

PERCOBAAN VI

AMPEREMETER DAN VOLTMETER ARUS SEARAH (DC)

I. TUJUAN

Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Memahami konsep arus dan tegangan serta hambatan pada arus searah (DC).

Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

1. Menentukan hambatan dalam Amperemeter
2. Menentukan hambatan dalam Voltmeter.
3. Mengukur hambatan R_x

II. WAKTU YANG DIPERLUKAN

1. Waktu di rumah yang diperlukan untuk mempelajari teori dan menjawab pertanyaan $\pm 2,5$ jam.
2. Waktu di Laboratorium yang diperlukan untuk melakukan percobaan dan mengolah hasilnya $\pm 2,5$ jam.

III. ALAT DAN BAHAN

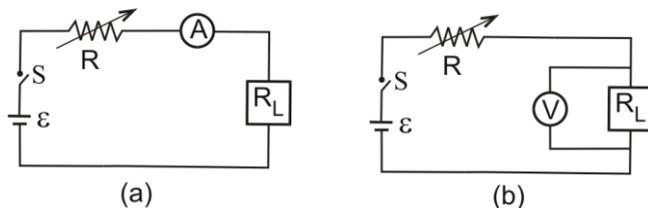
- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Amperemeter DC/millimeter DC. | 5. Rheostat. |
| 2. Voltmeter DC/millivoltmeter DC. | 6. Kabel-kabel. |
| 3. Sumber tegangan DC | 7. Lampu Senter |
| 4. Resistor 10 k Ω | |

IV. PUSTAKA

1. Sutrisno : Fisika Dasar Seri Listrik-Magnet.
2. Sears : Electricity and Management
3. Tylor : A Laboratory Manual of Physics.

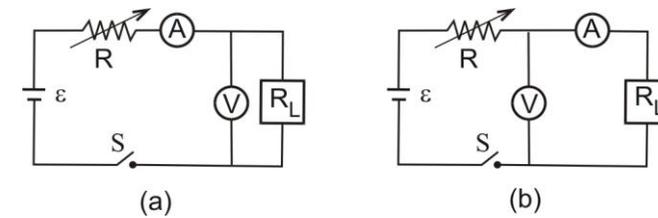
V. TEORI RINGKAS

Mengukur kuat arus di suatu titik menggunakan amperemeter, yang dipasang secara seri seperti dalam Gambar 6.1a. Mengukur tegangan antara dua titik menggunakan Voltmeter, yang dipasang paralel seperti dalam Gambar 6.1b



Gambar 6.1 Pengukuran Arus dan Tegangan

Mengukur kuat arus maupun tegangan dapat dilakukan secara bersamaan seperti dalam Gambar 6.2a dan Gambar 6.2b



Gambar 6.2 Pengukuran Arus dan Tegangan secara bersamaan

Tetapi pengukuran serempak ini ada kelemahan-kelemahannya. Pada Gambar 6.2a Voltmeter mengukur tegangan ujung-ujung R_L , tetapi Amperemeter bukan hanya mengukur arus melalui R_L . Sebaliknya pada Gambar 6.2b, Amperemeter mengukur arus melalui R_L tetapi Voltmeter tidak hanya mengukur tegangan ujung-ujung R_L .

Jadi jika pengukuran arus yang dimaksud adalah yang melalui R_L , tegangan yang dimaksud pada ujung-ujung R_L , maka baik pada Gambar 6.2a maupun Gambar 6.2b, hanya satu alat yang mengukur nilai sebenarnya. Untuk itu hasil pengukuran perlu dikoreksi dan mengoreksinya perlu diketahui hambatan dalam dari alat (Amperemeter dan Voltmeter).

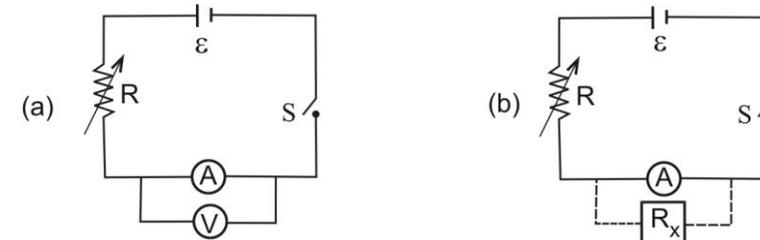
Mengukur Hambatan Dalam Amperemeter dan Voltmeter

Baik Amperemeter maupun Voltmeter hambatan dalamnya dapat diukur masing-masing dengan 2 (dua) cara :

1. Pengukuran Hambatan Dalam Amperemeter

Cara pertama, lihat Gambar 6.3a, jika hasil pengukuran Voltmeter adalah V dan hasil pengukuran Amperemeter adalah I , maka hambatan dalam (R_A) Amperemeter itu adalah :

$$R_A = \frac{V}{I} \tag{1}$$



Gambar 6.3 Pengukuran hambatan dalam Amperemeter

Cara kedua, lihat Gambar 6.3b, pengukuran dilakukan dua kali, mula-mula ketika R_x belum dipasang, misalkan hasil penunjukan Amperemeter I_1 , kemudian R_x dipasang maka

