk sambungan Britannia dan bentuk sambungan Scarf.



Gambar 3.5 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

Cara penyambungannya dapat dilakukan seperti pada gambar dibawah ini:

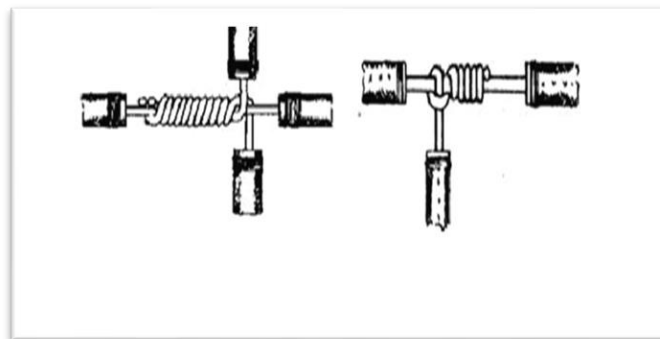


Gambar 3.6 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

SAMBUNGAN BERCABANG

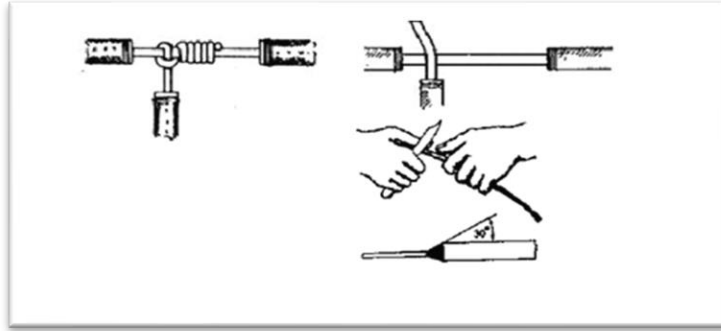
Dalam jaringan listrik sering kita temukan dalam penghantar yang panjang, selain sambungan lurus juga ditemukan sambungan cabang. Sambungan ini dilakukan dengan maksud untuk mengambil jalan pintas agar menghemat penggunaan kabel dan praktis dalam pengerjaannya. Sambungan ini dapat dilakukan tanpa harus memutus kabel utamanya, melainkan hanya dikupas kabelnya sepanjang kebutuhan. Bentuk pencabangan datar ini bisa untuk cabang tunggal (Single Plain joint) atau bisa juga dalam bentuk cabang ganda (Cross Plain Joint).



Gambar 3.7 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

Cara mengerjakan penyambungan percabangan ini dapat dilakukan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.8 Sambungan Kabel Ekor Babi

(Sumber : belajar instalasi.blogspot.com)

PEMBAHASAN PRAKTIKUM :

ALAT DAN BAHAN :

- Tang Kombinasi
- Tang Cucut
- Tang Potong
- Kabel NYA

LANGKAH KERJA

- **Sambungan Ekor Babi (Pig Tail) :**
 - Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
 - Kupas masing-masing kabel NYA sepanjang 5 cm dari salah satu ujungnya dengan menggunakan tang kombinasi.
 - Satukan dua buah kabel yang ujungnya sudah terkupas kemudian putar dengan tang kombinasi secara rapi dan kuat.
 - Rapikan kembali hasil sambungan dengan memotong kelebihan kabel.
 - Selanjutnya ujung yang sudah rapi ditutup dengan menggunakan lasdop.
- **Sambungan Puntir :**
 - Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.

- b. Kupas masing-masing kabel NYA sepanjang 15 cm dari salah satu ujungnya dengan menggunakan tang kombinasi.
- c. Tempelkan jadi satu bagian-bagian kabel yang terkupas kemudian puntir menggunakan tang kombinasi dengan arah yang berlawanan ke kiri dan ke kanan secara kuat agar hasilnya rapi dan tidak longgar.
- d. Setelah sambungan selesai barulah kemudian diberi isolasi.

