

## **PENGARUH VARIASI SUHU TERHADAP NILAI HAMBATAN PADA RANGKAIAN LISTRIK**

***Ridwan Yusuf Lubis\**, *Lailatul Husna Lubis*, dan *Miftahul Husnah<sup>1</sup>***

*Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan*

*\*Email: ridwanyusuf@uinsu.ac.id*

**Abstrak.** Suhu merupakan tingkat panas pada suatu benda dan salah satu variabel yang memberikan pengaruh pada nilai hambatan listrik suatu benda. Nilai hambatan listrik mempengaruhi sifat konduktivitas benda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan nilai hambatan pada kawat yang dihubungkan dengan pemanas. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh perubahan suhu terhadap nilai hambatan listrik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengukuran nilai hambatan pada kawat 1 dan kawat 2 yang berada pada suhu kamar dan dipengaruhi oleh sumber panas. Perubahan suhu menuju nilai yang lebih tinggi membuat elektron bebas pada kawat bergerak lebih cepat. Semakin tinggi nilai suhu maka semakin tinggi nilai hambatan yang dihasilkan kawat.

**Kata kunci:** Suhu, hambatan, dan rangkaian listrik

## ***THE EFFECT OF TEMPERATURE VARIATION ON RESISTANCE VALUE IN ELECTRICITY CIRCUITS***

**Abstract.** *Temperature is the level of heat in an object and one of the variables that gives an influence on the value of an object's electrical resistance. The value of electrical resistance affects the conductivity of objects. This study aims to determine the change in the value of resistance in the wire connected to the heater. The benefit of this research is to provide information to the public about the effect of temperature changes on the value of electrical resistance. This study uses an experimental method by measuring the resistance values on wire 1 and wire 2 which are at room temperature and influenced by heat sources. Changes in temperature towards higher values make free electrons in the wire move faster. The higher the temperature value, the higher the value of resistance produced by the wire.*

**Keywords:** *Temperature, resistance, dan electricity circuits*

### **1. PENDAHULUAN**

Suhu merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnnya suatu zat atau benda. Oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sedangkan es yang membeku dikatakan memiliki suhu rendah. Suhu dapat mengubah sifat zat, contohnya sebagian besar zat akan memuai ketika dipanaskan. Sebatang besi lebih panjang ketika dipanaskan

daripada dalam keadaan dingin. Jalan dan trotoar beton memuai dan menyusut terhadap perubahan suhu. Hambatan listrik dan materi zat juga berubah terhadap suhu. Demikian juga warna yang dipancarkan benda, paling tidak pada suhu tinggi. Kalau kita perhatikan, elemen pemanas kompor listrik memancarkan warna merah ketika panas. Pada suhu yang lebih tinggi, zat padat seperti besi bersinar jingga atau bahkan putih. Cahaya putih dari bola lampu pijar berasal dari kawat tungsten yang sangat panas. (Idawati, 2016)

Pada dasarnya orang-orang telah mudah menghitung sebuah nilai resistor walaupun masih menggunakan cara-cara yang konvensional, baik itu dengan cara membaca warna gelang pada sebuah resistor maupun menggunakan alat ukur hambatan resistor (Avometer). Namun di balik itu sebuah kepraktisan dengan menggunakan cara tersebut masih belum bisa kita peroleh, karna paling tidak, harus melakukan perhitungan secara manual sebelumnya, ataukah menyediakan alat penghitung hambatan resistor yang pada dasarnya alat tersebut cukup mahal harganya. Selain dengan harga yang mahal kita juga perlu mempelajari bagaimana cara mengoperasikan alat tersebut. Masalah ini juga muncul ketika kita ingin mengetahui berapa nilai hambatan resistor jika rangkaian resistor disusun secara seri ataupun disusun secara paralel. Kita harus melakukan perhitungan secara manual sesuai dengan rumus yang ada. (Dinaradika, 2012)

Setiap penghantar mempunyai hambatan yang bervariasi dalam mengalirkan arus listrik. Tubuh manusia merupakan salah satu penghantar listrik yang baik sekalipun tubuh manusia memiliki hambatan listrik. Hambatan tubuh manusia pada kondisi kulit kering berkisar antara 1000 sampai dengan 100.000  $\Omega$ , sedangkan pada kondisi kulit basah akan menurun sampai  $\leq 1000 \Omega$  (Reddy, 2013).

