

ANALISIS KARAKTERISTIK HASIL PENGUKURAN TERHADAP ARUS DAN TEGANGAN PADA SUATU RESISTANSI

Sinta Marito Siagian^{1*}, Samaria Chrisna HS²

¹Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
Jalan Almamater No.1 Kampus USU Medan, Kota Medan 20155

²Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
Jalan Almamater No.1 Kampus USU Medan, Kota Medan 20155

Email : *sintasiagian@polmed.ac.id

Artikel Info

Artikel Historis :

Terima 5 April 2021
Terima dan di revisi 11 April 2021
Disetujui 13 April 2021
Kata Kunci : Tegangan, Arus,
Tahanan Dalam

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai arus dan tegangan pada suatu resistansi melalui pengukuran dengan alat ukur amperemeter dan voltmeter. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan analisis kuantitatif yang memanfaatkan angka atau data pada suatu pengukuran yang terbaca. Adapun tegangan yang dihasilkan pada pengukuran yaitu 160 mV, 350mV, 390mV dengan menggunakan nilai hambatan sebesar 47 Ω dan arus yang diperoleh adalah 85mA, 170 mA, 240 mA sedangkan dengan menggunakan hambatan sebesar 220 Ω diperoleh nilai tegangan 160 mV, 130 mV, 110 mV dan untuk arus melalui R tersebut diperoleh 129 mA, 109 mA, 83 mA. Pada saat dirangkaikan secara seri maupun paralel nilai tegangan pengukuran dan tegangan dari *power supply* tidak terlalu berbeda jauh. Namun, hasil perhitungan secara praktik maupun teori didapati perbedaan dengan persentase rata-rata sebesar 3.6%. hal itu terjadi karena adanya nilai tahanan dalam yang terdapat pada suatu alat ukur sebesar 0,01 ohm.

Keywords : Voltage, Current,
Internal Resistance

Abstract

This research was conducted to determine the value of current and voltage at a resistance through measurement with an ammeter and voltmeter measuring instruments. The method used in this research is an experimental method using quantitative analysis that utilizes numbers or data on a legible measurement. The voltage generated in the measurement is 160 mV, 350mV, 390mV using a resistance value of 47 Ω and the current obtained is 85mA, 170 mA, 240 mA while using a resistance of 220 Ω the voltage values are 160 mV, 130 mV, 110 mV. and for the current through R 129 mA, 109 mA, 83 mA are obtained. When coupled in series or parallel, the value of the measurement voltage and the voltage from the power supply does not differ too much. However, the results of practical and theoretical calculations found a difference with an average percentage of 3.6%. this happens because of the resistance value contained in a measuring instrument of 0.01 ohms.

PENDAHULUAN

Tegangan merupakan suatu beda potensial antara dua titik yang mempunyai perbedaan jumlah muatan yang berarti energi sebesar satu joule yang dialami satu coulomb muatan listrik. Multimeter dapat digunakan untuk mengukur amperemeter maupun voltmeter. Amperemeter adalah suatu alat listrik yang dipergunakan untuk mengukur besarnya arus listrik dari suatu rangkaian. Tahanan dalam dari amperemeter sangat kecil sedangkan idealnya mendekati nol. Volt meter adalah suatu alat listrik yang dipergunakan untuk mengukur besarnya tegangan listrik dari suatu rangkaian. Tahanan dalam dari sebuah volt meter sangat besar sedangkan idealnya mendekati tak terhingga. Pada multi meter batas ukur dari tegangan dan arus yang lebih besar dari batas batas ukur multimeter tersebut, maka pada multi meter dipasang tahanan yang paralel dengan multi meter dan nilai tahanan *shunt* akan ditentukan kemudian. Sedangkan untuk mengukur tegangan yang lebih besar dari batas kemampuan multi meter dipasang tahanan seri dengan multi meter.[1] Kemampuan dalam pengukuran sangat diperlukan dalam pembelajaran kelistrikan. Pengukuran pada amperemeter juga mempunyai tahanan dalam sama halnya dengan voltmeter sehingga dapat mempengaruhi hasil pengukuran yang terbaca pada suatu rangkaian. Arus listrik timbul karena adanya pergerakan elektron dari suatu bahan atau rangkaian akibat pengaruh dari luar.

