



4.1 Osiloskop Sinar Katod (OSK)

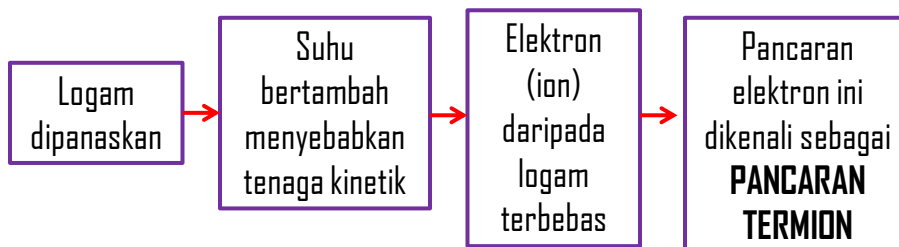


Hasil pembelajaran

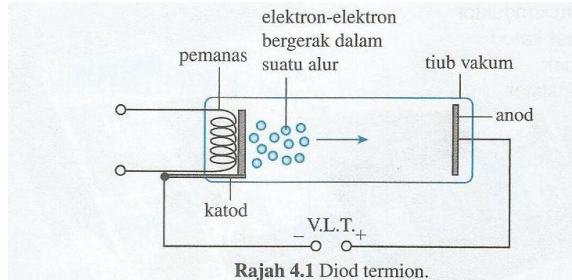
Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

- 1- menerangkan pancaran termion
- 2- menerangkan sifat-sifat sinar katod
- 3- menghuraikan prinsip kerja Osiloskop Sinar Katod.

Konsep pancaran termion



Sinar katod (pancaran termion)- melalui diod termion



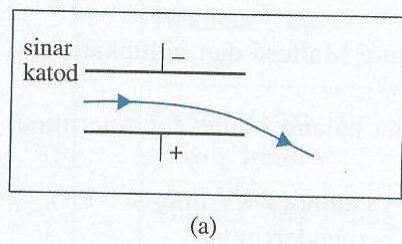
Filamen (di katod)
dipanaskan oleh
V.L.T (bekalan kuasa
voltan lampau
tinggi)

Elektron dibebas
daripada fimen
dan memecut ke
arah anod

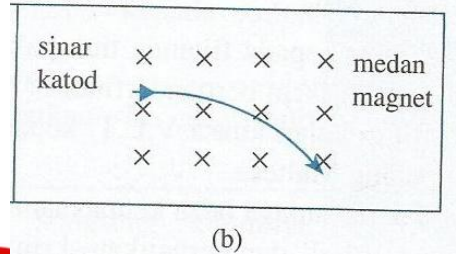
Alur elektron
yang terhasil
dikenali
sebagai **sinar
katod**



Boleh dipesongkan oleh medan elektrik



Boleh dipesongkan oleh medan magnet



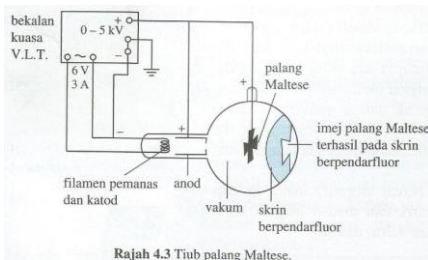
Apa terjadi kepada sinar katod apabila kutub bekalan kuasa diubah ???



Apa terjadi kepada sinar katod apabila medan magnet keluar dari kertas ???

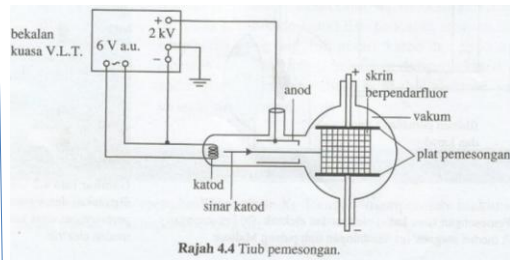
kajian ciri-ciri sinar katod melalui tiub Maltese

Bergerak dalam garis lurus- imej palang maltese pada skrin pendafleur



Boleh dipesongkan oleh medan elektrik

Bercas negatif



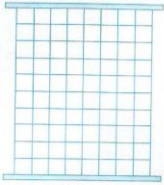
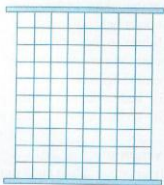
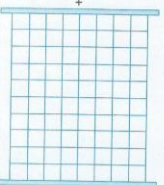
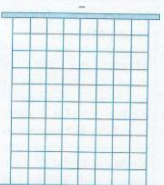
JOM BUAT LATIHAN.....

CUCI OTAKMU....



Buku teks muka surat : 192

8 Lakarkan alur elektron yang terhasil di dalam tiub pemesongan untuk setiap kes yang berikut.

<p>(i) Tiada bekalan voltan disambungkan kepada kedua-dua plat.</p> <p>plat atas</p>  <p>plat bawah</p>	<p>(ii) Kedua-dua plat disambung dengan terminal positif.</p> <p>+</p>  <p>+</p>
<p>(iii) Plat atas disambung dengan terminal positif V.L.T. dan plat bawah disambung dengan terminal negatif V.L.T..</p> <p>+</p>  <p>-</p>	<p>(iv) Plat atas disambung dengan terminal negatif V.L.T. dan plat bawah disambung dengan terminal positif V.L.T..</p> <p>-</p>  <p>+</p>

Alat yang menukar isyarat elektrik kepada visual (graf)

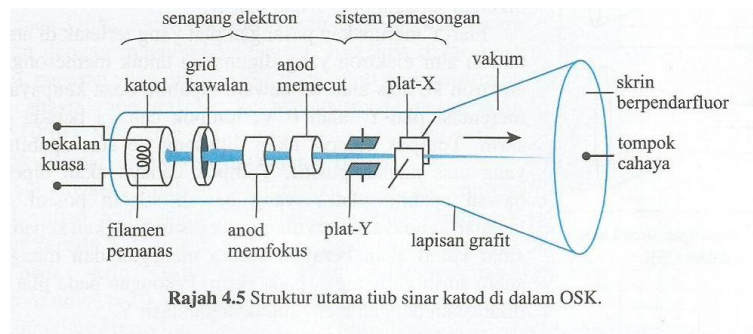
OSILOSKOP SINAR KATOD (OSK)

Graf dipaparkan pada skrin pendaflour kesan daripada surihan sinar katod.

