

Bab 11

Energi dan Daya Listrik

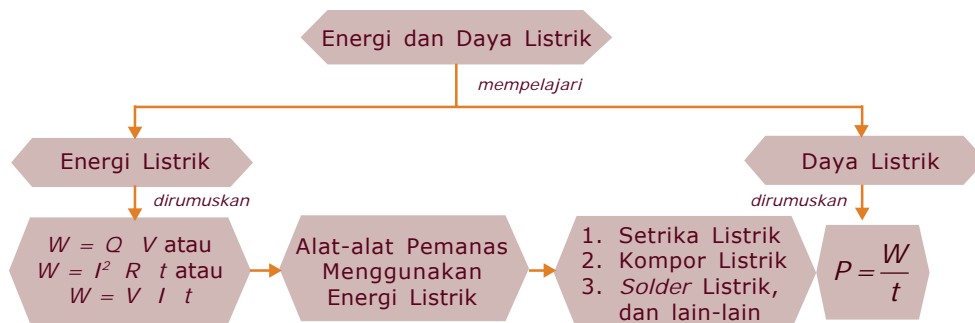
Pada siang hari, setelah pulang sekolah Ari duduk-duduk di teras depan rumahnya. Sese kali ia melihat ke arah jalan, seolah-olah ada yang ia tunggu. Ternyata tidak lama lagi Andi adiknya yang tengah berjalan bersama ibunya menuju rumah, setelah sampai di depan kakaknya, Andi memencet tombol mobil-mobilan yang baru saja ia beli di toko. Mobil-mobilan itu dapat berjalan. Andi berpikir kenapa mobil-mobilan itu dapat berjalan sendiri. Karena rasa ingin tahu Andi mengambil mobil-mobilan itu dan ia buka bagian bawahnya. Andi mendapat dua baterai kecil di dalam mobil-mobilan itu. Kemudian Andi bertanya kepada Ari, Kak Kenapa mobil-mobilan ini dapat berjalan?

Ari tidak menjawab, hanya senyum saja yang ia lontarkan. Maka Andi mencoba lagi dengan melepas kedua baterai, ternyata mobil tersebut tidak mau berjalan. Oleh karena itu, Andi hanya berpikir bahwa kedua baterai itu yang menyebabkan mobil bisa berjalan. Mengapa mobil-mobilan yang di dalamnya diberi baterai itu dapat berjalan?

Untuk menjawab pertanyaan di atas mari kita pelajari bab berikut.



Untuk mempermudah memahami materi ini, perhatikan peta konsep berikut ini.



Kata Kunci

Setelah kalian memahami peta konsep di atas, perhatikan kata-kata kunci berikut yang merupakan kunci dan cara memahami materi ini.

- Energi listrik
- Daya listrik



Kegiatan 11.1

A. Tujuan

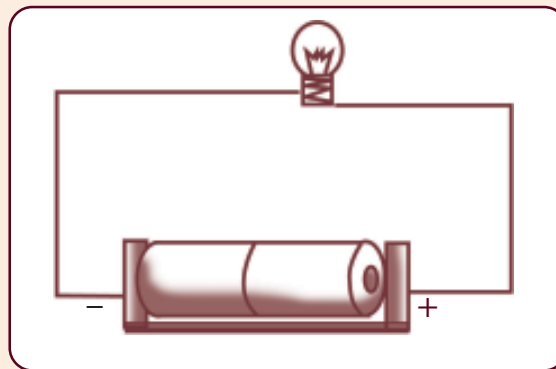
Mengetahui fungsi baterai sebagai sumber energi.

B. Alat dan Bahan

1. Dua buah baterai
2. Sebuah lampu pijar
3. Kabel

C. Cara Kerja

1. Rangkailah lampu pijar dengan kabel, lihat gambar di bawah ini.



2. Amati apa yang terjadi pada lampu pijar.
3. Rangkaian tersebut hubungkan dengan dua buah baterai seperti terlihat pada gambar.
4. Amati keadaan lampu.
5. Ada dua kemungkinan yang terjadi yaitu lampu menyala atau tidak menyala. Jika lampu menyala, apa yang bisa kalian jelaskan mengenai hubungan antara baterai dan nyala lampu.
6. Apabila baterai kalian lepas tentu lampu tidak akan menyala, ini menunjukkan bahwa ada yang tersimpan dalam baterai yaitu energi. Energi apakah yang tersimpan di dalam baterai?
7. Setelah digunakan dalam rangkaian listrik maka lampu pijar akan menyala, ini menunjukkan bahwa di dalam baterai terjadi proses pengubahan bentuk energi satu ke bentuk energi yang lain. Energi apa yang dimaksud?

