

PENUNTUN PRAKTIKUM

PENGUKURAN BESARAN LISTRIK

Disusun :

Ir. Zulkifli Bahri, MT



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2018

KATA PENGANTAR

Laboratorium pada suatu Perguruan Tinggi mempunyai peranan yang sangat sekali, dimana Laboratorium berfungsi sebagai sarana untuk menunjang teori telah diberikan di bangku kuliah. Laboratorium juga mengantarkan mahasiswa dapat melihat dan mempraktekkan secara langsung peralatan-peralatan yang dalam teori serta melatih mahasiswa untuk bekerja secara tepat dengan menggunakan peralatan yang tepat dan belajar mengenali dan memecahkan masalah yang timbul dalam pelaksanaan praktikum. Pada hakikatnya percobaan yang dilakukan di Laboratorium adalah pengkombinasian teori dan praktek. Mengingat pentingnya praktikum di laboratorium maka penulis mencoba menyusun suatu buku yaitu : **PENUNTUN PRAKTIKUM PENGUKURAN LISTRIK**. Materi yang ada dalam praktikum telah disesuaikan dengan materi dalam perkuliahan. Materi teori dirasakan sangat sulit bila tidak disertai percobaan-percobaan. Oleh karena itu melaksanakan praktikum di laboratorium adalah merupakan suatu hal yang tidak mungkin diabaikan.

Materi praktikum mulai TA 2007-2008 mengalami perubahan dengan penambahan 2 materi praktikum, dimana sebelumnya terdiri dari 6 materi. Semoga buku penuntun praktikum ini dapat bermanfaat bagi kita, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Medan Area.

Medan ,

P e n y u s u n ,

Ir. Zulkifli Bahri

**TATA TERTIB PRAKTIKUM
PADA LABORATORIUM PENGUKURAN LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

1. Praktikan diwajibkan hadir tepat pada waktunya, keterlambatan tanpa alasan yang dapat diterima akan dikenakan sanksi berupa pembatalan praktikum pada hari tersebut
2. Praktikan yang tidak mengikuti 2 (dua) kali praktikum tanpa alasan yang dapat diterima, maka seluruh praktikumnya dianggap batal dan harus mengulangi lagi pada periode berikutnya.
3. Praktikan harus mematuhi segala petunjuk yang diberikan oleh pembimbing praktikum.
4. Praktikan terlebih dahulu harus membaca buku penuntun praktikum, bila ada yang kurang jelas tanyakan kepada pembimbing praktikan.
5. Praktikan harus bekerja dengan hati-hati, penuh tanggung-jawab, bila terjadi kerusakan akibat kelalaian peserta praktikan, maka praktikan harus mengganti peralatan yang rusak tersebut.
6. Bila terjadi penyimpangan pada peralatan selama melaksanakan praktikum, segera putuskan hubungan dengan sumber daya listrik dan segera beritahukan kepada pembimbing praktikum.
7. Sebelum memulai praktikum, periksalah semua peralatan apakah berfungsi dengan baik
8. Segala tas dan yang sejenisnya, diletakkan pada tempat yang telah disediakan
9. Tidak dibenarkan merokok dan meninggalkan ruangan tanpa izin selama melaksanakan praktikum
10. Setiap praktikan harus membuat laporan praktikum yang ditulis tangan, setelah selesai melaksanakan praktikum
11. Setiap praktikan wajib mentaati peraturan yang berlaku di laboratorium.

TATA CARA MEMBUAT LAPORAN HASIL PRAKTIKUM PADA LABORATORIUM PENGUKURAN LISTRIK

Laporan hasil praktikum dibuat oleh setiap mahasiswa peserta praktikum

Pada sampul depan harus dicantumkan :

- Nama mahasiswa
- N I M mahasiswa
- Group
- Waktu pelaksanaan (Semester dan Tahun ajaran)

Pada halaman awal laporan setiap materi praktikum, dilampirkan data praktikum yang berisikan :

- Nama mahasiswa
- N I M mahasiswa
- Materi praktikum
- Tanggal pelaksanaan
- Tandatangan asli asisten/pembimbing praktikum
- Data hasil percobaan

Laporan setiap materi praktikum terdiri dari

- Judul praktikum
- Tujuan
- Teori
- Alat yang digunakan
- Rangkaian percobaan
- Prosedure percobaan
- Pengolahan data
- Jawaban seluruh tugas dan pertanyaan

Laporan ditulis tangan dengan rapi dan bersih.

Laporan yang tidak sesuai dengan ketentuan di atas tidak akan diperiksa.

Laporan praktikum diserahkan paling lambat 2 (dua) minggu setelah seluruh praktikum selesai dilaksanakan.

