

IDENTIFIKASI NILAI HAMBATAN JENIS PADA MATA PENSIL

Elisa Kasli, Mustafa, Shely Apriani

Jurusan Pendidikan Fisika FKIP Unsyiah

Email: kaslielisa@yahoo.com, shely254@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai hambatan jenis pada beberapa jenis mata pensil sebagai bahan alternatif pengganti resistor film karbon. Pada penelitian ini dilakukan penumbukan pada mata pensil faber castel, kenko, chung hwu, dan station 1 sehingga menghasilkan bubuk yang halus melalui proses penyaringan. Kemudian dilakukan pemampatan bubuk mata pensil ke dalam pipet/sedotan plastik dengan luas penampang (A) = $1,256 \times 10^{-4} m^2$. Kemudian hambatan diukur menggunakan multimeter dan dilakukan perhitungan hambatan jenis mata pensil tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mata pensil faber castel, kenko, chung hwu, dan station 1 sama-sama memiliki nilai hambatan yang berbeda, sehingga nilai hambatan jenisnya yaitu pada faber castel sebesar $0,43 \times 10^6 \Omega m$, kenko sebesar $0,38 \times 10^6 \Omega m$, chung hwa $0,32 \times 10^6 \Omega m$, dan station 1 sebesar $0,28 \times 10^6 \Omega m$. Hal ini dikarenakan jumlah banyak atau sedikitnya jumlah karbon yang terkandung di dalam mata pensil tersebut, maka mata pensil hanya dapat dijadikan sebagai bahan alternative pengganti resistor film karbon dengan ukuran nilai hambatan kecil.

Kata Kunci : Mata Pensil, Hambatan, Hambatan Jenis, Resistor

PENDAHULUAN

Di zaman modern ini, kita tidak pernah lepas dari barang-barang elektronik yang semakin berkembang pesat mengikuti perubahan zaman. Pada hakikatnya barang-barang elektronik tersebut dari beberapa rangkaian elektronika. Elektronika adalah ilmu pengetahuan dan teknologi tentang pengendalian partikel bermuatan di dalam ruang hampa, gas, dan bahan semikonduktor. Dalam bidang elektronika komponen diartikan sebagai elemen terkecil dari rangkaian/sistem elektronik. Berdasarkan *respons output* terhadap inputnya komponen elektronika dibedakan menjadi komponen aktif dan komponen pasif. Salah satu contoh komponen pasif adalah resistor.

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi atau menghambat arus listrik yang melewatinya dalam suatu

rangkaian listrik. Karena tidak dapat menguatkan sinyal maka resistor termasuk komponen pasif. Sesuai dengan nama dan kegunaannya maka resistor mempunyai sifat resistif (penghambat) yang umumnya terbuat dari bahan karbon (Yusrizal, 2012:79).

Menurut Yayan Sunarya (2007), karbon merupakan salah satu elemen yang paling penting untuk kehidupan di planet bumi. Karbon ditemukan di bumi dalam bentuk tiga alotrop bebrbeda termasuk amorf, grafit, dan berlian. Setiap alotrop karbon memiliki sifat fisik yang bebeda. Pada grafit, sifat alotrop yang dimilikinya yaitu berwarna hitam abu-abu dan merupakan bahan yang paling lembut.

Grafit adalah penghantar listrik yang baik, sehingga sering digunakan dalam pembuatan baterai, resistor, kanvas rem, dan pelumas. Hal ini juga digunakan untuk membuat tulisan berwarna hitam pada pensil. Sekarang banyak di temukan jenis-jenis pensil yang beredar di pasaran yang mempunai kualitas produk yang berbeda-beda. Dan yang membedakan kualitas dari produk pensil tersebut yaitu pada kuat atau tidaknya karbon yang terdapat pada pensil menghantarkan arus listrik. (Hariyanto. 2009:16)

Kemampuan benda menghantarkan arus listrik berbeda-beda. Beberapa penghantar justru menghambat pergerakan arus listrik dibandingkan penghantar lain. Perbedaan kemampuan benda untuk menghantarkan listrik dikarenakan perbedaan besarnya perlawanan terhadap aliran muatan listrik yang melalui penghantar yang dikenal sebagai hambatan (Sutrisno. 1984:54).