D. Hasil Pengamatan

Berilah suatu kesimpulan yang disertai alasan untuk menjawab pertanyaan bagaimana hubungan antara baterai dan nyala lampu pijar dan apa fungsi dari baterai sebagai sumber energi!



Tugas 11.1

Amati gambar di bawah ini.



1. Di antara benda atau alat listrik tersebut apabila digunakan, manakah yang menunjukkan adanya perubahan energi listrik menjadi energi kalor? Sebutkan!
2. Peralatan mana yang menunjukkan adanya perubahan energi listrik menjadi energi cahaya?
3. Peralatan mana yang menunjukkan adanya perubahan energi listrik menjadi energi gerak?
4. Menurut kalian, apakah energi listrik yang digunakan mempunyai jumlah yang sama dari masing-masing alat yang ada dalam gambar?
5. Menurut pendapat kalian, faktor apakah yang sangat menentukan besar kecilnya energi listrik yang digunakan?
6. Dari gambar di atas, alat yang mana merupakan sumber energi kimia?
7. Salah satu keunggulan dari fungsi aki dibandingkan dengan baterai adalah dapat digunakan kembali setelah aki diisi. Perubahan energi apa saat aki diisi dan saat aki digunakan? Jelaskan!
8. Buatlah suatu rangkuman mengenai peralatan listrik yang ada pada gambar di atas didasarkan pada jawaban dari pertanyaan 1 - 7.



Tugas 11.2

1. Cermatilah bermacam-macam alat listrik di bawah ini!
 - a. *Magic jar*
 - b. *Blender*
 - c. *Mixer*
 - d. Kipas angin
 - e. Kompor listrik
 - f. Setrika listrik
 - g. *Solder* listrik
 - h. Lampu pijar
 - i. TV (Televisi)
 - j. *Hair Dryer*
 - k. *Tape Recorder*
 - l. Radio Listrik
2. Dari masing-masing alat, sebutkan fungsi dari masing-masing alat tersebut saat digunakan berkaitan dengan perubahan energi yang terjadi!
3. Sebutkan dan jelaskan alat yang mana yang dapat digunakan tanpa menggunakan energi listrik!
4. Apakah yang harus kalian lakukan agar dapat mengetahui besarnya energi yang digunakan pada peralatan listrik!
5. Sebutkan langkah-langkah apa yang harus kalian lakukan untuk menghemat penggunaan energi listrik di rumah!
6. Dengan mengamati jenis peralatan yang telah disebutkan pada No.1, sebutkan peralatan lain yang sistem kerjanya menggunakan energi listrik!
7. Selain energi listrik yang lebih dominan dalam penggunaan alat yang ada pada No.1, sebutkan bentuk energi lain yang kalian ketahui!
8. Berilah suatu rangkuman tentang bentuk-bentuk energi yang ada dan fungsinya berkaitan dengan peralatan yang digunakan!



A. Energi Listrik

1. Pengertian Energi Listrik

Energi atau tenaga adalah kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha atau kerja. Menurut hukum kekekalan energi, energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Ini berarti bahwa energi hanya dapat diubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi yang lain. Contoh energi listrik berubah ke energi panas, cahaya, gerak, dan bunyi. Tentu tidak ada hal yang ideal dari perubahan satu bentuk energi

ke bentuk energi yang lain, hal ini disebabkan dalam satu perubahan tidak hanya satu wujud perubahan namun diikuti oleh perubahan yang lain, misal saat energi listrik berubah ke energi cahaya, juga akan diikuti oleh perubahan energi panas.

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,

$$W = Q V \quad \text{dengan} \quad Q = I t$$

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 \times volt. Sedangkan muatan per satuan waktu adalah kuat arus yang mengalir maka energi listrik dapat ditulis,

$$W = V I t$$

Berkaitan dengan yaitu hukum Ohm, maka dapat ditulis kembali,

$$W = I R I t \text{ atau } W = I^2 R t$$

atau

$$W = \frac{V^2}{R} t$$

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.



