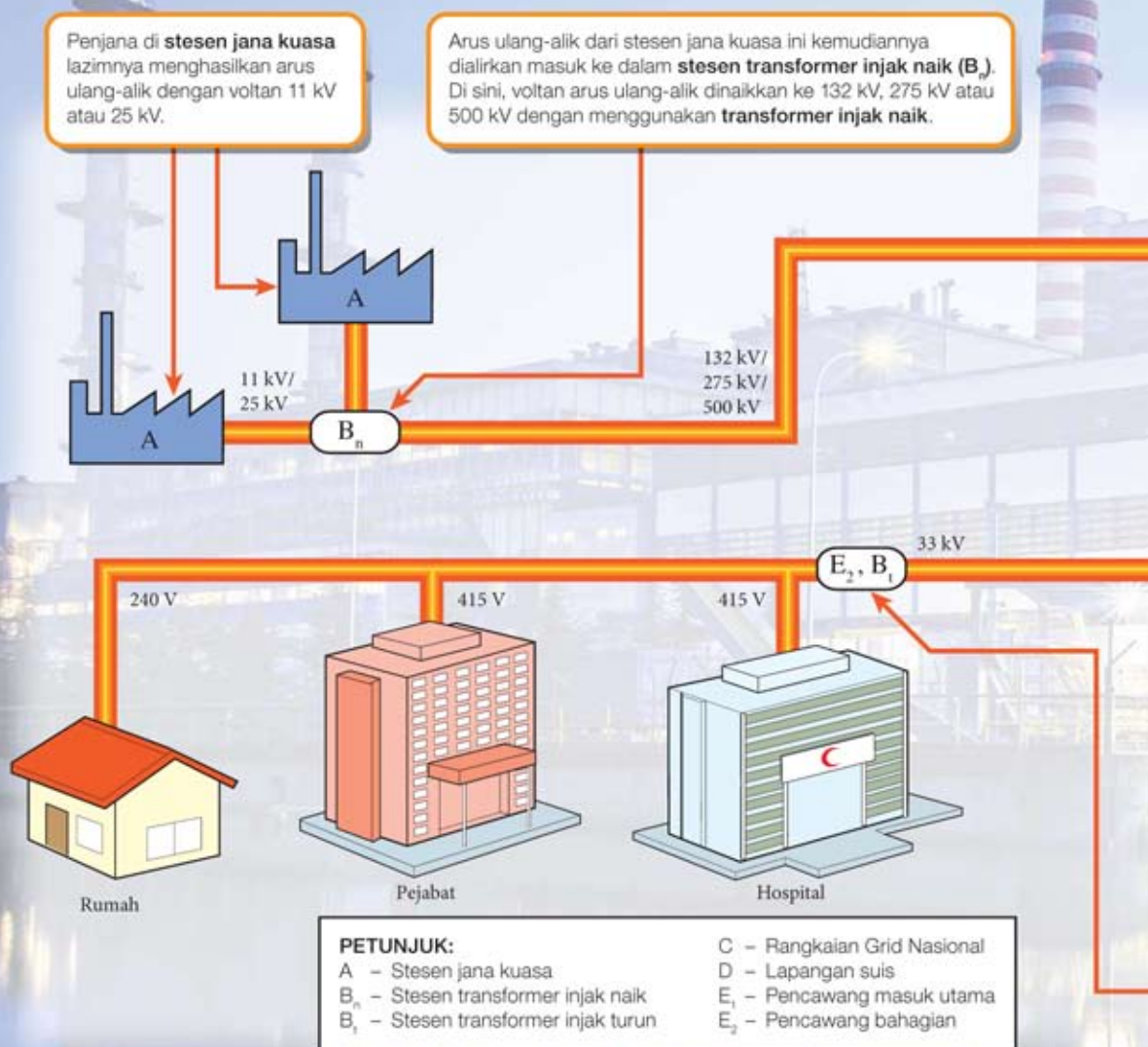


6.3

Penghantaran dan Pengagihan Tenaga Elektrik

Fungsi Komponen dalam Sistem Penghantaran dan Pengagihan Tenaga Elektrik

Sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik yang menghubungkan stesen jana kuasa ke rumah anda ditunjukkan dalam Rajah 6.28.



Rajah 6.28 Sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik

Arus ulang-alik dengan voltan tinggi itu kemudiannya dialirkan melalui satu rangkaian kabel penghantaran yang dikenali sebagai **Rangkaian Grid Nasional (C)** seperti dalam gambar foto di bawah.



Kabel penghantaran arus ulang-alik pada 500 kV di sepanjang Lebuhraya Utara-Selatan.



Kabel penghantaran arus ulang-alik pada 132 kV di stesen jana kuasa Tanjung Kling, Melaka.

Penghantaran melalui jarak jauh



E_1
 D
 B_1

33 kV

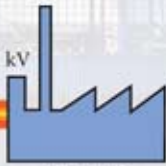


Kawasan industri berat

33 kV

11 kV

E_2, B_1



Kawasan industri ringan

Di penghujung grid ini, arus ulang-alik mengalir ke **lapangan suis (D)** di **pencawang masuk utama (E_1)**. Lapangan suis ini membolehkan tenaga elektrik dihantar ke **pencawang bahagian (E_2)** apabila diperlukan. Lapangan suis ini juga digunakan untuk membolehkan stesen jana kuasa dan grid yang tertentu ditutup untuk kerja penyelenggaraan tanpa memotong bekalan elektrik kepada para pengguna.



Pencawang masuk utama



Lapangan suis

Di **pencawang masuk utama (E_1)** dan **pencawang bahagian (E_2)**, arus ulang-alik dialirkan melalui satu siri **transformer injak turun (B)** dalam stesen transformator injak turun. Voltan bagi arus ulang-alik ini diturunkan secara beransur-ansur kepada nilai voltan yang berlainan untuk dibekalkan kepada para pengguna mengikut keperluan mereka. Contohnya:

- kawasan industri berat pada 33 kV
- kawasan industri ringan pada 11 kV
- kawasan pejabat, perniagaan dan perumahan pada 240 V

Arus ulang-alik dengan voltan yang tinggi dialirkan melalui kabel penghantaran pada pilon Rangkaian Grid Nasional seperti dalam Gambar foto 6.10. Medan elektromagnet yang kuat dihasilkan oleh arus ulang-alik pada voltan yang tinggi dan dapat dikesan di kawasan berhampiran dengan pilon tersebut. Perhatikan kesan medan elektromagnet ini dengan menggunakan kompas. Apakah yang terjadi kepada kedudukan penunjuk pada kompas?



Gambar foto 6.10 Kabel penghantaran pada pilon Rangkaian Grid Nasional

 **Malaysiaku**

Layari laman sesawang yang berikut:
<https://www.tnb.com.my/>
<https://www.sesb.com.my/>
<http://www.sarawakenergy.com.my/>
Apakah kemudahan yang diberikan oleh Tenaga Nasional Berhad (TNB), Sabah Electricity Sdn. Bhd. (SESB) dan Sarawak Energy Berhad (Sarawak Energy) kepada pengguna elektrik di Malaysia?

