

Pengaruh hubungan Resistor terhadap Arus dan Tegangan pada Rangkaian Listrik

Alfan Raihan Agustin, Aufa Samrotul Fuadah, Diana Vihar Mutiara, Adam Malik

UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

alfanr79@gmail.com , aufasamrotul@gmail.com , dianavijar9988@gmail.com

Abstract: Resistors play an important role in regulating the electric current that flows through an electrical circuit. The use of resistors in series and parallel circuits, as well as in alternating current circuits, affects the current and voltage that occur in the circuit. Ohm's law is used to understand the relationship between resistance, current and voltage in electrical circuits. In the experiment, the influence of resistivity on the current and voltage in the electrical circuit. In the experiment, three types of variations were used, namely 3v, 6v, and 9 v. The observation variable used the dependent variable. Then measure the resistance value for each change in resistance, observe the voltage and current with a multimeter and output the values into the multimeter. if the power supply input voltage changes and the resistance changes, significant changes in voltage (V) and current (I) can be seen. A resistor is an electrical component that has resistance, that is, it has the ability to inhibit electric current. The voltage drop across the resistor (resistor voltage) is related to its magnitude according to Ohm's law: $V = I.R$, where V is the voltage, I is the current flowing through the resistor and R is the resistance of the resistor.

Key Words: resistors, electric current, ohm's law.

Abstrak: Resistor memainkan peran penting dalam mengatur arus Listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian Listrik. Penggunaan resistor dalam rangkaian seri dan paralel, serta dalam rangkaian arus bolak-balik, mempengaruhi arus dan tegangan yang terjadi dalam rangkaian. Hukum ohm digunakan untuk memahami hubungan antara resistansi, arus, dan tegangan dalam rangkaian Listrik. Pada percobaan pengaruh resistif terhadap arus dan tegangan pada rangkaian Listrik. dalam percobaan menggunakan tiga jenis variasi yaitu 3v, 6v, dan 9 v. variabel observasi menggunakan variabel terikat. Lalu mengukur nilai resistansi setiap perubahan resistansi mengamati tegangan dan arus dengan multimeter dan output nilainya ke dalam multimeter. jika tegangan input catu daya berubah dan resistansi berubah, dapat dilihat perubahan signifikan pada tegangan (V) dan arus (I). Resistor merupakan komponen listrik yang mempunyai hambatan yaitu mempunyai kemampuan untuk menghambat arus Listrik. Jatuh tegangan pada resistor (tegangan resistor) berhubungan dengan besarnya menurut hukum Ohm: $V = I.R$, dimana V adalah tegangan, I adalah arus yang mengalir melalui resistor dan R adalah resistansi dari resistor.

Kata kunci: resistor, arus listrik, hukum ohm.

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang didasarkan pada observasi, eksperimen, dan analisis data untuk memahami fenomena alam dan membangun konsep yang berlaku secara universal. (Agus Setiawan & Hidayat, n.d.) Tujuan Fisika adalah untuk meningkatkan pengetahuan lingkungan, pemahaman, dan keterampilan analitis siswa. (Malekjamshidi et al., 2019) Selain itu, fisika berupaya meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dalam rangka melatih

keaktivitas, ketertiban, dan objektivitas dalam berpikir serta menguasai komponen kognitif dan psikomotorik.(P. Zhang et al., 2016) Materi yang mengandung muatan listrik tunduk pada fenomena fisik yang disebut listrik.(Flores-Bahamonde et al., 2014) Ada banyak cara di mana listrik dapat menimbulkan berbagai efek. (Sangrody et al., 2020)Hukum Ohm menetapkan hubungan antara tegangan dan arus yang melewati suatu substrat. (Widya Noeratifah et al., 2023)Hukum ini sangat berguna dalam memprediksi besarnya tegangan, arus, atau hambatan pada suatu rangkaian tertentu.(Pranata et al., 2019)

Pengukuran dapat dibedakan menjadi dua yaitu pengukuran besaran listrik (seperti arus listrik, tegangan, daya listrik dan hambatan) dan pengukuran besaran non listrik (seperti pengukuran suhu, massa, panjang dan waktu).(Pan et al., 2019) Untuk mendapatkan nilai pengukuran yang tepat maka pengukuran perlu dilakukan dengan cara yang tepat, menggunakan alat ukur sesuai dengan prosedur, dan teliti dalam membaca alat ukur.(Pan et al., 2019) Cara pengukuran yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan prosedur bisa berdampak pada kerusakan alat ukur.(Tan & Tan, 2020) Pengukuran adalah suatu proses perbandingan antara suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis secara eksperimen dengan salah satu besaran dianggap sebagai besaran standar.(Walter et al., 2023) Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam pengukuran listrik yaitu cara pengukuran, alat ukur yang digunakan dan orang yang melakukan pengukuran. cara pengukuran yang dilakukan harus sesuai dengan alat ukur yang digunakan.(Parno et al., n.d.) Ada dua jenis alat ukur yang sering digunakan dalam pengukuran listrik yaitu ampermeter dan voltmeter. (Haryadi et al., 2021)

