

PENGARUH SUHU TERHADAP HAMBATAN RANGKAIAN LISTRIK

Bangun Julianto*, Supriyadi
Jurusan Fisika, Universitas Negeri Semarang

*Email: loverfisika@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara nilai hambatan listrik suhu kamar dengan nilai hambatan listrik menggunakan pemanas. Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang tingkat suhu terhadap hambatan kawat, dan menambah pengetahuan tentang tingkat suhu terhadap hambatan kawat. Objek yang dikaji dalam penelitian ini adalah nilai hambatan kawat. metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan percobaan pengukuran nilai hambatan kawat 1 dan kawat 2 pada suhu kamar dengan pengukuran nilai hambatan pada keadaan panas. hambatan bahan tergantung terhadap suhu. Hasil penelitian menunjukkan makin tinggi suhu bahan, nilai hambatannya makin besar. Semakin tinggi suhu suatu penghantar, semakin tinggi pula getaran elektron-elektron bebas dalam penghantar tersebut. Getaran elektron-elektron bebas inilah yang akan menghambat jalannya muatan listrik (arus listrik) dalam penghantar tersebut.

Kata kunci: hambatan, rangkaian listrik, suhu

PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan yang penting bagi manusia. Gejala kelistrikan ditimbulkan oleh aliran muatan listrik antara dua titik. Semua alat listrik yang setiap hari kita gunakan merupakan susunan komponen-komponen listrik yang membentuk jalur tertutup yang disebut rangkaian (Budiyanto, 2007).

Penghantar listrik merupakan salah satu komponen penting dalam distribusi daya listrik. Kemampuan penghantar listrik dalam menghantarkan daya listrik sangat dipengaruhi oleh kualitas konduktor dan resistansinya. Kondisi lingkungan dengan temperatur yang bervariasi akan mempengaruhi konduktor dan resistansinya. Dengan mengetahui pengaruh temperatur terhadap penghantar maka diharapkan akan membantu dalam proses pemilihan penghantar sesuai dengan area kerja penghantar listrik (Suroso, 2003).

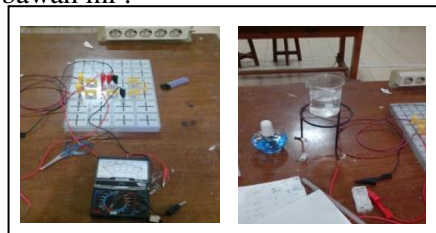
Dari uraian latar belakang di atas, di sini penulis menguraikan perumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh suhu terhadap hambatan rangkaian listrik dan Menentukan besar koefisien suhu (α) suatu hambatan kawat.

METODE

Dalam rancangan penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan percobaan pengukuran nilai hambatan kawat 1 dan kawat 2 pada suhu kamar dengan pengukuran nilai hambatan pada keadaan panas. Alat dan bahan yang digunakan adalah Baterai AA 1,5 V 4 buah, Kabel \pm 1 meter, Korek satu buah, tempat baterai satu buah, gunting satu buah, isolatip satu buah, kabel serabut 1 meter, kabel kawat 50 cm, Multimeter 1 set, Papan rangkaian 1 set, Thermometer 1 buah, Pembakar spirtus 1 buah, Gelas kimia 1 buah, Resistor 1 buah.

Adapun prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Merangkai alat dan bahan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 1. Rangkaian Percobaan

2. Memasang baterai pada kotak baterai dan memastikan semua komponen rangkaian listrik terpasang secara benar.
3. Memasang voltmeter secara parallel dan amperemeter secara seri dalam rangkaian serta membaca angka yang ditunjukannya
4. Memanaskan air di dalam gelas kimia dengan pembakar spirtus yang terdapat hambatan kawat.
5. Mencatat suhu air secara periodik setiap kenaikan 10°C menggunakan termometer
6. Mencatat skala yang terbaca di amperemeter dan voltmeter.
7. Mengamati dan membandingkan kuat arus, tegangan listrik yang dihasilkan saat kawat berada pada suhu ruangan dan pada saat kawat di panaskan dan mencatat hasil yang diperoleh ke dalam data hasil percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel hasil pengamatan di bawah, hambatan bahan tergantung terhadap suhu. Makin tinggi suhu bahan, nilai hambatannya makin besar. Tetapan yang menyatakan besarnya kenaikan nilai hambatan untuk tiap kenaikan suhu bahan 10°C disebut koefisien suhu hambatan listrik (α). Besarnya

koefisien suhu hambatan listrik untuk tiap-tiap bahan berbeda.