Mari kita jalankan Aktiviti 6.7 untuk membincangkan isu kesan pada kediaman yang lokasinya berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional.

Aktiviti 6.7

Membincangkan isu kesan pada kediaman yang lokasinya berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat yang berkaitan dengan isu kesan pada kediaman yang lokasinya berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional seperti yang berikut:
 - (a) Kekuatan medan elektromagnet berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional.
 - (b) Isu kesan medan elektromagnet terhadap kesihatan manusia yang dipercayai dan disahkan oleh pakar perubatan terkini.
 - (c) Cara penyelesaian isu kesan medan elektromagnet terhadap kawasan kediaman yang berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional.
3. Kongsikan hasil perbincangan kumpulan anda di dalam kelas.

PAK-21

- KMK, KBMM
- Aktiviti perbincangan

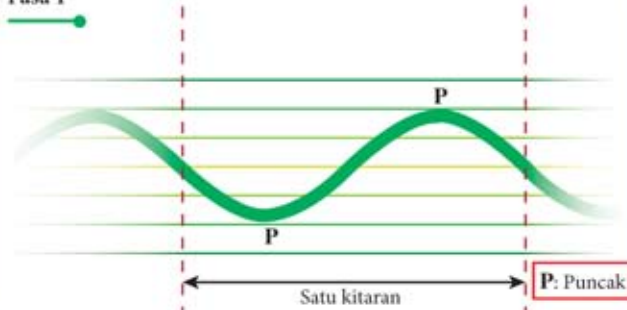


Gambar foto 6.11 Kediaman yang lokasinya berhampiran dengan pilon Rangkaian Grid Nasional

Sistem Pendawaian Elektrik di Malaysia

Sistem pendawaian elektrik di Malaysia terdiri daripada dua jenis yang berbeza, iaitu **pendawaian satu fasa** (atau fasa tunggal) dan **pendawaian tiga fasa** seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.29 dan 6.30.

Fasa 1



Pendawaian satu fasa hanya sesuai dan cukup stabil bagi penggunaan tenaga elektrik yang tidak melebihi 10 kW atau 50 A seperti di kawasan perumahan di luar bandar.

Rajah 6.29 Pendawaian satu fasa

Fasa 1

Fasa 2

Fasa 3



Di kawasan komersial dan industri, penggunaan tenaga elektrik yang lebih daripada 10 kW atau 50 A, **pendawaian tiga fasa** yang lebih stabil dan boleh dipercayai lazimnya digunakan.

Rajah 6.30 Pendawaian tiga fasa



Tenaga Nasional Berhad (TNB) mencadangkan kepada pengguna pendawaian satu fasa yang menggunakan lebih daripada 10 kW atau 50 A supaya bertukar kepada pendawaian tiga fasa. Banding dan bezakan kepentingan pendawaian satu fasa dan tiga fasa dalam penggunaan tenaga elektrik. Adakah keluarga anda menerima cadangan TNB ini? Berikan alasan anda.