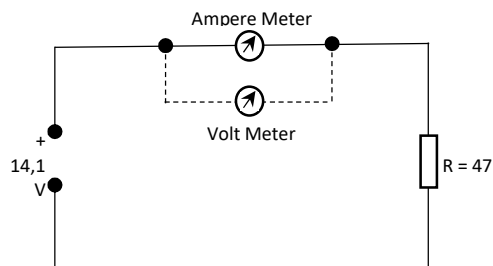
METODE PENELITIAN

metode penelitian yang digunakan adalah analisis kuantitatif yang memerlukan data yang terbaca dari suatu alat ukur voltmeter dan amperemeter.

Tabel 1. Resistansi dan Tegangan yang digunakan

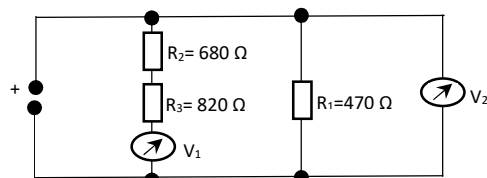
Resistansi	Tegangan pada <i>power supply</i> (V)
47 Ω	5
	10
	14,1
	30
220 Ω	25
	20

Onkan *power supply* DC dan atur tegangan menjadi 14,1 volt, kemudian mengukur besarnya arus yang mengalir pada tahanan tersebut. Untuk menentukan tahanan dalam dari amperemeter [2]. Ukur besarnya tegangan pada amperemeter. Turunkan tegangan *power supply* untuk keadaan diatas masing-masing pada 10 volt dan 5 volt. Kemudian mengganti nilai tahanan R menjadi 220 Ω



Gambar 1. Rangkaian tahanan dalam dari amperemeter

Onkan *power supply* DC dan atur tegangan menjadi 10 volt, perhatikan volt meter 1 dan volt meter 2. Dengan menambahkan 2 buah tahanan yang dipasang seri dengan volt meter (V_1); ($R_1 = 680\Omega/5 \text{ watt}$; $820\Omega/5 \text{ watt}$)



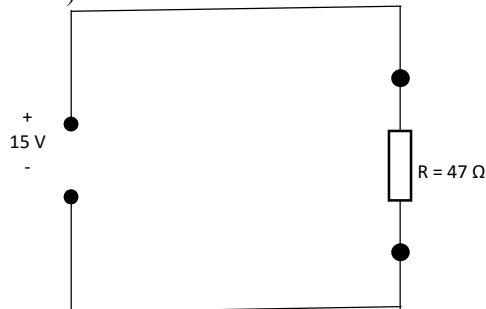
Gambar 2. Rangkaian pemasangan R2 dan R3

Selanjutnya menaikkan tegangan *power supply* DC menjadi 12 V dan 15 V. kemudian mengganti nilai tahanan R_2 dengan R_3 menjadi: $R_2 = 330 \text{ K}\Omega$ & $R_3 = 270 \text{ K}\Omega$.

Tabel 2. Nilai Resistansi dan Tegangan PS yang digunakan

Resistansi	Tegangan <i>power supply</i>
$R_2 = 680\Omega$	10 V
$R_3 = 820\Omega$	12 V
	15 V
$R_2 = 330\text{ K}\Omega$	10 V
$R_3 = 270\Omega$	12 V
	15 V

Letakkan posisi dari ring selektor dari multi tester pada $V_{DC} = 12$ volt. Tentukan nilai tahanan mula yang akan dipergunakan untuk mengukur tegangan pada tahanan R tersebut.[3]. Ulangi percobaan ini untuk nilai tahanan 220Ω dan lakukan sekali lagi. (tahanan dalam = $50\text{ K}\Omega/\text{V}$).



Gambar 3. Rangkaian untuk mengukur tahanan R

Letakkan posisi dari ring selektor dari multi tester pada $I_{DC} = 3$ Ma. Tentukan nilai tahanan yang akan dipergunakan paralel untuk mengukur arus yang melalui R tersebut. Ulangi percobaan ini untuk nilai tahanan 220Ω dan lakukan sekali lagi. (tahanan dalam = 100Ω).