## 2. LANDASAN TEORI

Aliran listrik memiliki beberapa istilah yang digunakan untuk mendefinisikan setiap variable yang terjadi pada proses aliran listrik seperti arus listrik, tegangan dan hambatan. Aliran listrik terjadi akibat pergerakan muatan listrik dari tempat yang memiliki potensial tinggi menuju tempat dengan potensial rendah yang melewati suatu penghantar. Tegangan merupakan perbedaan nilai potensial yang terjadi diantara dua titik pada rangkaian listrik. Listrik yang mengalir pada suatu penghantar akan mengalami hambatan yang berfungsi sebagai penghambat sekaligus pengatur nilai besaran arus listrik yang mengalir yang sering juga disebut dengan resistansi. Cara yang digunakan untuk menghitung besar nilai hambatan pada sebuah resistor 4 warna adalah : 1) Ring 1 dan 2 menunjukkan nilai koefisien hambatan, 2) Ring 3 sebagai pengali dan 4) Ring 4 merupakan batas toleransi resistor.

Pada kawat penghantar hambatan suatu kawat penghantar sebanding dengan panjang kawat penghantar, semakin panjang penghantar, semakin besar hambatannya. Sebanding dengan hambatan jenis kawat dan berbanding terbalik dengan luas penampang kawat (Armera, 2018). Setiap penghantar mempunyai hambatan yang bervariasi dalam mengalirkan arus listrik. (Hartono, 2018).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi merupakan hal yang pasti dan tak dapat terelakkan. Dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), pendidikan merupakan pilar utama yang harus dipersiapkan agar siswa yang mayoritas pengguna teknologi siap menghadapi tantangan di abad 21 ini. Untuk membekali pendidikan menghadapi abad 21 maka *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) pada tahun 1996 menetapkan empat pilar pendidikan yaitu *learning to know, learning to do, learning to be*, dan *learning to live together* (Delors, 1996).

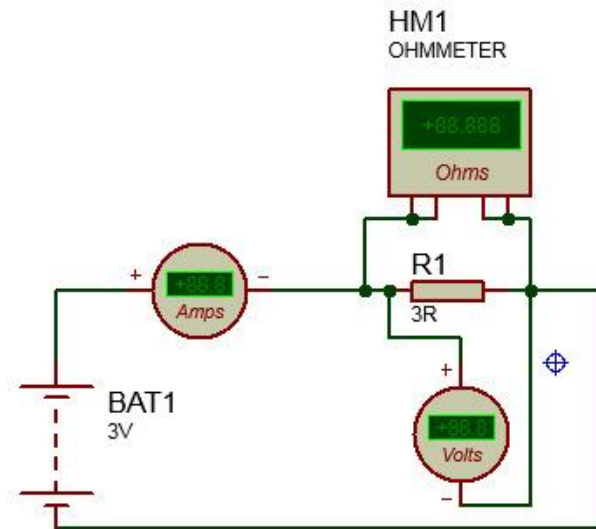
Konsep dasar pemahaman fisika dasar dan elektronika dasar arus, tegangan dan hambatan listrik adalah bagaimana pemahaman dalam memahami konsep dasar-dasar listrik untuk inputan dan *output* pada rangkaian listrik Arus Listrik adalah perbandingan antara tegangan masukan dengan hambatan rangkaian listrik. Arus listrik terbentuk adanya aliran-aliran muatan listrik yang mengalir pada medium tertentu, pembagian arus listrik dibagi menjadi 2 bagian : arus listrik searah (*Direct Current*) dan arus listrik bolak-balik (*Alternating Current*). Satuan dari arus listrik adalah Amper. Begitu juga sama halnya dengan tegangan, tegangan adalah hasil perkalian antara arus dengan hambatan listrik. Tegangan listrik terbentuk adanya aliran-aliran arus listrik dengan hambatan listrik. Tegangan listrik terbagi menjadi 2 bagian : tegangan listrik searah (*Direct Voltage*) dan tegangan listrik bolak-balik (*Alternating Voltage*). Satuan dari tegangan adalah *Voltage* (Hutagalung, 2018)

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan pengukuran pada suhu kamar dan suhu dengan pemanasan terhadap kawat 1 dan 2

1. Baterai A4 1,5 V 4 buah
2. Kabel  $\pm$  1 meter
3. Korek satu buah
4. kabel serabut 1 meter
5. Kabel kawat 50 cm
6. Multimeter 1 set
7. Papan rangkaian 1 set
8. Thermometer 1 buah
9. Pembakar spirtus 1 buah
10. Gelas kimia 1 buah,
11. Resistor 1 buah.