➤ **Sambungan Bolak-balik :**

- a. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- b. Kupas masing-masing kabel NYA sepanjang 15 cm dari salah satu ujungnya dengan menggunakan tang pengupas.
- c. Tempelkan jadi satu bagian-bagian kabel yang terkupas kemudian puntir menggunakan tang kombinasi dengan arah yang berlawanan ke kiri dan ke kanan secara kuat.
- d. Rapihan hasil sambungan dengan memotong kelebihan kabel.
- e. Setelah sambungan selesai barulah kemudian diberi isolasi seal tape.

➤ **Sambungan Bercabang :**

- a. Kupas masing-masing kabel NYA sepanjang 5 cm dari salah satu ujungnya dengan menggunakan tang pengupas.
- b. Satukan dua bagian kabel yang sudah terkupas, kemudian puntir dan lilit menggunakan tang kombinasi. Hasil penyambungan biasanya membentuk huruf T atau membentuk tanda silang/cross(+). Rapihan hasil sambungan dengan memotong kelebihan kabel sesuai dengan kebutuhan.
- c. Terakhir, tutup hasil sambungan dengan seal tape agar tidak terjadi hubungan singkat atau membahayakan orang lain.

ANALISA DATA

Dalam membuat sambungan-sambungan ini yang dibutuhkan adalah yang pertama kekuatan karena karakteristik kabel yang kuat dan keras. Kemudian juga perlukan kerapian untuk hasilnya. Mengapa hal itu harus di lakukan ? Analisa

JOBSHEET 2

PEMASANGAN INSTALASI PENERANGAN

TUJUAN

- a. Mahasiswa mengetahui komponen dasar instalasi listrik rumah tangga.
- b. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja instalasi penerangan..
- c. Mampu melakukan pemasangan kotak kontak dan lampu dengan berbagai jenis saklar
- d. Mahasiswa mampu melakukan pengujian dan analisa hasil instalasi.

PENDAHULUAN

Instalasi listrik penerangan adalah sistem pemasangan jaringan listrik yang berfungsi untuk menghidupkan lampu sebagai sumber cahaya di suatu ruangan atau area. Sistem ini merupakan bagian penting dari instalasi listrik rumah tangga dan gedung, karena mendukung aktivitas sehari-hari dan kenyamanan penghuni.

1. Komponen Utama Instalasi Penerangan

- **Sumber listrik:** Biasanya berasal dari panel distribusi listrik (MCB).
- **Kabel:** Mengalirkan arus dari sumber ke beban (lampu). Umumnya digunakan kabel NYA 1.5 mm².
- **Saklar:** Alat pemutus dan penyambung arus ke lampu.
- **Fitting dan lampu:** Tempat pemasangan dan sumber cahaya.
- **Stop kontak (opsional):** Untuk beban tambahan seperti kipas atau charger.
- **Pipa (conduit):** Untuk melindungi kabel dari kerusakan mekanik.

2. Jenis Saklar dalam Instalasi Penerangan

- **Saklar tunggal:** Mengontrol satu lampu dari satu titik.
- **Saklar ganda (seri):** Mengontrol dua lampu secara terpisah dari satu titik.
- **Saklar tukar (bolak-balik):** Mengontrol satu lampu dari dua tempat berbeda, umum digunakan di lorong atau tangga.

3. Standar Warna Kabel (PUIL)

- **Fasa (L)** = Merah atau Coklat
- **Netral (N)** = Biru
- **Ground (PE)** = Kuning-Hijau

4. Prinsip Kerja

Saklar bekerja dengan memutus atau menyambung kabel fasa ke lampu. Jika saklar dalam posisi ON, arus mengalir ke lampu dan lampu menyala. Netral tetap tersambung langsung ke lampu.

5. Keamanan Instalasi

- Pastikan sambungan kuat dan tidak longgar.
- Gunakan isolasi pada sambungan terbuka.
- Kabel tidak boleh tertarik atau terkelupas.
- Selalu matikan sumber listrik saat pemasangan.