Rangkaian adalah suatu susunan komponen elektronik yang saling berhubungan secara tertentu dan mempunyai paling sedikit satu rangkaian tertutup.(Haryati, 2022) Rangkaian listrik biasanya terdiri dari beberapa komponen dasar seperti resistor, kapasitor, induktor, kabel penghubung, dan saklar.(Rahayu et al., 2022) cara pengukuran yang dilakukan harus sesuai dengan alat ukur yang digunakan. Ada dua jenis alat ukur yang sering digunakan dalam pengukuran listrik yaitu ampermeter dan voltmeter.(Silvia Handayani et al., 2020) Komponen-komponen ini dihubungkan dalam suatu rangkaian tertutup, menggunakan prinsip hukum kelistrikan. Sirkuit listrik dirancang untuk berbagai tujuan, termasuk kontrol perangkat, manajemen sinyal, komunikasi data, dan pemanfaatan energi listrik.(Suari, 2021)

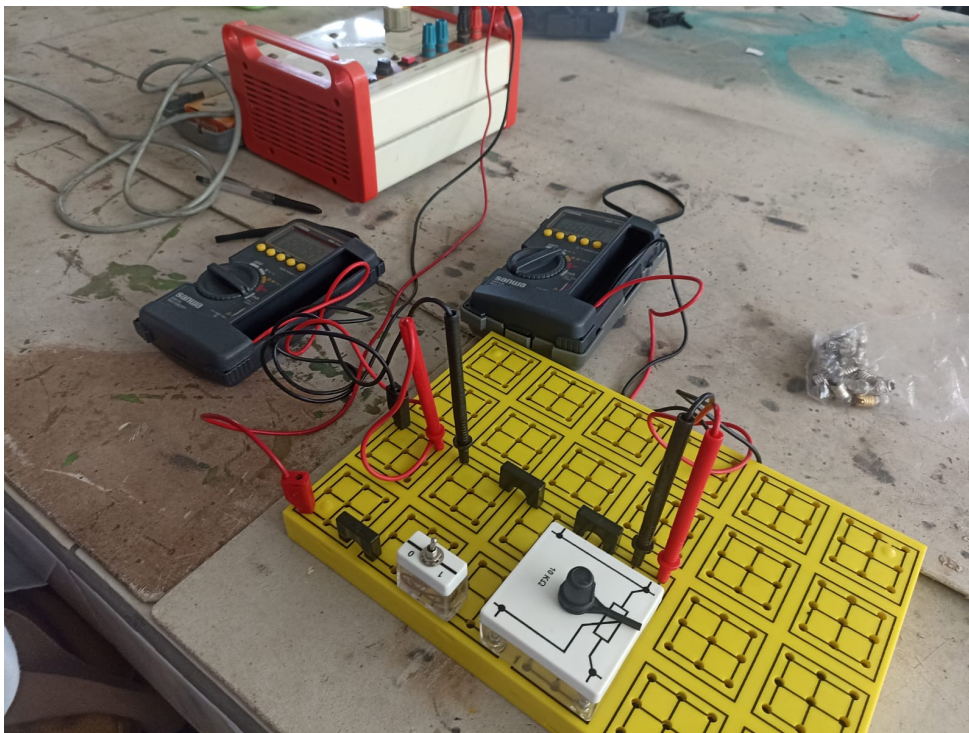
Model jaringan resistor penting dalam bidang fisika dan teknik karena masalah berbagai disiplin ilmu dapat dipelajari dengan mensimulasikan jaringan resistor.(Jilid-, 2012) Sudah diketahui bahwa menghitung resistansi setara antara dua situs kisi sewenang-wenang dalam jaringan resistor selalu merupakan masalah penting tetapi sulit karena tidak hanya membutuhkan teori rangkaian tetapi juga aljabar inovatif.(Yasu & Hadi, n.d.-a) Bagi Misalnya, ketika batas jaringan resistor sewenang-wenang, biasanya sangat sulit untuk mendapatkan potensi dan resistensi yang tepat dari jaringan kompleks dengan batas sewenang-wenang. (Ariska, n.d.)Padahal, batas itu seperti dinding atau jebakan, yang mempengaruhi solusi masalah. Oleh karena itu, kenyataannya mengharuskan kita untuk membuat teori-teori baru untuk secara akurat menghitung karakteristik listrik (tegangan dan hambatan) dari jaringan rangkaian yang kompleks. (Hidayatulloh et al., 2015)

