

MODUL V

VOLTMETER DAN AMPEREMETER

I. Tujuan

1. Dapat menggunakan dan membaca alat ukur voltmeter dan amperemeter
2. Dapat merangkai aliran listrik secara seri dan paralel

II. Peralatan

1. Multitester 2 Buah (sebagai voltmeter dan amperemeter)
2. Catu daya (*Power Supply*)
3. Penjepit Buaya
4. Hambatan Geser (*Rheostat*)
5. Resistor Arang (*Carbon Resistor*)

III. Teori

1. Pengertian Alat

a. Multitester

Multitester atau multimeter adalah alat untuk mengukur listrik AC maupun listrik DC dan multitester juga sering dikenal sebagai **VOM** (*Volt Ohm meter*) karena multitester dapat mengukur tegangan listrik (*voltmeter*), mengukur hambatan (ohm-meter), dan menghitung arus listrik (*ampermeter*). Ada dua kategori multimeter:

>>Multitester digital atau **DMM** (*digital multi meter*)

Multitester digital menggunakan peraga bilangan digital dan besaran ukur berdasarkan tegangan yang dikonversi ke sinyal digital.

>>Multitester analog

The diagram shows a YAMUO PC520M digital multimeter with the following labeled components:

- BACKWARD Button**: Located on the left side of the function selector.
- CALL START*PAUSE*STOP Button**: A button below the backward button.
- SELECT Button**: A button below the call start/pause/stop button.
- RANGE HOLD Button**: A button below the select button.
- POWER Switch and FUNCTION Switch**: A rotary switch on the left side of the meter face.
- A measuring terminal**: The leftmost terminal on the bottom.
- $\mu A \cdot mA$ measuring terminal**: The second terminal from the left.
- Common Input terminal**: The rightmost terminal on the bottom.
- LCD Display**: The digital display at the top showing '5200'.
- FORWARD Button**: Located on the right side of the function selector.
- MEMORY INTERVAL Button**: A button below the forward button.
- DATA HOLD Button**: A button below the memory interval button.
- FREQUENCY SELECT Button**: A button below the data hold button.
- Holster**: The carrying case for the meter.
- V \cdot mV \cdot Hz \cdot \rightarrow \leftarrow ∇ \cdot TEMP \cdot \rightarrow Ω measuring terminal**: The top row of terminals.

Diagram of a multimeter with the following labeled components:

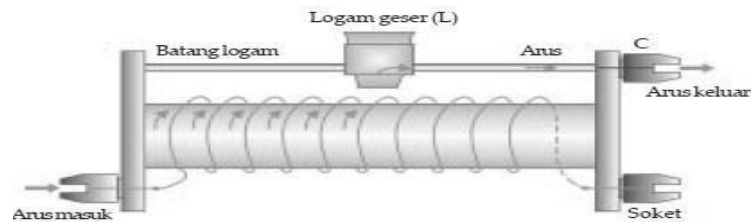
- Knife-edge Pointer
- Scale
- Meter Cover
- Cover Fixing Screw
- Zero Adjust Screw
- Polarity Selector Switch
- Zero ohm Adjust knob
- Range Selector switch
- OUTPUT Terminal
- Common Terminal
- V.A.Ω Terminal

Power Supply adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu

daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya.

c. Hambatan Geser (*Rheostat*)

Hambatan Geser adalah resistor variabel yang didesain untuk menangani arus dan tegangan yang tinggi.



Gambar 5.3 Hambatan Geser (Rheostat)


d. Resistor Arang (*Carbon Resistor*)

Resistor arang adalah hambatan yang dibuat dengan bahan utama batang arang atau karbon.



Gambar 5.4 Resistor Arang

Berikut adalah kode warna resistor :



WARNA	I (BIL. NYATA)	II (BIL. NYATA)	III (PENGALI)	IV TOLERANSI
Hitam	0	0	x 1	20 %
Coklat	1	1	x 10	1 %
Merah	2	2	x 100	2 %
Orange	3	3	x 1000	-
Kuning	4	4	x 10000	-
Hijau	5	5	x 100000	0,5 %
Biru	6	6	x 1000000	0,25 %
Ungu	7	7	x 10000000	0,10 %
Abu-abu	8	8	-	0,05 %
Putih	9	9	-	-
Emas	-	-	x 0,1	5 %
Perak	-	-	x 0,10	10 %