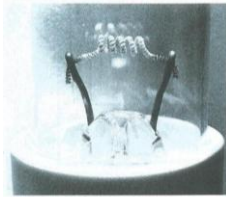


Terdiri daripada 3 komponen utama iaitu senapang elektron, sistem pemesongan dan skrin pendaflour

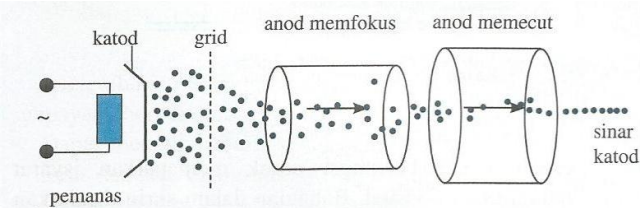
Struktur OSK



Komponen : Senapang Elektron



Gambar foto 4.4 Filamen pemanas di dalam OSK.

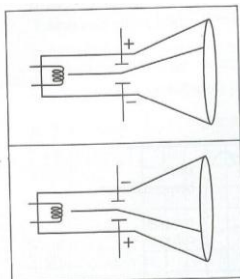


Rajah 4.6 Gambar rajah penghasilan sinar katod di dalam senapang elektron.

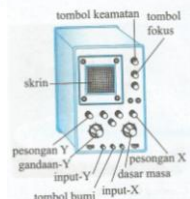
Filamen (di katod)	Menghasilkan sinar katod
Grid	Mengawal bilangan elektron yang melalui tiub
Anod memfokus	Mengfokuskan sinar katod supaya satu alur cahaya yang tajam pada skrin pendafloor.
Anod mememcut	Mememcutkan/ menambah kelakuan sinar katod yang terhasil sebelum sinar katod dipesongkan.

Komponen : sistem pemesongan

Fungsi : memesongkan sinar katod menegak (**Paksi-Y**) atau mengufuk (**Paksi-X**) Oleh dua plat yang dipasang selari iaitu **PLAT-Y** dan **PLAT-X**.



Rajah 4.7 Pemesongan sinar katod oleh plat-Y di dalam OSK.



PLAT-Y

-Memesongkan sinar katod ke atas atau ke bawah

- Boleh dilaraskan mengikut gandaan-y

PLAT-X

-Memesongkan sinar katod secara mengufuk.

- Dikawal oleh litar dasar-masa

Komponen : skrin pendaflour



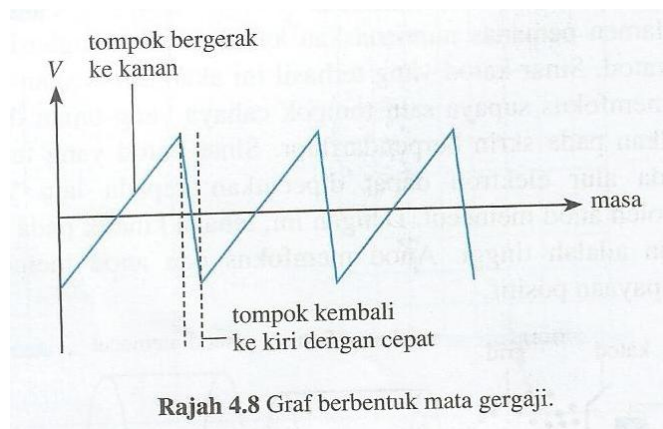
Gambar foto 4.5 Panel depan pada suatu OSK. (Sumber: Xato/Wikimedia Commons)

Berfungsi memaparkan isyarat elektrik dalam bentuk visual

Sinar katod (elektron) yang berkelajuan tinggi melanggar skrin (disalut bahan pendaflour zink sulfida) akan menghasilkan tumpukan cahaya.

Tenaga kinetik daripada elektron ditukar kepada tenaga cahaya pada skrin.

Contoh paparan pada skrin OSK

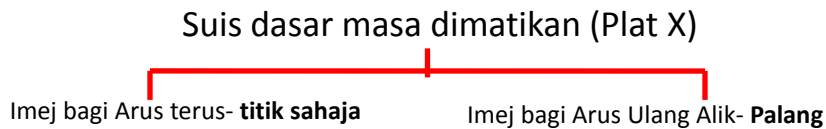


Rajah 4.8 Graf berbentuk mata gergaji.

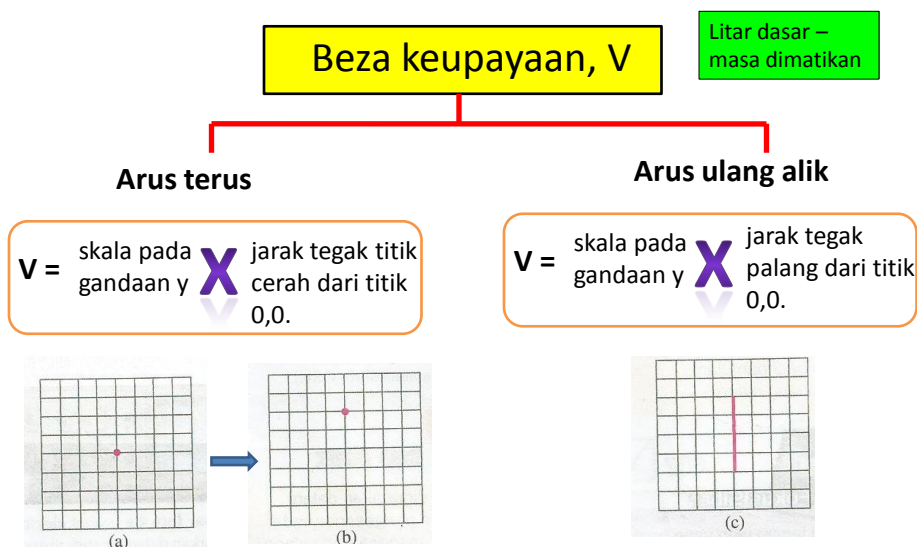
Mengukur Beza Keupayaan dengan OSK

OSK boleh mengukur Beza Keupayaan Arus Terus dan Arus Ulang ALik

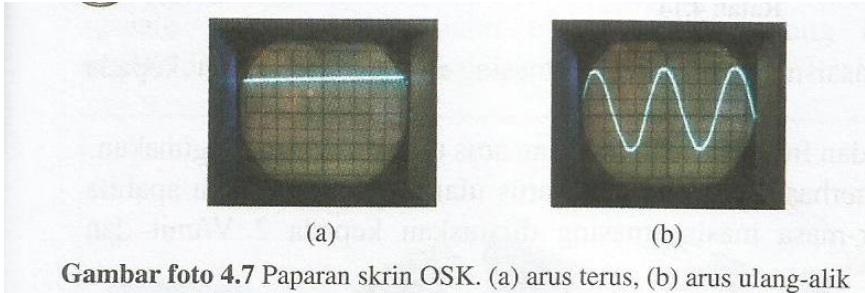
OSK perlu dilaraskan ke titik (0,0) sebelum membuat sebarang pengukuran



