



3.1

KESAN MAGNET BAGI KONDUKTOR PEMBAWA ARUS

www.Steve

Sarapan minda di pagi hari...







A

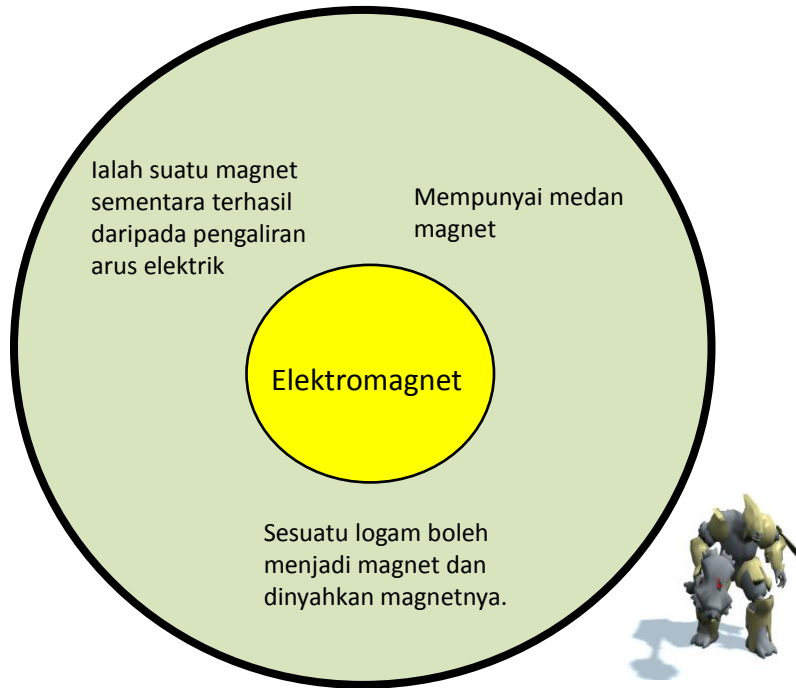


B

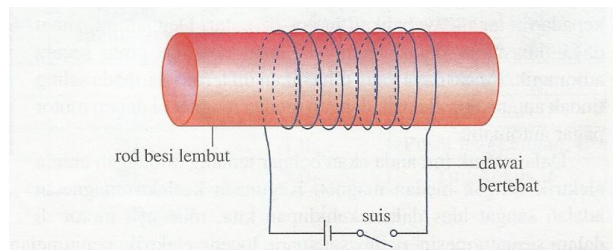
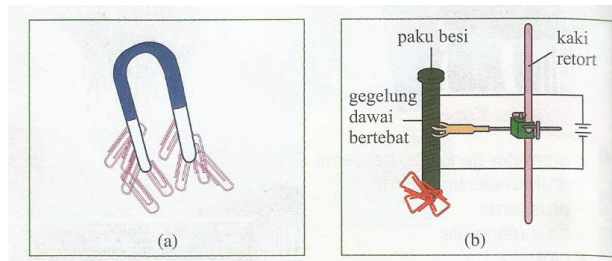
HASIL PEMBELAJARAN

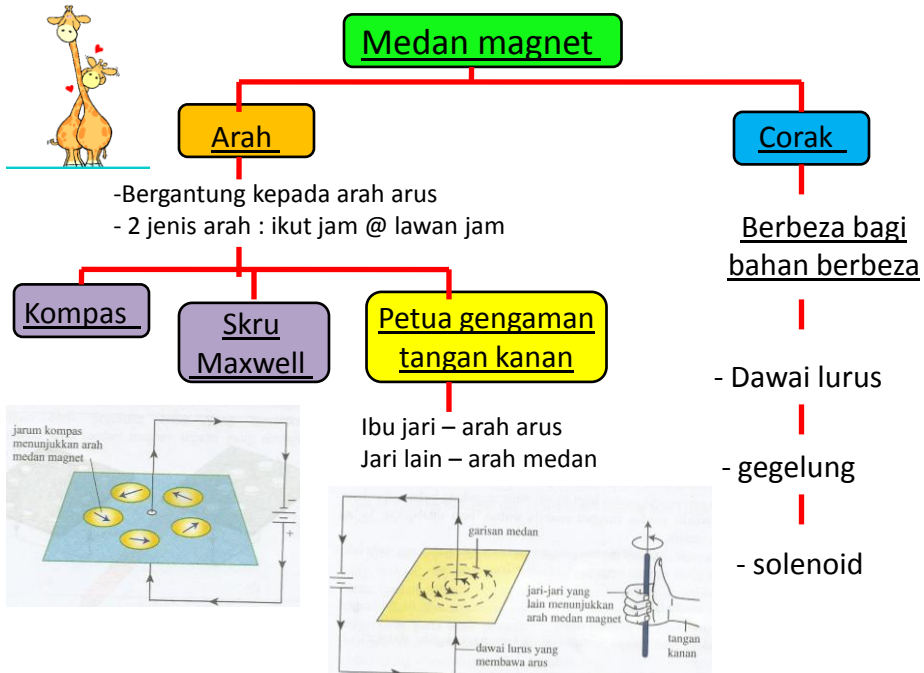
Pelajar akan dapat :

-  Menyatakan apa itu elektromagnet
-  Melukis corak dan menanda arah medan magnet yang disebabkan oleh arus dalam suatu dawai lurus, gegelung bulat dan solenoid
-  Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan medan magnet bagi suatu elektromagnet
-  Menghuraikan aplikasi elektromagnet



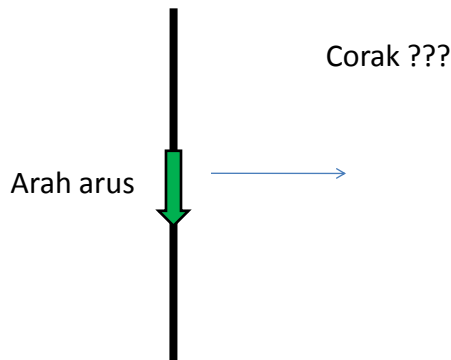
Cara menghasilkan elektromagnet





Jom melukis Corak medan

1 Dawai lurus



(a) Arah medan magnet yang dihasilkan adalah lawan arah jam.

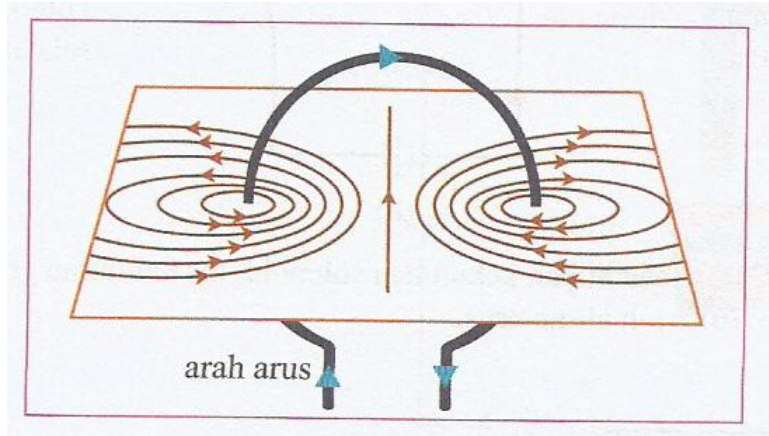
(b) Arah medan magnet yang dihasilkan adalah ikut arah jam.