PEMBAHASAN PRAKTIKUM :

ALAT DAN BAHAN :

- a. Kabel NYA 1.5 mm²
- b. Pipa PVC (conduit) dan klem
- c. Saklar tunggal, ganda, tukar dan silang
- d. Fitting lampu
- e. Panel mini + MCB
- f. Stop kontak
- g. Lampu LED 10W
- h. Isolasi listrik

LANGKAH KERJA :

1. Menentukan rencana jalur instalasi

- a. Pelajari gambar rencana instalasi
- b. Tentukan posisi titik-titik lampu, sakelar dan stop kontak sesuai pada gambar
- c. Buat tanda pada setiap titik pemasangan komponen listrik (fitting lampu, sakelar dan stop kontak)

2. Pemasangan Pipa PVC

- a. Tandai posisi pipa (pemasangan harus lurus dan rapi)
- b. Ukur dan potong pipa sesuai panjang yang dibutuhkan.
- c. Pasang pipa ke dinding dengan menggunakan klem setiap ± 50 cm.

3. Penyambungan Kabel

- a. Sambungkan kabel pada sakelar, stop kontak dan fitting lampu sesuai pada gambar.
- b. Pastikan sambungan sesuai pada line masing-masing. (R,S,T)
- c. Gunakan isolasi pada setiap sambungan

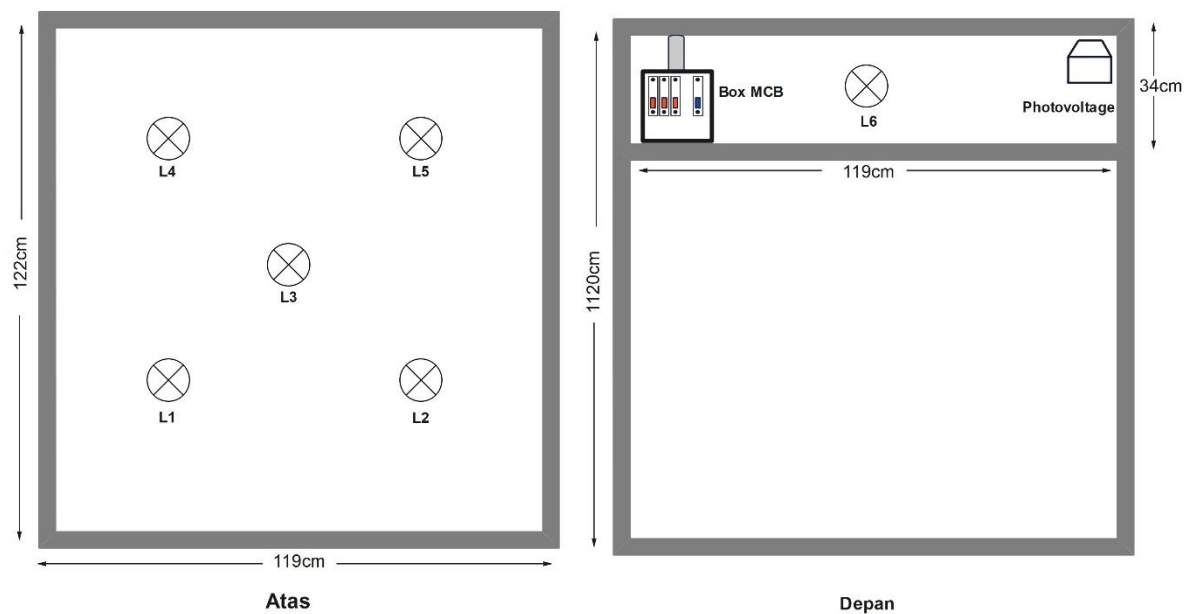
4. Pemasangan Panel listrik dan MCB

- Pasang Box MCB ditempat yang sudah ditentukan (sesuai gambar).
- Sambungkan kabel utama (Sumber) ke MCB
- Sambungkan kabel dari beban ke MCB (R,S,T,N)