Cara membuat/menentukan bacaan pada skrin OSK



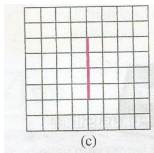
Litar dasar –masa dihidupkan



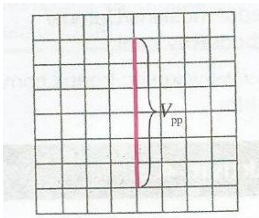
Beza keupayaan puncak, V_p (a.u sahaja)

$V_p =$ skala pada gandaan y \times $\frac{1}{2}$ panjang palang

Litar dasar – masa dimatikan

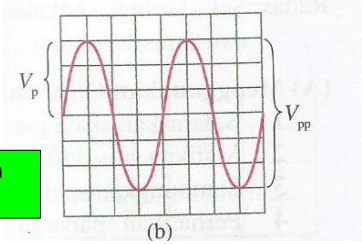


Voltan puncak ke puncak, V_{pp} (a.u sahaja)



$V_{pp} = 2V_p$

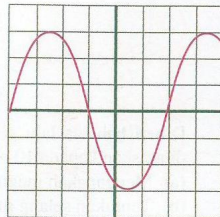
Litar dasar –masa dihidupkan





Selang masa, T (a.u sahaja)

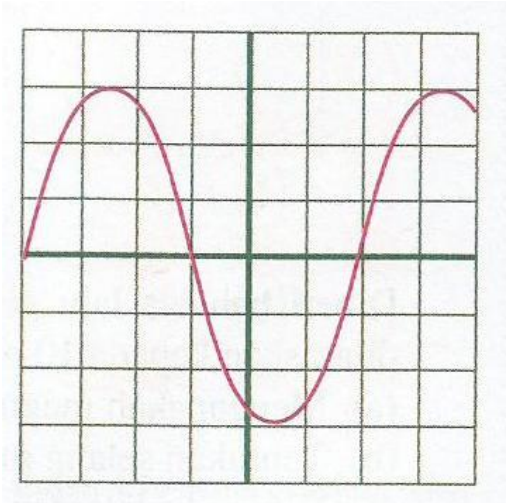
Selang masa, T = skala pada dasar masa **X** Jarak antara puncak-puncak @ lembangan-lembangan



frekuensi, f (a.u sahaja)

Frekuensi, $f = 1/T$

CONTOH BACAAN...



Skala gandaan Y dilaraskan 5V/unit
manakala dasar- masa dilaraskan
kepada 5 ms/unit

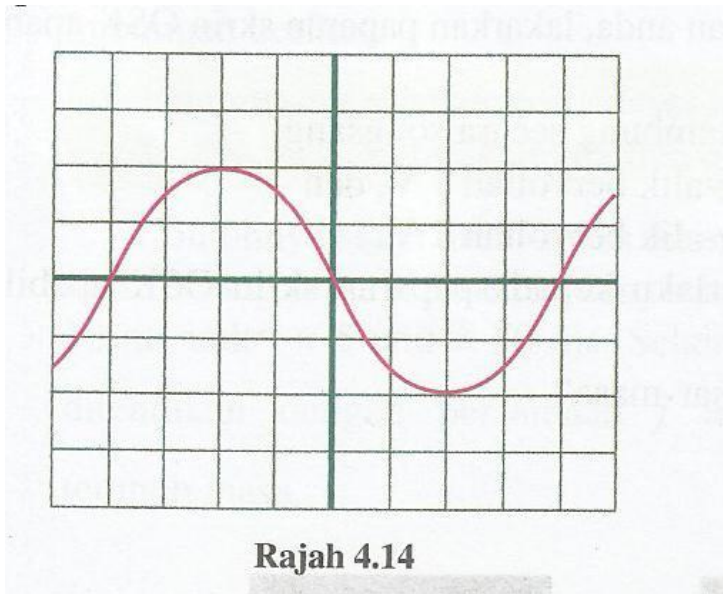
Kira :

- Voltan puncak
- selang masa

Jom buat latihan.....

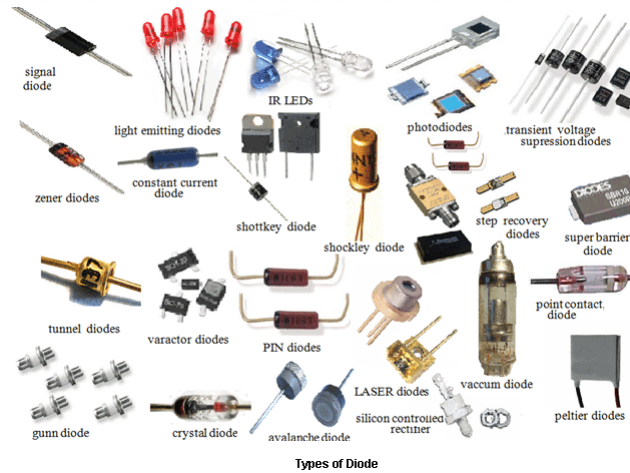
LATIHAN MASTERI 4.1

No 3



4.2

DIOD SEMIKONDUKTOR



Hasil pembelajaran :

Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

- Menghuraikan semikonduktor dari segi rintangan dan elektron bebas
- Menghuraikan semikonduktor jenis-n dan jenis-p
- Menghuraikan kegunaan diod semikonduktor
- Menghuraikan fungsi diod