Gambar 5.5 Kode Warna Resistor

2. Rangkaian Elemen

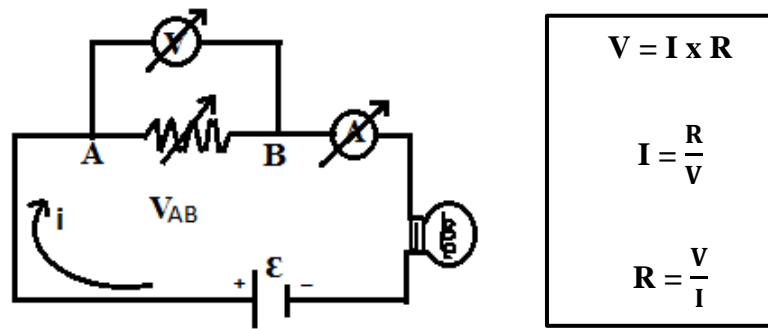
Didalam sebuah rangkaian tertutup terdapat elemen aktif dan rangkaian pasif. Elemen aktif adalah pemberi daya dalam sebuah rangkaian tersebut, dapat berupa sumber tegangan, sumber arus, sumber daya. Sedangkan elemen pasif adalah sebuah benda yang tidak memberikan daya melainkan hanya sebagai perantara jalannya sebuah arus, seperti Resistor (R), Induktor (I), Kapasitor (C).

3. Hubungan Tegangan Dan Kuat Arus

a. Hukum OHM

Bunyi hukum ohm adalah

“Besarnya arus listrik (I) yang mengalir melalui sebuah penghantar atau Konduktor akan berbanding lurus dengan beda potensial / tegangan (V) yang diterapkan kepadanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya (R)”.



Gambar 5.6

Dimana:

V = Voltage (Beda Potensial atau Tegangan yang satuannya adalah Volt(V)

I = Current (Arus Listrik yang satuan unitnya adalah Ampere (A)

R= Resistance (Hambatan atau Resistansi yang satuannya adalah Ohm (Ω))

b. Hukum Kirchoff

Hukum Kirchhoff adalah salah satu hukum dalam ilmu Elektronika yang berfungsi untuk menganalisis arus dan tegangan dalam rangkaian.

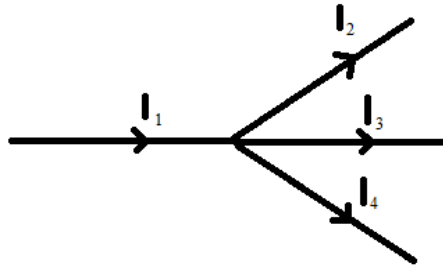
Ada 2 hukum kirchoff :

>> Hukum Kirchoff 1

Bunyi Hukum Kirchhoff 1 adalah sebagai berikut :

“Arus Total yang masuk melalui suatu titik percabangan dalam suatu rangkaian listrik sama dengan arus total yang keluar dari titik percabangan tersebut.”

Untuk lebih jelas mengenai Bunyi Hukum Kicrhhoff 1, silakan lihat rumus dan rangkaian sederhana dibawah ini :



Gambar 5.7

Berdasarkan Rangkaian diatas, dapat dirumuskan bahwa :

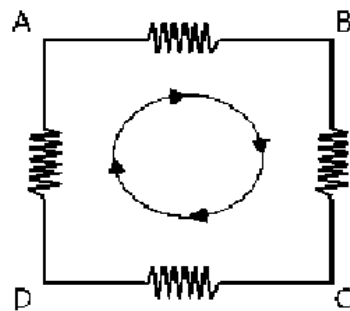
$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

$$I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$$

>> Hukum Kirchoff 2

Bunyi Hukum Kirchhoff 2 adalah sebagai berikut :

“Total Tegangan (beda potensial) pada suatu rangkaian tertutup adalah nol”



Gambar 5.8

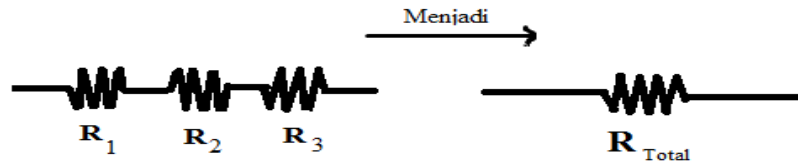
Berdasarkan Rangkaian diatas, dapat dirumuskan bahwa :

$$V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + V_{da} = 0$$

4. Hubungan Kuat Arus dan Tegangan pada Rangkaian Seri dan Paralel

a. Rangkaian Seri

Rangkaian listrik seri adalah suatu rangkaian listrik, di mana input suatu komponen berasal dari output komponen lainnya.



Gambar 5.9

Rangkaian seri

Gambar 5.10

Rangkaian pengganti

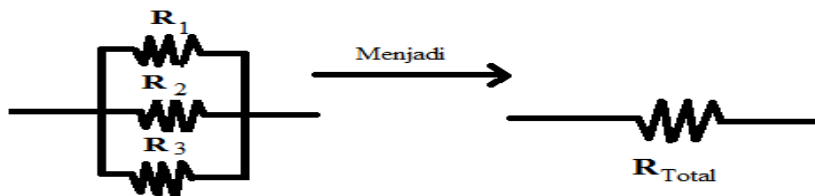
$$R_{Total} = R_1 + R_2 + R_3$$

Berdasarkan Rangkaian diatas, dapat dirumuskan bahwa :

$$V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + V_{da} = 0$$

b. Rangkain Paralel

Rangkaian Paralel adalah salah satu rangkaian listrik yang disusun secara berderet (paralel).