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar	i
Tata Tertib Pada Laboratorium	
Pengukuran Listrik	ii
Tata Cara Membuat Laporan Hasil Praktikum Pada Laboratorium Pengukuran Listrik	iii
Daftar Isi	iv
Percobaan 1 : Pemakaian Alat-alat ukur	1
Percobaan 2 : Pengukuran Daya Listrik Satu Phasa	8
Percobaan 3 : Pengukuran Daya Tiga Phasa	15
Percobaan 4 : Pengukuran Pemakaian Enersi Listrik	20
Percobaan 5 : Pengukuran Tahanan Tanah	24
Percobaan 6 : Pengukuran Tahanan Isolasi	27
Percobaan 7 : Jembatan Wheatstone	30
Percobaan 8 : Transformator instrumentasi	34

PERCOBAAN 1 PEMAKAIAN ALAT-ALAT UKUR LISTRIK

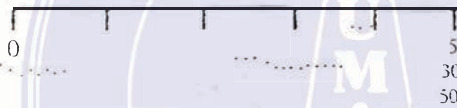
I. Tujuan :

1. Mengenal alat ukur secara langsung dan mengetahui jenis dan pemakaian alat-alat ukur yaitu meliputi pemasangan pada rangkaian, membaca simpangan (penunjukan) dan kalibrasi.
2. Mengetahui penggunaan osiloskop sebagai alat ukur.

II. Teori

Pada umumnya alat-alat ukur dirancang untuk beberapa raling (batas ukur) dengan panjang skala yang sama, lihat gambar 1.1

Contoh :



Gambar 1.1: Skala alat ukur

Untuk batas ukur 0 - 5, berarti 1 strip = 1 satuan.

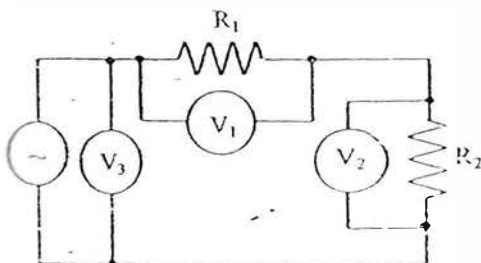
Untuk batas ukur 0 - 30, berarti 1 strip = 6 satuan.

Untuk batas ukur 0 - 50, berarti 1 strip = 10 satuan.

Demikian untuk seterusnya.

Beberapa Alat Ukur Besaran Listrik

1. Volt meter, dipasang secara paralel dengan beban (rangkaiannya). Pembacaan ada yang memakai skala analog atau digital. Pada alat ukur AC pembacaan yang ditunjukkannya adalah harga efektif kecuali diberi keterangan yang lain. Contoh cara pemasangan voltmeter dapat dilihat seperti pada gambar 1.2



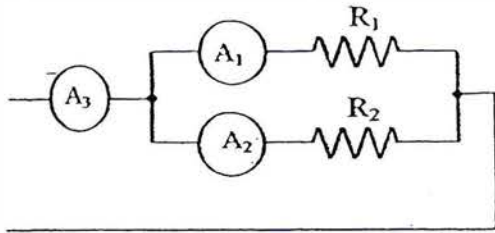
V_1 mengukur tegangan R_1

V_2 mengukur tegangan R_2

V_3 mengukur tegangan sumber

Gambar 1.2 : Rangkaian pemasangan voltmeter

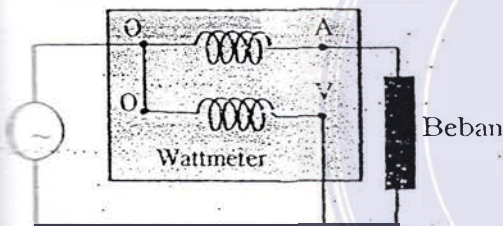
2. Amperemeter, dipasang seri dengan beban atau rangkaian. Pembacaan sama seperti voltmeter. Contoh cara pemasangan amperemeter dapat dilihat seperti pada gambar 1.3



A₁ membaca arus pada R₁
 A₂ membaca arus pada R₂
 A₃ membaca arus pada R₁ dan R₂

Gambar 1.3 : Rangkaian pemasangan amperemeter

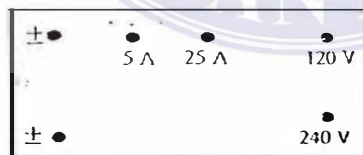
3. Wattmeter, mempunyai dua belitan utama yaitu belitan seri untuk arus dan belitan paralel untuk tegangan. Belitan diatas masing-masing dipasang seri dan paralel dengan beban, lihat gambar 1.4



O A = Belitan seri (untuk arus)
 O V = Belitan paralel (untuk tegangan)

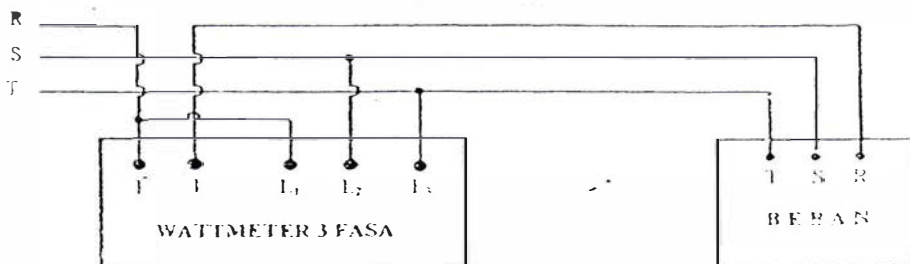
Gambar 1.4: Rangkaian belitan pada wattmeter

4. Bentuk terminal wattmeter 1 fasa, gambar 1.5



Gambar 1.5 : Terminal wattmeter 1 fasa

5. Bentuk terminal wattmeter 3 fasa gambar 1.6



Gambar 1.6 : Terminal wattmeter 3 fasa

Untuk mengukur daya satu fasa dengan menggunakan wattmeter tiga fasa maka, hanya pasang terminal tegangan yang digunakan misalnya L_1 dan L_2 .

