

## Electronic Basic

# Clipper and Clamper Circuits

Review Rangkaian Penyearah penuh  
Rangkaian Pemotong (Clipper)  
Rangkaian Clamper  
Rangkaian Pengali Tegangan



**INSTITUT TEKNOLOGI DEL**

Jl Sisingamangaraja, Tobasamosir (22381), Sumatera Utara  
telp +62632331234, fax +626323311116, [www.del.ac.id](http://www.del.ac.id)

[verdysgn@gmail.com](mailto:verdysgn@gmail.com)

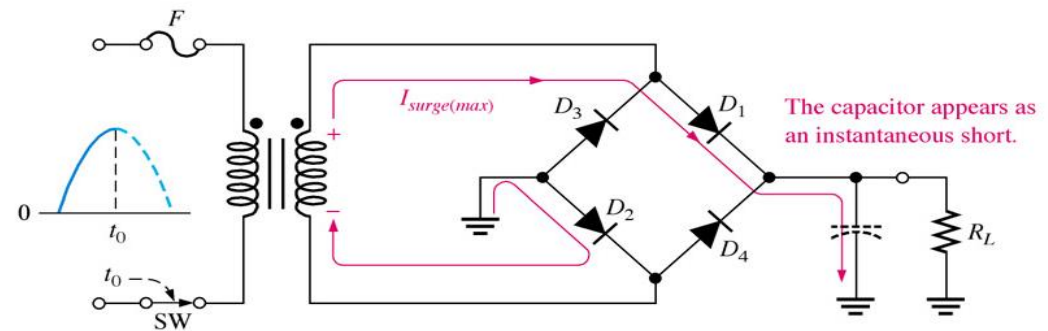


# Penyearah Gelombang Penuh(Lanjutan)

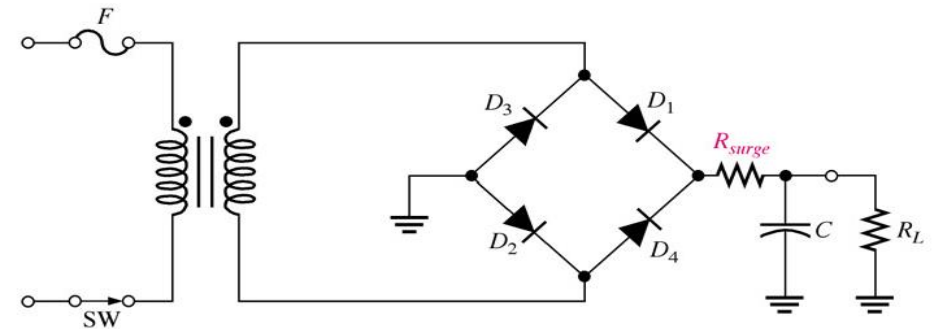
- $V_{dc} = 0,636 V_m$
- PIV Rating :
  - Untuk penyearah dengan 2 dioda,  $PIV = 2V_m$
  - Untuk penyearah dengan 4 dioda,  $PIV = V_m$
- $V_{ripple} = V_m$

# Rangkaian Penyearah Dengan Dioda

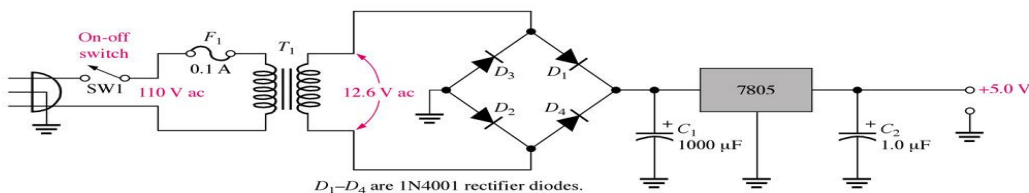
- Terlihat bahwa hasil penyearahan yang diperoleh masih memiliki ripp yang besar
- Untuk mengatasinya digunakan komponen tambahan berupa kapasitor yang diparalel dengan resistor beban (ambil kasus rangkaian penyearah gelombang penuh menggunakan 4 dioda)



(a) Maximum surge current occurs when switch is closed at peak of an input cycle.



(b) A series resistor ( $R_{surge}$ ) limits the surge current.