Tugas 11.3

Pertanyaan berhipotesis

1. Bagaimana hubungan antara luas penampang, panjang dan hambatan jenis dari suatu penghantar jika dikaitkan dengan energi listrik?
2. Sebutkan beberapa satuan energi selain joule!

Contoh soal 11.1:

1. Sebuah alat pemanas listrik bertegangan 220 volt dan padanya mengalir arus listrik 2 ampere. Jika alat pemanas tersebut dipakai selama 2 jam, berapa energi yang ditimbulkan oleh alat tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui: $V = 220$ volt

$I = 2$ A

$t = 2$ jam

$= 2 \times 3600$ sekon

$= 7200$ sekon

Ditanya: $W = \dots$ joule?

Jawab: $W = V I t$
 $= 220 \text{ volt} \times 2 \text{ A} \times 7200 \text{ s}$
 $= 3168000 \text{ joule} = 3168 \times 10^3 \text{ joule}$
 $= 3,168 \times 10^6 \text{ joule}$

2. Pada sebuah penghantar 25 ohm, mengalir arus 0,2A. Bila aliran arus listrik ini berjalan selama 90 menit. Berapakah energi yang ditimbulkan?

Penyelesaian:

Diketahui: $R = 25 \text{ ohm}$
 $I = 0,2 \text{ A}$
 $t = 90 \text{ menit}$
 $= 90 \times 60 \text{ sekon}$
 $= 5400 \text{ sekon}$

Ditanya : $W = \dots \text{ joule?}$

Jawab: $W = I^2 R t$
 $= (0,2 \text{ A})^2 \times 25 \text{ ohm} \times 5400 \text{ s}$
 $= 0,04 \text{ A}^2 \times 25 \text{ ohm} \times 5400 \text{ s}$
 $= 5400 \text{ joule} = 5,4 \times 10^3 \text{ joule}$



B. Daya Listrik

Sebelum kita membahas lebih lanjut tentang daya listrik, lakukanlah Kegiatan 11.2 berikut ini!



Kegiatan 11.2

A. Tujuan

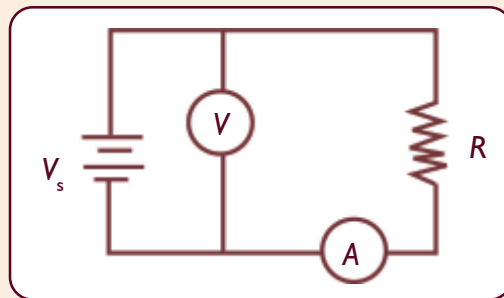
Mencari hubungan potensial dan kuat arus yang disebut daya listrik.

B. Alat dan Bahan

1. Sebuah resistor 220Ω
2. Dua buah basicmeter, 1 sebagai amperemeter dan yang satunya lagi sebagai empat buah voltmeter
3. Empat buah baterai
4. Sebuah ohmmeter

C. Cara Kerja

1. Ukurlah hambatan resistor R menggunakan ohmmeter dan catatlah hasilnya!
2. Rangkailah resistor (R), voltmeter (V), dan amperemeter (A) dan hubungkan dengan dua buah baterai, seperti gambar di bawah ini.



3. Amati penunjuk jarum pada amperemeter dan voltmeter, dan catat angka yang ditunjukkan pada masing-masing kedua alat tersebut!
4. Berdasarkan nilai hambatan, R , kuat arus I , dan tegangan V_s , hitunglah besarnya daya listrik, P , yang digunakan dengan menggunakan definisi daya

$$P = V_s I$$

Persamaan daya listrik juga dapat ditulis:

$$P = I^2 R \text{ atau } P = \frac{V^2}{R}$$

Catatlah hasil penghitungan tersebut!

$$P = V_s I = \dots\dots?$$

$$P = I^2 R = \dots\dots?$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \dots\dots?$$

5. Berdasarkan data yang kalian peroleh, bagaimana perbedaan antara besar daya yang terukur dan berdasarkan perhitungan?
6. Berdasarkan no. 5, mengapa terjadi perbedaan atau kesamaan? Jelaskan!

D. Hasil Pengamatan

Buatlah suatu kesimpulan yang disertai alasan yang menghubungkan besarnya nilai daya dari sumber, Persamaan dan daya dalam suatu rangkaian!