Petunjuk

- arus keluar
- ⊗ arus masuk

2

Gegelung bulat



3

Solenoid

Ingat !!!!

→
UNTUKMU SAYANG

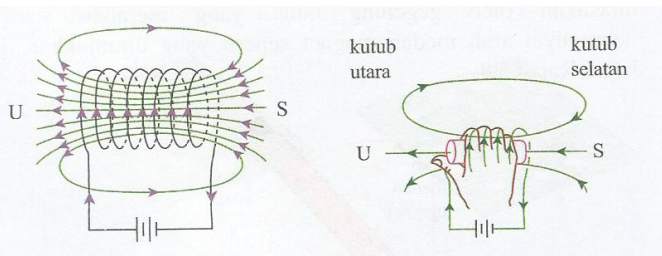
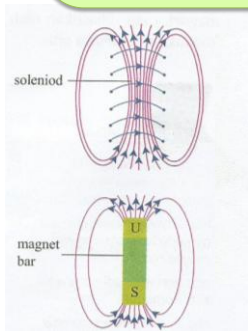
= corak medan magnet bar

Cara : 1- lukis arah arus yang selari

2- guna gengaman tangan kanan

(gengam mengikut arah arus itu)

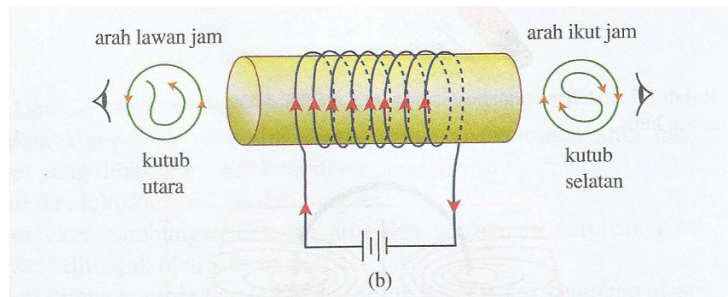
- ibu jari automatik menunjukkan arah Utara.

CARA 1

CARA 2

“skodeng dari hujung” – untuk tentukan kutub Utara @ Selatan

- Cara : 1- lukis arah arus mengalir
 2- “skodeng” dari hujung
 - lawan jam – utara
 - ikut jam - selatan

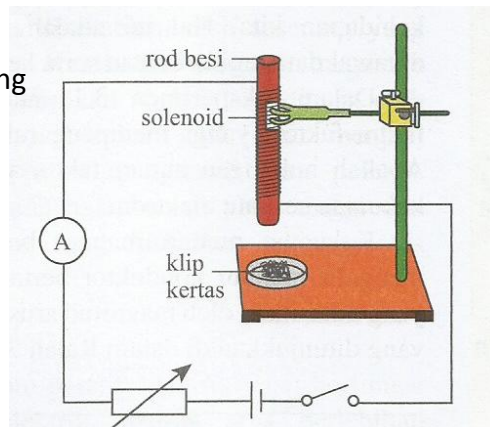


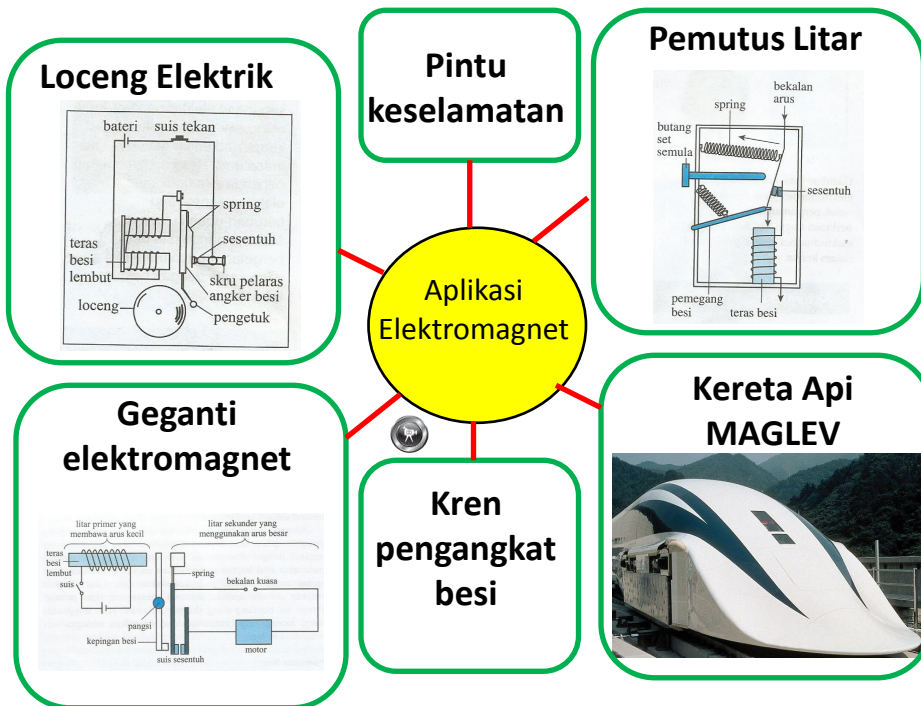
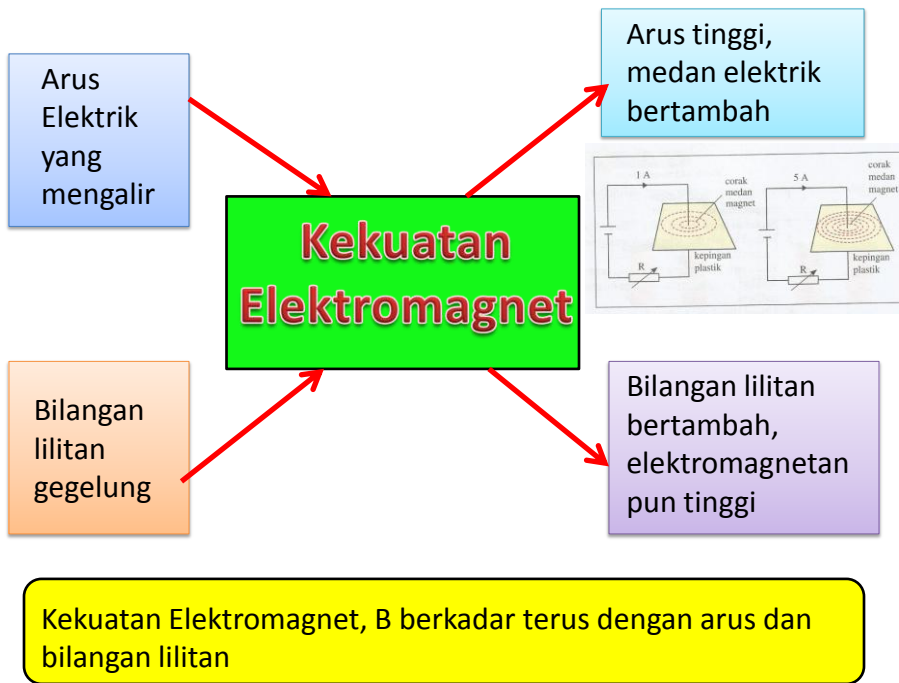
Eksperimen

