

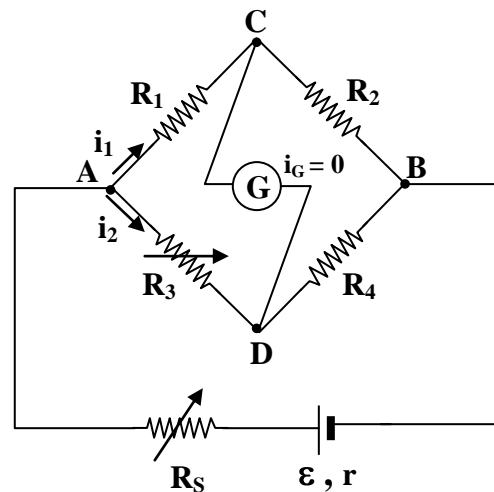
KEGIATAN BELAJAR 2

A. LANDASAN TEORI

JEMBATAN WHEATSTONE

Dalam kegiatan belajar 1 anda telah mempelajari pengukuran hambatan dengan menggunakan ohmmeter dan menggunakan ampermeter dan voltmeter dengan metoda amper-volt-meter seperti pada gambar 6 dan 7. Sekarang anda akan mempelajari kembali pengukuran hambatan. Namun dalam kegiatan belajar 3 ini pengukuran hambatan akan dilakukan dengan menggunakan jembatan wheightstone.

Pada gambar 8 di samping ini dilukiskan prinsip dasar dari sistem jembatan Wheatstone. Dua buah rangkaian seri dari dua buah hambatan diparalelkan dan diantara sambungan-sambungan serinya dipasang sebuah galvanometer. Rangkaian itu kemudian dihubungkan dengan sebuah sumber ggl dan sebuah hambatan geser atau rheostat.



Gambar 8. Jembatan Wheatstone

Pada rangkaian di atas R_3 adalah sebuah variable resistor, yaitu hambatan yang nilainya dapat diubah-ubah, gunanya untuk mengatur besar dan kecilnya kuat arus i_2 sedemikian rupa sehingga rangkaian dapat mencapai keadaan keseimbangan. Keadaan keseimbangan yang dimaksud adalah tidak adanya arus listrik (i_G) yang melalui galvanometer. Pada keadaan keseimbangan inilah rangkaian itu disebut sebagai jembatan Wheatstone. Pada saat arus yang melalui galvanometer (i_G) sama dengan nol, maka potensial listrik di titik C sama dengan potensial listrik di titik D sehingga beda potensial listrik antara keduanya ($V_C - V_D$) adalah nol, dengan demikian maka

$$V_{AC} = V_{AD} \quad \text{dan} \quad V_{CB} = V_{DB}$$

atau

$$i_1 R_1 = i_2 R_3 \quad \text{dan} \quad i_1 R_2 = i_2 R_4$$

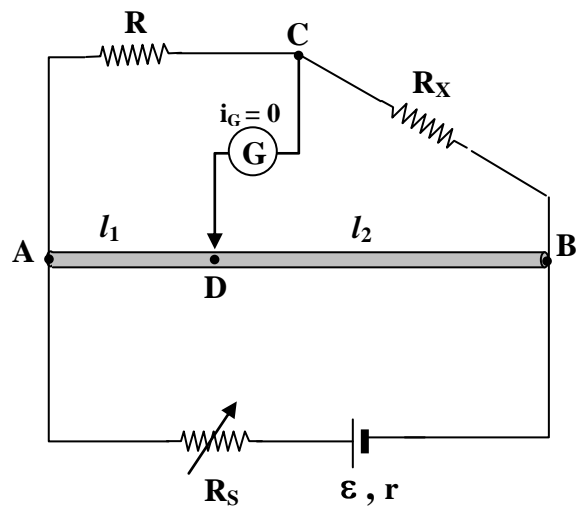
Jika kedua persamaan terakhir diatas kita bandingkan maka diperoleh

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \dots\dots\dots (3)$$

Bila tiga dari keempat hambatan dalam persamaan itu sudah diketahui nilainya, maka nilai hambatan keempat yang belum diketahui dapat dicari dengan menjabarkan persamaan itu.

Selanjutnya hambatan R_3 dan R_4 dalam rangkaian jembatan wheatstone itu dapat diganti dengan sebuah kawat konduktor homogen yang luas penampangnya konstan, sehingga rangkaianannya menjadi seperti pada gambar 9.

Bila kawat hambatan itu memiliki panjang l , luas penampang A dan hambat jenisnya r maka hambatannya adalah $\rho \frac{l}{A}$. Bila keadaan keserimbangan rangkaian dicapai pada posisi titik D sedemikian rupa sehingga arus yang melalui galvanometer nol, maka penerapan persamaan 3 ke dalam situasi itu menjadi