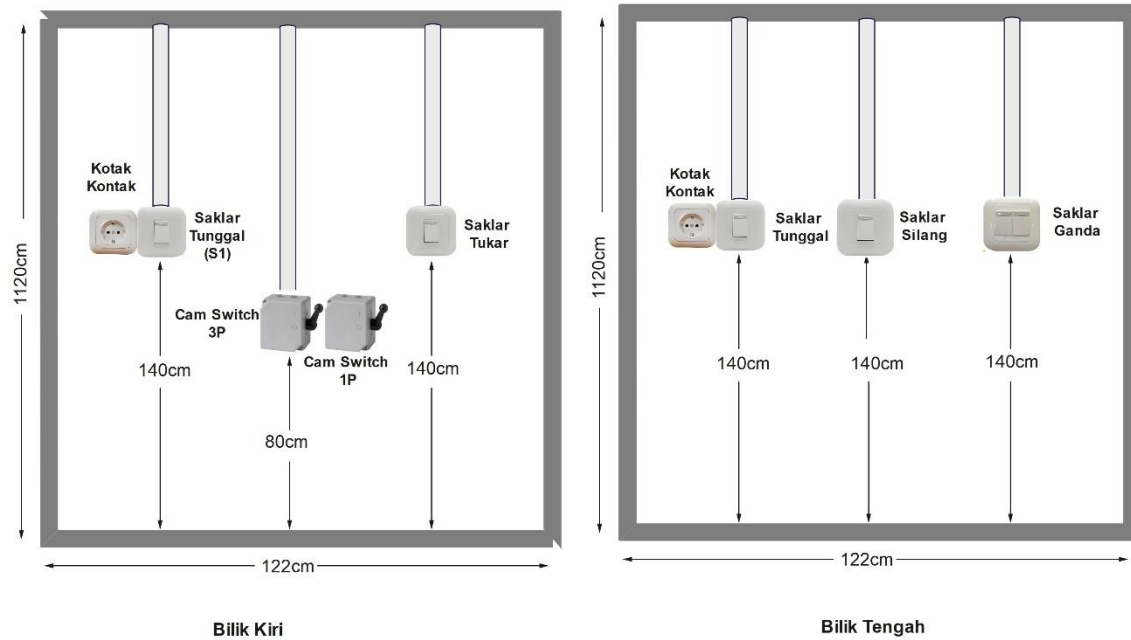
5. Pengujian instalasi

- Menghidupkan listrik dan menguji setiap titik (lampu, stop kontak, sakelar).
- Menggunakan tespen dan multitester untuk memastikan aliran listrik dan polaritas benar.
- Memastikan tidak ada hubungan singkat (korsleting) atau kabel longgar.

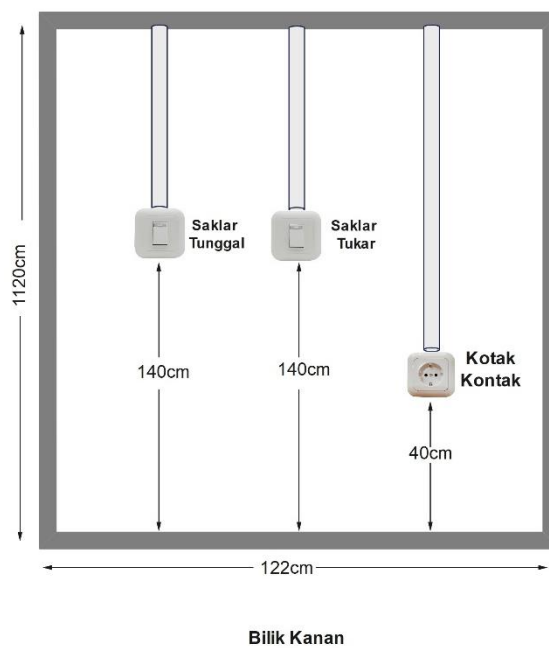
Gambar :