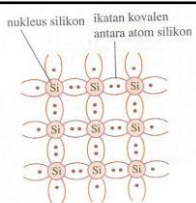
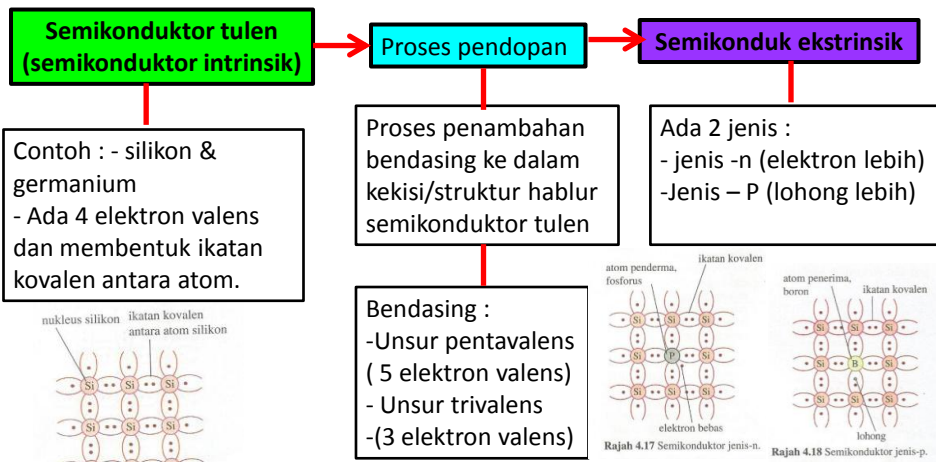
Semikonduktor

- ialah bahan yang mempunyai sifat pengaliran elektrik antara konduktor dengan penebat
- Rintangan bertambah apabila suhu menurun.
- Suhu rendah menjadi penebat, suhu tinggi menjadi konduktor.
- Penambahan elektron bebas dan lohong menyebabkan rintangan berkurang
- Pada suhu tinggi, tenaga elektron-elektron valens bertambah dan dapat terlepas dari atom masing-masing lalu menjadi elektron bebas dan membentuk lohong untuk bawa cas.
- Ada 2 jenis pembawa cas
 - Elektron bebas : bercas -
 - lohong : bercas +.

MODIFIKASI SEMIKONDUKTOR TULEN

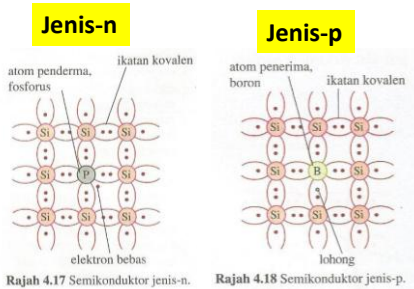
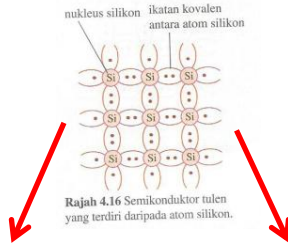


Untuk meningkatkan kekonduksian/pengaliran arus elektrik



Rajah 4.16 Semikonduktor tulen yang terdiri daripada atom silikon.

Proses pendopan



Semikonduktor jenis-n	Semikonduktor jenis-p
Unsur pentavalen seperti arsenik, antimoni dan fosforus ditambahkan kepada semikonduktor tulen.	Unsur trivalen seperti boron, galium dan indium ditambahkan kepada semikonduktor tulen.
Bilangan elektron bebas bertambah dengan kehadiran unsur pentavalen.	Bilangan lohong yang bersifat positif bertambah dengan kehadiran unsur trivalen.
Unsur pentavalen dikenali sebagai unsur atom pemberma yang menyumbangkan elektron bebas dalam proses pendopan jenis-n.	Unsur trivalen dikenali sebagai atom penerima yang menyumbangkan lohong dalam proses pendopan jenis-p.
Elektron bebas merupakan pembawa cas majoriti manakala lohong ialah pembawa cas minoriti.	Lohong merupakan pembawa cas majoriti manakala elektron bebas ialah pembawa cas minoriti.

Jadual 4.2: Perbandingan antara semikonduktor jenis-n dengan semikonduktor jenis-p.

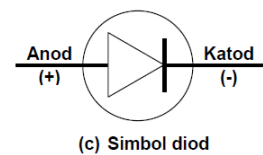
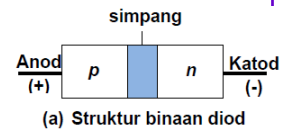
➤Ialah peranti elektronik yang terhasil dari cantuman semikonduktor jenis -n dan jenis -p

➤Ada simpang p-n dan voltan simpang

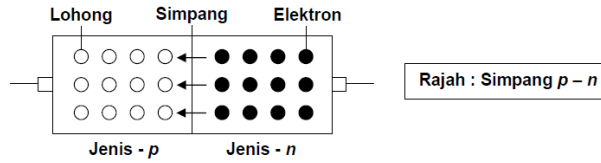
➤Berfungsi untuk membenarkan arus mengalir dalam satu arah sahaja (a.u-----> a.t)

➤Ditanda dengan garis sebagai katod (kutub negatif)

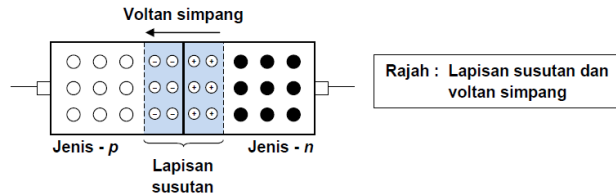
DIOD SEMIKONDUKTOR



Kewujudan simpang dan voltan simpang dalam diod



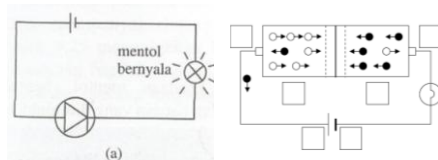
-Sebaik dicantumkan p-n, elektron bebas dari jenis-n akan menghayut merentasi simpang ke jenis-p untuk mengisi kekosongan di situ.



- Satu lapisan susutan yang kekosongan (tiada) pembawa cas terbentuk berhampiran dengan simpang
- Lapisan susutan di sisi jenis-p bercas - dan di sisi jenis- n bercas +.
- ini akan mewujudkan Voltan Simpang yang menghentikan pengaliran pembawa cas berikutnya dan menghalang pengaliran arus merentasi simpang.

Cara diod berfungsi dalam litar

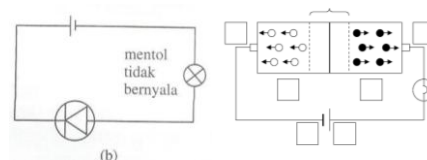
Pincang ke depan
(litar lengkap)



Lohong pada terminal + akan tertolak ke dalam dan begitu juga elektron pada terminal - juga tertolak ke dalam menyebabkan lapisan susutan menjadi nipis dan hilang.