Dalam rangkaian listrik akan mempelajari komponen listrik yang saling dihubungkan dengan cara tertentu serta paling sedikit mempunyai satu lintasan tertutup. Elemen yang akan dibahas pada mata kuliah rangkaian listrik yaitu elemen yang mempunyai dua buah terminal atau yang memiliki kutub pada kedua ujungnya.(Rosidah & Rosdiana, n.d.) Rangkaian listrik (atau rangkaian elektrik) merupakan interkoneksi berbagai piranti (divais – device) yang secara bersama melaksanakan suatu tugas tertentu. Tugas itu dapat berupa pemrosesan energi ataupun pemrosesan informasi.(Koryataini et al., 2023a) Melalui rangkaian listrik, energi maupun informasi dikonversikan menjadi energi listrik dan sinyal listrik, dan dalam bentuk sinyal inilah energi maupun informasi dapat disalurkan dengan lebih mudah ke tempat ia diperlukan.(Jenkins et al., 2022)

METODE

Pada percobaan Pengaruh hubungan Resistor terhadap Arus dan Tegangan pada Rangkaian Listrik, diperlukan alat dan bahan seperti Satu catu daya, satu resistor, dua multimeter, satu saklar, dua pasang kabel penghubung multimeter, satu papan breadboard adalah peralatan dan perlengkapan yang digunakan dalam praktikum ini. Adapun rumusan hipotesis percobaan kali ini yaitu Pengaruh Resistor terhadap Arus dan Tegangan pada Rangkaian Listrik. (Garuda2878238, n.d.)

Pada percobaan kali ini menggunakan 4 variasi resistor dan 3 variasi catu daya yaitu 3V, 6V, 9V dalam pengamatan. (Nugroho et al., n.d.) Adapun variabel pada pengamatan ini menggunakan variabel terikat. Prosedur pada pengamatan kali ini, pertama Menyusun rangkaian sesuai dengan modul dan pada **Gambar 1**, kedua Mengukur nilai resistansi pada masing-masing variasi pada resistor dan mengamati tegangan serta arus menggunakan multimeter, ketiga Temukan nilai yang tertera pada multimeter dan catat hasil tersebut.



Gambar 1. Gambar Rangkaian Resistor terhadap Arus dan Tegangan pada Rangkaian Listrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengamatan Dengan Variasi Catu Daya 3 Volt

Variasi R	V_{total} (V)	I_{total} (A)
0,16 Ω	0,22	1,32
0,167 Ω	0,23	1,37
0,176 Ω	0,24	1,36
0,212 Ω	0,33	1,55

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan dari tegangan (V) total dan arus (I) total tetapi tidak signifikan.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Dengan Variasi Catu Daya 6 Volt

Variasi R	V_{total} (V)	I_{total} (A)
0,16 Ω	0,21	1,31
0,218 Ω	0,29	1,33
0,2 Ω	0,31	1,55
0,217 Ω	0,34	1,56

Dari Tabel 2 terlihat bahwa adanya perbedaan dari tegangan (V) total dan arus (I) total dari setiap variasi hambatan tetapi tidak signifikan.(X. Zhang et al., 2020)

Tabel 3. Hasil Pengamatan Dengan Variasi Catu Daya 9 Volt

Variasi R	V_{total} (V)	I_{total} (A)
0,236 Ω	0,23	1,31
0,208 Ω	0,28	1,34
0,175 Ω	0,24	1,37
0,227 Ω	0,30	1,32

Dari Tabel 3 terlihat juga bahwa adanya perbedaan dari tegangan (V) total dan arus (I) total tetapi tidak signifikan.

Dari praktikum yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengamatan sebagai berikut.

Ketiga tabel di atas menunjukkan bahwa tegangan (V) dan arus (I) tidak akan berubah secara signifikan ketika catu daya mensuplai tegangan masukan yang sama,(Abbasi, n.d.) meskipun resistansinya berubah. Selama waktu ini, jika tegangan input catu daya berubah dan resistansi berubah, dapat dilihat perubahan signifikan pada tegangan (V) dan arus (I).(Serlin et al., 2019) Resistor merupakan komponen listrik yang mempunyai hambatan yaitu mempunyai kemampuan untuk menghambat arus listrik. Resistor berpengaruh terhadap tegangan (V).(Song et al., 2020)

Jatuh tegangan pada resistor (tegangan resistor) berhubungan dengan besarnya menurut hukum Ohm: $V = I.R$, (Koryataini et al., 2023b)dimana V adalah tegangan, I adalah arus yang mengalir melalui resistor dan R adalah resistansi dari resistor.(Luo et al., 2020)

Ketika suatu resistor ditambahkan pada suatu rangkaian, maka tegangan pada suatu titik tertentu dalam rangkaian tersebut akan berkurang karena sebagian tegangan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan dari resistor tersebut.(Pena et al., 2021) Ini biasa digunakan dalam pembagian tegangan pada rangkaian.(INFORMATION TO USERS, n.d.)