Gambar 5.11

Rangkaian Paralel

Gambar 5.12

Rangkaian pengganti

$$\frac{1}{R_{Total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

5. Alat Ukur Voltmeter dan Amperemeter

Penggunaan alat ukur dalam rangkaian berarti memasukan suatu elemen dalam rangkaian tersebut. Baik alat ukur voltmeter maupun alat ukur amperemeter, masing-masing mempunyai hambatan, baik dalam voltmeter = r_v dan amperemeter = r_A

a. Voltmeter

Voltmeter adalah alat yang berfungsi untuk mengukur tegangan listrik.

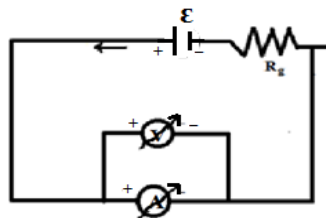
b. Amperemeter

Amperemeter adalah alat yang berfungsi untuk mengukur kuat arus listrik.

IV. Praktikum

1. Percobaan 1

Buatlah rangkaian seperti dibawah ini !



Gambar 5.13

ϵ = power supply (V)

V = voltmeter (V)

A = amperemeter (A)

R_g = hambatan geser (Ω)

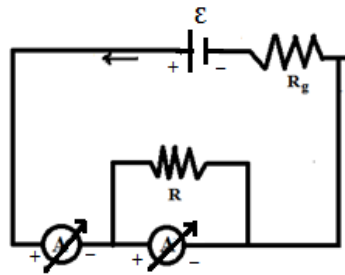
Langkah-langkah perangkaian :

>> Positif (+) dari power supply dihubungkan dengan positif (+) amperemeter kemudian digabungkan dengan positif (+) voltmeter,

- >> Negatif (-) dari amperemeter dihubungkan dengan negatif (-) voltmeter kemudian digabungkan dengan hambatan geser,
- >> Hambatan geser dihubungkan dengan negatif (-) power supply.

2. Percobaan 2

Buatlah rangkaian dibawah ini :



ϵ = power supply (V)

V = voltmeter (V)

A = amperemeter (A)

R = resistor (Ω)

R_g = hambatan geser (Ω)

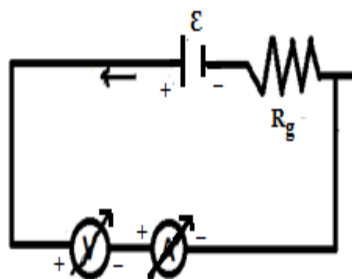
Gambar 5.14

Langkah-langkah perangkaian :

- >> Positif (+) dari power supply dihubungkan dengan positif (+) amperemeter pertama,
- >> Negatif (-) dari amperemeter pertama dihubungkan dengan positif (+) amperemeter kedua kemudian digabungkan dengan salah satu sisi resistor,
- >> Negatif (-) dari amperemeter kedua dihubungkan dengan sisi lain resistor kemudian digabungkan dengan hambatan geser,
- >> Hambatan geser dihubungkan dengan negatif (-) power supply.

3. Percobaan 3

Buatlah rangkaian dibawah ini :



ϵ = power supply (V)

V = voltmeter (V)

A = amperemeter (A)

R_g = hambatan geser (Ω)

Gambar 5.15

Langkah-langkah perangkaian :

>> Positif (+) dari power supply dihubungkan dengan positif (+) dari voltmeter,

>> Negatif (-) dari voltmeter dihubungkan dengan positif (+) amperemeter,

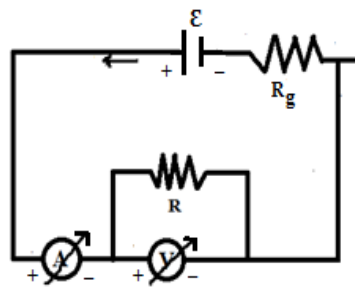
>> Negatif (-) dari amperemeter dihubungkan dengan hambatan geser,

>> Hambatan geser dihubungkan dengan negatif (-) power supply,

4. Percobaan 4

Buatlah rangkaian dibawah ini :

Gambar 5.16



\mathcal{E} = power supply (V)

V = voltmeter (V)

A = amperemeter (A)

R = resistor (Ω)

R_g = hambatan geser (Ω)

Langkah-langkah perangkaian :

- >> Positif (+) dari power supply dihubungkan dengan positif (+) amperemeter,
- >> Negatif (-) dari amperemeter dihubungkan dengan positif (+) voltmeter kemudian digabungkan dengan salah satu sisi resistor,
- >> Negatif (-) dari voltmeter dihubungkan dengan sisi lain resistor kemudian digabungkan dengan hambatan geser,
- >> Hambatan geser dihubungkan dengan negatif (-) power supply.