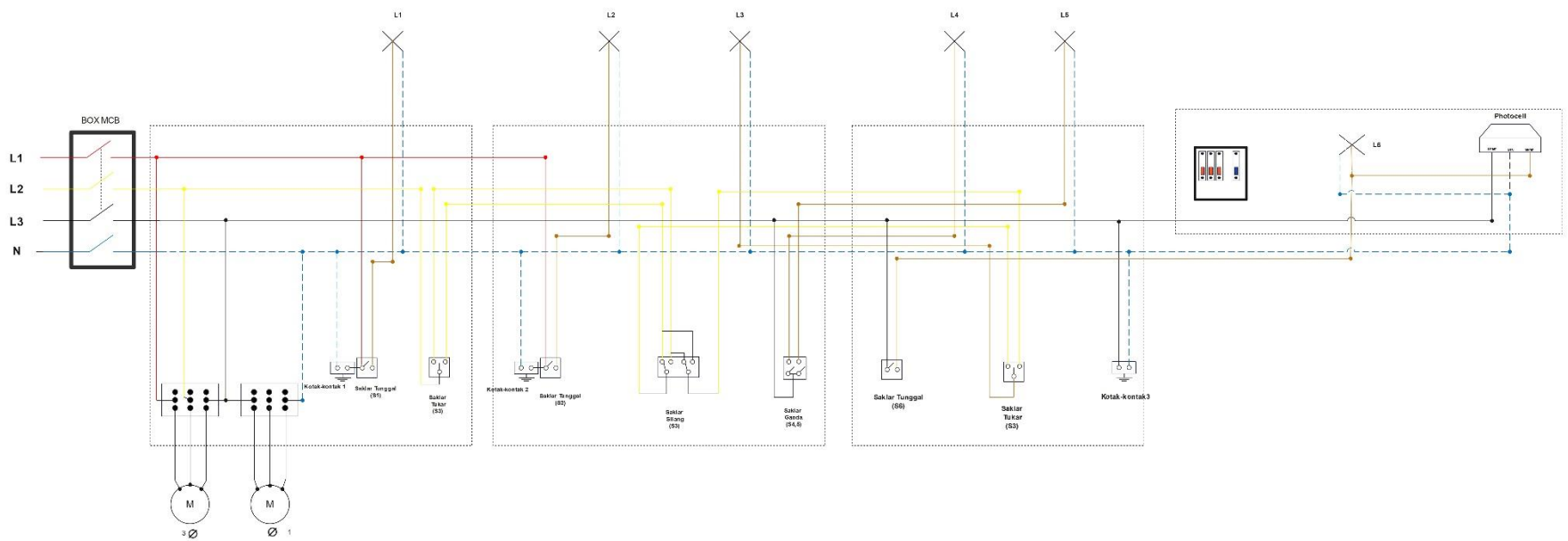
Gambar 1. Layout pemasangan komponen pada sisi atas dan depan bilik.



Gambar 2. Layout pemasangan komponen pada sisi kiri dan kanan bilik



Gambar 3. Layout pemasangan komponen pada sisi kanan



Gambar 3. Layout pemasangan komponen pada sisi kanan

ANALIIS DATA :

Isi tabel berikut berdasarkan hasil pekerjaan dan pengujian yang dilakukan :

No.	Line (R,S,T)	Titik uji	Tegangan Terukur (V)	Keterangan Polaritas	Komentar Hasil
1	R	Lampu 1	218 - 222	Sesuai/tidak sesuai standar, Benar/tdk benar	Lampu menyala/tdk menyala dengan stabil
		Stop Kontak	220 ± 5	Fase dan netral Sesuai/tdk sesuai	Ada/Tidak ada getaran/percikan listrik
		Saklar	220 ± 5	Sesuai dengan indikator	Saklar berfungsi/Tidak berfungsi dengan baik
		dst.			
5	S				
6	T				