Resistor juga dapat digunakan untuk menurunkan atau mengatur tegangan pada suatu rangkaian dengan cara membagi tegangan suplai dengan pembagi tegangan.(Tripathi et al., 2021) Arus yang mengalir melalui resistor juga diatur oleh hukum Ohm: $I = V/R$, dimana I adalah arus, V adalah tegangan dan R adalah hambatan.(Yasu & Hadi, n.d.-b) Resistansi yang tinggi akan membatasi arus yang mengalir melalui resistor.(B. Zhang et al., 2020) Dengan kata lain semakin tinggi resistansi maka semakin rendah arus yang mengalir melalui resistor tersebut.(Parno et al., n.d.)

Resistor juga dapat digunakan sebagai pembatas arus pada suatu rangkaian untuk melindungi komponen lain dari arus berlebih.(Jiang & Luo, 2019) Berdasarkan penjelasan tersebut maka resistor mempunyai kelebihan yang cukup signifikan terutama pada rangkaian seri arus searah (DC), khususnya sebagai pembatas arus: resistor mempunyai kemampuan untuk digunakan sebagai pembatas arus pada rangkaian seri.(Tsai et al., n.d.)

KESIMPULAN

Dalam rangkaian Listrik resistor memiliki peran penting dalam mengatur arus listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian. Kesimpulan dari penelitian dan analisis yang dilakukan terhadap pengaruh resistor terhadap arus dan tegangan pada rangkaian Listrik. Resistor digunakan untuk membatasi jumlah arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik berdasarkan nilai resistansi yang dimiliki dalam satuan Ohm. Resistor dapat disusun dalam rangkaian seri dan paralel, bergantung dari tujuan dan kebutuhan di industri elektronika. Hukum Ohm menjelaskan bahwa resistensi memiliki hubungan terbalik terhadap jumlah arus yang mengalir melalui resistor dan sebanding dengan tegangan yang diberikan. Tegangan dan kuat arus memiliki pengaruh signifikan terhadap resistor.

Rangkaian arus bolak-balik, resistor berfungsi sebagai pembatas arus listrik yang masuk dan mempengaruhi fase tegangan dan arus yang terjadi dalam rangkaian. resistor memainkan peran penting dalam mengatur arus listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian listrik. Penggunaan resistor dalam rangkaian seri dan paralel, serta dalam rangkaian arus bolak-balik, mempengaruhi arus dan tegangan yang terjadi dalam rangkaian. Hukum Ohm juga digunakan untuk memahami hubungan antara resistansi, arus, dan tegangan dalam rangkaian listrik.

REFERENSI

- Abbasi, M. U. (n.d.). *A wearable EEG amplifier using a novel teraohm low-distortion tunable hybrid pseudo-resistor Imperial College, London.*
- Agus Setiawan, S., & Hidayat, M. (n.d.). *PROTOTYPE LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO.*
<https://www.offapedia.com/2021/04/pengertian->
- Ariska, M. (n.d.). *STUDI PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA SUB KONSEP RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH DI KELAS XI SMA NEGERI 1 PALEMBANG.*
- Flores-Bahamonde, F., Valderrama-Blavi, H., Martínez-Salamero, L., Maixé-Altés, J., & García, G. (2014). Control of a three-phase AC/DC VIENNA converter based on the sliding mode loss-free resistor approach. *IET Power Electronics*, 7(5), 1073–1082.
<https://doi.org/10.1049/iet-pel.2013.0405>
- garuda2878238. (n.d.).
- Haryadi, R., Umam, A. K., Fisika, J. P., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2021). *PEMANFAATAN SIMULASI PHET DALAM MENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA MATERI RANGKAIAN LISTRIK SEARAH PADA MASA PANDEMI.*
- Haryati, A. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Demonstrasi pada Pembelajaran IPA Rangkaian Listrik Sederhana Di Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 2(1), 83. <https://doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1807>
- Hidayatulloh, M., Humairoh, F., Wachidah, U., Ayu Iswati, D., & Suliyanah, dan. (2015). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI RANGKAIAN LISTRIK DENGAN SCIENTIFIC APPROACH. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(1).
- INFORMATION TO USERS. (n.d.).
- Jenkins, A., Baumann, S., Zhou, H., Meynell, S. A., Daipeng, Y., Watanabe, K., Taniguchi, T., Lucas, A., Young, A. F., & Bleszynski Jayich, A. C. (2022). Imaging the Breakdown of Ohmic Transport