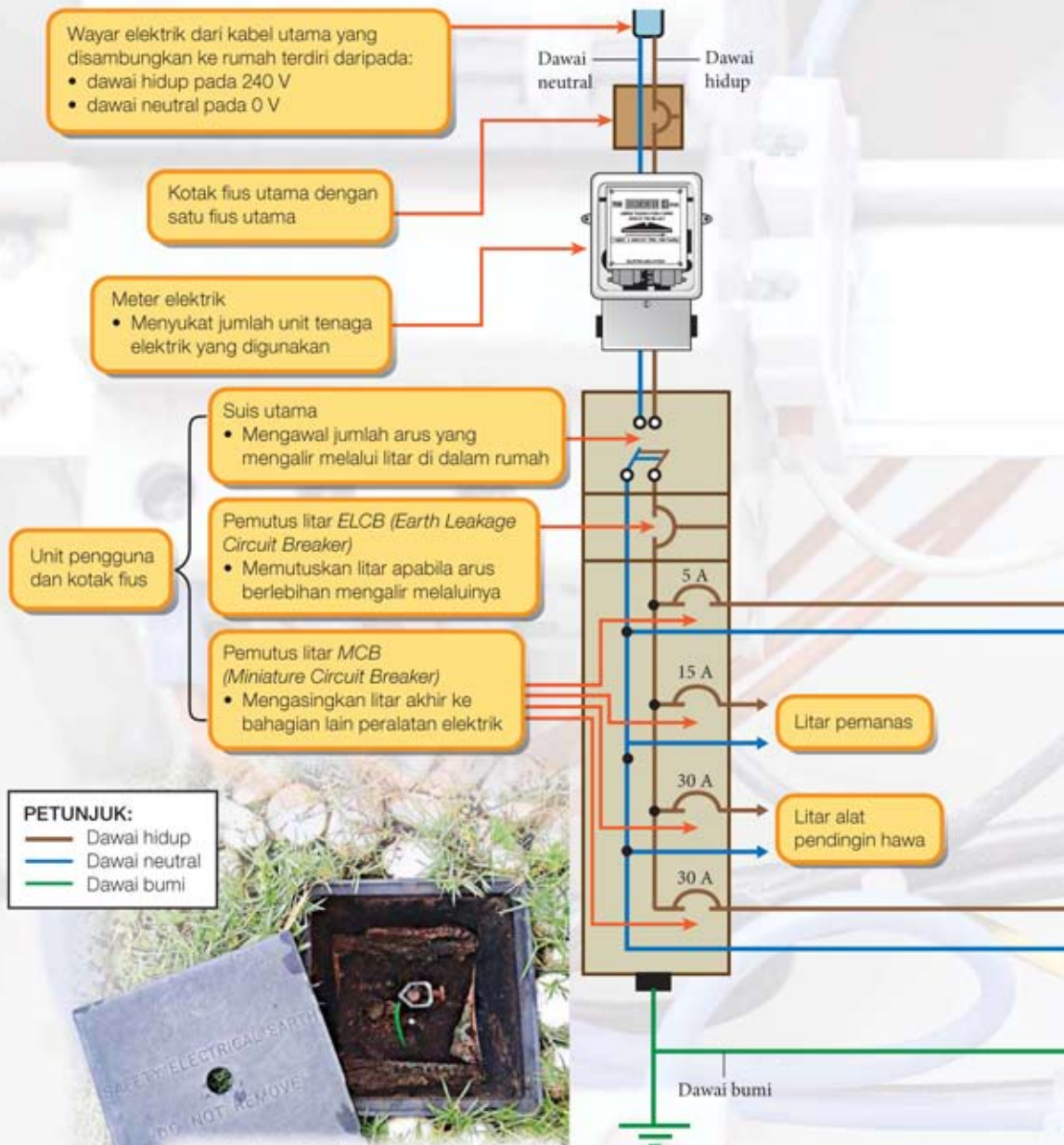
Laman Web

Cara mengenal pasti jenis pendawaian elektrik

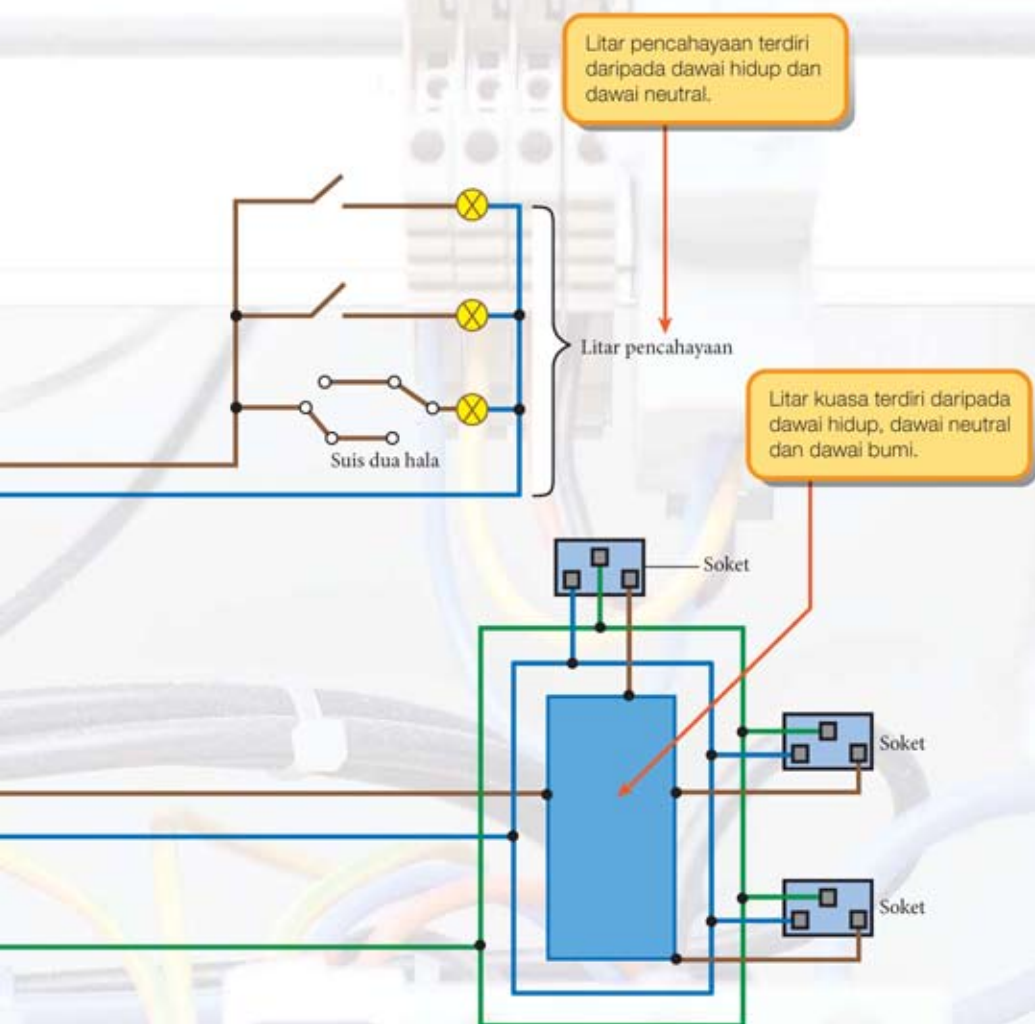
<http://bt.sasbadi.com/sa3187>

Pembekalan Tenaga Elektrik dan Sistem Pendawaian Elektrik di Rumah

Rajah 6.31 menunjukkan satu contoh pembekalan tenaga elektrik dan sistem pendawaian elektrik di rumah.



Gambar foto 6.12 Pembumian dawai bumi



Rajah 6.31 Contoh pembekalan elektrik dan sistem pendawaian elektrik di rumah

Banding dan bezakan struktur binaan palam 3-pin dan palam 2-pin seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 6.13.



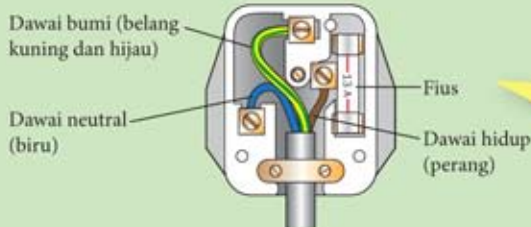
Gambar foto 6.13 Palam 3-pin dan palam 2-pin yang digunakan di negara yang berbeza

Palam 3-pin dan palam 2-pin yang digunakan di negara kita adalah seperti yang diterangkan dalam Jadual 6.2.

Jadual 6.2 Palam 3-pin dan palam 2-pin dalam sistem pendawaian di rumah

Palam 3-pin	Palam 2-pin
Peralatan elektrik seperti cerek elektrik dan seterika memperoleh tenaga elektrik daripada soket pada dinding melalui palam 3-pin.	Peralatan elektrik seperti pengering rambut dan berus gigi elektrik memperoleh tenaga elektrik daripada soket pada dinding melalui palam 2-pin.

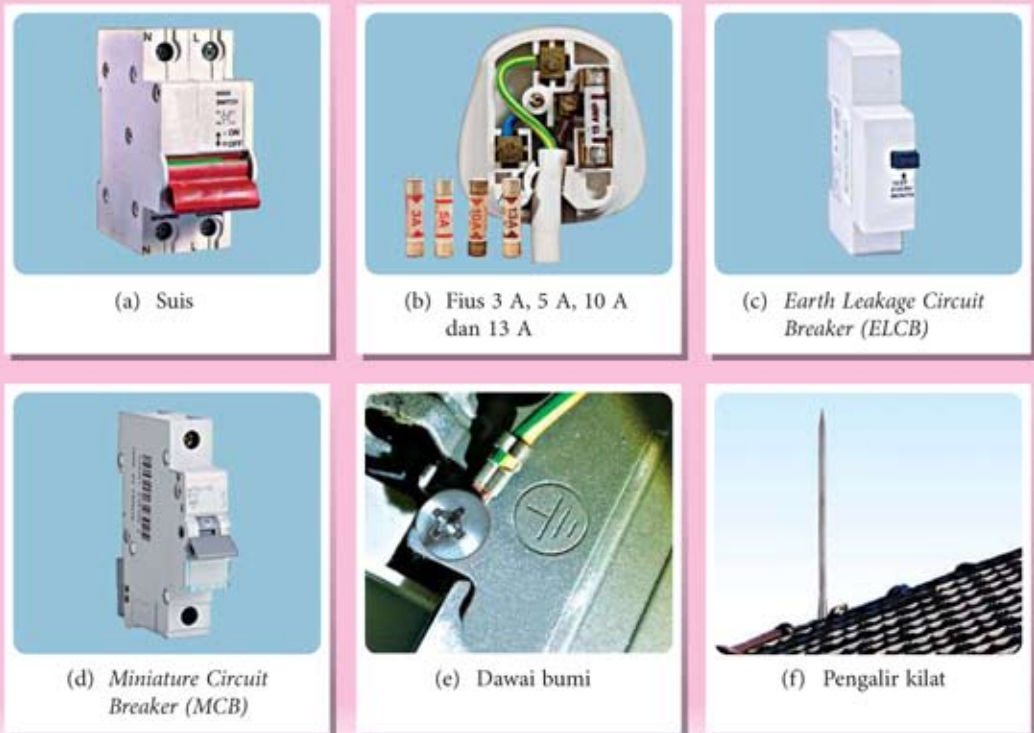
Dawai hidup, dawai neutral dan dawai bumi yang dipasang pada palam 3-pin semestinya mengikut kod warna antarabangsa dalam pendawaian seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.32 untuk menjamin keselamatan penggunaan elektrik.