Jadi, arus dapat mengalir (voltan simpang < voltan sumber)

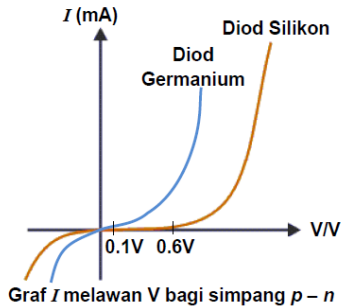
Pincang songsang
(litar x lengkap)



Lohong pada terminal - akan tertarik ke luar dan begitu juga elektron pada terminal + juga tertarik ke luar menyebabkan lapisan susutan menjadi tebal

Jadi, arus tidak dapat mengalir kerana Voltan simpang sama dengan voltan sumber

Hubungan antara arus dengan beza keupayaan bagi diod



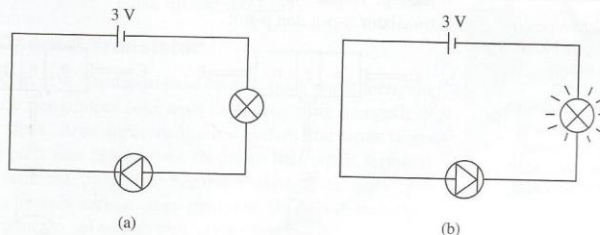
- Voltan simpang bagi germanium dan silikon masing-masing 0.1 V dan 0.6 V.
- Untuk mewujudkan pengaliran arus, suatu voltan yang melebihi voltan simpang perlu dikenakan merentasi simpang.
- Maka, pengaliran arus pada diod germanium akan berlaku jika voltan, V melebihi 0.1 V, manakala pengaliran arus berlaku pada diod silikon jika voltan, V melebihi 0.6 V.

JOM UJI OTAK GENIUS MU...

Latihan masteri 4.2

No : 5

5 Rajah 4.36 menunjukkan dua litar elektrik yang terdiri daripada bateri, diod dan mentol.



Rajah 4.36

Berdasarkan Rajah 4.36(a) dan (b), bandingkan bekalan voltan, cara sambungan diod dan keadaan mentol. Hubung kaitkan cara sambungan diod dengan keadaan mentol untuk membuat kesimpulan tentang cara sambungan diod dengan pengaliran arus di dalam litar.

Hasil pembelajaran :

Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

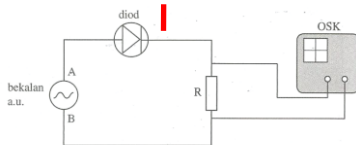
- ❑ Menghuraikan kegunaan diod sebagai rektifier
- ❑ Menghuraikan kegunaan kapasitor untuk meratakan arus output dan voltan output di dalam suatu litar rektifikasi

Diod sebagai rektifier

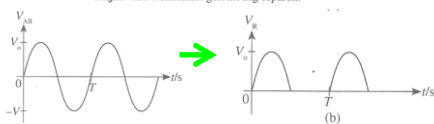
Penukaran arus terus kepada arus ulang alik

Rektifikasi gelombang separuh

Guna 1 diod sahaja

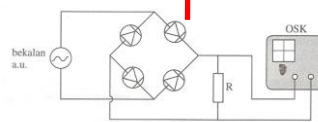


Rajah 4.26 Rektifikasi gelombang separuh.

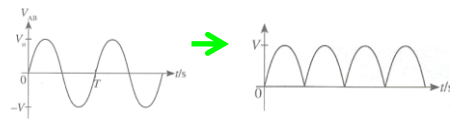


Rektifikasi gelombang penuh

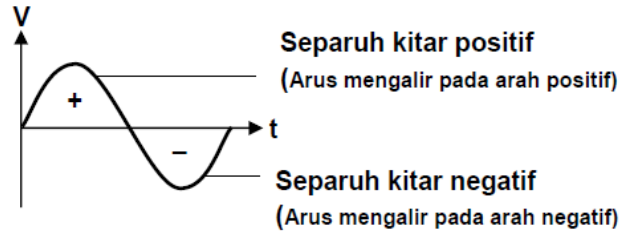
Guna 4 diod (rektifier tetimbang)



Rajah 4.28 Rektifikasi gelombang penuh dengan rektifier tetimbang.



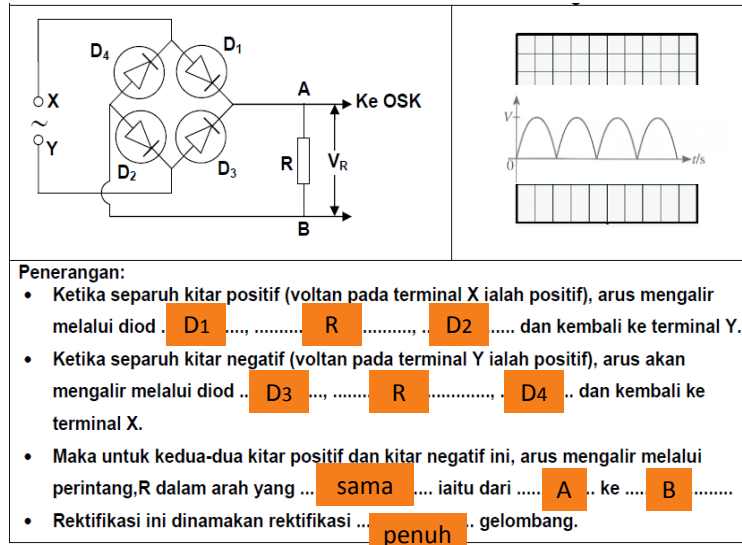
KONSEP ASAS : ARUS ULANG ALIK



REKTIFIKASI GELOMBANG SEPARUH

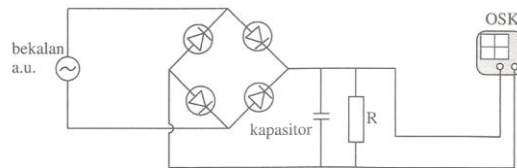
<p>Penerangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketika separuh kitar positif, diod berada dalam keadaan pincang ... Ke depan dan arus dapat mengalir menerusi diod. • Ketika separuh kitar negatif, diod berada dalam keadaan pincang .. songsang dan arus Tidak dapat mengalir menerusi diod. • Oleh itu, diod hanya mengalirkan arus untuk separuh kitar sahaja. • Rektifikasi ini dinamakan rektifikasi . separuh ... gelombang. 	