- in Graphene. *Physical Review Letters*, 129(8).
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.087701>
- Jiang, N., & Luo, Y.-L. (2019). *From Vlasov-Maxwell-Boltzmann system to two-fluid incompressible Navier-Stokes-Fourier-Maxwell system with Ohm's law: convergence for classical solutions*.
<https://doi.org/10.1007/s40818-022-00117-6>
- Jilid-. (2012). *Analisis Rangkaian Listrik*. www.darpublic.com
- Koryataini, L., Sumo, M., Budiyono, A., Vajari, R., & Solehah, S. (2023a). Physical Education: Analysis OHM'S Law Physics Experiment to Addition Physics Science in MPAS (Field Work Course) at State University of Malang in 2023. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(3), 2774–2779. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i3.506>
- Koryataini, L., Sumo, M., Budiyono, A., Vajari, R., & Solehah, S. (2023b). Physical Education: Analysis OHM'S Law Physics Experiment to Addition Physics Science in MPAS (Field Work Course) at State University of Malang in 2023. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(3), 2774–2779. <https://doi.org/10.54373/imeij.v4i3.506>
- Luo, Z., Hrabec, A., Dao, T. P., Sala, G., Finizio, S., Feng, J., Mayr, S., Raabe, J., Gambardella, P., & Heyderman, L. J. (2020). Current-driven magnetic domain-wall logic. *Nature*, 579(7798), 214–218. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2061-y>
- Malekjamshidi, Z., Jafari, M., Zhu, J., & Xiao, D. (2019). Comparison of matrix converter stabilisation techniques based on the damping resistor and digital filter approaches for bidirectional power flow control. *IET Power Electronics*, 12(15), 3964–3976. <https://doi.org/10.1049/iet-pel.2018.6178>
- Nugroho, D. Y., Hendrawan, A., & Hariyadi, R. (n.d.). *Pengembangan Media Ajar Hukum Ohm dan Rangkaian Hambatan Menggunakan Model Pengembangan ADDIE*.
- Pan, S., Lam, J. C. W., & Jain, P. (2019). Single-stage single-switch high power factor driving circuit for lighting applications. *IET Power Electronics*, 12(15), 4005–4015. <https://doi.org/10.1049/iet-pel.2018.5459>
- Parno, O., Supriana, E., Hidayat, A., Kurniawan, B. R., Fauziyah, S., Anggraini, R. T., Studi, P., Fisika, P., & Malang, U. N. (n.d.). PELATIHAN PENGEMBANGAN MEDIA UNTUK PEMBELEJARAN IPA BERBASIS INKUIRI DALAM MENUNJANG KARYA INOVATIF GURU IPA SMPN SE-KOTA MALANG. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(7), 2021. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>
- Pena, B. B., Clarke, R. E., Holmquist, L. E., & Vines, J. (2021, May 6). Circumspect users: Older adults as critical adopters and resistors of technology. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445128>
- Pranata, B., Anas Masykur, M., & Rakhmadi, F. A. (2019). Sejarah Perkembangan Resistansi Meter Dari Tahun 1820 M Sampai Sekarang. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival*.
- Rahayu, W. I., Bibi, S., & Arief, M. S. (2022). Perancangan media pembelajaran rangkaian listrik dasar menggunakan teknologi augmented reality melalui virtual laboratory. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 11(2), 200–210. <https://doi.org/10.31571/saintek.v11i2.4714>
- Rosidah, K., & Rosdiana, L. (n.d.). *Efektivitas Kit Rangkaian Listrik sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP*.
- Sangrody, R., Sangrody, H., Marzband, M., & Pouresmaeil, E. (2020). Semi-valley switching method for buck LED driver to increase its efficiency and performance. *IET Power Electronics*, 13(10), 1966–1973. <https://doi.org/10.1049/iet-pel.2020.0125>
- Serlin, M., Tschirhart, C. L., Polshyn, H., Zhang, Y., Zhu, J., Watanabe, K., Taniguchi, T., Balents, L., & Young, A. F. (2019). *Intrinsic quantized anomalous Hall effect in a moiré heterostructure*. <https://doi.org/10.1126/science.aay5533>
- Silvia Handayani, A., Latifah Husni, N., RSitompul, C., Soim, S., Nurdin, A., Endri, J., & Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, T. (2020). *LISTRIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA*. 3(2). <https://doi.org/10.36257/apts.vxix>
- Song, K. M., Jeong, J. S., Pan, B., Zhang, X., Xia, J., Cha, S., Park, T. E., Kim, K., Finizio, S., Raabe, J., Chang, J., Zhou, Y., Zhao, W., Kang, W., Ju, H., & Woo, S. (2020). Skyrmion-based artificial