Rajah 6.32 Kod warna antarabangsa dalam pendawaian

Komponen Keselamatan dalam Sistem Pendawaian di Rumah

Dalam sistem pendawaian di rumah, terdapat beberapa komponen keselamatan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 6.14.

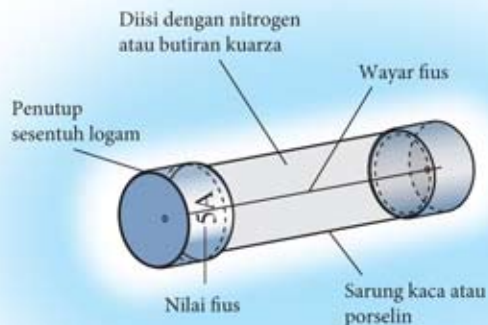


Gambar foto 6.14 Komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah

Fius

Struktur Fius

Fius seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.33 merupakan seutas wayar halus yang pendek, mudah menjadi panas dan melebur apabila arus yang mengalir melaluinya lebih besar daripada nilai fius tersebut. Sekiranya wayar pada fius itu melebur, bekalan arus elektrik akan terputus.



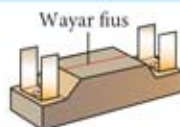
Rajah 6.33 Struktur fius

Fius Kartrij dan Fius Wayar Boleh Ganti

Dua jenis fuis yang lazim digunakan ialah **fius kartrij** dan **fius wayar boleh ganti** (fius yang dipasang dengan seutas wayar fuis) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.34.



(a) Fius kartrij



(b) Fius wayar boleh ganti

Rajah 6.34 Dua jenis fuis

Semua fuis termasuklah fuis katrij dan fuis wayar boleh ganti berfungsi sebagai **alat keselamatan elektrik** dalam litar atau peralatan elektrik untuk melindungi wayar dan peralatan ini daripada sebarang aliran **arus yang berlebihan**.

Penentuan Nilai Fuis

Nilai fuis ialah **nilai maksimum arus** yang dapat mengalir melalui fuis tanpa menyebabkan wayar fuisnya **melebur**. Contohnya, wayar fuis 5 A membenarkan arus maksimum 5 A untuk mengalir melaluinya. Beberapa nilai fuis yang lazim ialah 1 A, 2 A, 3 A, 5 A, 10 A, 13 A, 15 A dan 30 A.

Pemilihan nilai fuis bergantung pada **nilai arus maksimum** yang mengalir melalui satu litar atau peralatan elektrik. Fuis yang bakal digunakan sepatutnya mempunyai nilai yang lebih tinggi sedikit daripada arus maksimum yang mengalir melalui suatu litar atau peralatan elektrik dalam keadaan operasi biasa. Contohnya, sebuah cerek elektrik yang menggunakan arus elektrik maksimum 11.34 A sepatutnya dipasang dengan fuis dengan nilai fuis 13 A.

Berapakah arus maksimum yang dapat mengalir melalui palam 3-pin yang dipasang dengan fuis 13 A?



CABARAN MINDA

Mengapakah cerek elektrik lazimnya dipasang dengan palam 3-pin yang mempunyai fuis 13 A?

Aktiviti 6.8

Membincangkan komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah

Arahan

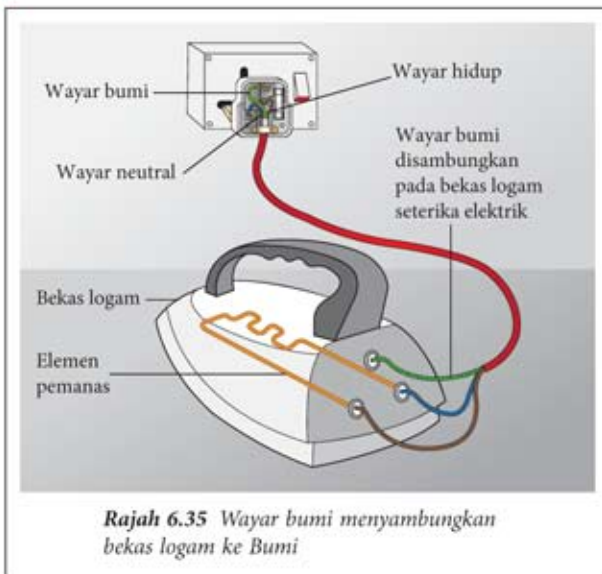
1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kenal pasti dan bincangkan perkara yang berikut:
 - (a) Fungsi, jenis dan nilai fuis
 - (b) Fungsi dawai bumi
 - (c) Fungsi pemutus litar, iaitu *Miniature Circuit Breaker (MCB)* dan *Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)*
 - (d) Pengalir kilat dan suis
3. Gunakan pelbagai sumber untuk mengumpulkan maklumat yang dikehendaki.
4. Bentangkan hasil perbincangan dengan menggunakan persembahan multimedia.

PAK-21
• KMK
• Aktiviti perbincangan

Keselamatan dalam Penggunaan Peralatan Elektrik

Apabila menggunakan peralatan elektrik, langkah keselamatan perlulah diutamakan. Hal ini demikian kerana nisbah kematian terhadap kecederaan dalam kemalangan elektrik adalah tinggi berbanding kemalangan dalam kategori lain. Kegagalan untuk mematuhi langkah keselamatan akan mengakibatkan kemalangan yang serius.

Satu daripada langkah keselamatan dalam penggunaan alat elektrik ditunjukkan dalam Rajah 6.35. Sekiranya seorang individu menyentuh bahagian logam yang dibumikan, arus yang besar, jika ada, akan mengalir ke Bumi melalui wayar bumi dan bukannya mengalir melalui individu tersebut. Arus yang besar itu juga meleburkan fuis seterusnya memutuskan litar elektrik. Mari jalankan Aktiviti 6.9 untuk mengkaji dengan lebih lanjut tentang keselamatan dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik, dan penggunaan peralatan elektrik.