Daya Listrik

Sebuah penghantar yang diberi beda potensial V , kuat arus I , dalam waktu t , berdasarkan persamaan ketiga variabel tersebut merupakan bagian dari konsep usaha atau energi listrik. Usaha yang dilakukan dalam satuan waktu disebut daya, P . Oleh karena itu, persamaan daya listrik dapat ditulis sebagai,

$$P = \frac{W}{t} = V I$$

Daya listrik merupakan bagian dari besarnya beda potensial, kuat arus, hambatan dan waktu. Satuan daya adalah joule/sekon atau volt \times ampere atau lebih umum disebut **watt**, karena watt merupakan satuan Sistem Internasional.

Joule merupakan satuan Sistem Internasional energi listrik, tetapi dalam kehidupan sehari-hari energi listrik biasa dinyatakan dalam satuan kWh (kilowatt-hour) atau kilowatt-jam, dan dapat ditulis

$$W = P t$$

Persamaan di atas adalah energi listrik yang dinyatakan dalam satuan watt sekon. Bagaimana kalau dinyatakan kilowatt-jam, maka yang perlu diperhatikan adalah, 1 kilowatt = 1000 watt dengan t selama 1 jam = 3600 sekon. 1 joule = watt sekon, sehingga,

$$1 \text{ joule} = 10^{-3} \text{ kilowatt} \frac{1 \text{ jam}}{3600}$$

$$1 \text{ joule} = \frac{10^{-3}}{36 \times 10^2} = \frac{10^{-5}}{36} \text{ kWh} = 0,028 \times 10^{-5} \text{ kWh}$$

atau

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ joule}$$

Harga langganan listrik didasarkan pada banyak energi listrik yang digunakan oleh pelanggan listrik tersebut. Banyaknya energi dinyatakan dalam satuan kilowattjam. Alat ukur untuk menentukan besarnya energi listrik yang digunakan disebut kWh-meter. Alat ini biasanya dipasang di rumah-rumah atau bangunan yang memanfaatkan energi listrik.

Misalnya:

Sebuah rumah menggunakan lampu pijar listrik yang bertuliskan 220 V, 40 W. Ini berarti lampu menyala dengan baik pada tegangan 220 V dan daya yang digunakan adalah 40 W.

Artinya setiap detik lampu tersebut menggunakan energi listrik sebesar 40 joule. Apabila lampu dinyalakan selama 24 jam dan 1 kWh harganya Rp 100,00, maka untuk menentukan pembayaran listrik selama 24 jam tersebut sebagai berikut:

Daya lampu 40 W atau 0,040 kW, jika dinyalakan selama 24 jam, maka energi listrik yang dipakai adalah $0,040 \text{ kW} \times 24 \text{ jam} = 0,960 \text{ kWh}$. Jadi, harga yang harus dibayar adalah $0,960 \text{ kWh} \times \text{Rp } 100,00/\text{kWh} = \text{Rp } 96,00$

Contoh soal 11.2:

1. Pada sebuah lampu pijar bertuliskan 220 V/ 100 W. Jika lampu dipasang pada beda tegangan 220 volt selama sepuluh sekon. Tentukan energi listrik yang digunakan oleh lampu!

Penyelesaian:

Diketahui : $V = 220 \text{ V}$ sesuai dengan yang tertulis pada lampu

$$P = 100 \text{ W}$$

$$t = 10 \text{ sekon}$$

Ditanya : $W = \dots ?$

$$\begin{aligned} \text{Jawab} : W &= P t \\ &= 100 \text{ W} \times 10 \text{ s} \\ &= 1000 \text{ joule} \end{aligned}$$

2. Pada lampu pijar tertulis label 220 V/100 W. Seandainya lampu dihubungkan dengan beda potensial 110 volt. Hitung daya lampu!

Penyelesaian:

Diketahui : $V = 220 \text{ V}$ (yang tertulis pada lampu)

$V' = 110 \text{ V}$ (yang dihubungkan dengan lampu)

$P = 100 \text{ W}$ (yang tertulis pada lampu)

Ditanya : $P' =$ (daya lampu setelah dihubungkan dengan beda tegangan V')

Jawab :

$$\left. \begin{aligned} P' &= \frac{(V')^2}{R} \\ R &= \frac{(V)^2}{P} \end{aligned} \right\} P' = \left(\frac{V'}{V} \right)^2 \times P$$

$$P' = \left(\frac{110}{220} \right)^2 \times 100 \Omega$$

$$\begin{aligned} P' &= \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times 100 \Omega \\ &= 25 \Omega \end{aligned}$$

Alat-alat Pemanas yang Menggunakan Energi Listrik

Listrik dapat menimbulkan panas atau kalor. Misalnya bola lampu listrik setelah beberapa lama menyala maka akan terasa panas. Setrika listrik, kompor listrik, solder listrik dan *magic jar*, semuanya akan menjadi terasa panas karena adanya aliran listrik. Berapa besar kalor yang dihasilkan oleh arus listrik dan faktor apa yang menimbulkannya?