- synapses for neuromorphic computing. *Nature Electronics*, 3(3), 148–155. <https://doi.org/10.1038/s41928-020-0385-0>
- Suari, M. (2021). Analysis of electric voltage measurements using an ampermeter based on the electric circuit studio application. *Social Sciences, Education and Humanities (GCSSEH)*, 11(2), 2021. <https://doi.org/10.32698/icie519>
- Tan, Z. Z., & Tan, Z. (2020). The basic principle of $m \times n$ resistor networks. *Communications in Theoretical Physics*, 72(5). <https://doi.org/10.1088/1572-9494/ab7702>
- Tripathi, R. K., Panwar, O. S., Rawal, I., Dixit, C. K., Verma, A., Chaudhary, P., Srivastava, A. K., & Yadav, B. C. (2021). Study of variable range hopping conduction mechanism in nanocrystalline carbon thin films deposited by modified anodic jet carbon arc technique: application to light-dependent resistors. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 32(2), 2535–2546. <https://doi.org/10.1007/s10854-020-05020-z>
- Tsai, H., Higo, T., Kondou, K., Nomoto, T., Sakai, A., Kobayashi, A., Nakano, T., Yakushiji, K., Arita, R., Miwa, S., Otani, Y., & Nakatsuji, S. (n.d.). *Electrical Manipulation of a Topological Antiferromagnetic State*.
- Walter, D., Büla, A., & Zimmermann, A. (2023). Review on Excess Noise Measurements of Resistors. In *Sensors* (Vol. 23, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s23031107>
- Widya Noeraifah, D., Adam Malik Fakultas Tabiyah dan Keguruan, dan, & Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, U. (2023). ANALISIS PENGANTIAN RESISTOR DENGAN LAMPU PIJAR PADA RANGKAIAN DC MELALUI SIMULASI PhET. *CHARM SAINS*, 4, 112–121.
- Yasu, R. M., & Hadi, C. F. (n.d.-a). *PENGARUH TEGANGAN TERHADAP BESAR KUAT ARUS LISTRIK PADA PERSAMAAN HUKUM OHM*.
- Yasu, R. M., & Hadi, C. F. (n.d.-b). *PENGARUH TEGANGAN TERHADAP BESAR KUAT ARUS LISTRIK PADA PERSAMAAN HUKUM OHM*.
- Zhang, B., Jin, C., & Shen, Z. (2020). Absorptive Frequency-Selective Reflector Based on Bent Metallic Strip Embedded with Chip-Resistor. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 68(7), 5736–5741. <https://doi.org/10.1109/TAP.2020.2971498>
- Zhang, P., Zhao, H., Cai, H., Shi, J., & He, X. (2016). Power decoupling strategy based on “virtual negative resistor” for inverters in low-voltage microgrids. *IET Power Electronics*, 9(5), 1037–1044. <https://doi.org/10.1049/iet-pel.2015.0137>
- Zhang, X., Zhou, Y., Song, K. M., Park, T. E., Xia, J., Ezawa, M., Liu, X., Zhao, W., Zhao, G., & Woo, S. (2020). Skyrmion-electronics: Writing, deleting, reading and processing magnetic skyrmions toward spintronic applications. In *Journal of Physics Condensed Matter* (Vol. 32, Issue 14). Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/ab5488>

LAMPIRAN

PENGOLAHAN DATA

Percobaan ke-	V (Volt)	I (mA)	Variasi R	V _{masuk}
1	0,22	1,32	1	3 V
2	0,23	1,32		
3	0,37	1,32		
1	0,23	1,37	2	
2	0,23	1,37		

Percobaan ke-	V (Volt)	I (mA)	Variasi R	V _{masuk}
3	0,27	1,37		
1	0,24	1,36	3	
2	0,24	1,36		
3	0,20	1,36		
1	0,33	1,55	4	
2	0,27	1,55		
3	0,32	1,55		

1. Variasi 1

- $V = 0,22 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% = \frac{0,05}{0,22} \times 100\% = 0,227\% \text{ (6 AP)}$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,22 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,32 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100\% = \frac{0,005}{1,32} \times 100\% = 0,00378\% \text{ (8 AP)}$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,32 \pm 0,005) \text{ A}$$

2. Variasi 2

- $V = 0,23 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100\% = \frac{0,05}{0,23} \times 100\% = 0,217\% \text{ (6 AP)}$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,23 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,37 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100\% = \frac{0,005}{1,37} \times 100\% = 0,003\% \text{ (6 AP)}$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,37 \pm 0,005) \text{ A}$$