### 3.1. Rancangan Percobaan



**Gambar 1. Rangkaian Percobaan**

Memasang rangkaian seperti gambar, amperemeter dirangkai secara seri sedangkan voltmeter dirangkai secara paralel. Hasil pengukuran yang ditunjukkan voltmeter dan amperemeter dituliskan dalam lembar hasil percobaan. Meningkatkan suhu air yang ada pada gelas kimia dengan menggunakan pembakar spritus dan diamati secara periodik setiap kenaikan  $10^{\circ}\text{C}$ . Kemudian membandingkan tegangan dan arus hasil percobaan yang ditunjukkan oleh ke-2 kawat tersebut.

### 3.2. Variabel Percobaan

Variabel yang digunakan adalah tegangan, arus dan hambatan dengan variabel manipulasi suhu air yang meningkat dan diamati secara periodik setiap kenaikan  $10^{\circ}\text{C}$ .

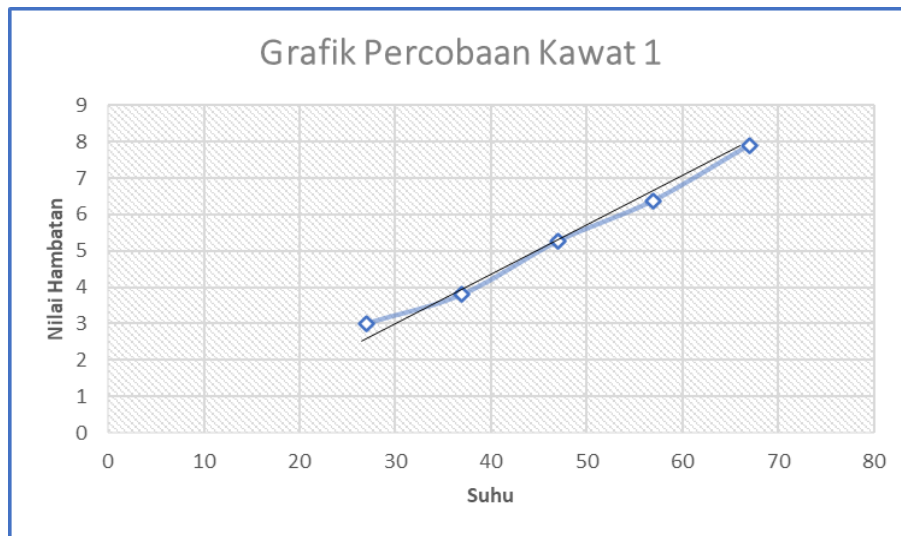
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan diperoleh data yang tertera pada Tabel 1. Berdasarkan pengamatan tabel 1, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai suhunya maka semakin tinggi pula nilai hambatannya. Tetapan yang menyatakan peningkatan nilai hambatan pada bahan setiap perubahan suhu  $10^{\circ}\text{C}$  disebut dengan koefisien suhu hambatan listrik ( $\alpha$ ).

**Tabel 1. Hasil Percobaan Kawat 1**

No	Suhu Kawat ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tegangan (V)	Arus (A)	Hambatan (Ohm)
1	27	3	1	3
2	37	3	0,79	3,80
3	47	3	0,57	5,26
4	57	3	0,47	6,38
5	67	3	0,38	7,90

Berdasarkan tabel hasil percobaan kawat 1 di atas, maka diperoleh grafik berikut :