Untuk menjawab pertanyaan ini, marilah kita pelajari kesetaraan energi listrik dengan kalor. Sebuah konduktor memiliki hambatan R (Ω) dan dialiri arus listrik I (A) selama t (sekon) akan menimbulkan energi listrik W (joule). Apabila energi listrik dalam konduktor itu seluruhnya diubah menjadi energi kalor, Q , maka energi kalor yang ditimbulkan oleh penghantar tersebut sejumlah,

$$W = I^2 R t$$
$$Q = 0,24 I^2 R t \text{ joule}$$

Dengan angka 0,24 pada persamaan di atas adalah angka kesetaraan dari joule ke kalori.

Di kelas VIII, kalian sudah mempelajari tentang energi kalor yang pada umumnya jika benda diberi energi kalor akan mengalami kenaikan suhu pada benda tersebut. Misalkan air yang dipanaskan akan meningkat suhunya dan dapat berubah menjadi uap.

Energi kalor yang diperlukan untuk kenaikan suhu tertentu dirumuskan sebagai berikut;

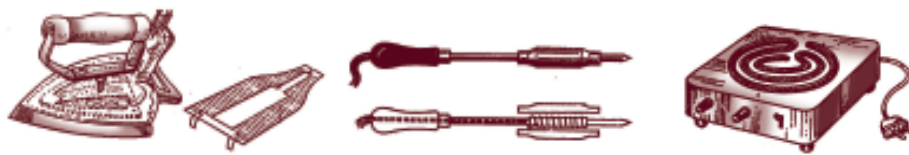
$$Q = m c (T_2 - T_1)$$

Dengan m adalah massa benda yang dinyatakan dalam kg, c adalah kalor jenis yang dinyatakan dalam $J/kg^\circ C$, T_2 adalah suhu akhir dan T_1 adalah suhu awal yang dinyatakan dalam $^\circ C$.

Menurut hukum Joule, kawat yang memiliki hambatan besar akan menghasilkan energi panas dalam jumlah yang besar pula. Jenis logam-logam tertentu jika dialiri listrik dapat menghasilkan energi kalor yang besar, misalnya nikel, krom, dan nikrom serta campuran antara nikel dan krom. Logam-logam ini apabila dialiri arus listrik suhunya cepat meningkat hingga tampak membara, oleh karena itu jenis logam-logam ini banyak dipakai sebagai elemen pemanas pada setrika listrik, kompor listrik, dan *solder*. Ingat, pada umumnya konduktor yang baik merupakan penghantar panas yang baik pula.

Pada las listrik dan sekering juga menggunakan prinsip perubahan energi listrik menjadi energi kalor. Dalam proses las listrik, konduktor melebur dan menyatu dengan bahan lain. Sedangkan pada pengaman atau sekering terdapat kawat yang mampu membawa sejumlah besar arus listrik. Jika arus melebihi batas sekering, maka kawat tersebut akan melebur dan menyebabkan rangkaian putus.

Contoh alat-alat pemanas listrik dan elemennya ditunjukkan oleh Gambar 11.1 berikut ini.



Gambar 11.1 Alat-alat pemanas listrik

Contoh soal 11.3:

1. Sebuah alat pemanas berhambatan 160 ohm dan padanya mengalir arus listrik 2 ampere. Jika alat digunakan selama 15 menit. Hitung kalor yang dihasilkan plat pemanas!