Mengkaji faktor yang mempengaruhi kekuatan elektromagnet.

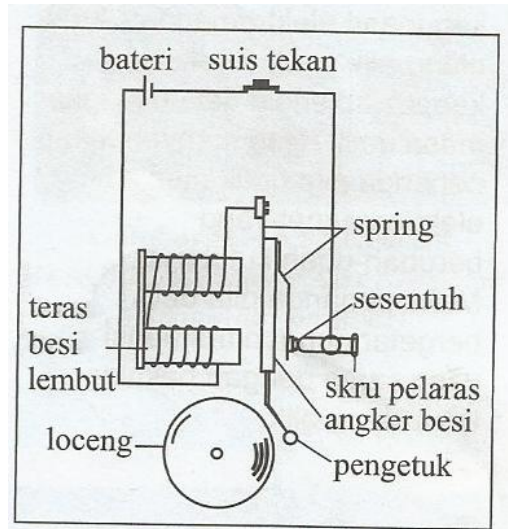
2 faktor yang dikaji :

- arus yang mengalir
- bilangan lilian gelung

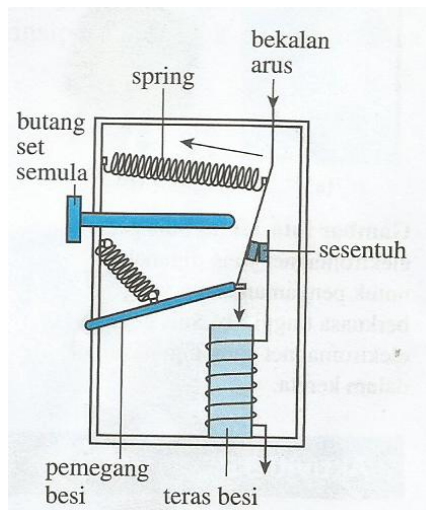




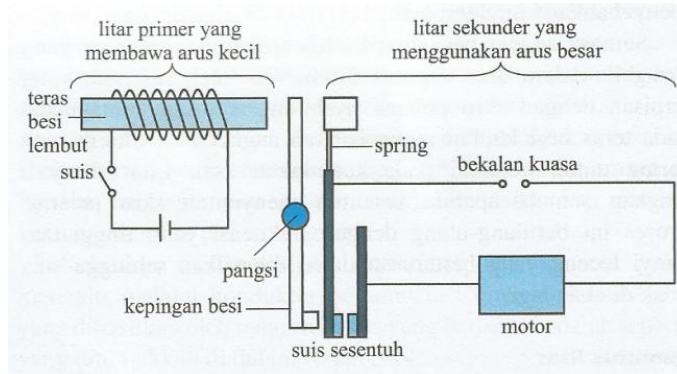
Loceng Elektrik



Pemutus Litar



Geganti elektromagnet



Kereta Api MAGLEV



Pintu keselamatan



Kren pengangkat besi

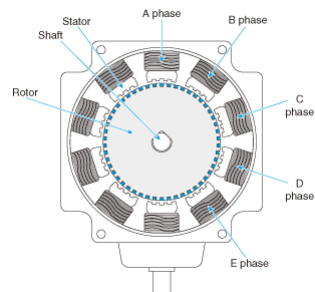
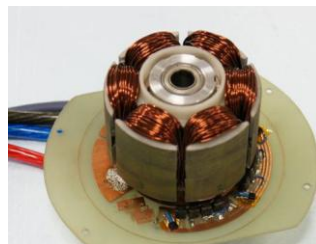


(b)

3.2

Daya saling tindak antara
konduktor pembawa arus
dengan medan magnet

Sembang santai....

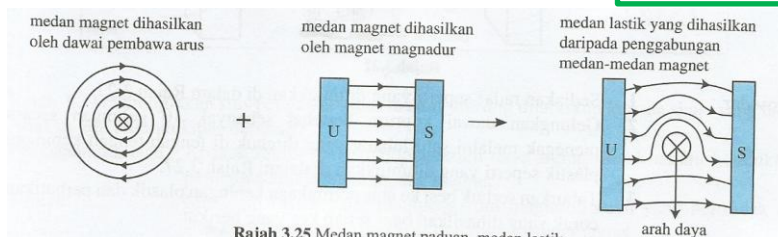
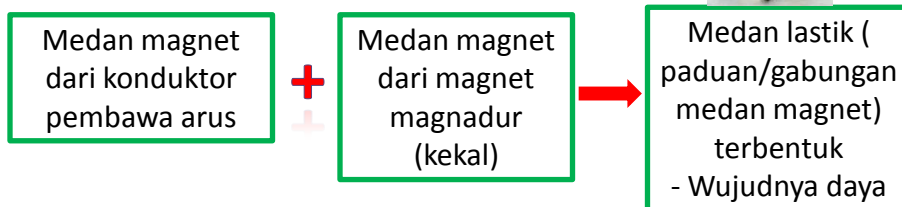


HASIL PEMBELAJARAN

Pelajar akan dapat :

1. menghuraikan apa yang berlaku kepada suatu konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet
2. melukis corak medan magnet paduan disebabkan oleh konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet
3. menghuraikan bagaimana konduktor pembawa arus dalam medan magnet mengalami daya
4. menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud daya yang bertindak ke atas konduktor pembawa arus dalam suatu medan magnet

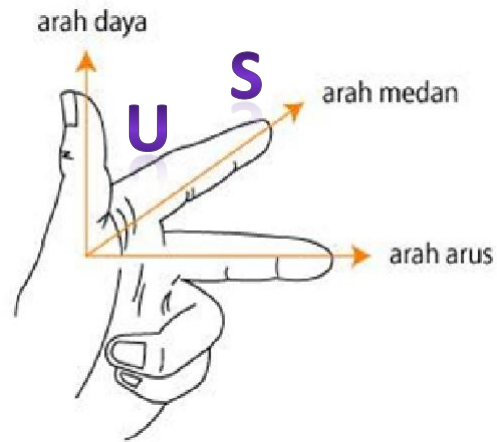
Corak dan saling tindak medan magnet paduan