3. Variasi 3

- $V = 0,24 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,24} \times 100 \% = 0,2083 \% (7 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,24 \pm 0,05) V$$

- $I = 1,36 A$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,36} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,36 \pm 0,005) A$$

4. Variasi 4

- $V = 0,33 V$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,33} \times 100 \% = 0,15 \% (5 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,33 \pm 0,05) V$$

- $I = 1,55 A$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,55} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,55 \pm 0,005) A$$

Percobaan ke-	V (Volt)	I (mA)	Variasi R	V _{masuk}
1	0,21	1,31	1	6 V
2	0,24	1,31		
3	0,23	1,31		
1	0,29	1,33	2	
2	0,31	1,33		
3	0,33	1,33		
1	0,29	1,55	3	
2	0,31	1,55		
3	0,33	1,55		
1	0,31	1,56	4	
2	0,34	1,56		
3	0,33	1,56		

1. Variasi 1

- $V = 0,21 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,21} \times 100 \% = 0,238 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,21 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,31 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,31} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,31 \pm 0,005) \text{ A}$$

2. Variasi 2

- $V = 0,29 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,29} \times 100 \% = 0,172 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,29 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,33 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,33} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,33 \pm 0,005) \text{ A}$$

3. Variasi 3

- $V = 0,31 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,31} \times 100 \% = 0,161 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,31 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,55 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,55} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (I \pm \Delta I) = (1,55 \pm 0,005) A$$

4. Variasi 4

- $V = 0,34 V$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$KSR = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,34} \times 100 \% = 0,147 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (V \pm \Delta V) = (0,34 \pm 0,05) V$$

- $I = 1,56 A$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$KSR = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,56} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (I \pm \Delta I) = (1,56 \pm 0,005) A$$

Percobaan ke-	V (Volt)	I (mA)	Variasi R	V _{masuk}
1	0,23	1,31	1	9 V
2	0,21	1,31		
3	0,20	1,31		
1	0,28	1,34	2	
2	0,28	1,34		
3	0,25	1,34		
1	0,24	1,37	3	
2	0,30	1,37		
3	0,28	1,37		
1	0,30	1,32	4	
2	0,34	1,32		
3	0,32	1,32		

1. Variasi 1

- $V = 0,23 V$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$KSR = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,23} \times 100 \% = 0,217 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (V \pm \Delta V) = (0,23 \pm 0,05) V$$

- $I = 1,31 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,31} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,31 \pm 0,005) \text{ A}$$

2. Variasi 2

- $V = 0,28 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,28} \times 100 \% = 0,178 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,28 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,34 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,34} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,34 \pm 0,005) \text{ A}$$

3. Variasi 3

- $V = 0,24 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,24} \times 100 \% = 0,208 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,24 \pm 0,05) \text{ V}$$

- $I = 1,37 \text{ A}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,37} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,37 \pm 0,005) \text{ A}$$

4. Variasi 4

- $V = 0,30 \text{ V}$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,1 = 0,05$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta V}{V} \times 100 \% = \frac{0,05}{0,30} \times 100 \% = 0,16 \% (5 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (V \pm \Delta V) = (0,30 \pm 0,05) V$$

- $I = 1,32 A$

$$\text{Standar Deviasi} = \frac{1}{2} \times nst = \frac{1}{2} \times 0,01 = 0,005$$

$$\text{KSR} = \frac{\Delta I}{I} \times 100 \% = \frac{0,005}{1,32} \times 100 \% = 0,003 \% (6 \text{ AP})$$

$$\text{KTP} = (I \pm \Delta I) = (1,32 \pm 0,005) A$$

PERHITUNGAN MENCARI R

No.	V_{total}	I_{total}	Variasi R	V_{masuk}
1	0,22 V	1,32 A	R1	3 V
2	0,23 V	1,37 A	R2	
3	0,24 V	1,36 A	R3	
4	0,33 V	1,55 A	R4	

Perhitungan dengan hambatan 3 V

1. Diketahui:

$$V = 0,22 V$$

$$I = 1,32 A$$

$$\Delta V = 0,05 V$$

$$\Delta I = 0,005 A$$

Penyelesaian: $R = \frac{V}{I} = \frac{0,22}{1,32} = 0,16 \Omega$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,32}{1,32^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,22}{1,32^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,0378 \pm (-0,000631)$$

$$\Delta R = 0,037 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,037}{0,16} \times 100 \% = -0,231 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,16 \pm (-0,231)) \Omega$$

2. Diketahui: $V = 0,23 \text{ V}$

$$I = 1,37 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,23}{1,37} = 0,167 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,37}{1,37^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,23}{1,37^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,036 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,035 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,035}{0,167} \times 100 \% = 0,209 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,167 \pm 0,209) \Omega$$