Rajah 6.35 Wayar bumi menyambungkan bekas logam ke Bumi

Aktiviti 6.9

Menghasilkan brosur atau poster tentang keselamatan dan kemalangan elektrik

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat daripada pelbagai sumber tentang perkara yang berikut:
 - (a) Punca berlakunya litar pintas
 - (b) Punca kemalangan elektrik
 - (c) Langkah keselamatan semasa menggunakan peralatan elektrik
 - (d) Langkah yang perlu diambil semasa berlakunya kejutan elektrik
3. Bincangkan maklumat yang telah dikumpulkan.
4. Sediakan brosur atau poster tentang perkara di atas.
5. Persembahkan brosur atau poster yang dihasilkan pada papan kenyataan sains di dalam kelas atau makmal sains anda.





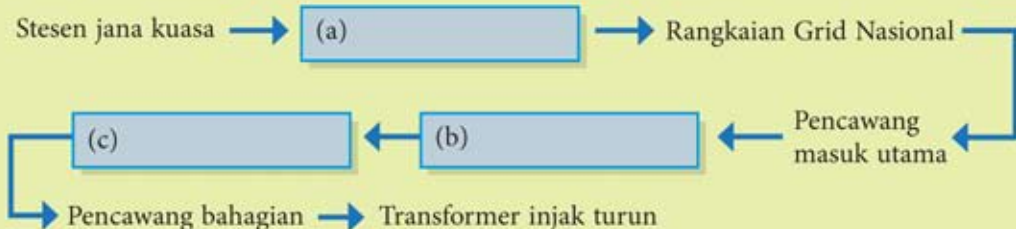
1. Di kelas sains, Wazir telah mempelajari komponen dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik.

Stesen transformer injak naik

Stesen transformer injak turun

Lapangan suis

Dengan menggunakan perkataan yang disediakan di atas, lengkapkan carta alir yang berikut. Carta alir ini menunjukkan urutan komponen dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik.



2. Gariskan jawapan yang betul tentang penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik.
- (a) Voltan bagi arus ulang-alik (dinaikkan/diturunkan) sebelum dialirkan melalui Rangkaian Grid Nasional.
 - (b) Voltan bagi arus ulang-alik adalah paling tinggi di (stesen jana kuasa/Rangkaian Grid Nasional/pencawang bahagian).
 - (c) (Lapangan suis/Rangkaian Grid Nasional) membolehkan tenaga elektrik dihantar ke pencawang bahagian apabila diperlukan.
3. (a) Nyatakan **tiga** contoh komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah.
(b) Apakah fungsi fius?
4. (a) Nyatakan **satu** contoh punca litar pintas. Jelaskan jawapan anda. 🧠
(b) Rajah 1 menunjukkan beberapa peralatan elektrik dengan palam 2-pin masing-masing disambungkan pada satu soket.
(i) Nyatakan keadaan elektrik yang ditunjukkan dalam Rajah 1.
(ii) Berikan **satu** contoh kemalangan elektrik yang mungkin boleh berlaku. Terangkan jawapan anda. 🧠



Rajah 1

6.4

Pengiraan Kos Penggunaan Elektrik



Gambar foto 6.15 Mentol elektrik yang menyala dengan normal tetapi kecerahan yang berbeza

Gambar foto 6.15 menunjukkan mentol elektrik yang dipasangkan pada bekalan elektrik 240 V dan menyala dengan normal. Kuasa pada setiap mentol adalah seperti yang dilabelkan.

Mentol yang manakah mempunyai kecekapan paling tinggi? Jelaskan jawapan anda.



Kecekapan Tenaga

Kecekapan tenaga ialah peratus tenaga input yang diubah kepada bentuk tenaga output yang berfaedah. Kecekapan tenaga dapat dirumuskan seperti yang berikut:

$$\text{Kecekapan tenaga} = \frac{\text{Tenaga output yang berfaedah}}{\text{Tenaga input yang dibekalkan}} \times 100\%$$



Adakah anda bersetuju bahawa penggunaan mentol berfilamen perlu diharamkan di Malaysia? Jelaskan sebabnya.

Contoh

Gambar foto 6.16 menunjukkan sebiji mentol berfilamen menyala. Berapakah kecekapan tenaga bagi mentol tersebut?



Gambar foto 6.16

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \text{Kecekapan tenaga bagi lampu berfilamen} &= \frac{\text{Tenaga output yang berfaedah}}{\text{Tenaga input yang dibekalkan}} \times 100\% \\ &= \frac{8 \text{ J}}{100 \text{ J}} \times 100\% \\ &= 8\% \end{aligned}$$

Contoh Teknologi yang Berkonsepkan Kecekapan Tenaga

Teknologi alat pencahayaan elektrik yang berkonsepkan kecekapan tenaga adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.3.

Jadual 6.3 Teknologi alat pencahayaan elektrik yang berkonsepkan kecekapan tenaga

Alat pencahayaan	Lampu berfilamen	Lampu jimat tenaga (compact fluorescent lamp, CFL)	Lampu LED
Struktur binaan			
Kecekapan tenaga	Tenaga elektrik maksimum yang ditukarkan kepada tenaga cahaya $\approx 10\%$	Tenaga elektrik maksimum yang ditukarkan kepada tenaga cahaya $\approx 50\%$	Tenaga elektrik maksimum yang ditukarkan kepada tenaga cahaya $\approx 90\%$



Kajian Kes

Kumpulkan maklumat tentang teknologi yang berkonsepkan kecekapan tenaga daripada pelbagai sumber termasuklah laman sesawang yang berikut:
<http://bt.sasbadi.com/sa3196>



Bincangkan maklumat yang telah dikumpulkan. Senaraikan contoh teknologi yang berkonsepkan kecekapan tenaga dalam susunan mengikut kepentingannya dalam kehidupan harian.

Tahukah anda bagaimana kita dapat mengenal pasti peralatan elektrik yang cekap tenaga? Pernahkah anda melihat label cekap tenaga yang diperkenalkan oleh Suruhanjaya Tenaga (ST) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.36?

KEAJAIBAN SAINS

Penggunaan mentol berfilamen lazimnya dapat tahan selama lebih kurang 1 000 jam, CFL 8 000 jam dan LED antara 20 000 hingga 50 000 jam!

Suruhanjaya Tenaga (ST) telah melancarkan program pelabelan cekap tenaga bagi pelbagai jenis peralatan elektrik untuk kemudahan orang awam.



Rajah 6.36 Label cekap tenaga yang diperkenalkan oleh Suruhanjaya Tenaga (ST)

Penggunaan Tenaga Elektrik dalam Peralatan Elektrik

Gambar foto 6.17 menunjukkan sebuah meter elektrik bagi sistem pendawaian tiga fasa. Meter elektrik berfungsi untuk mengukur **kuantiti tenaga elektrik** yang digunakan. Lazimnya bacaan pada meter elektrik itu diambil pada penghujung setiap bulan. Bacaan tersebut diambil bertujuan untuk menentukan kos penggunaan tenaga elektrik.