Rajah 3.25 Medan magnet paduan, medan lastik

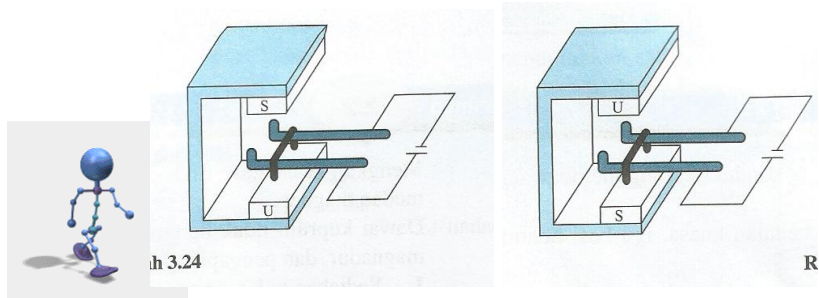
Arah daya ditentukan dengan 
Peraturan tangan kiri Fleming

Peraturan tangan kiri Fleming



JOM UJI IMIGINASIMU....

Ke manakah dawai kuprum tidak bertebat bergerak ?

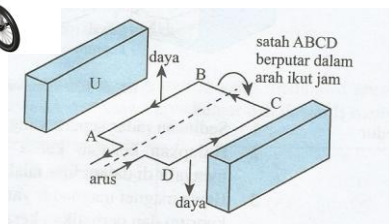


APAKAH AKAN BERLAKU JIKA ADA DUA ARUS (BERLAINAN ARAH ARAH ARUS) YANG MENGALIR DALAM MEDAN MAGNET ???



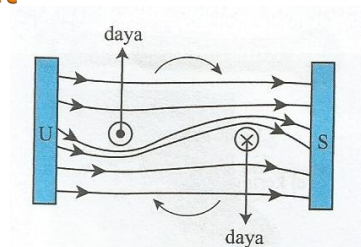
PUTARAN

Kesan putaran pada gegelung yang membawa arus (2 arus berlainan arah) dalam medan magnet



Arus Keluar (AB)

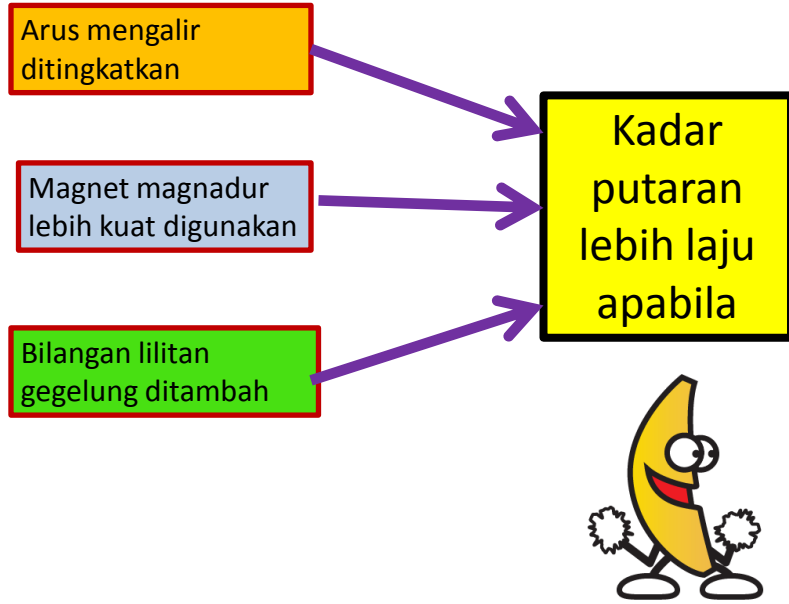
Daya bertindak ke atas dihasilkan



Arus masuk (DC)

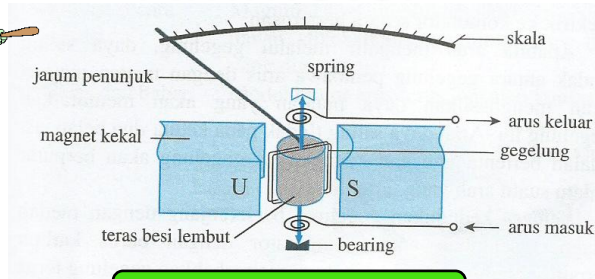
Daya bertindak ke bawah dihasilkan

Gabungan 2 daya ini (atas dan bawah) akan menghasilkan kesan putaran





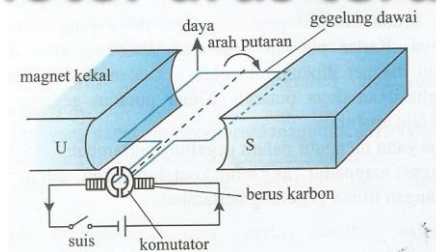
Ammeter



Prinsip kerja ammeter

- 1- Apabila arus mengalir menerusi gegelung, gegelung akan mengalami kesan putaran menyebabkan jarum penunjuk terpesong/bergerak
- 2- jarum penunjuk akan terpesong lebih banyak untuk menunjukkan bacaan besar apabila arus yang mengalir adalah tinggi
- 3- spring berfungsi mengembalikan jarum penunjuk ke tempat asal apabila tiada arus yang mengalir

Motor arus terus



Prinsip kerja Motor Arus Terus

- 1- komutator : memutarakan gegelung dawai secara bebas
- 2- berus karbon : mengalirkan arus kepada gegelung dawai dalam arah bertentangan.

Apabila arus mengalir, daya saling tindak antara gegelung pembawa arus dengan medan magnet akan menghasilkan daya putaran yang memutarakan gegelung itu

Maklumat penting :

1. Tiada arus mengalir semasa gegelung dawai serenjang dengan medan magnet kerana tiada sentuhan komutator dengan berus karbon. Pada ketika ini, gegelung masih terus berpusing....**kenapa ya???** **INERSIA**
2. Pada setiap separuh putaran, kedua-dua komutator bertukar sentuhan dengan berus karbon bagi memastikan arus yang mengalir ke gegelung dawai sentiasa bertentangan.



Jom uji otak berkaratmu...





Hasil pembelajaran

Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

- 1- menghuraikan aruhan elektromagnet
- 2- menunjukkan arah arus aruhan dalam dawai lurus dan solenoid
- 3- menerangkan faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud arus aruhan
- 4- membincangkan aplikasi aruhan elektromagnet
- 5- membandingkan arus terus dengan arus ulang alik.