JOBSHEET 3

INSTALASI MOTOR 1 FASA

TUJUAN

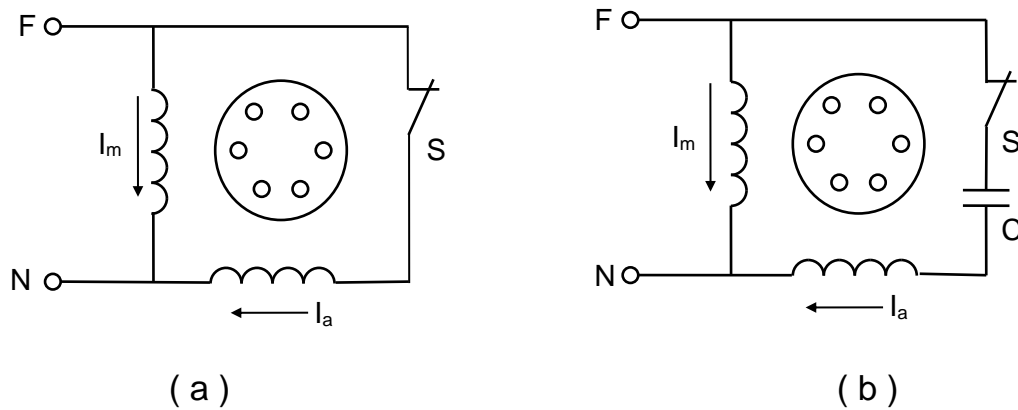
- a. Mahasiswa mengetahui dan memahami struktur dan cara kerja dari motor 1 fasa
- b. Mahasiswa dapat menjalankan motor 1 fasa serta cara membalik arah putaran

Pendahuluan

Struktur motor induksi fasa tunggal sama dengan motor induksi tiga fasa jenis rotor sangkar, kecuali pada kumparan stator yang hanya terdiri dari satu fasa. Motor fasa tunggal tidak menghasilkan medan putar. Sumber tegangan AC yang sinusoid menghasilkan fluks yang sinusoid, fluks ini hanya menghasilkan fluks (medan) pulsasi saja dan bukan fluks yang berputar terhadap ruang. Fluks yang dihasilkan oleh kumparan fasa tunggal ini sebenarnya merupakan fluks dengan dua komponen, yaitu komponen fluks arah maju dan arah mundur. Kedua komponen fluks tersebut bergerak berlawanan arah dengan kecepatan sudut yang sama serta menghasilkan kopel yang sama besar dan berlawanan arah, sehingga kedudukannya terhadap ruang seolah-olah tetap. Pada saat start, kemampuan gerak motor untuk maju dan mundur sama besar, sehingga motor tetap diam. Untuk itulah diperlukan alat bantu untuk memberikan sedikit kopel maju, sehingga motor berputar mengikuti kopel yang diberikan.

Salah satu cara untuk memberikan kopel mula adalah dengan membentuk motor dua fasa tak seimbang yaitu dengan menambahkan kumparan bantu yang diletakkan dengan perbedaan sudut 90 derajat listrik (Gambar a). Sehingga arus I_a mendahului dari I_m , akibatnya terjadi medan putar pada stator yang mengakibatkan motor berputar. Kumparan bantu diputuskan hubungannya (S terbuka) ketika motor mencapai putaran sekitar 75% kecepatan sinkron. Saklar yang digunakan akan terbuka oleh adanya gaya sentrifugal pada motor.

Untuk mendapatkan beda fasa 90° dapat dilakukan dengan pemasangan kapasitor pada kumparan bantu (Gambar b) sehingga arus kumparan bantu I_a mendahului 90° dari arus kumparan utama I_m . Motor seperti ini disebut motor kapasitor.