Gambar foto 6.17 Meter elektrik

Kuasa Elektrik, P

Kuasa elektrik, P , ialah kadar **tenaga elektrik, E** , yang digunakan oleh suatu alat elektrik. Unit S.I. bagi kuasa ialah **watt (W)**. Kuasa 1 **watt (W)** bererti 1 **joule (J)** tenaga elektrik digunakan dalam masa 1 **saat (s)**. Kuasa elektrik dapat dirumuskan seperti yang berikut:

$$\text{Kuasa elektrik, } P \text{ (W)} = \frac{\text{Tenaga elektrik yang digunakan, } E \text{ (J)}}{\text{Masa yang diambil, } t \text{ (s)}}$$

Arus Elektrik, I

Arus elektrik, I , ditakrifkan sebagai kadar pengaliran **cas elektrik, Q** , melalui suatu konduktor. Unit S.I. bagi arus elektrik ialah **ampere (A)** dan cas elektrik ialah **coulomb (C)**. Arus elektrik dapat dirumuskan seperti yang berikut:

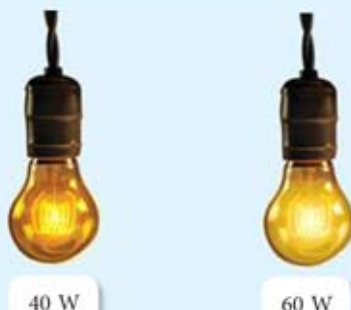
$$\text{Arus elektrik, } I \text{ (A)} = \frac{\text{Cas elektrik, } Q \text{ (C)}}{\text{Masa yang diambil, } t \text{ (s)}}$$

Voltan, V

Voltan, V , ditakrifkan sebagai **tenaga elektrik, E** , yang digunakan untuk menggerakkan seunit **cas elektrik, Q** , melalui suatu konduktor. Unit S.I. bagi voltan ialah **volt (V)**. Voltan dapat dirumuskan seperti yang berikut:

$$\text{Voltan, } V \text{ (V)} = \frac{\text{Tenaga elektrik yang digunakan, } E \text{ (J)}}{\text{Cas elektrik, } Q \text{ (C)}}$$

INFO SAINS



Gambar foto 6.18 Dua biji mentol dengan kuasa yang berbeza

Gambar foto 6.18 menunjukkan dua biji mentol yang lazimnya digunakan di rumah. Mentol 40 W menggunakan tenaga elektrik pada kadar 40 J s^{-1} manakala mentol 60 W menggunakan tenaga elektrik pada kadar 60 J s^{-1} . Oleh itu, mentol 40 W dengan nilai watt yang lebih rendah menggunakan kurang tenaga.

Pengiraan Jumlah Arus yang Melalui Peralatan Elektrik

Dengan menghubungkan kuasa, voltan dan arus elektrik, jumlah arus elektrik yang melalui peralatan elektrik dapat ditentukan. Perhatikan contoh dan penyelesaian yang ditunjukkan di bawah ini. Kemudian, jalankan Aktiviti 6.10 untuk mengkaji dengan lebih lanjut tentang kuasa, voltan dan arus yang melalui peralatan elektrik di rumah.

Contoh



Model : SJK-17M	MS 472 : 1979
Voltan : 240VAC/50Hz	Muatan : 1.7L
Watt : 2.2kW	
Buatan Malaysia	

Jag elektrik dengan
 Nilai kuasa = 2 200 W
 Nilai voltan = 240 V

Gambar foto 6.19

Sebuah jag elektrik seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 6.19 mempunyai label 2.2 kW, 240 V. Hitungkan arus yang mengalir melalui jag ini.



Bolehkah jag elektrik buatan Malaysia seperti dalam Gambar foto 6.19 digunakan di Thailand?

Di Thailand, voltan bagi bekalan arus ulang-alik yang dibekalkan ke rumah ialah 120 V. Apakah yang akan berlaku jika jag tersebut digunakan di Thailand?

Penyelesaian

Menggunakan rumus $P = VI$

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{P}{V} \\
 &= \frac{2.2 \text{ kW}}{240 \text{ V}} \\
 &= \frac{2\,200 \text{ W}}{240 \text{ V}} \\
 &= 9.17 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Aktiviti 6.10

Mengkaji kuasa, voltan dan arus yang melalui peralatan elektrik di rumah

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara individu.
2. Senaraikan contoh peralatan elektrik di rumah anda. Cari maklumat tentang kuasa dan voltan pada peralatan elektrik tersebut.
3. Hitung jumlah arus yang melalui peralatan elektrik tersebut dengan menggunakan rumus yang berikut:

$$\text{Kuasa (W)} = \text{Voltan (V)} \times \text{Arus elektrik (A)}$$

4. Persembahkan maklumat yang telah anda kumpulkan.



- KMK
- Aktiviti inkuiri

Pengiraan Kos Penggunaan Tenaga Elektrik

Unit yang lazim digunakan untuk tenaga elektrik ialah **kilowatt-jam (kWj)** seperti yang ditunjukkan pada meter elektrik dalam Gambar foto 6.17. 1 kilowatt-jam ialah tenaga elektrik yang digunakan pada kadar 1 kilowatt atau 1 000 watt dalam masa 1 jam. 1 kWj lazimnya dirujuk sebagai **1 unit**. Tenaga elektrik boleh dihitung dengan menggunakan rumus yang berikut:

$$\text{Tenaga elektrik yang digunakan (kWj)} = \text{Kuasa (kW)} \times \text{Masa (j)}$$

Contoh

Sebuah cerek elektrik 2 kW mengambil masa 10 minit untuk mendidihkan air. Hitungkan kos penggunaan tenaga elektrik untuk mendidihkan air itu jika kadar bagi setiap unit ialah 21 sen.

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Tenaga elektrik yang digunakan (kWj)} &= \text{Kuasa (kW)} \times \text{Masa (j)} \\ &= 2 \text{ kW} \times \frac{10}{60} \text{ j} \\ &= \frac{1}{3} \text{ kWj} \\ &= \frac{1}{3} \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kos penggunaan tenaga elektrik bagi cerek elektrik} &= \frac{1}{3} \text{ unit} \times 21 \text{ sen/unit} \\ &= 7 \text{ sen}\end{aligned}$$

Mari jalankan Aktiviti 6.11 untuk membuat audit kos penggunaan tenaga elektrik di rumah sebagai langkah penjimatan dalam penggunaan tenaga elektrik.

Aktiviti 6.11

Membuat audit kos penggunaan tenaga elektrik di rumah sebagai langkah penjimatan dalam penggunaan tenaga elektrik

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara individu.
2. Kumpulkan bil elektrik di rumah anda sejak tiga bulan yang lepas.
3. Kaji dan buat kesimpulan tentang pola kos penggunaan tenaga elektrik di rumah anda yang diperhatikan berdasarkan rekod bil elektrik.
4. Muat turun halaman PDF daripada URL di sebelah kanan.
5. Selain amalan yang disenaraikan dalam panduan penjimatan tenaga elektrik, cadangkan amalan yang lain untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik.
6. Ambil langkah penjimatan tenaga elektrik itu selama tiga bulan. Banding dan bezakan pola kos penggunaan tenaga elektrik di rumah sebelum dan selepas langkah penjimatan elektrik diambil.
7. Kongsikan hasil dapatan anda di dalam kelas.