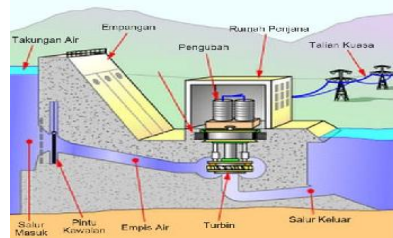


Sarapan otakmu...



A

B



Proses penghasilan tenaga elektrik oleh suatu konduktor di dalam medan magnet yang berubah-ubah

Arus elektrik terhasil dikenali sebagai arus aruhan



Aruhan elektromagnet

Tenaga kinetik → tenaga elektrik

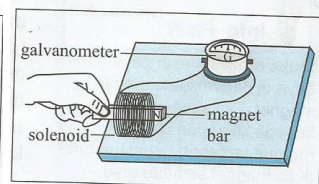
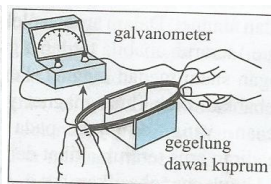
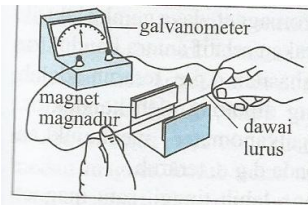


Cara dapatkan arus aruhan

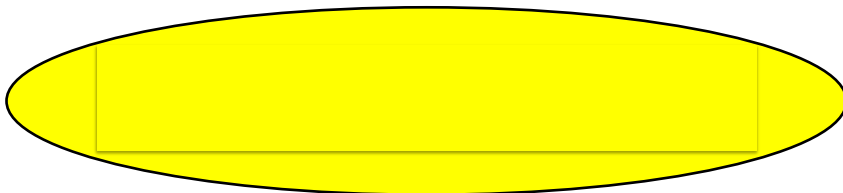
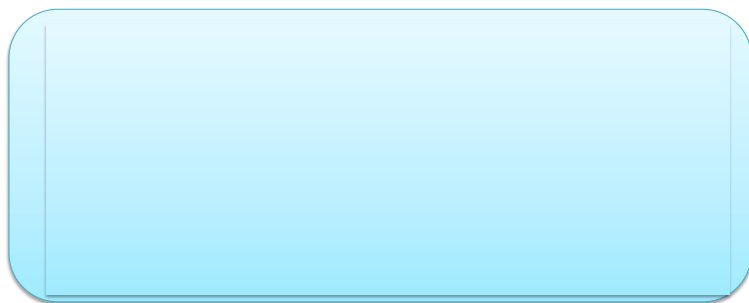
Konduktor tunggal

Gegelung buat

solenoid



BAGAIMANA ARUS ARUHAN BOLEH TERHASIL?

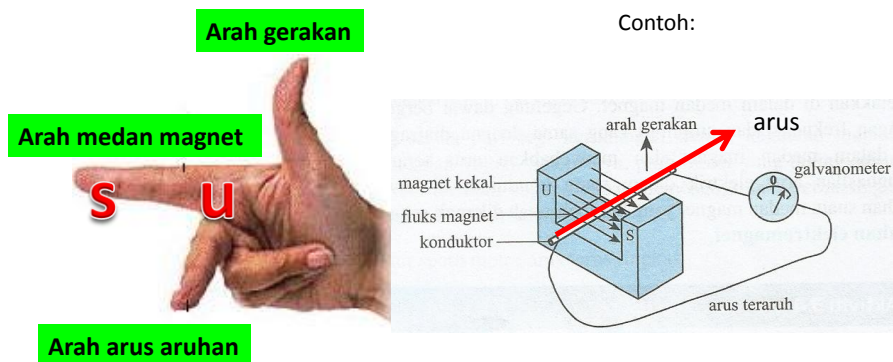


Bagaimana mahu tentukan arah arus aruhan terhasil?



PERATURAN TANGAN KANAN FLEMING

- Untuk konduktor tunggal sahaja-





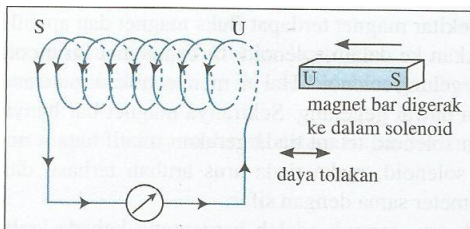
HUKUM LENZ



Dekat Benci, Jauh Sayang..

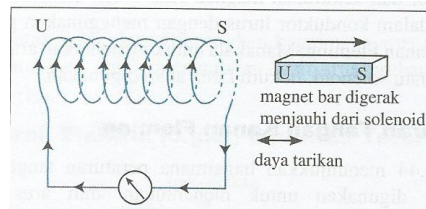
Arus yang terhasil membentuk magnet dengan kutub yang sama dengan kutub magnet yang masuk

- Daya tolakan.
- Arah aruhan (tengok kutub ja)



Arus yang terhasil membentuk magnet dengan kutub yang berlainan dengan kutub magnet yang keluar

- Daya tarikan
- Arah aruhan (tengok kutub ja)



**ADAKAH MAKIN LAJU
GERAKAN, SEMAKIN
TINGGI ARUS ARUHAN?**

YA.....

DISAHKAN OLEH :

Hukum Faraday

HUKUM FARADAY

-menyatakan bahawa magnitud daya gerak elektrik teraruh berubah secara langsung dengan kadar perubahan fluks magnet yang melalui suatu konduktor

Gerakan lebih laju

Kekuatan magnet ditambah

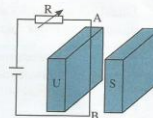
Dawai yang lebih panjang (konduktor tunggal) dan bilangan lilitan lebih banyak (solenoid)

Magnitud d.g.e teraruh tinggi (arus tinggi)

Latihan Masteri 3.2

1 Rajah 3.37 menunjukkan satu litar dengan satu sisi AB berada di dalam medan magnet.

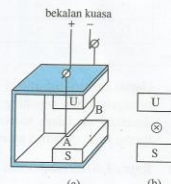
- Nyatakan apa yang akan berlaku kepada sisi AB.
- Apabila rintangan R dikurangkan, terangkan hal yang akan berlaku kepada sisi AB.
- Sekiranya kutuban kedua-dua magnet magnadur disongsangkan, nyatakan hal yang akan berlaku kepada sisi AB.



Rajah 3.37

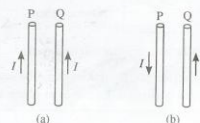
2 Rajah 3.38(a) menunjukkan bekalan kuasa disambungkan kepada konduktor supaya arus dapat mengalir melalui sisi AB yang berada di dalam medan magnet. Rajah 3.38(b) menunjukkan pandangan sisi bagi sisi AB dan magnet magnadur.

