

Percobaan 1

Hubungan Lampu Seri Paralel

A. Tujuan

- Mahasiswa mampu dan terampil melakukan pemasangan instalasi listrik secara seri, paralel, seri-paralel, star, dan delta.
- Mahasiswa mampu menganalisis rangkaian instalasi yang disusun secara seri, paralel, seri-paralel, star, dan delta.

B. Dasar Teori

1. Rangkaian Paralel

Rangkaian listrik paralel adalah suatu rangkaian listrik, di mana semua input komponen berasal dari sumber yang sama. Semua komponen satu sama lain tersusun paralel.

Jika arus yang melalui tahanan R_1 dinyatakan dengan I_1 , R_2 dinyatakan dengan I_2 , dan R_3 dinyatakan dengan I_3 , maka:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1}, I_2 = \frac{V_2}{R_2}, I_3 = \frac{V_3}{R_3}$$

Sifat dari rangkaian paralel adalah *“beda potensial pada masing-masing cabang adalah sama.”*

2. Rangkaian Seri

Rangkaian seri terdiri dari dua atau lebih beban listrik yang dihubungkan ke satu daya lewat satu rangkaian. Rangkaian listrik seri adalah suatu rangkaian listrik, di mana input suatu komponen berasal dari output komponen lainnya. Hal inilah yang menyebabkan rangkaian listrik seri dapat menghemat biaya (digunakan sedikit kabel penghubung).

Dua buah elemen berada dalam susunan seri jika mereka hanya memiliki sebuah titik utama yang tidak terhubung menuju elemen pembawa arus pada suatu jaringan. Karena semua elemen disusun seri, maka jaringan tersebut disebut rangkaian seri. Dalam rangkaian seri, arus yang lewat sama besar pada masing-masing elemen yang tersusun seri.

Beda potensial pada masing-masing hambatan dapat dihitung dengan persamaan hukum Ohm, $V=IR$, yang berarti bila harga masing-masing resistor adalah $V_1 : V_2 : V_3 = IR_1 : IR_2 : IR_3$. Karena pada rangkaian seri ini arusnya sama besar disetiap hambatan.

3. Rangkaian Seri-Paralel

Rangkaian Seri-Paralel adalah rangkaian kombinasi dari rangkaian seri dan paralel. Sesuai dengan Hukum pertama Kirchoff yaitu *“Jumlah arus yang masuk pada suatu titik cabang harus sama dengan jumlah arus yang keluar”*. Untuk tegangannya dapat dianalisis sesuai dengan cara sambungannya dan sifat – sifat rangkaian baik seri atau paralel yaitu sambungan secara seri memiliki jumlah seluruh tegangan tiap tahananannya

sama dengan tegangan sumber, sedangkan sambungan paralel tegangan setiap tahanannya sama besar.

4. Rangkaian Star

Karakteristik rangkaian star adalah sebagai berikut :

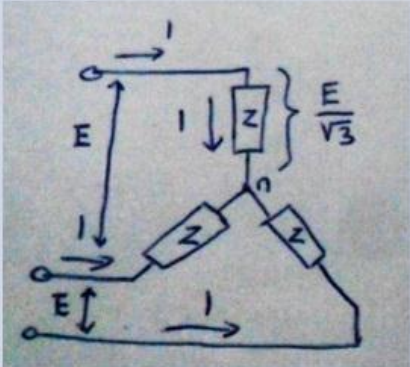
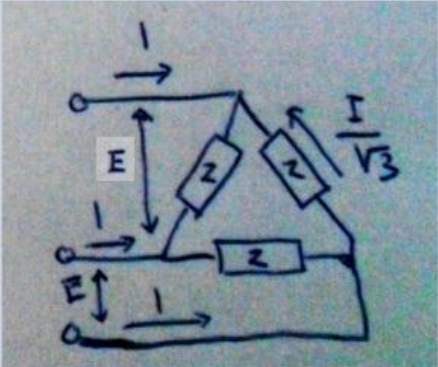
- a. Arus masing-masing belitan adalah sama dengan arus jala-jala
- b. Tegangan masing-masing belitan adalah 1.73 (akar tiga) dari tegangan jala-jala
- c. Fasilitas hubungan netral yang berperan untuk mengatasi masalah harmonisa
- d. Jika digunakan sebagai belitan sekunder dengan delta primernya akan berperan sebagai penurun tegangan
- e. Trafo delta-star digunakan pada sistem distribusi yang menurunkan tegangan transmisi misal: 20kV menjadi 380V