Gambar 5. Skema rangkaian motor 1 fasa

- Dilengkapi kumparan bantu dan saklar
- Dilengkapi kumparan bantu, kapasitor dan saklar

PERCOBAAN

1. Komponen yang diperlukan

- Saklar CAM (I - 0 - II)
- Motor induksi 1 fasa

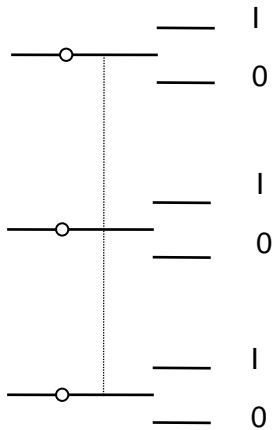
2. Prosedur dan Tugas

- Pelajari struktur dan prinsip kerja dari saklar CAM yang digunakan.
- Amati dan pelajari konstruksi dari motor 1 fasa yang akan digunakan. Pada setiap motor 1 fasa akan terdapat kumparan utama dan kumparan bantu. Pada beberapa motor 1 fasa terdapat 2 buah kumparan utama (bertujuan untuk tegangan 110V/220V). Periksalah dengan menggunakan bantuan multimeter.
- Pelajarilah cara pemasangan instalasi sesuai dengan petunjuk yang ada pada motornya.
- Buatlah instalasi untuk menjalankan motor 1 fasa dengan bantuan saklar CAM, untuk tegangan 220V dan dapat dijalankan dalam dua arah putaran.

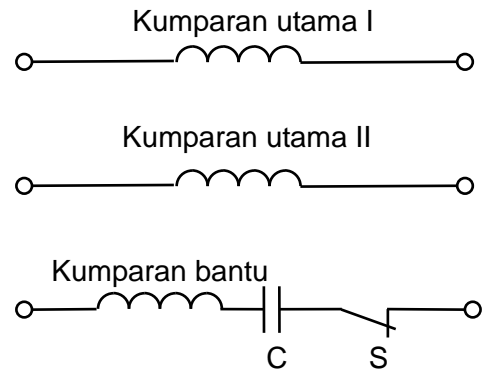
- e. Jelaskan perbedaan dan prinsip kerja dari keempat macam hubungan / rangkaian yang terdapat pada motor tersebut.

Keterangan :

Saklar CAM



Motor 1 fasa



JOBSHEET 4

INSTALASI MOTOR 3 FASA

TUJUAN

- c. Mahasiswa memahami konfigurasi saklar CAM
- d. Mahasiswa memahami prinsip kerja motor tiga phasa
- e. Mahasiswa dapat membuat instalasi dan mengoperasikan motor 3 phasa dengan CAM switch.

PENDAHULUAN

Prinsip kerja dari motor induksi 3 phasa adalah adanya induksi elektromagnetik yaitu pengaruh induksi dari magnet yang dibentuk oleh adanya arus AC yang mengalir pada sebuah penghantar. Arus AC dari sumber 3 phasa dialirkan pada kumparan yang ada pada stator motor, akibatnya dengan bentuk kumparan sedemikian rupa akan membentuk pasangan kutub-kutub utara-selatan (U-S) dan timbul garis-garis gaya magnet yang berubah-ubah sesuai dengan frekuensi sumber tegangan 3 phasa. Perubahan garis gaya magnet tersebut selanjutnya disebut medan putar magnet dengan nilai kecepatannya ditentukan dengan rumus

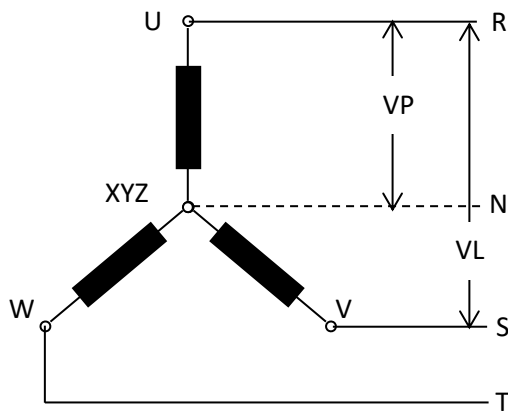
$$n_s = \frac{120f}{p}$$

n_s = medan putar ; f = frekuensi ; p = jumlah kutub

Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor. Akibatnya pada kumparan rotor timbul tegangan induksi (gaya gerak listrik). Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, ggl (E) akan menghasilkan arus (I). Adanya arus (I) di dalam medan magnet menimbulkan gaya (F) pada rotor. Bila kopel mula yang dihasilkan oleh gaya (F)

pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.