Oscilloscope, adalah alat ukur yang dapat menampilkan bentuk gelombang pada layar display (tabung gambar). Oscilloscope mempunyai switch untuk mengatur posisi bentuk gelombang sesuai dengan yang diinginkan. Besaran yang dapat dibaca langsung pada skala adalah :

1. Harga puncak (maksimum)
2. Periode/frekuensi gelombang
3. Sudut fasa (dengan menggunakan double beam oscilloscope)

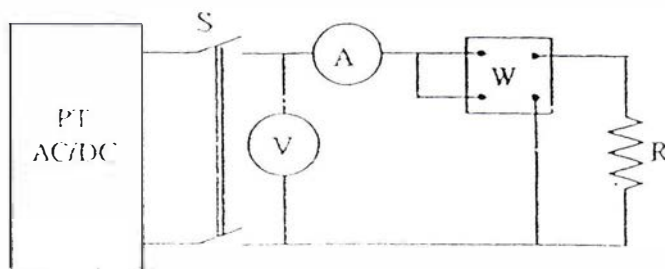
Pemasangan oscilloscope dengan besaran yang akan diukur dilakukan secara paralel dengan beban.

Alat yang digunakan

- | | |
|---|--------|
| 1. Voltmeter AC 300 Volt | 3 buah |
| 2. Amperemeter AC 5: 10 Ampere | 2 buah |
| 3. Voltmeter DC 300 Volt | 3 buah |
| 4. Amperemeter DC 5: 10 Ampere | 2 buah |
| 5. Wattmeter 1 fasa | 1 buah |
| 6. cosphimeter | 1 buah |
| 7. Pengatur Tegangan AC (PT AC) | 1 unit |
| 8. Pengatur Tegangan DC (PT DC) | 1 unit |
| 9. Oscilloscope double beam 20 MHz | 1 buah |
| 10. Signal generator digital 1 MHz | 1 buah |
| 11. Beban resistif induktif dan kapasitif | 1 set |

Prosedur percobaan :

1. Pengukuran tegangan, arus dan daya pada tabanan.



Gambar 1.7: Pengukuran tegangan, arus dan daya beban resistif

1. Buat rangkaian seperti gambar 1.7. Saklar S dalam keadaan terbuka dan PT AC = 0 volt
2. Naikkan tegangan PT AC setahap demi setahap mulai dari nol sampai harga tertentu.
3. Untuk tiap kenaikan tegangan catat pembacaan tegangan (V), arus (A), dan daya (W). Buatlah tabel 1 seperti berikut:

Tabel 1

No.	1	2	3	4	5	6
V (volt)						
I (amp)						
W (watt)						

4. Untuk pembangkit daya arus bolak-balik, buat $V_0 = 220$ volt konstant dan ganti beban dengan lampu pijar untuk daya-daya yang berbeda. Catatlah data daya lampu yang digunakan. Buatlah tabel 2 seperti berikut:

Tabel 2:

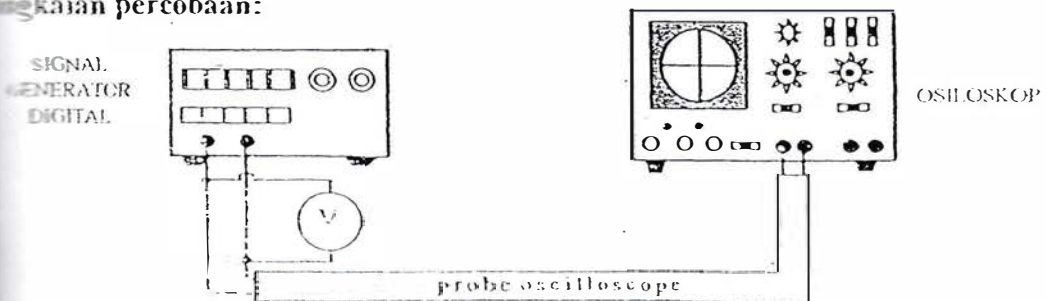
Tegangan lampu pijar = volt AC

Lampu	1	2	3	4	5	6
I (amp)						
W (watt)						

5. Lakukan juga untuk sumber daya DC dengan beban lampu pijar.
6. Buatlah tabel seperti tabel 1 dan 2
7. Percobaan selesai

3. Mengukur tegangan, frekuensi dan beda fasa dengan oscilloscope.

Rangkaian percobaan:



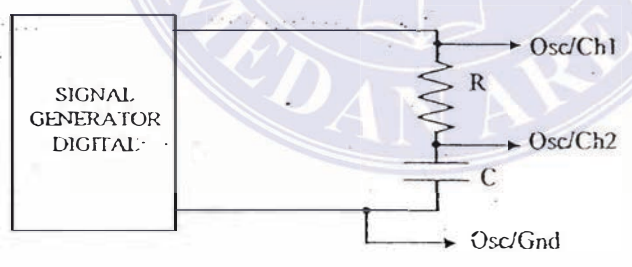
Gambar 1.8 Rangkaian percobaan pengukuran dengan oscilloskop