Tabel 1. Data Hasil Percobaan Kawat 1

| N o. | Suhu Kawat | Tegangan (Volt) | Kuat Arus (A) | Hambatan Kawat (Ohm) |
|------|------------|-----------------|---------------|----------------------|
| 1. | 27 | 3 | 1 | 3 |
| 2. | 37 | 3 | 0,80 | 3,75 |
| 3. | 47 | 3 | 0,56 | 5,36 |
| 4. | 57 | 3 | 0,45 | 6,67 |

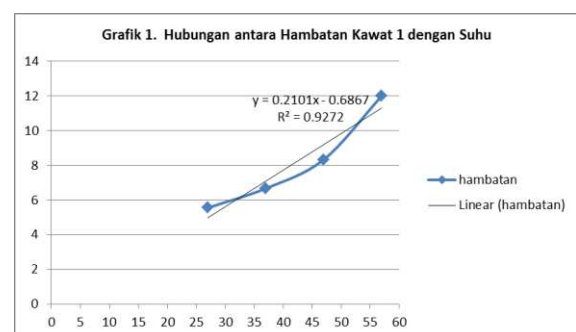
Adanya koefisien suhu hambatan listrik bahan ini disebabkan karena adanya pengaruh suhu terhadap susunan atom-atom bahan. Bahan konduktor adalah bahan yang kutub atom-atomnya mudah teratur sesuai arus listrik yang melaluinya. Semakin teratur susunan atom-atom bahan tersebut semakin baik sifat konduktornya. Susunan atom-atom ini akan terganggu jika bahan dipanaskan. Semakin tinggi suhu bahan maka susunan atom-atomnya semakin tidak teratur, sehingga hambatan bahan semakin besar (Surya, 2009)

Tabel 2. Data Hasil Percobaan Kawat 2

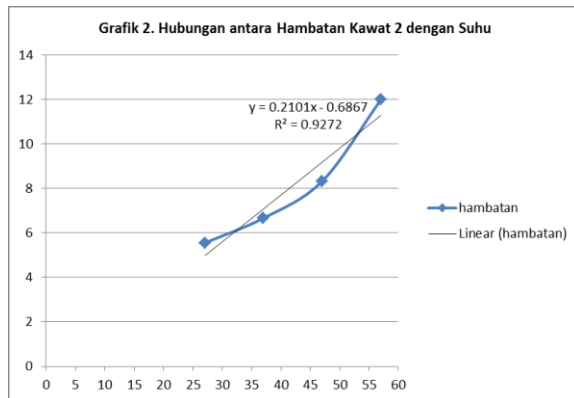
| No. | Suhu Kawat | Tegangan (V) | Kuat Arus (A) | Hambatan Kawat (Ohm) |
|-----|------------|--------------|---------------|----------------------|
| 1 | 27 | 3 | 0,54 | 5,55 |
| 2 | 37 | 3 | 0,45 | 6,67 |
| 3 | 47 | 3 | 0,36 | 8,33 |
| 4 | 57 | 3 | 0,25 | 12 |

Salah satu faktor luar/eksternal yang sangat berpengaruh terhadap hambatan penghantar adalah suhu atau temperatur. Semakin tinggi temperatur suatu penghantar, semakin tinggi pula getaran elektron-elektron bebas dalam penghantar tersebut. Getaran elektron-elektron bebas inilah yang akan menghambat jalannya muatan listrik (arus listrik) dalam penghantar tersebut. Adapun hambatan jenis penghantar (ρ) akan berubah seiring dengan perubahan temperatur. Semakin tinggi temperatur penghantar, hambatan jenisnya akan semakin tinggi, dan sebaliknya. Perubahan hambatan jenis ini selanjutnya akan diikuti oleh perubahan hambatan total (R) penghantar itu sendiri (Giancoli, 2001)

Hubungan antara hambatan kawat dengan suhu ditunjukkan oleh Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik hambatan kawat 1 dengan suhu



Gambar 3. Grafik hambatan kawat 2 dengan suhu

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan riset ini, dapat disimpulkan bahwa hubungan atau pengaruh panas terhadap hambatan kawat adalah berbanding lurus. Artinya jika suhu semakin besar maka hambatan yang dihasilkan akan semakin besar pula.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dosen Unnes mata kuliah metode riset sains yaitu Dr. Supriyadi, M.Si dan Dr.Masturi, M.Si yang telah membimbing dalam penyelesaian artikel riset ini serta Kepala Lab Fisika Unnes yang telah membantu terlaksananya praktikum riset.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, J. 2007. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII*. Surakarta: Teguh Karya.
- Giancoli, D.C. 2001. *Fisika Jilid 2. Edisi Kelima*. [diterjemahkan Dra. Yuhliza Hanum, M. Eng]. Jakarta: Erlangga.
- Suroso, A.Y., P. Anna & Kardiawan. 2003. *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*. Jakarta: CV. Tarity Samudra Berlian.
- Surya, Y. 2009. *Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika; Rangkaian Listrik*. Tangerang: PT. Kandelz