Penyelesaian:

Diketahui : $R = 160 \text{ ohm}$
 $I = 2 \text{ A}$
 $t = 15 \text{ menit}$
 $= 15 \times 60 \text{ sekon}$
 $= 900 \text{ sekon}$

Ditanya : $Q = \dots \text{ kalori?}$

Jawab : $Q = W = 0,24 I^2 R t$
 $= (0,24 \times 4 \times 160 \times 900)$
 $= 138240 \text{ kalori}$
 $= 1,38 \times 10^5 \text{ kalori}$

Rangkuman

1. Energi listrik yang diperlukan untuk mengalirkan muatan listrik pada suatu rangkaian:

$$\begin{aligned}W &= Q V \\ &= V I t \\ &= I t \\ &= \frac{V^2}{R} t\end{aligned}$$

2. Daya listrik = usaha yang dilakukan tiap satuan waktu

$$P = \frac{W}{t} = V I$$

3. kWh meter: alat ukur untuk menentukan besarnya energi listrik yang digunakan.
4. 1 kWh = $3,6 \times 10^6$ joule
5. Daya pada alat listrik setelah dihubungkan dengan beda potensial:

$$P' = \left(\frac{V'}{V}\right) P$$

Refleksi

Sekarang ini pemerintah sedang giat-giatnya mensosialisasikan gerakan hemat energi. Memang pada saat ini negara kita sedang mengalami krisis energi. Dalam hubungannya dengan penggunaan energi, coba sebutkan alat-alat listrik seperti apakah yang cenderung banyak menggunakan energi listrik! Jelaskan!

Jika kalian sudah memahami materi bab ini, tentu mudah untuk menjawab pertanyaan di atas, bukan? Nah, silakan melanjutkan pembelajaran ke bab berikutnya.



Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Di antara energi di bawah ini, yang paling mudah diubah menjadi energi bentuk lain adalah
 - a. energi cahaya
 - b. energi kalor
 - c. energi bunyi
 - d. energi listrik
2. Besar energi listrik yang timbul selain sebanding dengan tegangan dan kuat arus juga sebanding dengan
 - a. potensial listrik
 - b. waktu
 - c. muatan listrik
 - d. kapasitas listrik
3. Beda potensial sebuah penghantar V , kuat arus listrik I , mengalir selama t detik di dalam penghantar tersebut. Maka besar energi yang dihasilkan sebesar

a. $W = \frac{V^2}{R} I$

c. $W = V I t$

b. $W = \frac{Vt}{I}$

d. $W = \frac{VI}{t}$

4. Apabila V adalah beda potensial sebuah penghantar, I adalah kuat arus listrik, R adalah hambatan penghantar, P adalah daya penghantar, dan t adalah waktu atau lamanya arus mengalir, maka energi listrik yang timbul tidak dinyatakan dalam

a. $W = V I t$

c. $W = \frac{V^2}{R} t$

b. $W = I^2 R t$

d. $W = P/t$

5. Berikut ini yang **bukan** merupakan satuan energi adalah

a. joule

c. watt jam

b. kWh

d. volt ampere

6. Satuan yang **tidak** setara dengan joule adalah

a. watt sekon

c. volt ampere sekon

b. kWh

d. $\frac{(\text{volt})^2 \text{ sekon}}{\text{ohm}}$

7. 1 kWh setara dengan
- 3,6 joule
 - $3,6 \times 10^4$ joule
 - $3,6 \times 10^6$ joule
 - $3,6 \times 10^8$ joule
8. Alat-alat berikut ini yang **tidak** mengubah energi listrik menjadi kalor adalah
- setrika listrik
 - magic jar*
 - kipas angin
 - solder* listrik
9. 1 joule setara dengan
- 0,24 kalori
 - 4,2 kalori
 - 24 kalori
 - 42 kalori
10. Kalor jenis air adalah 1 kal/g °C. Jika 1 kalori setara dengan 4,2 Joule, maka kalor jenis air tersebut setara dengan . . . joule/kg °C
- 0,24
 - 4,2
 - 4200
 - 8400
11. Di dalam sebuah konduktor, besar energi kalor yang timbul sebanding dengan kuadrat kuat arus. Jika kuat arus listrik diperbesar menjadi 2 kali, maka besar energi kalor menjadi . . . energi kalor mula-mula.
- 2 kali
 - 4 kali
 - 8 kali
 - 16 kali
12. Sebuah pesawat radio menggunakan dua buah baterai yang disusun secara seri. Apabila GGL masing-masing baterai 1,5 volt dan hambatan baterai diabaikan serta arus listrik yang mengalir 0,04 ampere, maka besar energi selama 15 menit adalah
- 0,9 joule
 - 1,8 joule
 - 10,8 joule
 - 108 joule
13. Banyaknya energi yang digunakan dalam waktu satu detik disebut
- tenaga
 - usaha
 - kerja
 - daya
14. Sebuah lampu pijar bertuliskan 25 watt, maka dalam waktu satu detik lampu tersebut menggunakan energi sebesar
- 25 erg
 - 25 watt
 - 25 kalori
 - 25 joule

15. Berikut ini yang menunjukkan hubungan antara daya listrik dengan energi listrik adalah

a. $P = \frac{W}{t}$

c. $W = \frac{P}{t}$

b. $P = W t$

d. $W = \frac{t}{P}$

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat!