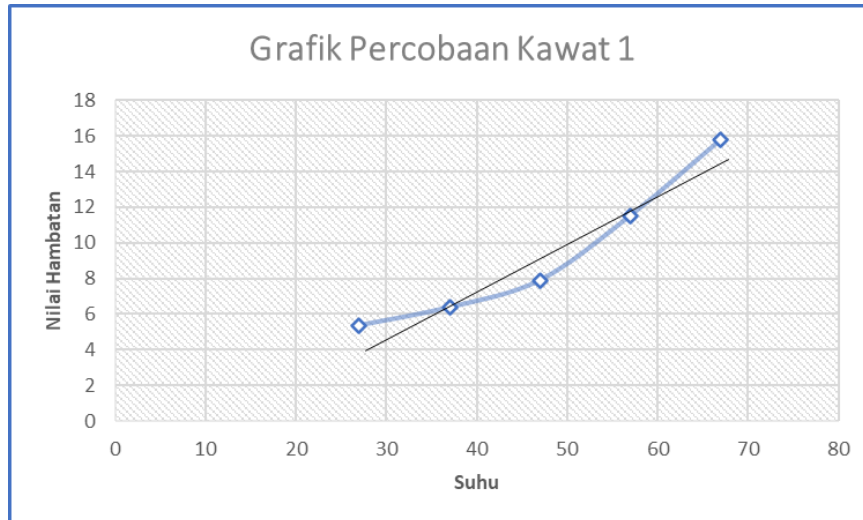
**Gambar 2. Grafik Pada Percobaan Kawat 1**

Koefisien suhu hambatan listrik dipengaruhi oleh susunan dari atom – atom penyusun bahan. Semakin teratur atom penyusun suatu bahan maka semakin bagus sifat konduktivitasnya. Perubahan suhu yang dialami bahan akan mempengaruhi susunan dari atom – atom penyusunnya. Semakin tinggi suhu bahan maka atom – atom penyusunnya akan bergetar semakin kuat sehingga membuat atom – atomnya tidak teratur.

**Tabel 2. Hasil Percobaan Kawat 2**

No	Suhu Kawat ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tegangan (V)	Arus (A)	Hambatan (Ohm)
1	27	3	0,56	5,36
2	37	3	0,47	6,38
3	47	3	0,38	7,90
4	57	3	0,26	11,53
5	67	3	0,19	15,79

Berdasarkan tabel percobaan kawat 2 di atas, maka diperoleh grafik berikut :



**Gambar 3. Grafik Pada Percobaan Kawat 1**

Selain faktor suhu sebagai faktor eksternal, ada juga hambatan jenis penghantar ( $\rho$ ) menjadi faktor internal yang mempengaruhi nilai hambatan suatu bahan. Semakin tinggi nilai hambatan jenis suatu bahan maka semakin besar nilai hambatannya. Nilai hambatan jenis ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu pemanasan yang diberikan melalui sumber panas. Perubahan nilai hambatan jenis ini akan diikuti oleh perubahan hambatan jenis totalnya ( $R$ ).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan hasil eksperimen, dapat disimpulkan bahwa suhu memberikan pengaruh terhadap nilai hambatan ataupun hambatan jenis bahan. Peningkatan suhu berbanding lurus dengan nilai hambatan. Semakin tinggi suhu yang diberikan kepada bahan maka nilai hambatan dan hambatan jenisnya akan semakin tinggi juga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldi Nanda Armera, Atikah Julia Nefab, Azhardi Bustamib, Muhammad Dzul Akbarb (2018), Laboratorium Fisika Dasar Unand, Kampus Limau Manis, 25163
- Bangun Julianto dan Supriyadi (2013) Pengaruh Suhu Terhadap Hambatan Rangkaian Listrik, Jurnal Fisika Vol. 3 No. 2, Nopember 2013
- Idawati Supu, Baso Usman, Selviani Basri, (2016), Sunarmi, Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda Jurnal Dinamika, halaman 62-73 vol. 07. No. 1 62
- Dianradika Prasti dan Vicky Bin Djusmin, (2012), Aplikasi Menghitung Nilai Hambatan Resistor (Studi Kasus Pada Mata Kuliah Elektronika), Jurnal Ilmiah d'ComPutarE Volume 2.

- Reddy, G. N., & Reddy, G. J. (2013), *Effects of Wireless Electricity on Human Bodies. International Journal of Engineering Trends and Thechnology (IJETT)* , 2567-2569.
- Hartono, Sugito dan R.Farzand Abdullatif (2018), Sensor Kebocoran Arus Listrik pada Aliran Air Water Heater , Jurnal Teras Fisika Volume 1, Nomor 2
- Delors, J (1996) *Education for tomorrow. UNESCO Cour.* 49, 6–11.
- Siti Nurhabibah Hutagalung dan Melda (2018), Panjaitan Pembelajaran Fisika Dasar Dan Elektronika Dasar (Arus, Hambatan Dan Tegangan Listrik) Menggunakan Aplikasi Matlab Metode Simulink , Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan Vol.4 No.2