

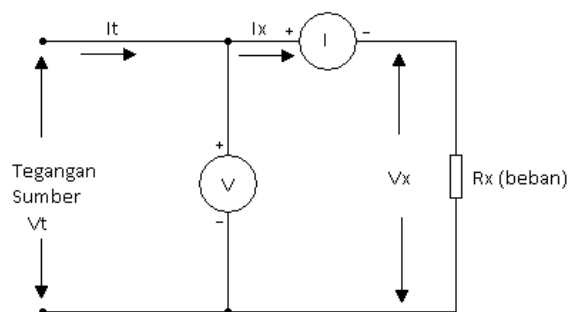
PENGUKURAN TAHANAN METODA VOLTMETER – AMPEREMETER

Salah satu cara pengukuran tahanan yaitu dengan menggunakan metode voltmeter-ampere-meter. Apabila tegangan V antara ujung-ujung tahanan dan arus I mengalir melalui tahanan tersebut diukur maka tahanan R_x yang tidak diketahui nilainya dapat ditentukan berdasarkan hukum Ohm berikut:

$$R_x = \frac{V}{I} \text{ (..... persamaan 1)}$$

Persamaan di atas mempunyai arti tahanan ampere-meter adalah nol dan tahanan voltmeter tak terhingga sehingga kondisi rangkaian tidak terganggu.

Pada gambar 1 di bawah arus sebenarnya yang disalurkan ke beban diukur oleh ampere-meter tetapi voltmeter lebih tepat mengukur tegangan sumber daripada tegangan beban nyata. Untuk mendapatkan tegangan yang sebenarnya pada beban, penurunan tegangan di dalam ampere-meter harus dikurangkan dari penunjukan voltmeter.

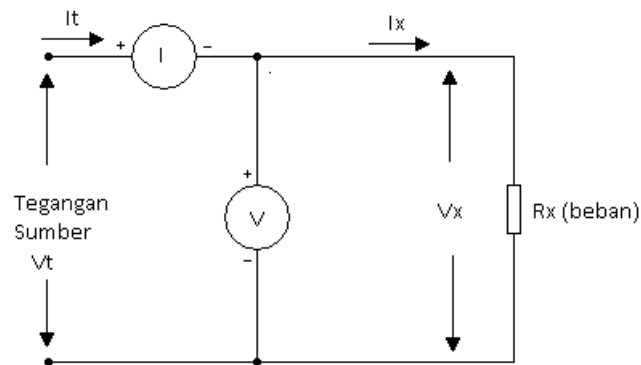


Gambar 1

Apabila voltmeter dihubungkan langsung di antara ujung-ujung tahanan seperti di dalam gambar 2, maka voltmeter mengukur tegangan beban yang sebenarnya tetapi ampere-meter menghasilkan kesalahan (*error*) sebesar arus yang melalui voltmeter.

Pada kedua cara pengukuran R_x ini kesalahan tetap dihasilkan. Cara yang benar untuk menghubungkan voltmeter bergantung pada nilai R_x beserta tahanan voltmeter dan

amperemeter. Umumnya tahanan amperemeter rendah sedangkan tahanan voltmeter tinggi.

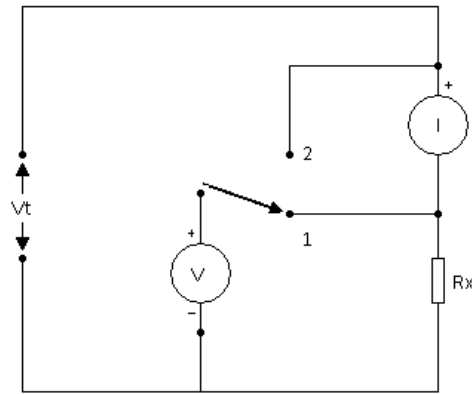


Gambar 2

Pada gambar 1 amperemeter membaca arus beban (I_x) yang sebenarnya dan voltmeter mengukur tegangan sumber (V_t). Apabila R_x besar dibandingkan dengan tahanan dalam amperemeter, kesalahan yang diakibatkan oleh penurunan tegangan di dalam amperemeter dapat diabaikan dan V_t sangat mendekati tegangan beban yang sebenarnya (V_x). Oleh karena itu, rangkaian pada gambar 1 adalah yang paling baik untuk pengukuran nilai-nilai tahanan yang tinggi (*high resistance values*).

Pada gambar 2 voltmeter membaca tegangan beban yang sebenarnya (V_x) dan amperemeter membaca arus sumber (I_t). Apabila R_x kecil dibandingkan tahanan dalam voltmeter, arus yang dialirkan ke voltmeter tidak begitu mempengaruhi arus sumber dan I_t sangat mendekati arus beban sebenarnya (I_x). Oleh karena itu rangkaian pada gambar 2 merupakan rangkaian yang paling baik untuk pengukuran nilai-nilai tahanan rendah (*low resistance values*).

Cara mengetahui voltmeter telah dihubungkan dengan tepat bila besar tahanan R_x tidak diketahui adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Efek posisi voltmeter dalam pengukuran cara voltmeter-ampere-meter

- a. Menghubungkan voltmeter pada R_x dengan saklar di posisi 1 dan mengamati pembacaan amperemeter.
- b. Memindahkan saklar ke posisi 2. Bila pembacaan amperemeter tidak berubah, saklar dikembalikan ke posisi 1. Gejala ini menunjukkan pengukuran tahanan rendah. Catat pembacaan arus dan tegangan kemudian hitung nilai R_x menurut persamaan 1 di atas.
- c. Apabila pembacaan amperemeter berkurang sewaktu memindahkan saklar dari posisi 1 ke posisi 2, maka biarkan voltmeter pada posisi 2. Gejala ini menunjukkan pengukuran tahanan tinggi. Catat pembacaan arus dan tegangan kemudian hitung nilai R_x menurut persamaan 1 di atas.

(william D. Cooper, 1985: 72 – 73)

Sumber :

William D. Cooper. 1985. Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran. Jakarta: Erlangga.