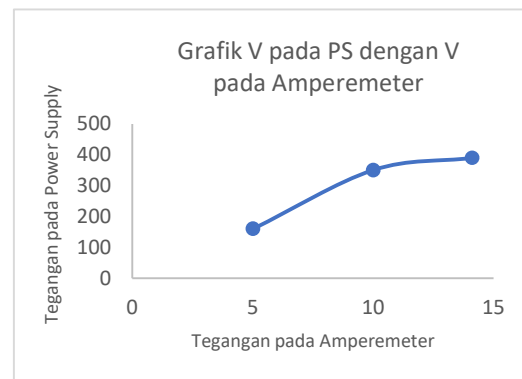
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini hasil pengukuran arus dan tegangan yang terbaca pada suatu alat ukur yang dirincikan berdasarkan tabel berikut;

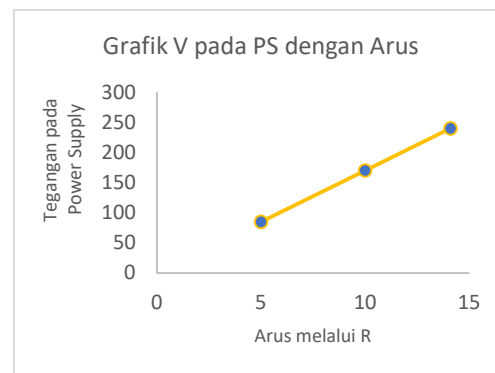
Tabel 3. Hasil pengukuran Tegangan dan Arus

Resistansi	Tegangan pada <i>power supply</i> (V)	Tegangan pada ampere meter (mV)	Arus melalui R (mA)
47Ω	5	160	85
	10	350	170
	14,1	390	240
	30 V	160	129
220Ω	25 V	130	109
	20 V	110	83

Berdasarkan tabel di atas dapat dimasukkan ke dalam grafik berikut, untuk hambatan 47 ohm dan 220 ohm dapat dilihat pada grafik di bawah ini



Gambar 4. Grafik Tegangan pada PS dan Amperemeter



Gambar 5. Grafik Tegangan dan Arus

Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa tegangan secara terukur pada resistansi 47 dan 220 ohm adalah semakin meningkat. Hal tersebut bersesuaian dengan perhitungan secara teori yang juga semakin meningkat. Namun, pada dasarnya ada perbedaan antara perhitungan teori dengan praktik pada arus yang masuk

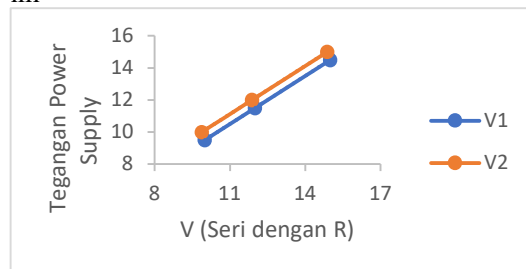
melalui R 47 ohm jika dirata-ratakan berada sekitar 19,6%, sedangkan pada R 220 ohm persen kesalahan (galat) berada pada 5,49%. Hal itu terjadi karena beberapa faktor diantaranya, ketelitian suatu alat ukur atau multimeter, tahanan dalam yang dimiliki, kesalahan pembaca atau human *error*.

Hasil pengukuran tegangan yang dirangkai secara seri dan paralel dapat diperhatikan pada tabel di bawah ini

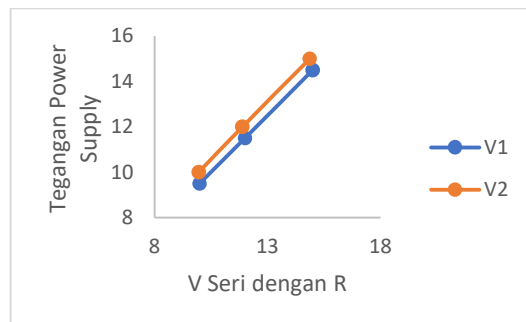
Tabel 4. Hasil pengukuran V_1 dan V_2

Resistansi	Tegangan <i>power</i> <i>supply</i> (V)	V_1 (seri dg R_2 & R_3) (Volt)	V_2 (paralel dg R_1) (Volt)
$R_2 = 680\Omega$	10	9,5	9,88
$R_3 = 820\Omega$	12	11,5	11,88
	15	14,5	14,87
$R_2 = 330\Omega$	10	9,5	9,95
$R_3 = 270\Omega$	12	11,5	11,89
	15	14,5	14,87