- Berdasarkan Rajah 3.38(a), apakah arah gerakan sisi AB, ke sebelah kiri atau kanan?
- Berdasarkan Rajah 3.38(a) dan (b), lukiskan medan lastik antara magnet magnadur dan sisi AB. Seterusnya tandakan arah daya saling tindak.
- Nyatakan **dua** faktor yang mempengaruhi magnitud daya yang bertindak ke atas sisi AB.



Rajah 3.38

3 Rajah 3.39 menunjukkan arah arus yang mengalir melalui sepasang konduktor P dan Q. Apakah yang berlaku pada konduktor P dan Q di dalam Rajah 3.39(a) dan (b)?



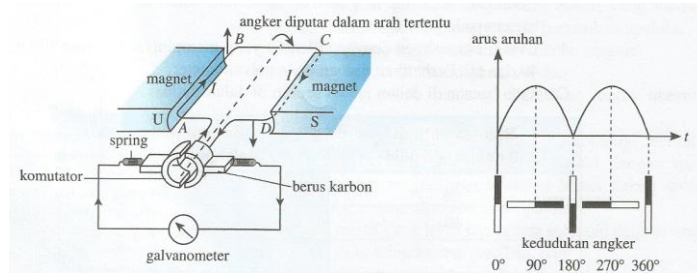
Rajah 3.39

4 Lukiskan satu rajah berlabel bagi suatu motor arus terus. Nyatakan kedudukan gegelung dawai di dalam motor yang akan menghasilkan daya putaran yang maksimum dan minimum. Seterusnya, huraikan cara-cara untuk meningkatkan kelajuan kadar putaran motor.



PENJANA ARUS TERUS

-Cabut baterai daripada motor arus terus....ganti dengan penunjuk seperti galvanometer ataupun mentol



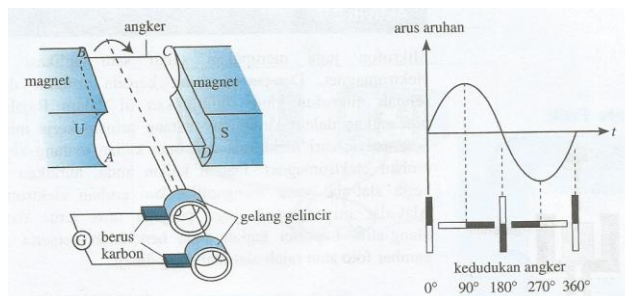
Prinsip operasi

d.g.e teraruh apabila gegelung memotong fluks magnet.
Ingat!!!! Wujudnya d.g.e, maka wujud lah arus....

Fungsi komutator : menukarkan sambungan antara gegelung dengan berus karbon pada setiap separuh putaran menyebabkan arus terhasil adalah satu arah sahaja (arus terus)

PENJANA ARUS ULANG-ALIK

- Gantikan komutator dengan gelang gelincir



Prinsip operasi

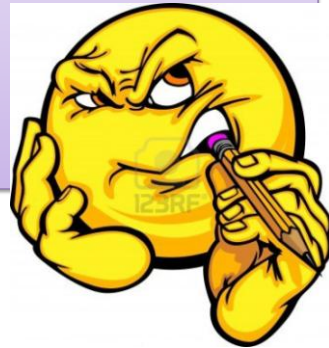
d.g.e teraruh apabila gegelung memotong fluks magnet.
Ingat!!!! Wujudnya d.g.e, maka wujud lah arus....

Fungsi gelang gelincir : supaya angker sentiasa bersambung dengan litar luar menyebabkan arus terhasil berubah-ubah dengan kedudukan angker (arus ulang alik)



UJI OTAKMU PUSING....

Buatkan satu peta buih berganda untuk menunjukkan persamaan dan perbezaan antara penjana arus terus dengan penjana arus ulang alik



3.4

TRANSFORMER



Yang mana kamu mahu belajar ???



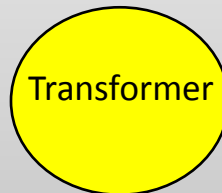
Hasil pembelajaran

Pelajar akan dapat :

- 1- menghuraikan struktur dan prinsip kerja suatu transformer ringkas
- 2- membanding dan membezakan transformer injap naik dengan transformer injap turun.
- 3- menyatakan $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ untuk transformer unggul.

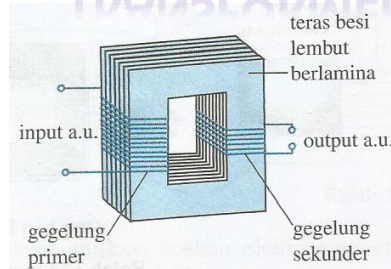
Berfungsi untuk meningkatkan atau menurunkan arus ulang-alik – sesuai dengan penggunaan khusus seperti rumah, kilang

Ada 2 jenis :
-Injak naik
- injak turun



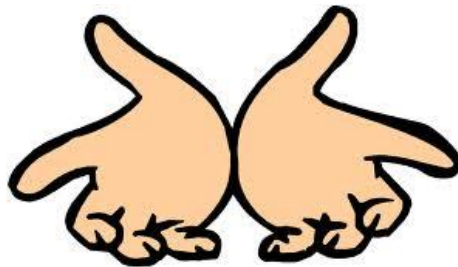
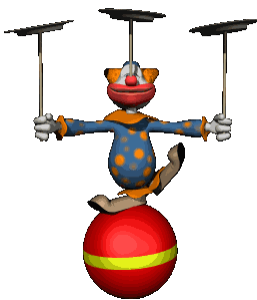
Hanya untuk arus ulang- alik sahaja

STRUKTUR DAN PRINSIP KERJA TRANSFORMER



- apabila arus ulang-alik melalui gegelung dawai primer, medan magnet yang mempunyai fluks magnet yang berubah secara ulang-alik terhasil di sekeliling teras besi lembut.
- Perubahan fluks magnet di dalam gegelung sekunder menghasilkan d.g.e ulang-alik padanya.
- nilai d.g.e yang terhasil bergantung kepada nilai lililan gegelung sekunder - hukum faraday (Lilitan banyak, d.g.e tinggi)

Kenapa ya arus terus
tidak boleh
digunakan dalam
transformer?