Mengukur tegangan

1. Buatlah rangkaian seperti pada gambar 1.8. Gunakan voltmeter digital untuk mengukur tegangan. Nyalakan osiloskop dan signal generator
2. Atur tegangan dan frekuensi signal generator pada tegangan dan frekuensi tertentu dengan bentuk gelombang sinusoidal. Minta petunjuk pelaksana praktikum
3. Switch sweep time dan skala tegangan pada posisi Cal (calibration). Atur skala waktu (volt/div) dan sweep time (time/div) sehingga diperoleh gambar yang baik pada layar osiloskop.
4. Catatlah besar tegangan puncak dengan bantuan skala (volt/div) pada sumbu Y dan waktu periode dengan bantuan skala (time/div) pada sumbu X. Catat juga faktor pengali probe yang digunakan.
5. Bandingkan hasilnya dengan pembacaan pada voltmeter dan pada signal generator untuk frekuensi.
6. Percobaan selesai.

Mengukur beda fasa

Rangkaian percobaan:

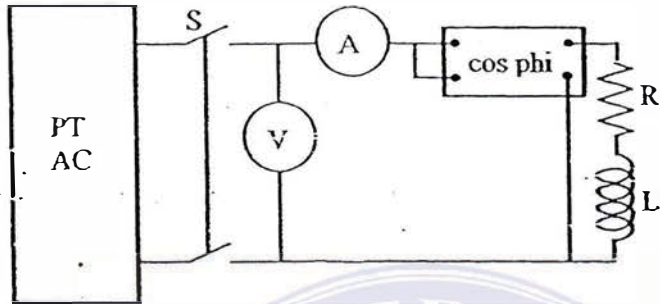


Gambar 1.9 : Mengukur beda fasa dengan osiloskop

1. Buatlah rangkaian seperti pada gambar 1.9. Catatlah harga R dan C. Minta petunjuk pelaksana praktikum
2. Atur tegangan dan frekuensi signal generator pada harga tertentu dengan bentuk gelombang sinusoidal.
3. Atur osiloskop sehingga pada layar terlihat dua buah gelombang sinusoidal
4. Ukurlah beda fasa antara kedua gelombang dengan menggunakan skala waktu.
5. Ganti kapasitor C dengan induktor. Amati bentuk gelombang dan beda fasa yang terjadi yang terjadi

4. Percobaan selesai.

C Melihat beda fasa (faktor daya) dengan cosphimeter.



Gambar 1.10 : Mengukur beda fasa dengan cosphimeter

1. Buatlah rangkaian seperti pada gambar 1.10. PT AC mula-mula pada posisi 0 volt. Catatlah harga R dan L (L dapat diganti dengan C), minta petunjuk pelaksana praktikum.
2. Tutup saklar S dan naikan tegangan PT AC. Perhatikan batas tegangan dari cosphimeter.
3. Catatlah pembacaan pada cosphimeter. Pembacaan tersebut merupakan beda fasa antara arus dan tegangan leading ataupun lagging
4. Gantikan induktor dengan kapasitor dan ulangi langkah point 1 sampai dengan 3.

Tugas dan pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan kelas pada alat-alat ukur listrik? Berikan contoh kelas alat- alat ukur.
2. Sebutkan jenis-jenis alat ukur putar (analog) dan gambarkan simbolnya.
3. Gambarkan simbol-simbol cara peletakan alat ukur yang sdr. ketahui
4. Bagaimana cara mengukur suatu arus/tegangan bila alat ukur tidak mempunyai batas kemampuan arus/tegangan yang besar? Gambarkan rangkaiannya dan berikan contoh perhitungannya.
5. Apa keuntungan dan kerugian penggunaan osiloskop sebagai alat ukur. Jelaskan dengan singkat
6. Apa saja yang mempengaruhi keakuratan hasil yang kita peroleh dari pengukuran yang kita lakukan.

7. Dari percobaan A bandingkan hasil yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengukuran. Gambarkan grafik antara daya dan arus, tegangan dan arus pada percobaan A untuk dengan menggunakan sumber AC dan DC

8. Ukurlah tegangan dan frekuensi pada percobaan B dan bandingkan hasilnya dengan pembacaan pada voltmeter dan signal generator.

9. Ukurlah beda fasa yang terjadi antara dua gelombang yang diperoleh pada layar osiloskop dan bandingkan hasilnya dengan perhitungan secara teori.

10. Berikan kesimpulan dari hasil percobaan yang sdr. lakukan



PERCOBAAN 2 PENGUKURAN DAYA LISTRIK SATU PHASA

Tujuan:

1. Mengukur daya listrik dengan menggunakan wattmeter dan cosphimeter pada beban listrik satu phasa.
2. Mengukur daya satu fasa dengan menggunakan tiga buah voltmeter atau tiga buah amperemeter

Teori

Pengukuran daya dengan wattmeter

Daya pada arus bolak-balik disebabkan beban yang berupa impedansi $Z = R \pm jX$, dimana Z = impedansi, R = resistansi dan X = reaktansi induktif atau pun reaktansi kapasitif. Oleh karena itu daya pada arus bolak-balik terdiri dari tiga komponen yaitu:

- Daya semu adalah daya yang diserap oleh beban impedansi yang dinyatakan dengan

$$\text{Daya semu: } S = V \times I \quad [\text{VA}]$$

Dimana :