5. Rangkaian Delta

Karakteristik rangkaian delta adalah sebagai berikut :

- a. Tegangan belitan adalah sama dengan tegangan jala-jala
- b. Arus belitan adalah 1.73 dari arus jala-jala
- c. Fasilitas hubungan Delta Terbuka jika ada perawatan salah satu belitan sehingga masih bisa beroperasi dengan kapasitas 87% dari dua belitan (Open Delta-Open Delta) misal: dua belitan total kapasitas = 25kVA + 25 kVA = 50 kVA maka waktu konfigurasi terbuka akan menjadi $0.87 \cdot 50 \text{kVA} = 43.5 \text{kVA}$ atau 58% dari tiga belitan yang terbuka misal: masing-masing belitan 25kVA akan menghasilkan $3 \cdot 25 \text{kVA} = 75 \text{kVA}$ sehingga jika salah satu belitan dihilangkan akan menjadi $0.58 \cdot 75 \text{kVA} = 43.5 \text{kVA}$.

Hubungan rangakaian star delta diatas :

Hubung Wye	Hubung Delta
	
<ul style="list-style-type: none"> • Arus pada tiap elemen (z) sama dengan arus saluran (I) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arus pada tiap elemen (z) bernilai arus saluran (I) dibagi $\sqrt{3}$
<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan pada tiap elemen (z) bernilai tegangan antar saluran (E) dibagi $\sqrt{3}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan pada tiap elemen (z) sama dengan tegangan antar saluran
<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan tiap elemen berbeda 120° 	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan tiap elemen berbeda 120°
<ul style="list-style-type: none"> • Arus tiap elemen berbeda 120° 	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tiap elemen berbeda 120°

Wye

Daya pada disuplai untuk satu beban di satu fase:

$$S = \frac{E}{\sqrt{3}} \times I$$

Karena terdapat tiga beban keseluruhan di tiga fase (tiap 1 fase 1 beban), maka daya semu total adalah:

$$S_{total} = 3 \times \left(\frac{E}{\sqrt{3}} \times I \right) = \sqrt{3} EI$$

Delta

Daya pada disuplai untuk satu beban di satu fase:

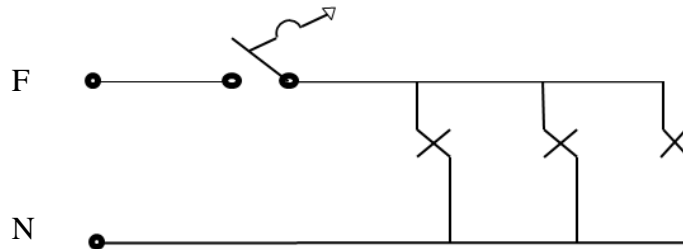
$$S = E \times \frac{I}{\sqrt{3}}$$

Karena terdapat tiga beban keseluruhan di tiga fase (tiap 1 fase 1 beban), maka daya semu total adalah:

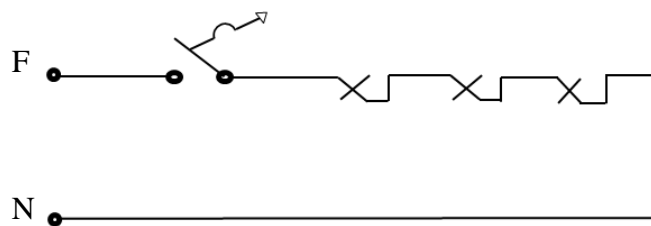
$$S_{total} = 3 \times \left(E \times \frac{I}{\sqrt{3}} \right) = \sqrt{3} EI$$

