## Daya Listrik

Daya listrik (P) adalah banyaknya energi listrik (W) yang dipakai dalam setiap sekonnya (t). Maka persamaannya dapat ditulis :

Telah diketahui bahwa W= V.I.t. dari persaman maka daya listrik dapat dituliskan

P= daya listrik (watt)

W= energi listrik ( joule)

t= selisih waktu waktu (sekon)

Dengan mengganti V= I. R, maka diperoleh:

Dengan mengganti , maka diperoleh:

Satuan daya lainnya:

a. kilowatt (kW), 1 kW = 1000 W

b. megawatt (MW) = 1000000 W

Contoh:

1. Sebuah televisi 160 W, 220 V dihubungkan dengan sumber tegangan 220 V selama 60 detik. Berapa banyak energi listrik yang digunakan?

Diketahui: P= 160 wattt = 60 s V = 220 volt

Ditanya: W=?

Penyelesaian:

1. Sebuah daya dipasang dengan tegangan 110 V, menyebabkan arus mengalir 4 ampere. Berapakah daya yang dipasang tersebut?

Diketahui:V = 110Volt I = 4 ampere

Ditanya: P=?

Penyelesaian: P= I. V= 4 x 110= 440 watt

## Energi Listrik

Tahukah Anda bahwa energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan? Hukum kekekalan energi yang berbunyi: “Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi hanya bisa berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya”. Dengan kata lain, tidak ada manusia yang dapat menciptakan atau menghilangkan energi. Energi hanya dapat diubah bentuknya dari bentuk energi satu ke bentuk energi lain. Perubahan-perubahan energi inilah yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia salah satunya adalah perubahan energi listrik.

Energi listrik dapat diubah menjadi bentuk energi lain di antaranya sebagai berikut:

1. Energi listrik dapat diubah menjadi energi kalor, misalnya di dalam setrika listrik, kompor listrik, solder listrik, dan oven listrik.
2. Energi listrik dapat diubah menjadi energi gerak, misalnya pada motor listrik, kipas angin, dan bor listrik.
3. Energi listrik dapat diubah menjadi energi cahaya, misalnya pada lampu listrik.
4. Energi listrik dapat diubah menjadi energi kimia, misalnya pada pengisian aki dan pada proses penyepuhan.

Pemindahan energi listrik dilakukan oleh muatan-muatan yang bergerak karena adanya beda tegangan. Untuk dapat mengalirkan muatan listrik dari suatu tempat ketempat lain dalam sebuah penghantar, sumber listrik harus mengeluarkan energi. Misalnya pada perubahan energi listrik menjadi energi kalor ketika menghubungkan teko listrik yang berisi air dingin ke stop kontak listrik yang kemudian air yang tadinya dingin akan menjadi panas. Air yang ada di dalam teko menjadi panas karena menerima energi kalor.

Kalian telah mempelajari bahwa arus listrik terjadi karena aliran elektron di dalam suatu penghantar. Elektron bergerak dari potensial rendah ke potensial yang tinggi. Pada saat terjadinya pergerakan elektron-elektron, tidak menutup kemungkinan terjadinya saling bertumbukan. Akibat tumbukan ini bisa menimbulkan energi panas, bukan? Hal ini dapat diterangkan jika energi yang dialirkan dari sumber tegangan pada penghantar diperbesar, maka jumlah elektron yang bergerak makin besar dan cepat sehingga tumbukan antara elektron yang satu dengan yang lain dalam atom-atom mempunyai probabilitas yang bertambah besar. Oleh karena itu, bahan suatu penghantar yang digunakan selain mempunyai sifat konduktor yang baik juga diperhatikan titik leburnya. Ingat konduktor yang baik merupakan penghantar panas yang baik pula, sehingga penghantar tersebut akan menyebarkan panas ke seluruh bagian penghantar secara merata dan cepat.

Apabila di dalam sebuah rangkaian diberi beda potensial V sehingga mengalirkan muatan listrik sejumlah Q dan arus listrik sebesar I, maka energi listrik yang diperlukan,

W adalah energi dalam satuan joule, di mana 1 joule adalah energi diperlukan untuk memindahkan satu muatan sebesar 1 coulomb dengan beda potensial 1 volt. Sehingga 1 joule = coulomb × volt. Sedangkan muatan per satuan waktu adalah kuat arus yang mengalir maka energi listrik dapat ditulis,

Berkaitan dengan hukum Ohm, maka dapat ditulis kembali

Keterangan 𝑊= energi listrik (joule atau J)

𝑉= tegangan (volt atau V)

𝑅= hambatan listrik (ohm atau Ω)

𝐼= kuat arus listrik (ampere atau A)

𝑡= waktu (detik atau s)

1 kal = 4.18 joule, 1 joule = 0.24 kal

Dari persamaan-persamaan, menunjukkan bahwa besarnya energi listrik tergantung pada muatan, beda potensial, arus listrik, hambatan, dan waktu. Semakin besar muatan, kuat arus, beda potensial dan waktu, semakin besar pula energinya. Sedang untuk hambatan, semakin besar hambatan, energi semakin kecil.

Contoh:

1. Setrika listrik dipasang pada tegangan 110 Volt dan dipakai selama 10 menit. Apabila kuat arus yang mengalir 0,3 A maka hitunglah besar energi listrik yang diubah menjadi energi kalor!

Penyelesaian

Diketahui: 𝑉= 110 V

𝐼= 0,3 A

𝑡= 10 menit = 600 s

Ditanya:𝑊=......?

Jawab: 𝑊=𝑉×𝐼×𝑡

𝑊=110×0,3×600

𝑊=19800joule=19,8kJ

1. Hambatan listrik sebuah alat pemanas air adalah 5Ω. Jika alat ini dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V selama 10 menit, berapakah energi listrik yang diperlukan pemanas air tersebut?

Penyelesaian

Diketahui: 𝑅= 5 Ω

𝑉= 12 V

𝑡=10 menit = 600 s

Ditanya:𝑊= ......?

Jawab:

## Hubungan antara satuan Watt, Joule dan kWh

Jadi 1 joule menyatakan banyak energi listrik yang hasilkan oleh daya 1 watt selama 1 sekon. Karena satuan ini terlalu kecil untuk pemakaian di rumah, gedung-gedung maka digunakan satuan yang lebih besar yaitu kilowatt hour(kWh). Alat untuk mengukur kWh disebut kWh meter.Satu kWh menyatakan energi listrik yang di hasilkan oleh daya 1 kilowattselama 1 jam.

Maka 1 kWh = 1 kWh x 1 jam

= 1000 W x 3.600 s

= 3.600.000 J

= 3,6 x 106 J

Contoh :

Di rumah pak Anton terdapat 5 bola lampu 40 W, 3 buah lampu 80 W, dan 2 buah TV 200 W. Selama perharinya peralatan tersebut digunakan 5 jam. Hitunglah biaya yang harus dikeluarkan keluarga pak Anton setiap bulannya jika harga 1 kWh = Rp 200,00 (1 bulan = 30 hari)

Diketahui:

Plampu= 40 W (sebanyak 5 buah)

Plampu= 80 W (sebanyak 3 buah)

PTV = 200 W (sebanyak 2 buah)

t= 5 jam per hari tarif 1 kWh= Rp 200,00

Ditanya:

biaya pemakaian listrik 1 bulan ?

Penyelesaian:

Daya total listrik (P) = (5 x 40 W) + (3 x 80) + (2 x 200)

= 200 + 240 + 400

= 840 W

Energi listrik 1 hari (W) = P x t

= 840 W x 5 jam

= 4200 watt jam

= 4,2 kWh