Dari data pengukuran di atas dapat di formulasikan ke dalam bentuk grafik di bawah ini



Gambar 6. Grafik tegangan seri dan paralel dengan R 680 Ω dan 820 Ω



Gambar 7. Grafik tegangan seri dan paralel dengan R 330 Ω dan 270 Ω

Dari grafik di atas masing-masing menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai tegangan pada *power supply* maka nilai Tegangan pada rangkaian seri dan tegangan yang dirangkai paralel juga semakin meningkat. Berdasarkan praktik hasil pengukuran metode voltmeter dapat membaca tegangan beban baik untuk pengukuran tahanan kecil. Dan mengikut juga terhadap perhitungan matematis yang dilakukan secara teoritis berdasarkan formulasi yang sudah ditentukan, ditemukan juga bahwa nilai tegangan pengukuran dengan teori terdapat sedikit perbedaan. Persentase perbedaan perhitungan berada pada rata-rata 3.6 % dan 1.22 % berdasarkan hambatan yang sudah ditentukan. Hal ini bisa terjadi karena adanya pengaruh tahanan dalam pada suatu alat ukur, kemudian bisa juga dikarenakan Pemilihan selektor *switch* yang harus disesuaikan antara sumber tegangan batas ukur pada alat ukur. Jika pada tahap pemilihan selektor *switch* dilakukan secara baik maka proses pembacaan hasil pengukuran pun akan lebih mudah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pemilihan sakelar pemilih juga sangat penting, karena akan memudahkan kita dalam membaca hasil pengukuran. Misalnya jika kita ingin mengukur suatu rangkaian dengan tegangan atau arus yang kecil, dan menggunakan batas skala yang besar, maka akan sulit bagi kita untuk membaca hasil pengukurannya, namun jika besarnya diperkecil akan memudahkan kita untuk membaca hasil pengukuran. Sekalipun pengaruh tahanan pada alat ukur kecil, akan sedikit berpengaruh pada hasil pengukuran. Dalam percobaan ini juga disimpulkan bahwa semakin besar nilai tahanan maka semakin kecil arus yang dilewatkan, namun semakin kecil nilai tahanan maka semakin besar arus yang dilewatkan. Dengan kata lain besar kecilnya tahanan berbanding terbalik dengan besarnya hambatan. Sekarang. Besarnya arus yang melewatinya. Pada saat dirangkai secara seri maupun paralel nilai tegangan pengukuran dan tegangan dari *power supply* tidak terlalu berbeda jauh. Namun, hasil perhitungan secara praktik maupun teori didapati perbedaan dengan persentase rata-rata sebesar 3.6%. hal itu terjadi

karena adanya nilai tahanan dalam yang terdapat pada suatu alat ukur sebesar 0,01 ohm

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Erfan, M., Maulyda, M. A., Ermiana, I., Hidayati, V. R., & Ratu, T. (2020). Profil Kemampuan Pembedaan Rangkaian Seri dan Paralel Calon Guru Sekolah Dasar. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 13-21.
- [2]. Pertiwi, S., Sudjito, D. N., & Rondonuwu, F. S. (2019). Perancangan Pembelajaran Fisika tentang Rangkaian Seri dan Paralel untuk Resistor Menggunakan Understanding by Design (UbD).
- [3]. Rosman, A., Ridayana, R., Yuliani, E., & Vovi, V. (2020). Karakteristik Arus Dan Tegangan Pada Rangkaian Seri Dan Rangkaian Paralel Dengan Menggunakan Resistor. *d'ComPutarE: Jurnal Ilmiah Information Technology*, 9(2), 40-43