PAK-21

- KBMM
- Aktiviti menjalankan projek

<http://bt.sasbadi.com/sa3200>



Kaedah Penjimatan Penggunaan Tenaga Elektrik

Selain menggalakkan penjimatan penggunaan tenaga elektrik di rumah, Suruhanjaya Tenaga (ST) juga menyediakan perkhidmatan seperti ECOS untuk kegunaan perindustrian dan perniagaan yang menggunakan konsep penjimatan penggunaan tenaga.

Bangunan hijau seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 6.20 menggunakan konsep penjimatan guna tenaga dan berjaya menjimatkan kos penggunaan tenaga elektrik.

Pembinaan bangunan hijau semakin berkembang di Malaysia. Antara ciri bangunan hijau ini adalah seperti yang berikut:

- Sistem pengudaraan yang cekap dapat mengurangkan penggunaan alat pendingin hawa dan kipas.
- Reka bentuk yang memaksimumkan pencahayaan semula jadi dapat mengurangkan kos penggunaan tenaga elektrik.
- Pemasangan panel suria sebagai sumber tenaga boleh baharu menggantikan sumber tenaga konvensional.

Mari jalankan Aktiviti 6.12 untuk memahami dengan lebih lanjut tentang konsep bangunan hijau dalam konteks tempatan dan global.



Gambar foto 6.20 Bangunan hijau

Malaysiaku

ECOS – Perkhidmatan Suruhanjaya Tenaga (ST) berkaitan dengan kecekapan tenaga.
<http://bt.sasbadi.com/sa3201-1>

CABARAN MINDA

Adakah bangunan hijau bermaksud bangunan yang mempunyai tumbuhan hijau sahaja?

Aktiviti 6.12

Memahami konsep bangunan hijau dalam konteks tempatan dan global

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Cari maklumat dan buat perkongsian tentang perkara yang berikut:
 - (a) Konsep bangunan hijau dalam konteks tempatan
 - (b) Konsep bangunan hijau dalam konteks global

Maklumat terkini tentang bangunan hijau dan pengurangan pembebasan karbon dioksida.

<http://bt.sasbadi.com/sa3201-2>



PAK-21

- KMK, KIAK
- Aktiviti penggunaan teknologi



1. Patuhi etika penggunaan media sosial.
2. Hormat hak cipta intelek.

3. Bincangkan maklumat yang telah dikongsikan.
4. Bentukkan hasil perbincangan kumpulan anda dalam bentuk persembahan multimedia seperti MS PowerPoint atau media sosial.

Sudahkah anda mereka bentuk sebuah Rumah Kediaman Hijau semasa di Tingkatan 2? Mari kita jalankan Aktiviti 6.13 untuk membuat inovasi atau reka cipta sebuah lagi bangunan hijau yang menggunakan konsep penjimatan tenaga.

Aktiviti 6.13

Membuat inovasi atau mereka cipta sebuah bangunan hijau yang menggunakan konsep penjimatan penggunaan tenaga

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Buat inovasi atau mereka cipta sebuah bangunan hijau dalam konteks tempatan atau global dengan menggunakan konsep penjimatan penggunaan tenaga. Antara perkara yang harus diberi penekanan ialah:
 - (a) kecekapan tenaga
 - (b) penjualan tenaga
 - (c) peralatan yang mempunyai *star rating*
3. Anda boleh merujuk kepada laman sesawang yang berikut:

TNB - Kecekapan tenaga, penjualan tenaga, peralatan yang mempunyai *star rating*
<http://bt.sasbadi.com/sa3202-1>



ECOS - Perkhidmatan Suruhanjaya Tenaga (ST) berkaitan dengan kecekapan tenaga.
<http://bt.sasbadi.com/sa3202-2>



4. Bentangkan hasil inovasi atau reka cipta bangunan hijau kumpulan anda di dalam kelas.

PAK-21

- KMK, KIAK, KBMM
- Aktiviti pembelajaran berasaskan projek

Praktis Formatif 6.4

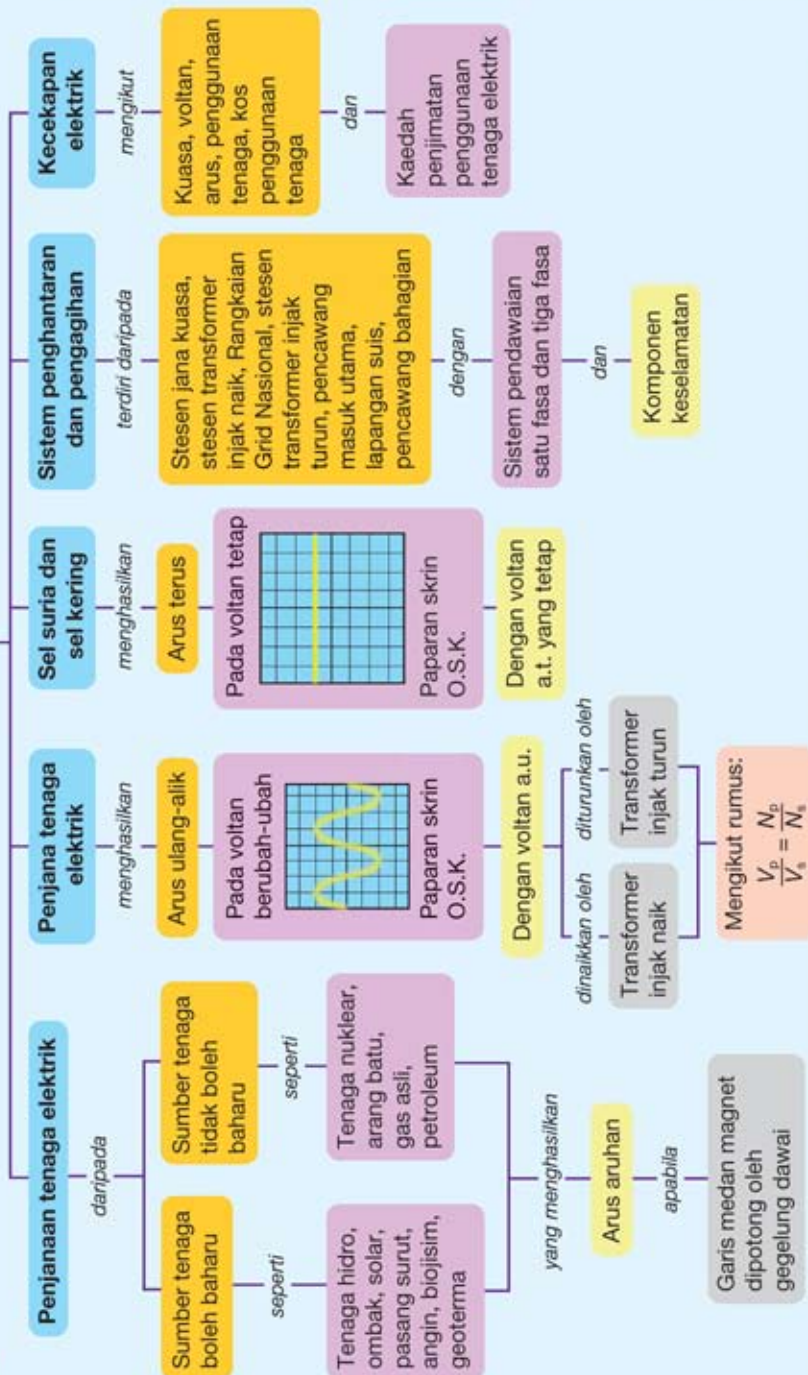
1. Berikan definisi kecekapan tenaga.
2. Tenaga elektrik yang digunakan oleh pendingin hawa selama 2 minit ialah 180 kJ. Hitungkan kuasa pendingin hawa ini dalam unit yang berikut:
 - (a) W
 - (b) kW
3. Sebuah ketuhar gelombang mikro berlabel 1.2 kW, 240 V disambungkan pada bekalan tenaga elektrik 240 V. Hitung arus yang mengalir melalui ketuhar ini.
4. Sebuah periuk nasi elektrik mempunyai label 800 W, 230 V dipasang selama 30 minit.
 - (a) Berapakah tenaga elektrik yang digunakan oleh periuk nasi tersebut?
 - (b) Hitung kos tenaga yang digunakan oleh periuk nasi itu jika kadar bagi setiap kWj ialah 30 sen.
5.
 - (a) Apakah kepentingan pelabelan *star rating* pada peralatan elektrik?
 - (b) Berapakah bintang dalam label *star rating* pada peralatan elektrik yang harus digunakan? Jelaskan jawapan anda.