1. Sebuah lampu pijar bertuliskan 200 V/25 W. Berapa besar hambatan lampu jika lampu dipasang pada tegangan sumber sebesar:
 - a. 200 volt
 - b. 100 volt
 - c. Samakah besar hambatan pada jawaban (a) dan (b)?
2. Pada sebuah lampu bertuliskan 200 V/40 W. Berapa besar daya lampu jika lampu tersebut dihubungkan dengan sumber tegangan:
 - a. 200 volt
 - b. 100 volt
 - c. samakah besar daya keduanya?
3. Sebuah alat pemanas tertulis 220 V/100 W. Alat pemanas tersebut digunakan selama 10 sekon. Berapa besar energinya, bila alat pemanas dihubungkan dengan sumber tegangan:
 - a. 220 V
 - b. 110 V
4. Sebuah alat listrik bertuliskan 220 V/40 W. Berapa besar energinya bila alat digunakan selama 2 jam pada beda potensial 220 V,
 - a. dalam satuan kWh,
 - b. dalam satuan joule?
5. Sebuah rumah tangga menggunakan 4 buah lampu masing-masing 40 watt. Sebuah TV 80 watt dan sebuah setrika 300 watt. Apabila rata-rata tiap hari alat-alat listrik tersebut dipakai 6 jam.
Hitunglah:
 - a. Energi yang dipakai dalam sehari (kWh)!
 - b. Energi yang dipakai dalam satu bulan (30 hari) dinyatakan dalam satuan kWh!
 - c. Apabila tarif listrik Rp 100,00 tiap kWh, berapa biaya dalam 1 bulan?

Proyek

Tujuan

Menyelidiki perubahan energi listrik.

Alat dan Bahan

1. Sebuah lampu pijar
2. Dua buah baterai
3. Sebuah lilin
4. Kabel

Cara Kerja

1. Hubungkan lampu dengan kabel.
2. Amati lampu, menyala atau tidak lampu tersebut?
3. Hubungkan lampu dengan baterai.
4. Bagaimana keadaan lampu, menyala atau tidak?
5. Lepaskan lampu itu dari kabel dan lepas pula baterainya.
6. Hubungkan kembali kabel dan baterai.
7. Ujung-ujung kabel yang tadi dihubungkan dengan lampu hubungkan dengan lilin. Tunggu beberapa saat.
8. Amati lilin, apa yang terjadi pada lilin.
9. Apa kesimpulan kalian, setelah melakukan kegiatan ini?



Latihan Semester Gasal

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang pada huruf *a*, *b*, *c*, atau *d*!

1. Di bawah ini adalah komposisi yang menyusun urine pada manusia, ***kecuali***
 - a. urea dan garam
 - b. protein
 - c. zat warna empedu
 - d. amoniak
2. Fungsi kulit adalah seperti tersebut di bawah ini, ***kecuali***
 - a. tempat pembuatan vitamin A
 - b. tempat penyimpanan kelebihan makanan
 - c. sebagai pengatur suhu tubuh
 - d. sebagai pelindung tubuh
3. Peristiwa ovulasi adalah
 - a. terjadinya pelepasan sel sperma dan sel telur
 - b. lepasnya sel telur dari ovarium
 - c. masa perkembangan embrio dalam rahim
 - d. terbentuknya sel telur di ovarium
4. Berikut ini merupakan alat perkembangbiakan jantan, ***kecuali***
 - a. vas deferens
 - b. saluran fallopi
 - c. penis
 - d. edidimis
5. Bagian saraf tempat pertemuan antara dendrit dan neurit disebut
 - a. sinapsis
 - b. akson
 - c. badan sel
 - d. neuron
6. Perhatikan data di bawah ini:
 1. rangsang
 2. saraf sensorik
 3. saraf motorik
 4. otak
 5. neuron perantara
 6. gerakan