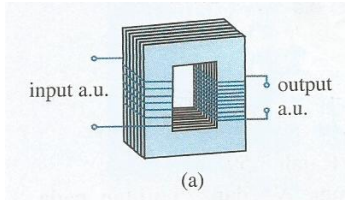


Jenis transformer

Injak naik

Meningkatkan
d.g.e ulang-alik

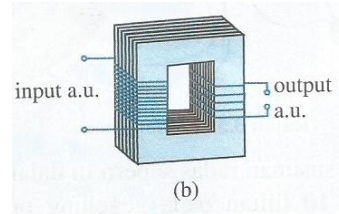
$$N_s > N_p$$



Injak turun

Menurunkan
d.g.e ulang-alik

$$N_s < N_p$$



FORMULA :

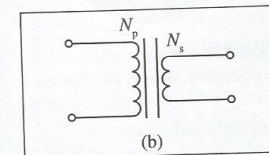
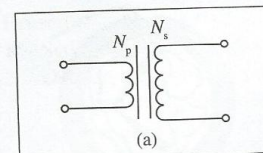
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

V_p = d.g.e / Voltan masuk

V_s = d.g.e / voltan keluar

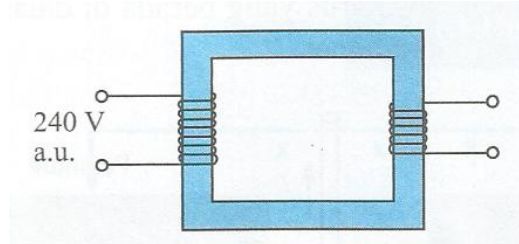
N_p = jumlah lilitan gegelung primer

N_s = jumlah lilitan gegelung sekunder



UJI MINDAMU GENIUS....

Bilangan lilitan pada gegelung primer dan gegelung sekunder adalah 200 dan 60 masing-masing



- Apakah jenis transformer di atas
- Berapakah d.g.e/ voltan yang terhasil?

KUASA DAN ARUS DALAM SEBUAH TRANSFORMER

Bagi transformer unggul (kecekapan 100%)

Kuasa input = kuasa output
(tiada kehilangan tenaga)

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$



P input = P output
(I V) input = (I V) output

$$I_p V_p = I_s V_s$$

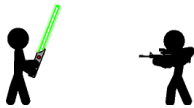
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$



Realitinya tiada transformer yang unggul (kecekapan 100%) kerana.....

Kehilangan tenaga iaitu tenaga bertukar kepada tenaga haba

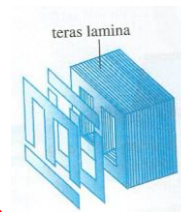


a) **Kesan pemanasan dawai oleh arus (rintangan gegelung)** menyebabkan kehilangan tenaga dalam bentuk haba.
cara mengatasi : guna dawai yang rendah rintangan dan tebal bagi mengelakkan dawai menjadi panas

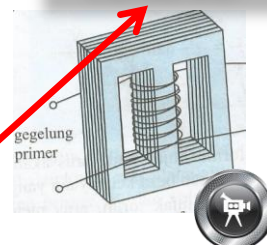
b) **Arus pusar teraruh** akibat perubahan fluks pada teras besi menyebabkan rintangan menjadi tinggi pada teras besi dan tenaga hilang dalam bentuk tenaga haba.
cara mengatasi : guna teras besi berlamina dan bertebat untuk kurangkan arus pusar dan kehilangan tenaga.

c) **Proses magnet dan nyahmagnet teras besi** akibat perubahan arah arus (kesan ini dipanggil **histerisis**)
cara mengatasi : guna teras besi lembut

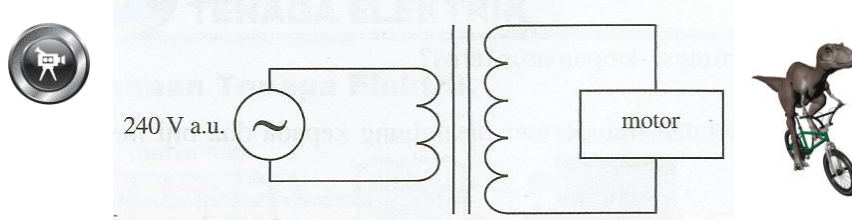
d) **kebocoran fluks magnet pada gegelung primer yang tidak memotong/ terkena gegelung sekunder.**
cara mengatasi : melilitkan gegelung primer dan sekunder secara rapat untuk memastikan semua fluks magnet gegelung primer dipotong gegelung sekunder



Faktor-faktor yang mempengaruhi kecekapan transformer



UJI OTAKMU YANG BERKAYAL..



Rajah di atas menunjukkan litar sebuah trnasformer injak naik yang outputnya disambung dengan sebuah motor berkuasa tinggi. Bekalan kuasa dibekalkan adalah 240 V dan beza keupayaan merentasi motor adalah 1400 V. Diberi bahawa bilangan lilitan gegelung primer adalah 100 dan kuasa motor itu adalah 1000 W.

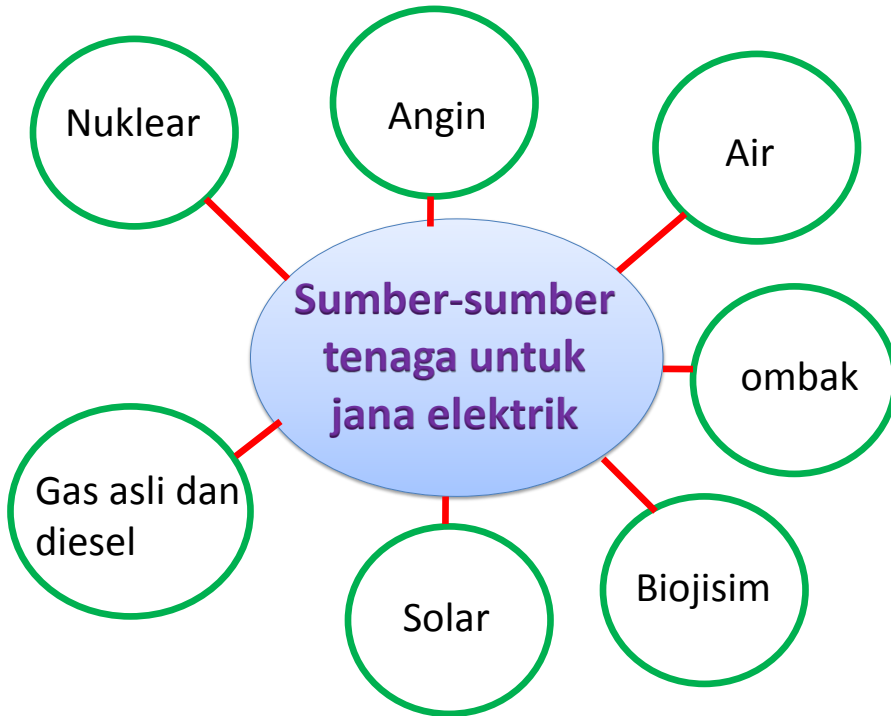
- Berapakah bilangan lilitan gegelung sekunder?
- jika kecekapan motor itu adalah 60%, hitung arus yang mengalir di dalam gegelung primer.