REKTIFIKASI GELOMBANG PENUH

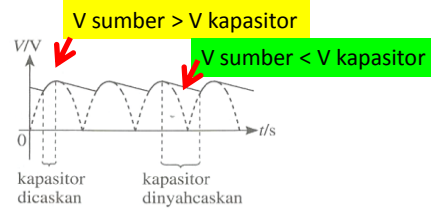
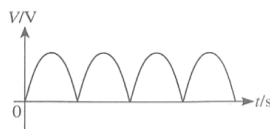


Kapasitor sebagai perata arus

Kapasitor disambung selari dengan perintang



Rajah 4.30 Kapasitor bertindak sebagai perata arus dalam rektifikasi gelombang penuh.



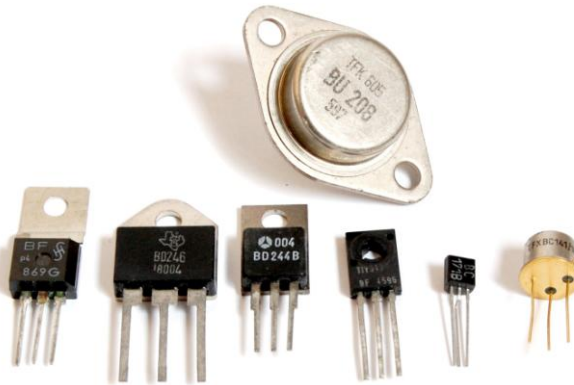
Peranan kapasitor :

- ❖ kapasitor dicaskan apabila voltan kapasitor kurang dari voltan sumber
- ❖ kapasitor dinyahcaskan apabila voltan kapasitor lebih dari voltan sumber

Jom uji otak raya.....



4.3 TRANSISTOR



Hasil pembelajaran

Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

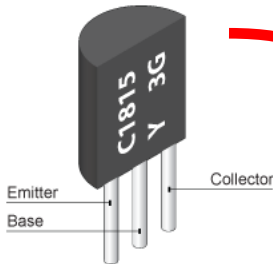
- ❖ menghuraikan suatu transistor dari segi terminal-terminalnya.
- ❖ menghuraikan bagaimana suatu transistor boleh digunakan sebagai amplifier arus
- ❖ menghuraikan bagaimana suatu transistor boleh digunakan sebagai suis automatik

•Peranti elektronik hasil daripada gabungan beberapa semikonduktor jenis-n dan jenis -p

•2 jenis iaitu :
➤ jenis n-p-n
➤ jenis p-n-p

Transistor

•Berfungsi untuk :
➤ amplifier (penguat) arus
➤ suis automatik



Transistor

Terminal pemancar, E

Membekalkan pembawa-pembawa cas kepada pengumpul, C

Terminal tapak, B

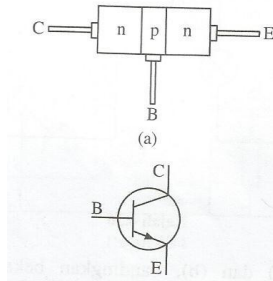
Mengawal pengaliran pembawa-pembawa cas daripada pengeluar ke pengumpul

Terminal pengumpul, C

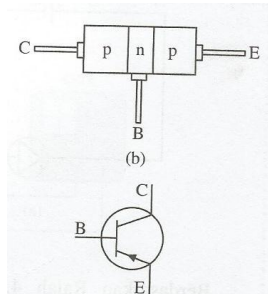
Menerima pembawa cas daripada pengeluar, E

Transistor

Transistor n-p-n



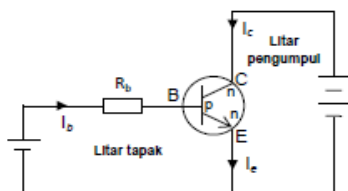
Transistor p-n-p



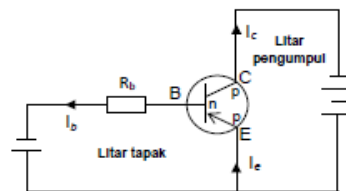
Arah anak panah menunjukkan arah pengaliran arus

CARA SAMBUNGAN TRANSISTOR DALAM LITAR

Transistor n-p-n



Transistor p-n-p



TIPS :

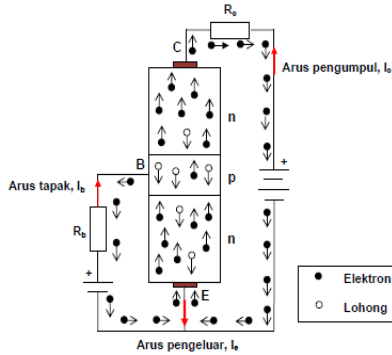
1- lihat terminal tapak

- kalau n – sambung dengan negatif
- kalau p – sambung dengan positif

2- Terminal pengumpul mesti berbeza dengan terminal pemancar

- kalau terminal pemancar (-), terminal pengumpul (+)
- kalau terminal pemancar (+), terminal pengumpul (-)

Prinsip operasi transistor



- simpang BE adalah pincang ke depan. Elektron sebagai pembawa cas majoriti dalam semikonduktor jenis - n mengalir daripada pengeluar, E ke dalam tapak, B.
- Oleh kerana lapisan tapak, B adalah nipis, maka bilangan pembawa cas majoritinya iaitu lohong adalah terhad.
- Hanya sebahagian kecil elektron yang mengalir menerusi simpang BE bergabung dengan lohong di dalam lapisan semikonduktor jenis - p. Bilangan elektron yang kecil ini mengalir keluar dari tapak, B sebagai elektron valens. Satu arus tapak, Ib yang kecil terhasil.
- Kebanyakan elektron daripada pengeluar, E akan tertarik ke dalam pengumpul, C melalui lapisan tapak, B yang nipis kerana beza keupayaan di pengumpul, C adalah lebih positif.
- Pengaliran elektron ke dalam pengumpul, C menghasilkan satu arus pengumpul, Ic.