- Urutan jalannya rangsang pada gerak refleks adalah
- 1 - 3 - 5 - 2 - 6
 - 1 - 3 - 4 - 2 - 6
 - 1 - 2 - 5 - 3 - 6
 - 1 - 2 - 4 - 3 - 6
7. Faktor utama yang memengaruhi adaptasi di darat adalah
- kelebihan air
 - kekurangan air
 - tekanan udara
 - suhu udara
8. Penyesuaian fungsi alat tubuh disebut adaptasi
- morfologi
 - tingkah laku
 - fisiologi
 - seleksi alam
9. Jika kacang bulat (Bb) intermediet disilangkan dengan kacang bulat (BB) dominan, maka yang dihasilkan
- 75% bulat, 25% kisut
 - 25% bulat, 50% bulat intermediet, 25% kisut
 - 50% bulat, 50% kisut
 - 50% bulat, 50% bulat intermediet
10. Cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya disebut
- tanam paksa
 - hidroponik
 - tumpang sari
 - pertanian
11. Pernyataan-pernyataan di bawah ini benar, **kecuali**
- induksi listrik yaitu pemisahan muatan listrik di dalam suatu penghantar
 - elektroskop adalah alat untuk mengetahui muatan listrik
 - proton dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain
 - potensial listrik adalah energi potensial listrik persatuan muatan
12. Batang ebonit yang netral dapat diubah menjadi bermuatan negatif jika
- dipanaskan
 - didinginkan
 - digosok dengan amplas
 - digosok dengan kain wol

13. Jika suatu penghantar didekati benda bermuatan, maka dalam penghantar itu terjadi pemisahan muatan positif dan negatif. Peristiwa ini disebut
- semikonduktor
 - imbas
 - medan listrik
 - potensial listrik
14. Penyebab terjadinya arus listrik adalah
- beda temperatur pada ujung-ujung penghantar
 - beda potensial pada kedua ujungnya
 - muatan listrik pada ujung-ujungnya
 - aliran energi
15. Sebuah elemen dengan ggl 3 volt memiliki hambatan dalamnya 0,1 ohm diperlukan untuk menyatakan lampu kecil dengan hambatan 1,4 ohm. Besarnya tegangan jepit adalah
- 0,028 V
 - 0,28 V
 - 2,8 V
 - 28 V
16. Hambatan suatu kawat penghantar akan berkurang besarnya jika
- lebih panjang
 - lebih besar penampangnya
 - lebih panas
 - terbuat dari tembaga
17. Besarnya energi listrik tergantung dari:
- (1) kuat arus listrik
 - (2) hambatan listrik
 - (3) waktu
- Pernyataan yang benar adalah
- 1
 - 1 dan 3
 - 1 dan 2
 - 1, 2, dan 3
18. Energi yang timbul pada alat listrik 2 ohm dan dialiri 0,5 ampere selama 1 menit adalah
- 0,6 joule
 - 6 joule
 - 60 joule
 - 600 joule

19. Filamen sebuah lampu pijar listrik yang putus setelah disambung, nyalanya lebih terang. Hal ini disebabkan
- kuat arusnya berkurang
 - tegangannya bertambah
 - kuat arusnya bertambah
 - hambatannya bertambah
20. Sebuah alat listrik menimbulkan energi 10.000 joule. Jika arusnya 10 ampere selama 10 detik, maka besar hambatannya
- 10 ohm
 - 20 ohm
 - 100 ohm
 - 200 ohm

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas!

- Sebutkan 3 fungsi, sistem saraf sebagai sistem koordinasi!
- Persilangan AaBb dengan AaBb menghasilkan keturunan F2
 - Berapakah yang bergenotif AABB?
 - Berapakah yang bergenotif aabb?
 - Berapakah yang bergenotif AaBb?
- Apakah yang dimaksud bioteknologi?
- Jika ingin membuat sebuah elemen pemanas 500 watt dengan sebuah kawat yang nilai hambatannya 5 ohm tiap meter, sedangkan tegangan sumber 250 volt. Berapa meter kawat yang diperlukan?
- Kawat tembaga yang hambat jenisnya 0,017 ohm mm² panjangnya 2 meter. Jika luas penampangnya 434 mm², berapakah besar hambatannya?