V = Tegangan pada impedansi

I = Arus pada impedansi

- Daya aktif (nyata) adalah daya yang diserap oleh komponen resistif dari beban impedansi

$$\text{Daya aktif: } P = V \times I \times \cos \phi \quad [\text{Watt}]$$

$$P = I^2 \times R$$

$$P = \frac{V_R^2}{R}$$

dimana :

I = Arus pada resistansi

V_R = Tegangan pada resistansi

$\cos \phi$ = Faktor daya

ϕ dinamakan faktor daya beban, yang besarnya tergantung pada impedansi bebannya

Faktor daya $\cos \phi = \frac{\text{daya aktif}}{\text{daya semu}} = \frac{P}{V \times I}$ yang nilainya $0 \leq \cos \phi \leq 1$

- Daya reaktif adalah daya yang diserap oleh komponen reaktansi dari beban impedansi (daya reaktif induktif dan daya reaktif kapasitif)

$$\text{Daya reaktif: } Q = V \times I \times \sin \phi \quad [\text{VAR}]$$

$$Q = I^2 \times X$$

$$Q = \frac{V_x^2}{X}$$

dimana :

I = Arus pada komponen reaktif

V_x = Tegangan pada komponen reaktif

$\cos \phi$ = Faktor daya

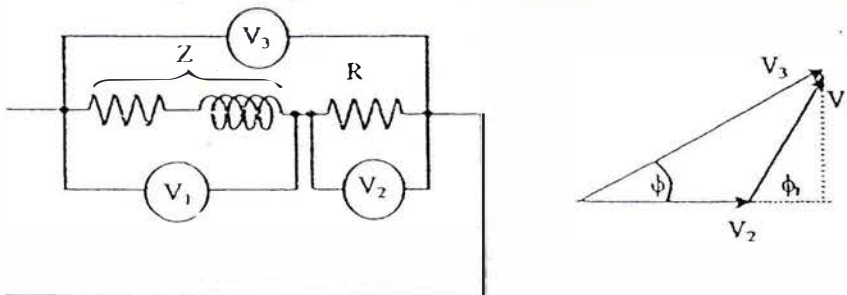
Berikut ini adalah faktor daya, beban pada arus bolak balik terdiri dari:

- Beban induktif dengan faktor daya lagging
- Beban kapasitif dengan faktor daya leading

Daya aktif diukur dengan menggunakan wattmeter. Untuk mengetahui besar faktor daya dan sifat beban (leading/lagging) dapat dilakukan dengan menggunakan wattmeter. Daya reaktif dapat diukur dengan menggunakan VARmeter.

2.1 Pengukuran daya menggunakan tiga buah voltmeter

Pengukuran daya dapat dilakukan tanpa menggunakan wattmeter tetapi dengan menggunakan tiga buah voltmeter. Rangkaianannya dapat dilihat seperti pada gambar 2.1

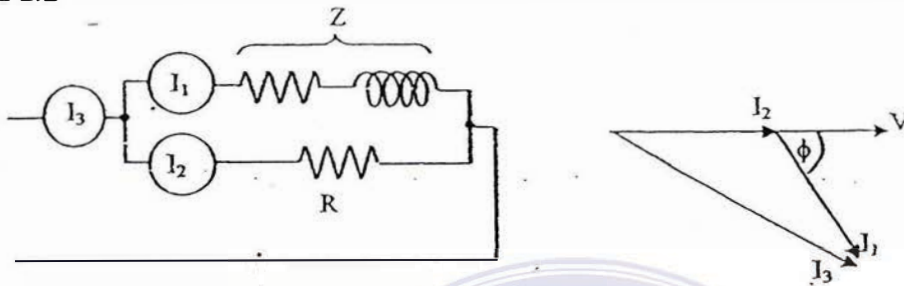


Gambar 2.1: Pengukuran daya dengan tiga voltmeter

Daya pada beban Z adalah :
$$P = \frac{V_3^2 - V_1^2 - V_2^2}{2R}$$

C. Pengukuran daya menggunakan tiga buah amperemeter

Pengukuran daya dapat juga dilakukan tanpa menggunakan wattmeter tetapi dengan menggunakan tiga buah amperemeter. Rangkaianya dapat dilihat seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2: Pengukuran daya dengan tiga amperemeter

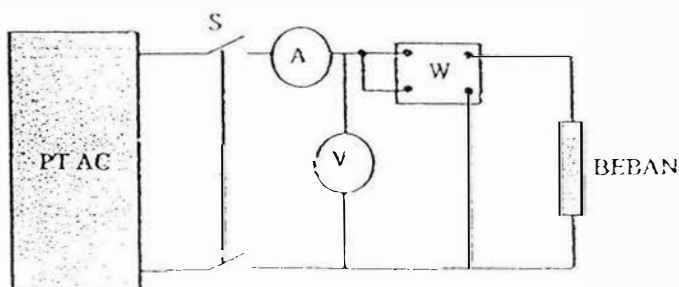
Daya pada beban Z adalah :
$$P = \frac{R(I_1^2 - I_2^2 - I_3^2)}{2}$$