Menurut Kusumawati (2014:7), hambatan listrik merupakan besaran yang menghalangi arus yang mengalir dalam suatu penghantar listrik. Hambatan yang dimiliki oleh suatu bahan penghantar ternyata dapat mempengaruhi kuat arus yang mengalir pada penghantar tersebut. Besar kecilnya tahanan yang ada pada sebuah penghantar ditentukan oleh jenis penghantar, panjang penghantar, penampang penghantar dan suhu penghantar. Menurut Widodo (2005:35), hambatan jenis suatu bahan atau resistivitas adalah suatu besaran fisika dari suatu bahan yang tergantung pada temperatur dan jenis bahan tersebut. Pada suatu bahan tertentu, hambatan listrik yang dimilikinya ternyata dipengaruhi oleh panjang bahan (kawat), luas penampang, dan hambatan jenis bahan tersebut. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengidentifikasi hambatan jenis pada karbon mata pensil.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratrium Pendidikan Fisika FKIP Unsyiah pada hari Rabu tanggal 02 November 2016. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan yang dimaksud dalam melakukan eksperimen ini menggunakan alat dan bahan

sebagai berikut: Gunting, palu karet, paku, pipet/sedotan plastik, penjepit kuku, kawat pancing, mistar/penggaris, ayakan/saringan, aluminium berperkat, multi meter digital, sendok makan, mata pensil faber castel, mata pensil kenko, mata pensil chung hwa, dan mata pensil station1.

Pada penelitian ini dilakukan penumbukan pada beberapa mata pensil tersebut sehingga menghasilkan bubuk karbon yang halus melalui proses penyaringan. Kemudian dilakukan pemampatan bubuk beberapa karbon dalam pipet/sedotan plastik dengan luas penampang (A) = $1,256 \times 10^{-4} m^2$. Kemudian hambatan diukur menggunakan multimeter dan dilakukan perhitungan hambatan jenis karbon tersebut.



*Gambar. Alat dan bahan percobaan
Sumber. Dokumen pribadi*

Adapun langkah kerja dalam memperoleh data hasil pengukuran dalam penelitian ini yaitu: (1) Disiapkan alat dan bahan yang telah disebutkan diatas; (2) Mata pensil ditumbuk menggunakan palu/batu sehingga menjadi bubuk; (3) Menyaring mata pensil yang sudah ditumbuk menggunakan saringan; (4) Potong pipet yang berdiameter 0,4 cm dengan tinggi 0,8 cm menggunakan gunting; (5) Masukkan bubuk mata pensil ke dalam pipet yang telah dipotong dengan menggunakan sendok makan; (6) Memadatkan bubuk mata pensil yang telah dimasukkan ke dalam pipet dengan luas permukaan (A) = $1,256 \times 10^{-4} m^2$ dengan menggunakan paku; (7) Bungkus badan resistor dengan aluminium berperkat; (8) Pasang kawat pancing di bagian kiri dan kanan resistor sebagai kaki resistor; (9) Ukur hambatan dengan menggunakan multimeter digital dan melakukan perhitungan hambatan jenis mata pensil tersebut; (10) Hasil pengukuran dicatat di dalam tabel; (11) Diulangi percobaan dengan langkah kerja yang sama dengan menggunakan jenis mata pensil lain untuk memperoleh variasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan praktikum, diperoleh hasil pengamatan untuk pengukuran hambatan listrik dan hambatan jenis pada mata pensil seperti pada tabel 1. Pada penelitian ini nilai hambatan diketahui dengan menggunakan multimeter digital. Nilai hambatan pada karbon mata pensil dapat terbaca ketika pemutar skala multimeter digital menunjukkan batas skala 20 ohm (20Ω), sehingga nilai yang terbaca pada layar multimeter digital juga memiliki satuan yang sama yaitu ohm (Ω).

Setelah ditemukan nilai hambatan melalui pengukuran, maka dicari nilai hambatan jenis bahan melalui perhitungan dari data yang didapatkan. Untuk mengetahui nilai hambatan jenis, maka perlu terlebih dahulu diketahui nilai hambatannya. Hubungan antara hambatan (R), luas penampang (A), panjang (l), dan hambatan jenis bahan (ρ) dapat dilihat pada persamaan :

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Sehingga, persamaan untuk menghitung nilai hambatan jenisnya dapat dilihat pada persamaan yaitu:

$$\rho = \frac{RA}{l}$$

Bahan karbon mata pensil harus dikemas ke dalam wadah dan dibuat rapat. Kerapatan bahan sangat penting, sebab nilai hambatan hanya dapat terbaca ketika bahan tersebut benar-benar rapat. Besarnya wadah atau luas permukaan juga menentukan nilai hambatan jenis bahan. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet/sedotan plastik berbentuk tabung/silinder dengan tinggi (t) = 0,8 cm, dan diameter 0,4 cm. Sehingga, luas permukaannya ditentukan dengan persamaan :

$$(A) = 2\pi r (r + t)$$

Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan ditemukan bahwa nilai luas permukaannya adalah $1,256 \times 10^{-4} \text{ m}^2$.