Gambar 9. Jembatan Wheatstone

$$\frac{R}{R_x} = \frac{\rho \frac{l_1}{A}}{\rho \frac{l_2}{A}}$$

yang dapat disederhanakan menjadi

$$R_x = \frac{l_2}{l_1} R \dots\dots\dots (4)$$

B. KEGIATAN PERCOBAAN

JEMBATAN WHEATSTONE

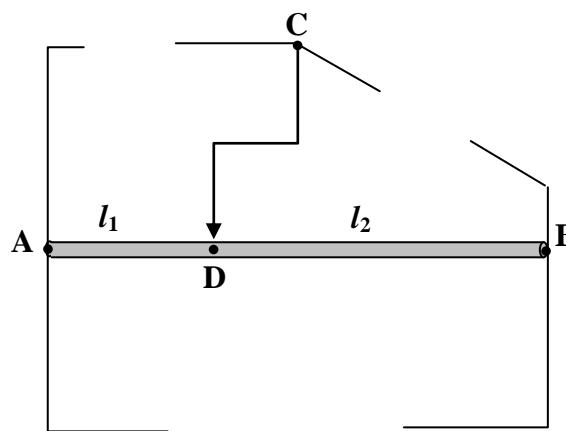
a. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini anda diharapkan mampu :

1. Menentukan hambatan dengan jembatan Wheatstone

b. Alat dan Bahan

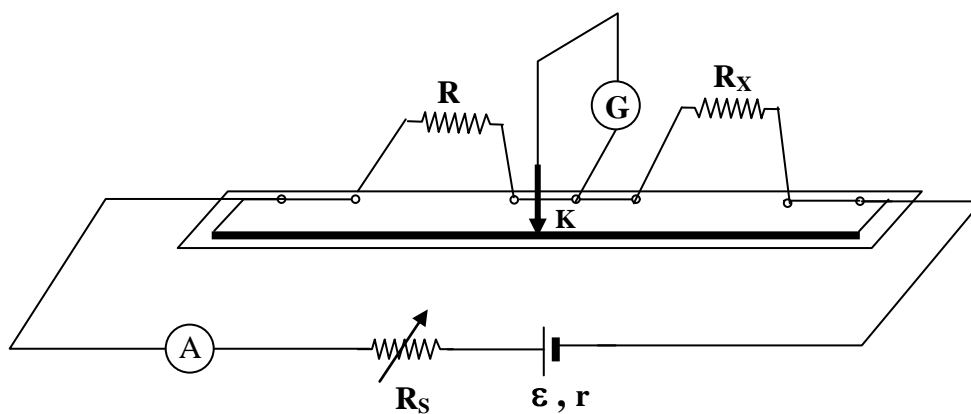
1. Bangku Wheatstone
2. Galvanometer
3. Ampermeter DC
4. Power supply 0 – 12 volt DC
5. Rheostat 1 A ; 20 ohm
6. Resistance Box
7. Hambatan
8. Kabel penghubung



Gambar 9. Jembatan Wheatstone

c. Prosedur Percobaan

1. susun alat-alat seperti pada gambar 10, dengan R adalah resistance box, Rx hambatan tunggal, hambatan seri atau hambatan parallel yang akan diukur, (ϵ, r) adalah power supply DC, Rs adalah rheostat, G adalah galvanometer, dan A adalah ampermeter.



Gambar 10. Rangkaian jembatan Wheatstone

2. Periksa rangkaian pada dosen tutor atau pembimbing praktikum anda.
3. Geser perlahan-lahan ujung konektor K ke kiri atau ke kanan sehingga jarum galvanometer tepat menunjuk nol. Kemudian catat panjang l_1 dan l_2 , serta kuat arus pada ampermeter, catat pula nilai R yang digunakan pada resistance bok.
4. Ulangi percobaan sebanyak sepuluh kali dengan kuat arus yang berbeda-beda.
5. Ulangi percobaan masing-masing 10 kali untuk Rx yang lain, baik tunggal, rangkaian seri dan parallel.

d. Pertanyaan

1. Berapakah nilai hambatan tunggal yang anda peroleh dari percobaan ? samakah itu dengan yang dapat dibaca dari kode warna hambatan itu ? Mengapa demikian ?
2. Berapakah nilai hambatan seri yang anda peroleh dari percobaan ? Samakah itu dengan hambatan seri yang dihitung dengan rumus hambatan seri dengan menggunakan nilai yang terbaca dari kode-kode warnanya ?
3. Berapakah nilai hambatan paralel yang anda peroleh dari percobaan ? Samakah itu dengan hambatan paralel yang dihitung dengan rumus hambatan seri dengan menggunakan nilai yang terbaca dari kode-kode warnanya ?
4. Apakah hasil percobaan ini lebih teliti atau lebih tidak teliti dari hasil percobaan dengan metoda volt-amper-meter ? Mengapa demikian ?

FORMAT LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nama :
NIM :
UPBJJJ :
Modul :
Percobaan :

A. DATA PERCOBAAN :

1. Keadaan laboratorium :

Keadaan	Sebelum percobaan	Sesudah percobaan
Suhu	°C	°C
Tekanan	cm Hg	cm Hg
Kelembaban relatif	%	%

2. Data Percobaan

Catat data percobaan dan bentuk tabel yang sistematis dan mudah dimengerti !

B. PEMBAHASAN

Buat pembahasan hasil percobaan anda dalam kerta kosong, kemudian lampirkan dan kumpulkan bersama-sama dengan format lembar kerja praktikum ini, disertai juga dengan jawaban anda atas pertanyaan-pertanyaan pada bagian d sesudah prosedur percobaan di atas !