III. Alat yang digunakan

- | | |
|--|--------|
| 1. Wattmeter satu fasa 220V/5A | 1 buah |
| 2. Voltmeter 300 Volt/AC | 3 buah |
| 3. Amperemeter 10 A/AC | 3 buah |
| 4. cosphimeter 220 V/5A | 1 buah |
| 5. Pengatur tegangan AC (PT AC) | 1 buah |
| 6. Beban resistif , kapasitif dan induktif | 1 set |

IV. Prosedur percobaan

A. Mengukur daya aktif dengan wattmeter 1 fasa



Gambar 2.3. Mengukur daya dengan wattmeter

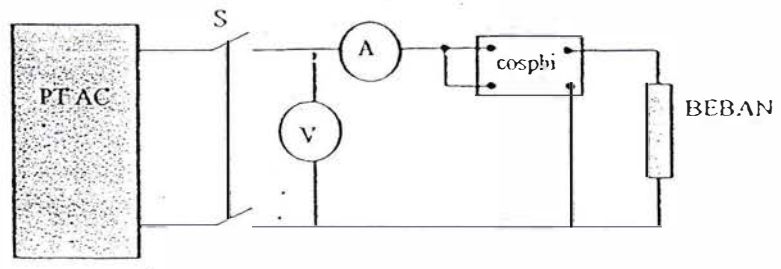
- Buatlah rangkaian seperti pada gambar 2.3. PT AC pada posisi 0 volt. Beban yang digunakan adalah beban impedansi yang bersifat induktif atau kapasitif, minta petunjuk pelaksana praktikumi. Catatlah beban impedansi yang digunakan (R, dan C atau L yang digunakan)
- Tutup saklar S dan naikkan tegangan PT AC setahap demi setahap sampai pada tegangan nominal beban.
- Catatlah pembacaan tegangan dan daya pada setiap tahapan. Buatlah tabel 1 sebagai berikut.

Tabel :1

No	1	2	3	4	5	6
V (volt)						
I (Amp)						
P (Watt)						
S (VA)						
Q (VAR)						

Catatan : Pada Tabel : 1 ini S dan Q dihitung dengan menggunakan rumus

- Ulangi percobaan untuk beban impedansi yang lain
- Turunkan PT AC hingga nol, buka saklar S percobaan selesai
- Mengukur daya dengan voltmeter, amperemeter dan cosphimeter



Gambar 2.4: Mengukur daya dengan cosphimeter

- Buatlah rangkaian seperti pada gambar 2.4. PT AC pada posisi 0 volt. Beban yang digunakan sama dengan beban pada percobaan A
- Tutup saklar S dan naikkan tegangan PT AC setahap demi setahap sampai pada tegangan nominal sama dengan pada percobaan A

Catati pembacaan tegangan, arus dan $\cos \phi$. Buatlah tabel 2 sebagai berikut:

Tabel :2

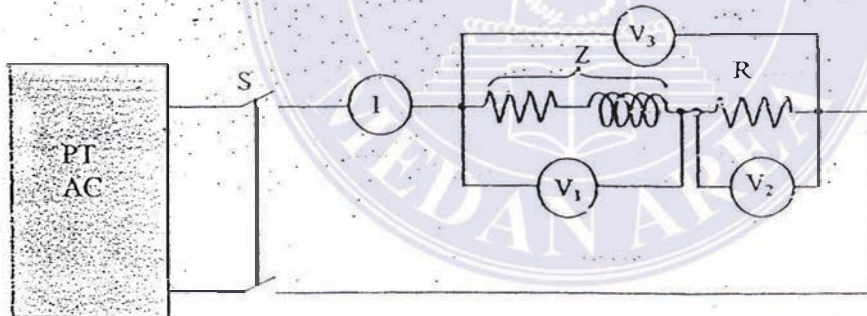
No	1	2	3	4	5	6
V (volt)						
I (Amp)						
P (Watt)						
S (VA)						
Q (VAR)						

Catatan: Pada Tabel : 2 ini daya P, Q dan S diperoleh dari rumus-rumus

bandingkan hasil perhitungan daya ini dengan percobaan A.

Matikan PT AC hingga nol, buka saklar S percobaan selesai

Mengukur daya dengan tiga buah voltmeter



Gambar 2.5: Rangkaian pengukuran daya dengan tiga voltmeter

Buatlah rangkaian seperti pada gambar-2.5. Beban yang digunakan sama seperti pada percobaan A. Amperemeter (I) dipasang untuk mengukur arus sehingga daya aktif pada beban dapat dihitung, dan dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran pada percobaan sebelumnya.

Catat komponen rangkaian impedansi yang digunakan dan tahanan pembantu yang digunakan.

Matikan saklar S, naikan tegangan pada beban impedansi (V_1) sampai dengan tegangan tertentu, misalnya Volt. (Ambil salah satu tegangan pada

percobaan A sebelumnya, minta petunjuk pada pelaksana praktikum).