Tabel 1. Pengukuran hambatan listrik untuk mendapatkan hambatan jenis dengan $A = 1,256 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

No	Jenis Bahan	$R(\Omega)$					$\bar{R}(\Omega)$	$A(\text{m}^2)$	$\rho(\Omega\text{m})$
		$R_1(\Omega)$	$R_2(\Omega)$	$R_3(\Omega)$	$R_4(\Omega)$	$R_5(\Omega)$			
1	Mata pensil faber castel	1,8	1,6	1,7	1,9	1,8	1,76	$1,256 \times 10^{-4}$	$0,43 \times 10^6$
2	Mata pensil kenko	1,5	1,7	1,6	1,4	1,6	1,56	$1,256 \times 10^{-4}$	$0,38 \times 10^6$

3	Mata pensil chung hwa	1,4	1,5	1,4	1,3	1,5	1,42	$1,256 \times 10^{-4}$	$0,32 \times 10^6$
4	Mata pensil station1	1,4	1,3	1,5	1,4	1,5	1,12	$1,256 \times 10^{-4}$	$0,28 \times 10^6$

Sumber: Laboratorium Pendidikan Fisika, FKIP Unsyiah, 2016

Pada hasil pengukuran nilai hambatan, ditemukan bahwa nilai setiap mata pensil menghasilkan nilai hambatan yang bervariasi. Hal ini disebabkan oleh seberapa banyak karbon yang terkandung pada mata pensil tersebut. Hal ini dibuktikan pada proses penumbukan dan penyaringan yang menghasilkan bubuk. Semakin lunak dan pekat warna bubuk mata pensil tersebut, maka semakin banyak kandungan karbon yang terdapat pada mata pensil tersebut. Sehingga di dapatkan nilai hambatan pada mata pensil faber castel yang tinggi karena mata pensil tersebut memiliki nilai hambatan yang besar serta memiliki warna bubuk yang lunak ketika di tumbuk dan warna yang sangat pekat. Maka dapat dilihat bahwa nilai hambatan jenis sebanding dengan nilai hambatannya. Dengan demikian, semakin besar nilai hambatannya maka semakin besar pula nilai hambatan jenisnya, sebaliknya semakin kecil nilai hambatannya maka semakin kecil pula nilai hambatan jenisnya

PENUTUP

Pada penelitian ini, didapatkan bahwa nilai hambatan jenis pada keempat bahan mata pensil bernilai berbeda yaitu pada faber castel sebesar $0,43 \times 10^6 \Omega m$, kenko sebesar $0,38 \times 10^6 \Omega m$, chung hwa $0,32 \times 10^6 \Omega m$, dan station 1 sebesar $0,28 \times 10^6 \Omega m$. Dengan demikian, dapat diidentifikasi atau diketahui nilai hambatan jenis pada mata pensil tersebut dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengganti resistor film karbon karena memiliki nilai hambatan dan nilai hambatan jenis serta mata pensil faber castel memiliki kualitas yang baik di bandingkan ketiga mata pensil yang lain.

Sebaiknya menggunakan alat press yang didesain khusus untuk memadatkan bahan. Selain itu, beberapa jenis mata pensil ini memiliki hambatan jenis yang berbeda-beda, serta dengan dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai hambatan jenis keempat mata pensil ini dan beberapa jenis mata pensil lainnya serta mengubah kemasan menjadi siap pakai untuk rangkaian elektronik, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternative pengganti resistor film karbon yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Hariyanto, D. 2009. *Studi Penentuan Nilai Resistor Menggunakan Seleksi Warna Model HIS pada Citra 2D*. TELKOMNIKA 7(1): 13-22
- Kusumawati, Intan. 2004. *Identifikasi Nilai Hambat Jenis Arang Kayu, Arang Kulit Mangga, Dan Arang Kulit Pisang: Bahan Alternatif Pengganti Resistor Film Karbon*. *Jurnal Fisika*. 4(1): 7-10
- Sunarya, Yayan. 2007. *Mudah Dan Aktif Belajar Kimia*. Jakarta. PT. Setia Purna Inves
- Sutrisno. 1984. *Seri Fisika Dasar Listrik Magnet*. Bandung. Penerbit ITB
- Tippler, P.A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2*. Jakarta. Erlangga
- Widodo, Rahardi. 2005. *Teknik Reparasi PC dan Monitor*. Jakarta. PT Elex Media Komputindo
- Yusrizal. 2012. *Fisika Dasar II Bagian Listrik dan Magnet*. Banda Aceh. Syiah Kuala University Press