Sebagaimana diuraikan di atas, kumparan motor 3 phasa bentuk sedemikian rupa dengan aturan tertentu, untuk dapat membentuk pasangan kutub U-S, pada dari hubungan kumparan akan dihasilkan 3 pasang kumparan atau 6 ujung kumparan. Ujung-ujung dari 3 buah kumparan ini harus dirangkai, termasuk dihubungkan dengan sumber tegangan. Ada dua macam hubungan dalam motor tiga phasa, yaitu hubungan bintang / star (Y) dan hubungan segitiga / delta (Δ)

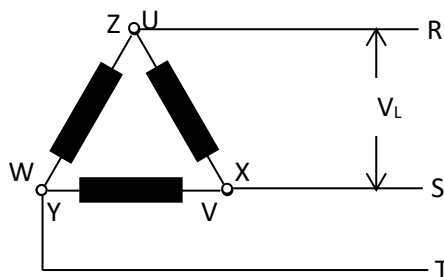


Hubungan Y :

$$V_P = 220V \text{ (V phasa)}$$

$$V_L = \sqrt{3} \times V_P$$

$$V_L = 380V \text{ (V jala-jala)}$$



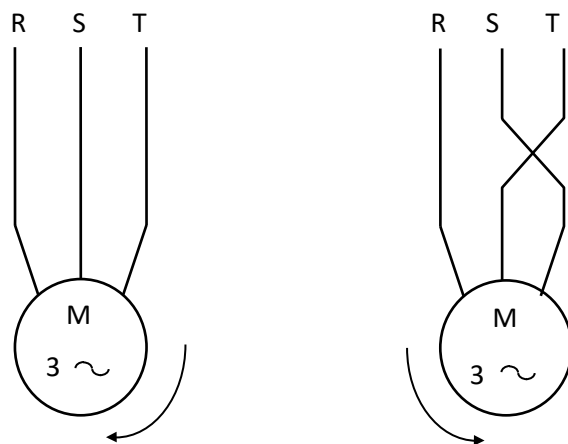
Hubungan Δ :

$$V_L = V_P = 220V$$

Gambar 6 . Hubungan Y dan Δ kumparan motor 3 phasa

VP (Vphasa) adalah tegangan antara salah satu fasa dengan hantaran netral sedangkan VL (V jala-jala) adalah tegangan antar fasa. Besar kedua tegangan ini pada hubungan bintang berbeda. $VL = \sqrt{3} \times VP$, hal ini sering dijumpai pada name plate motor dengan notasi 380 Y / 220 Δ , artinya tiap kumparan motor tersebut dirancang untuk tegangan 220V. Jadi bila $VL = 220 \text{ V}$, maka motor akan memberikan daya nominal bila dihubungkan segitiga, akan tetapi jika besarnya $VL = 380\text{V}$, maka motor harus dihubungkan bintang.

Pada motor 3 fasa masing-masing fasa berbeda sudut 120^o listrik. Hal ini sangat berguna sebagai cara untuk mendapatkan putaran motor yang berbeda yaitu dengan cara menukar antara dua fasa dan satu fasa lainnya tetap. Seperti terlihat pada gambar di bawah.



Gambar 7. Hubungan fasa membalik arah putaran motor

PERCOBAAN

Komponen

1. Saklar CAM (I - 0 - II)
2. Motor induksi tiga fasa 220V/380V Δ/Y

Prosedur dan Tugas

1. Gambarlah diagram instalasi menjalankan motor 3 fasa dengan menggunakan CAM switch.
2. Setelah disetujui instruktur, buatlah rangkaiannya dan coba jalankan.

3. Gambarlah diagram instalasi membalik arah putaran motor 3 phasa menggunakan CAM switch, dan buat rangkaiannya.
4. Berikan analisa prinsip kerjanya lengkap dengan time-chart