

## I. TUJUAN

1. Mengetahui pengukuran daya dan factor daya arus bolak-balik dengan berbagai jenis beban
2. Mengetahui prinsip kerja alat ukur wattmeter 1 fasa, cos phi meter, amperemeter, voltmeter dan LCR meter

## II. DASAR TEORI

Suatu beban yang dicatu oleh sumber tegangan AC, tegangan beban  $V$  dan arus mengalir pada beban  $I$ , maka daya yang pada beban  $Z$  didefinisikan sebagai berikut:

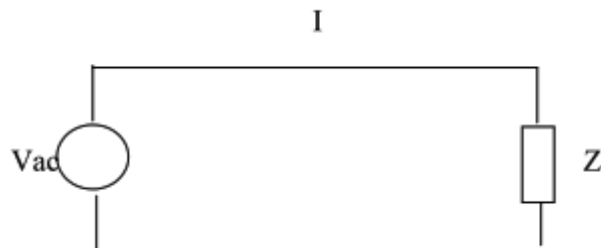
$$S = V \cdot I^* = P + jQ$$

Dimana:

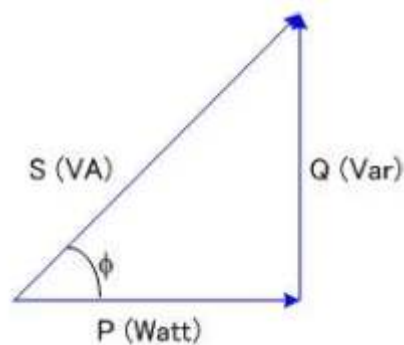
$S$  adalah daya semu, dinyatakan dalam satuan VA

$P$  adalah daya aktif, dinyatakan dalam satuan Watt

$Q$  adalah daya reaktif, dinyatakan dalam VAR



Gambar 1. Rangkaian arus bolak-balik dengan tegangan  $Z$  dan impedansi beban  $Z$

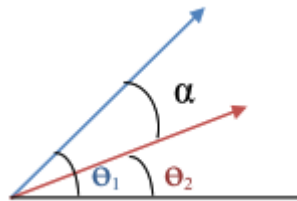


Gambar 2. Hubungan  $S$ ,  $P$ , dan  $Q$  yang dinyatakan dalam bentuk segitiga daya

Hubungan antara daya aktif, daya reaktif, dan daya semu dikenal dengan istilah segitiga daya, seperti Gambar 2. Impedansi  $Z$  dalam hal ini dapat terdiri atas berbagai jenis beban, resistif, induktif, maupun kapasitif. Pada pengukuran daya, ada juga yang dikenal dengan factor daya yaitu perbandingan antara daya aktif (Watt) dengan daya semu (VA), atau cosinus beda sudut antara tegangan dan arus pada beban.

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

Pada perhitungan daya semu, nilai arus berupa operasi matematika konjugasi, ditandakan dengan lambing (\*). Persamaan tersebut menyatakan bahwa sudut yang terbentuk antara tegangan dan arus merupakan pengurangan antara sudut yang dibentuk oleh tegangan dengan sudut yang dibentuk oleh arus tersebut, dapat diilustrasikan sebagai berikut:



$$\alpha = \theta_1 - \theta_2$$

$$S = V \cdot I^* = V \angle \theta_1 \cdot I \angle \theta_2$$

$$S = V \cdot I \angle (\theta_1 - \theta_2)$$

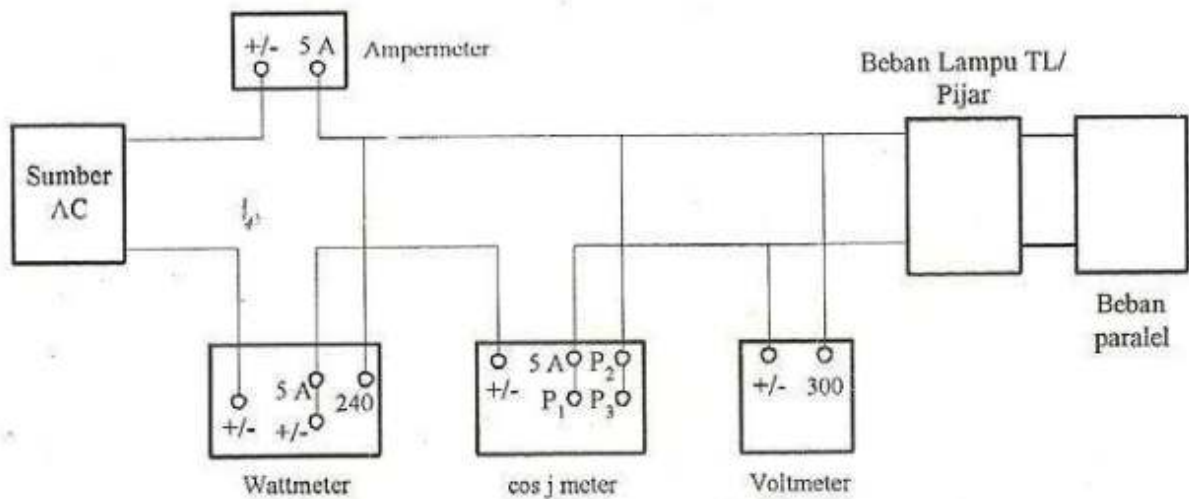
### III. PERALATAN PRAKTIKUM

1. Amperemeter AC 1 – 5 A
2. Voltmeter AC 0 – 600 V
3. Wattmeter dan Power Analyzer DW - 6091
4. Cos  $\varphi$  meter
5. LCR meter
6. Beban Resistif
7. Beban Induktif
8. Beban kapasitif
9. Lampu pijar 100 Watt
10. Kabel



Gambar 3. Power Analyzer

IV. RANGKAIAN PERCOBAAN



V. PROSEDUR PERCOBAAN

A. Mengukur daya dan factor daya berbagai jenis beban

1. Susunlah rangkaian percobaan seperti gambar
2. Pasang kombinasi beban menggunakan set beban
3. Masukkan saklar S sumber AC
4. Ukur dan catat besar V, I, P, dan pF

B. Mengukur nilai tahanan lampu pijar

1. Masukkan lampu pijar ke fitting lampu
2. Hubungkan probe LCR meter dengan kutub pada fitting lampu
3. Ukur dan catat besar tahanan lampu pijar

VI. Pertanyaan dan Tugas

1. Hitung daya dari masing-masing beban dari data amperemeter, voltmeter, dan  $\cos \phi$  meter! Bandingkan dengan data yang dihasilkan pada wattmeter
2. Hitung kesalahan alat ukur
3. Hitung impedansi lampu pijar dan lampu TL
4. Apa pengaruh dari perubahan kapasitansi dan induktansi terhadap PF?
5. Plot  $\cos \phi$  vs I untuk masing-masing beban
6. Jelaskan prinsip kerja wattmeter 1 fasa dan 3 fasa!
7. Bagaimana  $\cos \phi$  yang diinginkan para pelanggan PLN (rumah tangga dan industri) dan  $\cos \phi$  yang diinginkan PLN?
8. Bagaimana cara untuk mencapai optimasi antara masing-masing pihak tersebut diatas?
9. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang kapasitor bank?
10. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang daya reaktif
11. Tuliskan kesimpulan dari percobaan ini