Ic bergantung kepada Ib, iaitu :

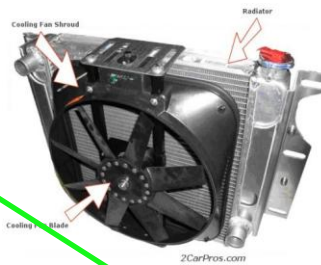
- jika Ib tinggi, Ic lagi tinggi (penguat arus)
- jika Ib = 0, Ic = 0

$$I_e = I_b + I_c$$

Amplifier
(penguat arus)



Fungsi transistor



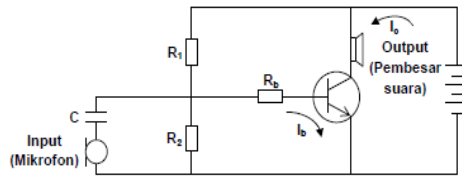
Suis automatik

Contoh :

- Pengeras kebakaran/radiator kereta
- suis kawalan cahaya (bila gelap lampu menyala sendiri)



Sebagai amplifier

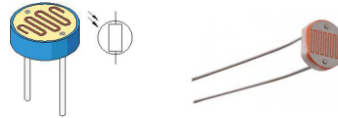


- Apabila sesuatu bunyi sampai ke mikrofon, tenaga bunyi itu menyebabkan diafragma mikrofon bergetar dan satu arus berubah-ubah dihasilkan.
- Kapasitor, C dalam litar menyekat arus terus daripada bateri tetapi membenarkan arus berubah-ubah dari mikrofon melaluinya.
- Arus berubah-ubah itu kemudian menyebabkan perubahan kepada arus tapak, I_b .
- Perubahan yang kecil dalam arus tapak, I_b , menyebabkan satu perubahan yang lebih besar dalam arus pengumpul, I_c .
- Arus pengumpul yang berubah-ubah itu mengalir dalam pembesar suara dan ditukarkan kepada gelombang bunyi yang berfrekuensi sama dengan gelombang bunyi asal tetapi dengan amplitud yang lebih tinggi.
- Dengan itu, output pada pembesar suara adalah lebih besar daripada input pada mikrofon.
- Gandaan arus oleh transistor = $\frac{I_c}{I_b}$.

Suis automatik

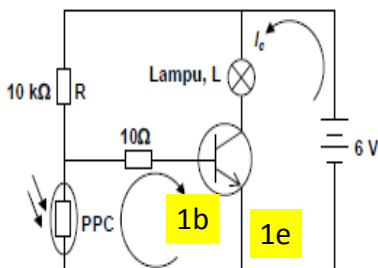
Syarat berfungsi :

I_b mesti besar

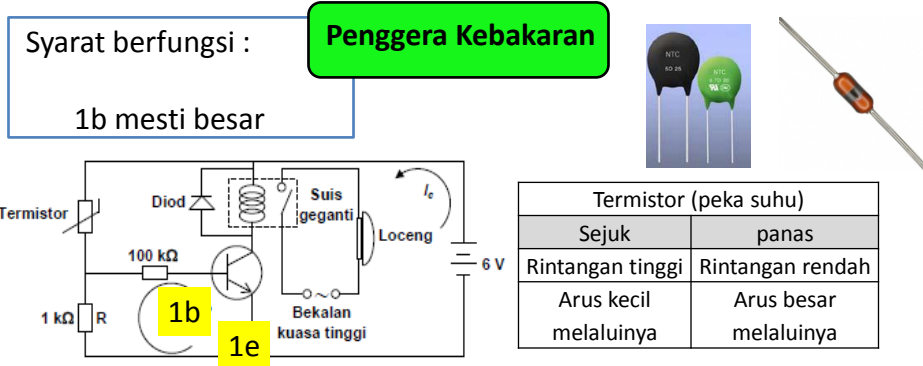


Suis kawalan cahaya

Perintang Peka Cahaya (PPC)	
Cerah	Gelap
Rintangan rendah	Rintangan tinggi
Arus besar melaluinya	Arus kecil melaluinya



- Dalam keadaan terang, rintangan PPC adalah rendah, maka voltan merentasi PPC berkurang. Keadaan ini mengurangkan arus tapak, I_b . Dengan ini, arus pengumpul, I_c juga berkurang dan lampu L tidak dapat dihidupkan.
- Dalam keadaan gelap, rintangan PPC adalah tinggi, maka voltan merentasi PPC bertambah. Keadaan ini menambahkan arus tapak, I_b . Dengan ini, arus pengumpul, I_c juga bertambah dan lampu L dalam litar pengumpul akan dihidupkan.

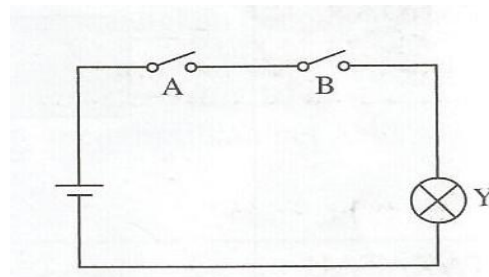
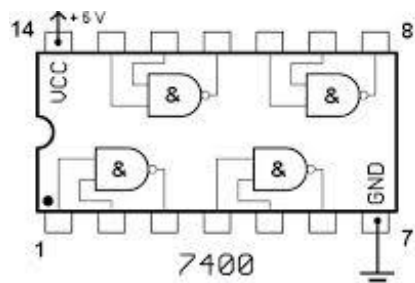


- Dalam keadaan suhu rendah atau suhu bilik, rintangan termistor adalah lebih tinggi daripada rintangan, R , maka voltan tapak, V_b adalah rendah. Keadaan ini mengurangkan arus tapak, I_b . Dengan ini, arus pengumpul, I_c juga berkurang dan suis geganti tidak akan berfungsi untuk menghidupkan penggera.
- Dalam keadaan suhu tinggi, rintangan termistor adalah lebih rendah daripada rintangan, R , maka voltan tapak, V_b adalah tinggi. Keadaan ini menambahkan arus tapak, I_b . Dengan ini, arus pengumpul, I_c juga bertambah dan suis geganti akan berfungsi untuk menghidupkan penggera.

**JANGAN SELUBUNGI DIRI
ANDA DENGAN
KEBINGUNGAN EXTREM
BERKAITAN FIZIK**

Fizik mudah ja.....