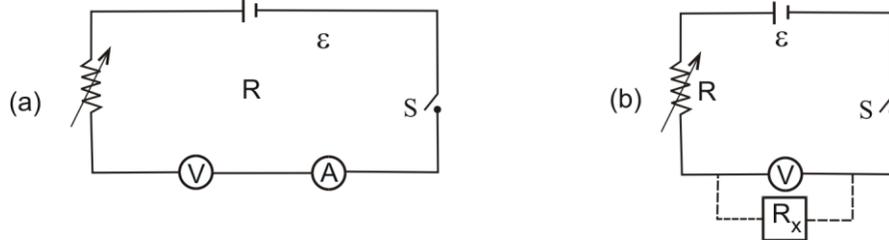
penunjukkan amperemeter akan berubah, misalkan menjadi I_2 maka hambatan dalam amperemeter itu adalah :

$$R_A = \frac{I_1 - I_2}{I_2} R_x \quad (2)$$

2. Pengukuran Hambatan Dalam Voltmeter

Cara pertama, lihat Gambar 6.4a, kalau hasil pengukuran Amperemeter adalah I dan hasil pengukuran Voltmeter adalah V , maka hambatan dalam voltmeter itu adalah:

$$R_V = \frac{V}{I} \quad (3)$$



Gambar 6.4 Pengukuran hambatan dalam Voltmeter

Cara kedua, lihat Gambar 6.4b, pengukuran dilakukan dua kali, mula-mula ketika R_x belum dipasang (V_1), dan ketika R_x terpasang (V_2). Hambatan dalam Voltmeter adalah:

$$R_V = \frac{V_1 - V_2}{V_2} R_x \quad (4)$$

Mengukur Hambatan R_x

Ambil sebuah hambatan yang belum diketahui besarnya (R_x), gunakan rangkaian seperti Gambar 6.3b untuk menentukan R_x .

Tugas R-1: Dengan melihat letak dari Amperemeter pada Gambar 6.1a dan Voltmeter pada Gambar 6.1b masing-masing sebagai alat ukur arus melalui R_L dan tegangan ujung-ujung R_L , maka bagaimana sebaiknya hambatan dalam masing-masing pada kedua alat ini.

Tugas R-1: Dapatkah sebuah Amperemeter berfungsi sebagai Voltmeter. Jika dapat, bagaimana rangkaianannya dan apakah syarat-syaratnya ?

Tugas R-1: Turunkan Persamaan (2) dan (4), sertakan juga syarat-syarat yang diperlukan serta yang mungkin diberikan.

VI. TUGAS DI LABORATORIUM

Tugas P-1:

- Serahkan tugas pendahuluan kepada asisten.
- Ikuti semua petunjuk/arahan yang diberikan asisten.
- Pinjamlah alat-alat yang diperlukan.
- Setiap rangkaian yang sudah disusun tanyakan dahulu kepada asisten tentang kebenarannya, selanjutnya swith S ditutup.
- Hambatan geser digunakan untuk mengatur besar arus dan tegangan.
- Pencatatan hasil pengukuran dituliskan pada kertas yang sudah disediakan di lemari kerja.
- Tanyakan pada asisten berapa kali pengulangan suatu perubahan tertentu itu.

Tugas P-2:

- Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 6.3a, atur hambatan geser. Ukur tegangan dan arus masing dengan menggunakan voltmeter dan amperemeter
- Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 6.3b tetapi belum dihubungkan dengan R_x (dari bangku hambatan), atur hambatan geser. Catat kedudukan Amperemeter (I_1). Selanjutnya hubungkan R_x (tidak mengubah yang lain). Catat lagi kedudukan Amperemeter (I_2). Catat juga harga hambatan bangku yang digunakan (R_x). Ulangi percobaan ini beberapa kali untuk berbagai harga R_x .
- Hitung hambatan dalam amperemeter

Tugas P-3:

- Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 6.4a, atur hambatan geser. Catat kedudukan Amperemeter (I) dan Voltmeter (V). Ulangilah percobaan ini beberapa kali untuk harga-harga I dan V yang berbeda.
- Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 6.4b tetapi belum dihubungkan dengan R_x , atur hambatan geser. Catat kedudukan Voltmeter (V_1). Sesudah itu sambungkan R_x , catat lagi kedudukan Voltmeter (V_2). Ulangi percobaan ini beberapa kali untuk berbagai harga R_x .
- Hitung tahanan dalam voltmeter

Tugas P-4:

- Ambil hambatan yang besarnya belum diketahui (R_n) . Ganti hambatan R_x dengan R_n . Lakukan percobaan ini seperti *Tugas P-3* tetapi tidak usah dengan pengulangan percobaan.
- Tentukan besar hambatan tersebut