C. Gambar Rangkaian

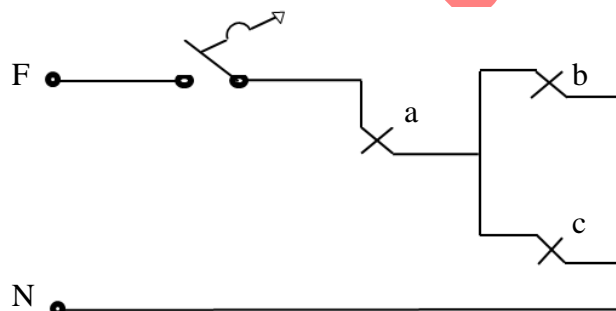
- Tiga buah lampu pijar dihubungkan paralel dan di supply tegangan 220 VAC



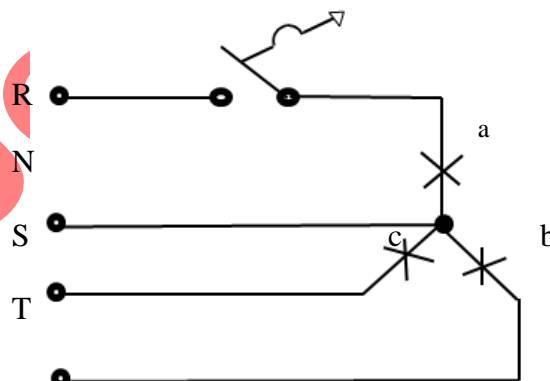
- Tiga buah lampu pijar dihubungkan seri dan di supply tegangan 220 VAC



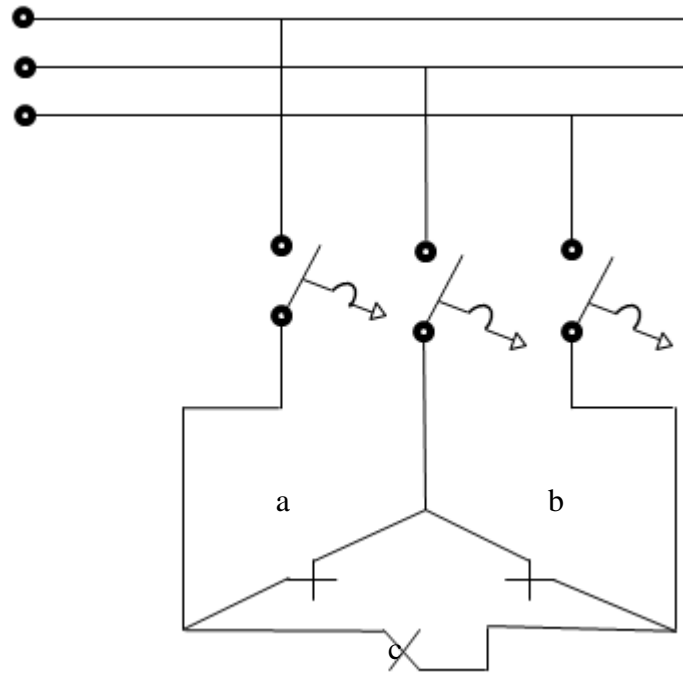
- Tiga buah lampu pijar dihubungkan seri-paralel dan di supply tegangan 220 VAC



- Tiga buah lampu pijar dihubungkan star dan di supply tegangan 220 VAC



- Tiga buah lampu pijar dihubungkan delta dan di supply tegangan 220 VAC



D. Tugas Praktikum

Gambarlah rangkaian pelaksanaan dari rangkaian percobaan yang telah dilakukan.

E. Hasil Praktikum

.....
.....
.....
.....
.....

F. Analisa

.....
.....
.....
.....
.....

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

Jobsheet TEUM