Rumusan

Elektrik dan kemagnetan

diaplikasikan dalam





Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

6.1 Penjanaan Tenaga Elektrik

- ☐ Memerihalkan sumber tenaga kepada tenaga boleh baharu dan tenaga tidak boleh baharu.
- ☐ Menerangkan dengan contoh proses penjanaan tenaga elektrik daripada pelbagai sumber tenaga.
- ☐ Membezakan antara arus terus dengan arus ulang-alik.
- ☐ Menyelesaikan masalah berkaitan bekalan tenaga elektrik dalam kehidupan.

6.2 Transformer

- ☐ Menjalankan eksperimen membina transformer injak naik dan injak turun.
- ☐ Berkomunikasi tentang transformer dan fungsi transformer dalam penggunaan peralatan elektrik di rumah.
- ☐ Menyelesaikan masalah berkaitan transformer menggunakan rumus.

6.3 Penghantaran dan Pengagihan Tenaga Elektrik

- ☐ Menerangkan fungsi komponen dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik dengan lakaran visual.
- ☐ Menerangkan dengan contoh pembekalan elektrik dan sistem pendawaian elektrik di rumah.
- ☐ Membezakan komponen keselamatan dalam sistem pendawaian di rumah.
- ☐ Berkomunikasi tentang keselamatan dalam sistem penghantaran dan pengagihan tenaga elektrik dan penggunaan peralatan elektrik.

6.4 Pengiraan Kos Penggunaan Elektrik

- ☐ Mendefinisikan maksud kecekapan tenaga.
- ☐ Menyenaraikan contoh teknologi yang berkonsepkan kecekapan tenaga.
- ☐ Menentukan jumlah penggunaan tenaga elektrik dalam peralatan elektrik.
- ☐ Menghubunkaitkan penggunaan tenaga elektrik, kuasa dan masa dengan mengira kos penggunaan tenaga elektrik bagi peralatan elektrik.
- ☐ Membuat audit kos penggunaan tenaga elektrik rumah sebagai langkah penjimatan dalam penggunaan tenaga elektrik.
- ☐ Berkomunikasi tentang kaedah penjimatan penggunaan tenaga elektrik.



Jawab soalan yang berikut:

1. Tentukan sama ada pernyataan tentang elektrik atau kemagnetan yang diberikan adalah **Benar** atau **Palsu**. Tuliskan jawapan anda di dalam ruang yang disediakan.

- | | |
|--|--|
| (a) Stesen jana kuasa yang menggunakan tenaga angin tidak mencemarkan udara. | |
| (b) Sel suria boleh menghasilkan arus ulang-alik. | |
| (c) Palam 2-pin tidak disambungkan kepada dawai bumi. | |

2. Padankan sumber tenaga yang berikut dengan jenis sumber tenaga yang betul.

Sumber tenaga

(a) Arang batu

(b) Biojisim

(c) Geoterma

(d) Ombak

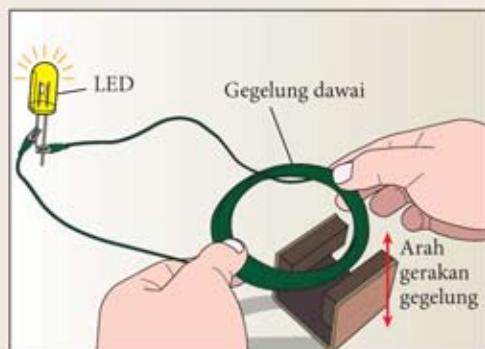
Jenis sumber tenaga

Sumber tenaga boleh
baharu

Sumber tenaga tidak
boleh baharu

3. Gegeleung dawai digerakkan dalam arah yang ditunjukkan oleh anak panah melalui ruang antara dua buah magnet seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.

- Apakah kesan terhadap medan magnet apabila gerakan gegelung seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 dilakukan?
- Apakah yang dihasilkan di dalam gegelung dawai?
- Apakah yang berlaku kepada LED? Jelaskan jawapan anda.
- Namakan alat dalam stesen tenaga kuasa yang mengaplikasikan konsep seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



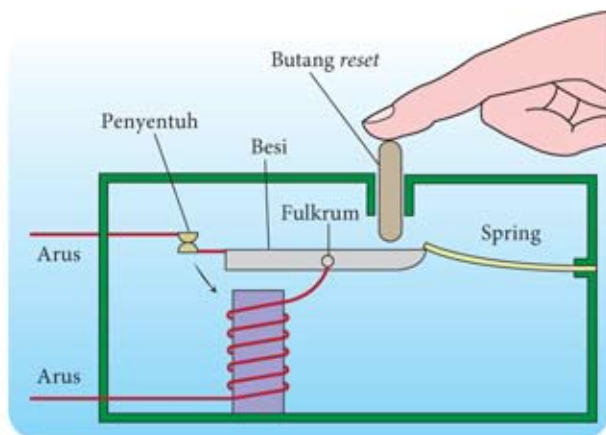
Rajah 1

4. Rajah 2 (a) menunjukkan sebuah alat yang digunakan untuk mengkaji arus elektrik.



Rajah 2 (a)

8. Rajah 4 menunjukkan satu model *Miniature Circuit Breaker* (MCB).



Rajah 4

- Apakah MCB?
- Nyatakan fungsi dan cara kerja MCB.
- Anda dikehendaki membina satu model MCB dengan menggunakan bahan yang disediakan di bawah. Terangkan fungsi setiap bahagian. 🧠