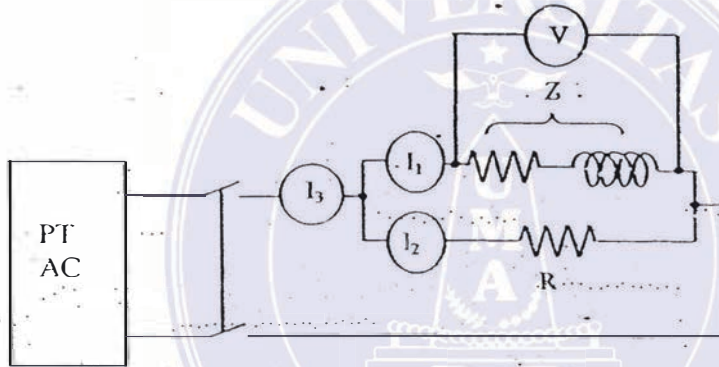
4. Catatlah V_1 , V_2 , V_3 , I dan harga R (tahanan pembantu)

Tabel 3:

V_1 (Volt)	V_2 (Volt)	V_3 (Volt)	I (Amp)	P (Watt)

5. Bandingkan daya yang diperoleh dari data pada Tabel 3 dengan daya yang diperoleh pada pembacaan wattmeter pada percobaan sebelumnya.

6. Mengukur daya dengan tiga buah amperemeter



Gambar 2.6: Rangkaian pengukuran daya dengan tiga ampcremeter

7. Buatlah rangkaian seperti pada gambar 2.6. Beban yang digunakan sama seperti pada percobaan A. Voltmeter (V) dipasang untuk mengukur tegangan pada beban.

8. Lakukan percobaan seperti pada C. Naikkan tegangan PT AC sehingga tegangan pada beban (V) sama dengan pada percobaan A sebelumnya

9. Catatlah I_1 , I_2 , I_3 dan V serta nilai R (tahanan pembantu)

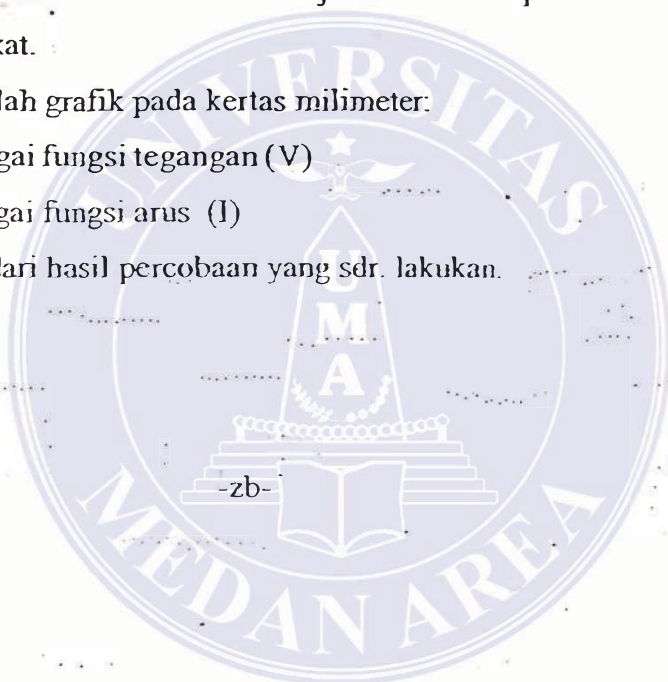
Tabel 4:

I_1 (Volt)	I_2 (Volt)	I_3 (Volt)	V (Volt)	P (Watt)

10. Bandingkan daya yang diperoleh dari data pada Tabel 4 dengan daya yang diperoleh pada pembacaan wattmeter pada percobaan sebelumnya

V. Tugas dan pertanyaan

1. Tentukan rumus untuk mencari daya pada suatu beban.
2. Turunkan persamaan untuk mencari daya dengan menggunakan tiga voltmeter dan tiga amperemeter
3. Apa keuntungan dan kerugian pengukuran daya dengan menggunakan tiga voltmeter dan tiga amperemeter?
4. Apabila beban yang digunakan bersifat reaktansi murni (induktor dan kapasitor murni), mengapa wattmeter tidak menunjukkan suatu pembacaan tertentu? Jelaskan dengan singkat.
5. Dari data tabel 2 buatlah grafik pada kertas milimeter:
 - a. Daya (P) sebagai fungsi tegangan (V)
 - b. Daya (P) sebagai fungsi arus (I)
6. Berikan kesimpulan dari hasil percobaan yang sdr. lakukan.



PERCOBAAN 3 PENGUKURAN DAYA TIGA PHASA

Tujuan

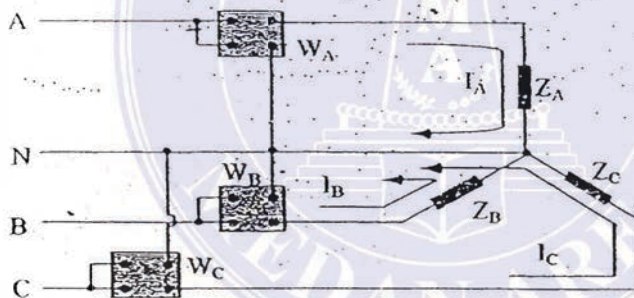
mengukur daya tiga fasa hubungan wye dan delta seimbang dapat di unakan wattmeter tiga fasa atau dengan menggunakan beberapa wattmeter satu fasa

Tiori

Daya pada beban sistem tiga fasa hubungan wye atau delta dapat diukur dengan menggunakan beberapa wattmeter satu fasa selain menggunakan wattmeter tiga fasa

(percobaan 1)

Mengukur daya tiga fasa 4 kawat dengan menggunakan 3 buah wattmeter satu fasa



Gambar 3.1: Pengukuran daya tiga fasa dengan 3 wattmeter

tiga fasa adalah:

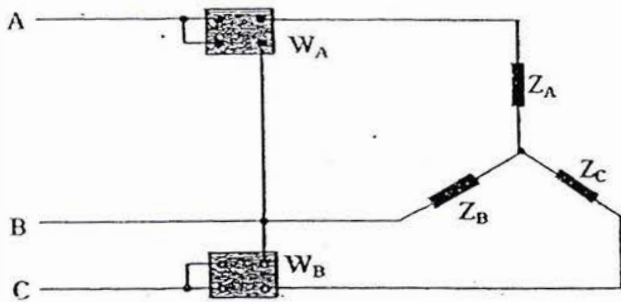
$$P_{3\phi} = W_A + W_B + W_C$$

beban yang seimbang pengukuran dapat dilakukan hanya dengan menggunakan

3 wattmeter, dimana daya tiga fasa adalah:

$$P_{3\phi} = 3W_{1\phi}$$

Mengukur daya tiga fasa 3 kawat dengan menggunakan 2 buah wattmeter satu fasa

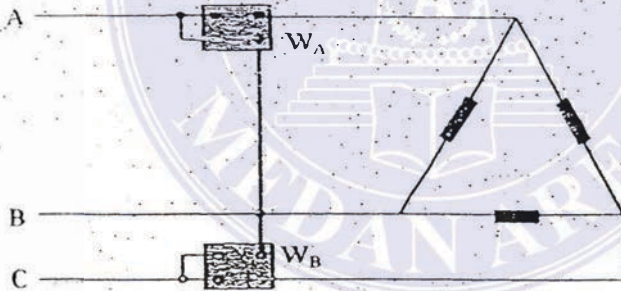


Gambar 3.2: Pengukuran daya tiga fasa dengan 2 wattmeter

Daya tiga fasa adalah:

$$P_{3\phi} = W_A + W_B$$

Mengukur daya tiga fasa hubungan delta dengan menggunakan 2 buah wattmeter satu fasa



Gambar 3.3: Pengukuran daya tiga fasa dengan 2 wattmeter

Daya tiga fasa adalah:

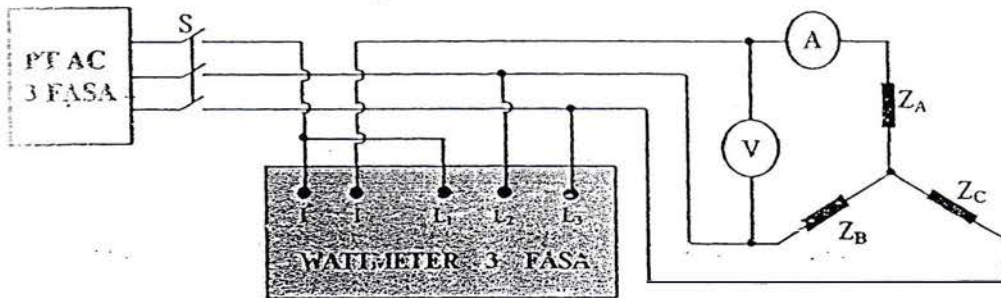
$$P_{3\phi} = W_A + W_B$$

Alat yang digunakan

Wattmeter AC 300 V	1 buah
Wattmeter 1 fasa	3 buah
Wattmeter 3 fasa	1 buah
Panel AC tiga fasa	1 unit
Panel tiga fasa	1 unit
Wattmeter	1 buah

Prosedur percobaan

Pengukur daya 3 fasa hubungan wye dan delta dengan wattmeter 3 fasa



Gambar 3.4 : Pengukuran daya dengan wattmeter 3 fasa

Salah rangkaian seperti pada gambar 3.4. Saklar S dalam keadaan terbuka dan PT pada posisi 0 volt

Salah tegangan PT AC setahap demi setahap. Catatlah tegangan dan daya pada setiap tahap. Buatlah tabel 1 seperti berikut:

Tabel: 1.

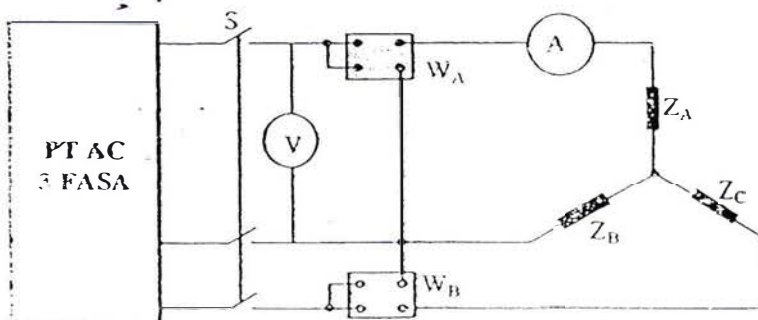
	1	2	3	4	5	6
Tegangan (V)						
Amp (A)						
Daya (Watt)						

Salah hubungan wye pada beban menjadi hubungan delta

Salah percobaan seperti pada point 2.

Salah tegangan PT AC buka saklar S, percobaan selesai

Pengukur daya 3 fasa hubungan wye dengan 1 dan 2 buah wattmeter



Gambar 3.5: Pengukuran daya tiga fasa dengan 2 wattmeter