4.4 GET LOGIK



Hasil pembelajaran

Di akhir kelas, pelajar akan dapat :

- Membincangkan get logik sebagai litar pensuisan dalam komputer dan sistem elektronik yang lain.
- Mengkaji dan melaporkan tentang simbol-simbol untuk get logik yang berikut :
 - a) DAN
 - b) ATAU
 - c) TAK
 - d) TAKDAN
 - e) TAKATAU
- Membina jadual kebenaran untuk get logik dan gabungan get logik.
- Mengkaji dan melaporkan tentang sistem kawalan get logik seperti dalam sistem keselamatan, sistem penggera dan lampu jalan.

•Ialah satu peranti elektronik yang menjadi suis automatik kepada litar elektronik

•Digunakan dalam :
- Penyaman udara, cerek elektrik, lampu jalan, sistem penggera, mesin basuh, pemain DVD, kalkulator

Get logik

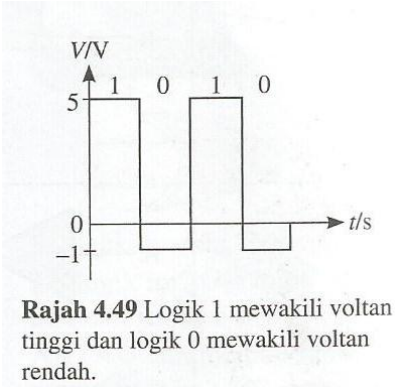
•Contoh :
-Get DAN
- Get ATAU
- Get TAK
- Get TAKDAN
- Get TAKATAU

•boleh mempunyai satu atau lebih daripada satu INPUT dan hanya ada **SATU OUTPUT** sahaja

•Apabila logik "1" bermaksud litar elektrik dalam keadaan "ON"

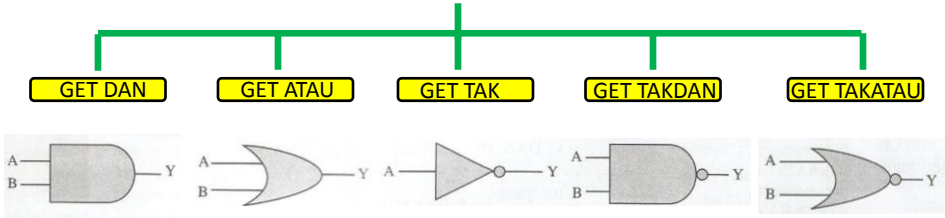
•Apabila logik "0" bermaksud litar elektrik dalam keadaan "OFF"

CIRI-CIRI INPUT :



LOGIK "1" – mewakili voltan tinggi
 LOGIK "0" – mewakili voltan rendah

JENIS-JENIS GET LOGIK



JADUAL KEBENARAN		
INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

DARAB

JADUAL KEBENARAN		
INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

TAMBAH

JADUAL KEBENARAN	
INPUT	OUTPUT
A	Y
0	1
1	0

SONGSANG

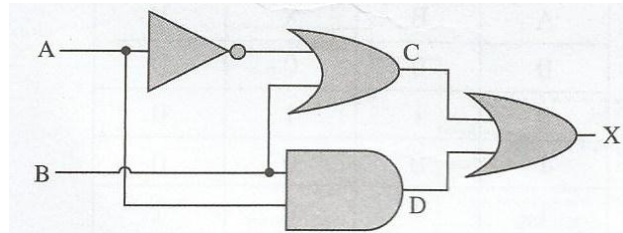
JADUAL KEBENARAN		
INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

SONGSANG DAN

JADUAL KEBENARAN		
INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

SONGSANG ATAU

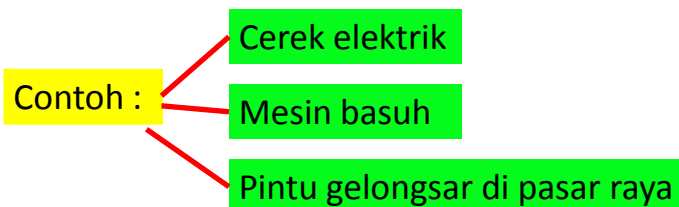
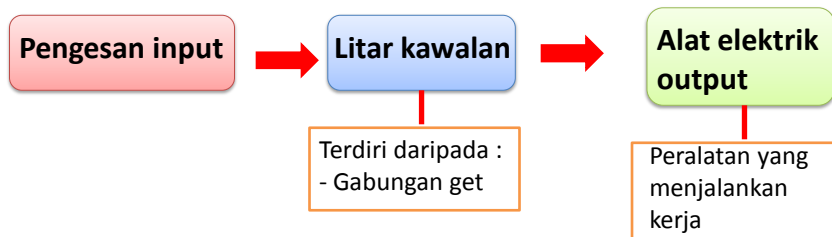
Gabungan get logik



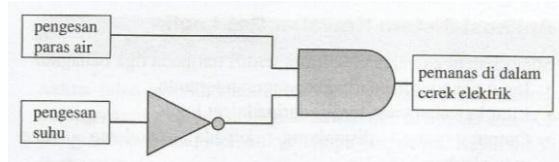
Jadual kebenaran

Input				Output
A	B	C	D	X
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

Aplikasi sistem kawalan get logik



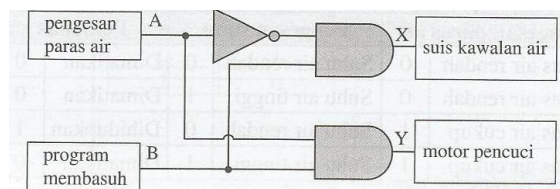
Cerek elektrik...



Input		Output			
Pengesan paras air	Pengesan suhu	Pemanas			
Paras air rendah	0	Suhu air rendah	0	Dimatikan	
Paras air rendah	0	Suhu air tinggi	1	Dimatikan	
Paras air cukup	1	Suhu air rendah	0	Dihidupkan	
Paras air cukup	1	Suhu air tinggi	1	Dimatikan	

Pemanas hanya dihidupkan apabila paras air cukup dan suhu air rendah

Mesin basuh



Input		Output	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	1	0	1

Paras air rendah dan apabila program membasuh dihidupkan, suis kawalan air akan "on" untuk membenarkan air masuk ke dalam mesin basuh

Paras air tinggi dan apabila program membasuh dihidupkan, suis kawalan air akan "off" untuk menghentikan air masuk dan motor akan "on" untuk membasuh

JOM CUCI OTAKMU....