3.5 PENJANAAN DAN PENGHANTARAN TENAGA ELEKTRIK

Hasil Pembelajaran

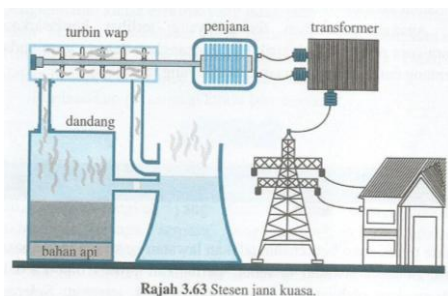
Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

- 1- menyenaraikan sumber-sumber tenaga yang digunakan untuk penjaan tenaga elektrik
- 2- menghuraikan pelbagai cara penjaan elektrik
- 3- menghuraikan penghantaran elektrik
- 4- menghuraikan kehilangan tenaga dalam kabel penghantaran elektrik dan meneduksikan kebaikan penghantaran voltan tinggi
- 5- menyatakan kepentingan Rangkaian Grid Nasional.

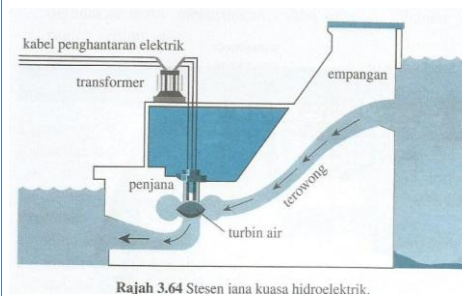


Cara penjanaan tenaga elektrik

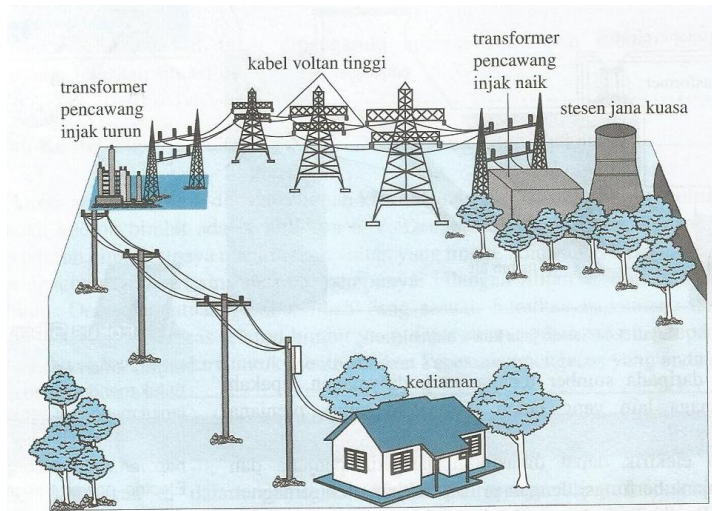
Stesen jana kuasa bahan api



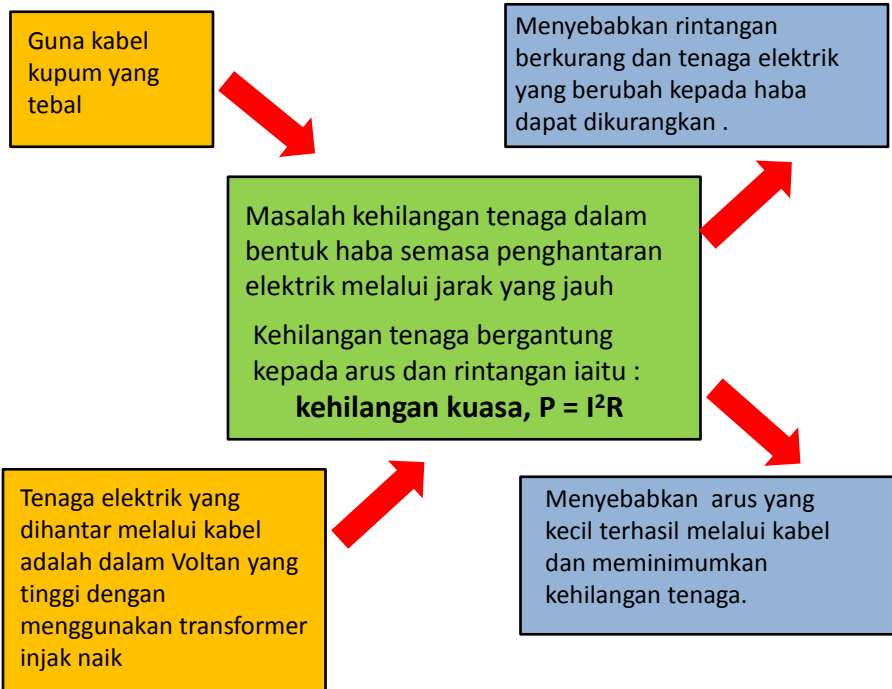
Stesen jana kuasa hidroelektrik



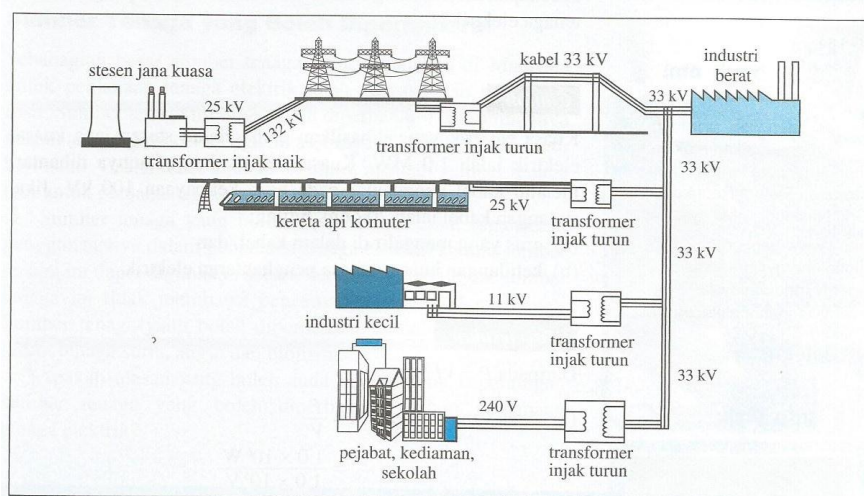
Penghantaran tenaga elektrik ke rumah kediaman



Rajah 3.65 Penghantaran tenaga elektrik dari stesen jana kuasa elektrik ke rumah kediaman.



SISTEM RANGKAIAN GRID NASIONAL (SRGN)



Rajah 3.67 Sistem Rangkaian Grid Nasional.



Jom buat latihan....

Cuci otak.....

Kuasa elektrik yang dihasilkan oleh sebuah stesen jana kuasa elektrik ialah 2.0 MW. Kuasa elektrik kemudiannya dihantar melalui kabel penghantaran pada beza keupayaan 400 kV. Jika rintangan kabel ialah 50 Ohm, hitung :

- a) Arus yang mengalir dalam kabel
- b) kehilangan kuasa semasa penghantaran elektrik