3. Diketahui: $V = 0,24 \text{ V}$

$$I = 1,36 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,24}{1,36} = 0,176 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,36}{1,36^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,24}{1,36^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,036 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,035 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,035}{0,176} \times 100 \% = 0,198 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,176 \pm 0,198) \Omega$$

4. Diketahui: $V = 0,33 \text{ V}$

$$I = 1,55 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,33}{1,55} = 0,212 \, \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,55}{1,55^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,33}{1,55^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,032 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,031 \, \Omega$$

$$KSR = \frac{0,031}{0,212} \times 100 \% = 0,146 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,212 \pm 0,146) \, \Omega$$

No.	V _{total}	I _{total}	Variasi R	V _{masuk}
1	0,21 V	1,31 A	R1	6 V
2	0,29 V	1,33 A	R2	
3	0,31 V	1,55 A	R3	
4	0,34 V	1,56 A	R4	

Perhitungan dengan hambatan 6 V

1. Diketahui: $V = 0,21 \text{ V}$

$$I = 1,31 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,21}{1,31} = 0,16 \, \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,31}{1,31^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,21}{1,31^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,038 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,037 \, \Omega$$

$$KSR = \frac{0,037}{0,16} \times 100 \% = 0,231 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,16 \pm 0,231) \, \Omega$$

2. Diketahui: $V = 0,29 \text{ V}$

$$I = 1,33 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,29}{1,33} = 0,218 \, \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,33}{1,33^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,29}{1,33^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,037 \pm (-0,0008)$$

$$\Delta R = 0,036 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,036}{0,218} \times 100 \% = 0,165 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,218 \pm 0,165) \Omega$$

3. Diketahui: $V = 0,31 \text{ V}$

$$I = 1,55 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,31}{1,55} = 0,2 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,55}{1,55^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,31}{1,55^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,032 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,031 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,031}{0,2} \times 100 \% = 0,155 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,2 \pm 0,155) \Omega$$

4. Diketahui: $V = 0,34 \text{ V}$

$$I = 1,56 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ I}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,34}{1,56} = 0,217 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,56}{1,56^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,34}{1,56^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,032 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,031 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,031}{0,217} \times 100 \% = 0,142 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,217 \pm 0,142) \Omega$$

No.	V_{total}	I_{total}	Variasi R	V_{masuk}
1	0,23 V	1,31 A	R1	9 V
2	0,28 V	1,34 A	R2	
3	0,24 V	1,37 A	R3	
4	0,30 V	1,32 A	R4	

Perhitungan dengan hambatan 9 V

1. Diketahui: $V = 0,23 \text{ V}$

$$I = 1,31 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,23}{1,31} = 0,236 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,31}{1,31^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,23}{1,31^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,038 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,037 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,037}{0,236} \times 100 \% = 0,156 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,236 \pm 0,156) \Omega$$

2. Diketahui: $V = 0,28 \text{ V}$

$$I = 1,34 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

$$\text{Penyelesaian: } R = \frac{V}{I} = \frac{0,28}{1,34} = 0,208 \Omega$$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,34}{1,34^2} \right| 0,05 + \left| \frac{0,28}{1,34^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,037 \pm (-0,0007)$$

$$\Delta R = 0,036 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,036}{0,208} \times 100 \% = 0,173 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,208 \pm 0,173) \Omega$$

3. Diketahui: $V = 0,24 \text{ V}$

$$I = 1,37 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

Penyelesaian: $R = \frac{V}{I} = \frac{0,24}{1,37} = 0,175 \Omega$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,37}{1,37^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,24}{1,37^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,036 \pm (-0,0006)$$

$$\Delta R = 0,035$$

$$KSR = \frac{0,035}{0,175} \times 100 \% = 0,2 \% (5 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,175 \pm 0,2) \Omega$$

4. Diketahui: $V = 0,30 \text{ V}$

$$I = 1,32 \text{ A}$$

$$\Delta V = 0,05 \text{ V}$$

$$\Delta I = 0,005 \text{ A}$$

Penyelesaian: $R = \frac{V}{I} = \frac{0,30}{1,32} = 0,227 \Omega$

$$\Delta R = \left| \frac{I}{I^2} \right| \Delta V + \left| \frac{-V}{I^2} \right| \Delta I$$

$$\Delta R = \left| \frac{1,32}{1,32^2} \right| 0,05 + \left| \frac{-0,30}{1,32^2} \right| 0,005$$

$$\Delta R = 0,037 \pm -0,0008$$

$$\Delta R = 0,036 \Omega$$

$$KSR = \frac{0,036}{0,227} \times 100 \% = 0,158 \% (6 \text{ AP})$$

$$KTP = (0,227 \pm 0,158) \Omega$$