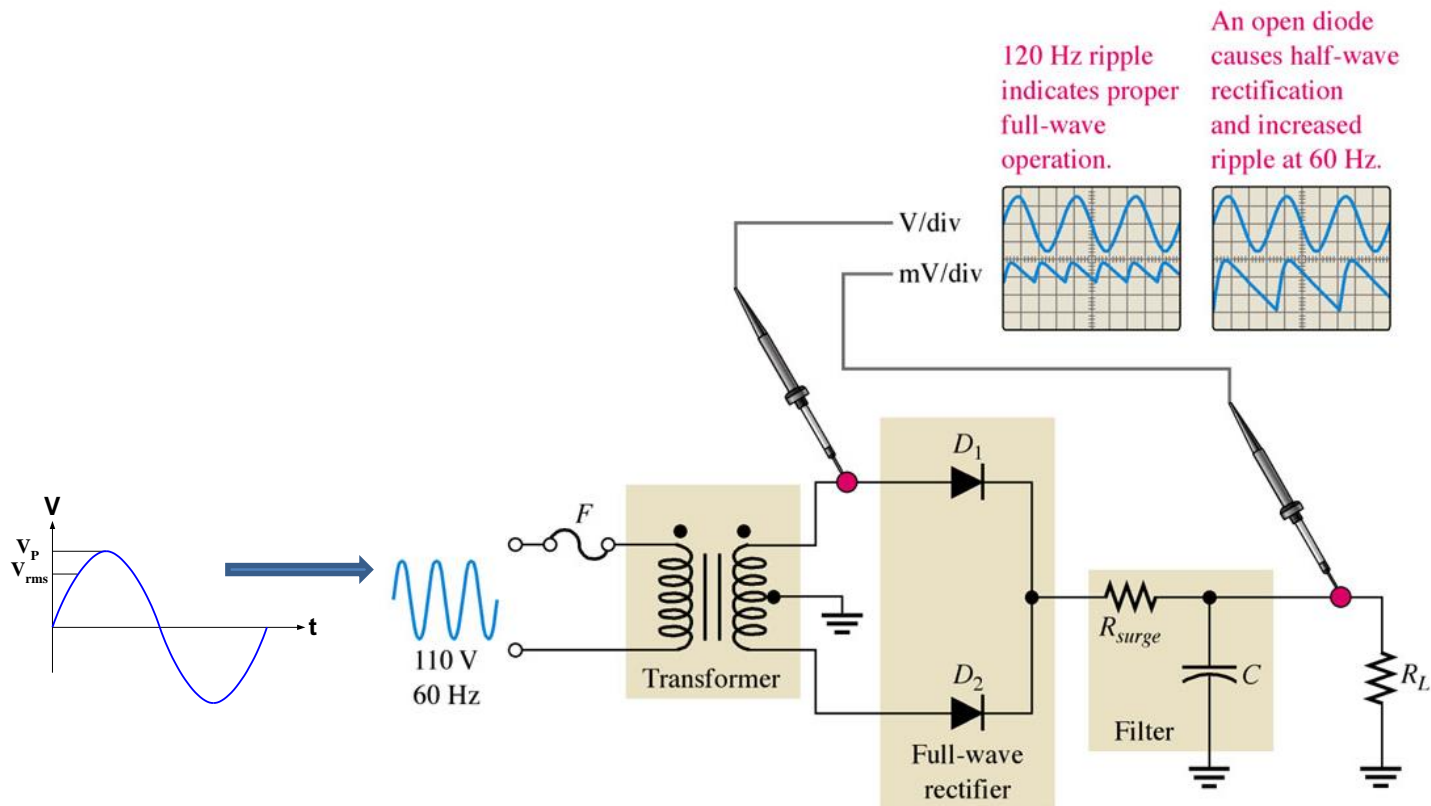


$D_1-D_4$  are 1N4001 rectifier diodes.



# RECTIFIER ( PENYEARAH )

## GELOMBANG SINUSOIDAL



# Harga Efektip ( rms VALUE )

$$P = R \cdot \frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt = \frac{R}{T} \int_0^T I_p^2 \sin^2 \omega.t dt$$

$$P = \frac{I_p^2 \cdot R}{T} \int_0^T \sin^2 \omega.t dt$$

$$P = \frac{I_p^2 \cdot R}{T} \left[ \frac{t}{2} - \frac{\sin 2\omega.t}{4\omega} \right]_0^T = \frac{I_p^2 \cdot R}{2}$$

$$P = I_{rms}^2 \cdot R \quad I_{rms}^2 \cdot R = \frac{I_p^2 \cdot R}{2} \Rightarrow I_{rms} = \frac{I_p}{\sqrt{2}}$$

$$\text{secara sama} \Rightarrow V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

# Arus dan tegangan rata-rata

$$I_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T I_p \sin \omega.t \, dt = \frac{I_p}{T} \int_0^T \frac{\sin \omega.t \, d(\omega.t)}{\omega}$$

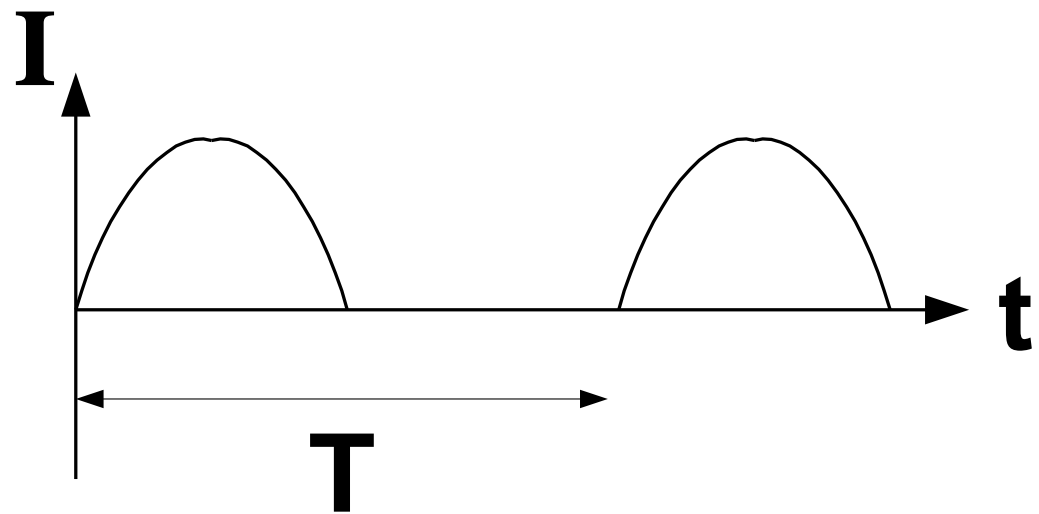
$$I_{dc} = \frac{I_p}{T} \int_0^T -d \cos \omega.t = -\frac{I_p}{\pi} (\cos \omega.t)_0^{T/2}$$

$$I_{dc} = -\frac{I_p}{\pi} \left( \cos \omega \cdot \frac{T}{2} - \cos 0 \right) = -\frac{I_p}{\pi} \left( \cos \frac{\pi}{2} - 1 \right)$$

$$I_{dc} = \frac{I_p}{\pi} \Rightarrow I_{dc} = 0,318 I_p$$

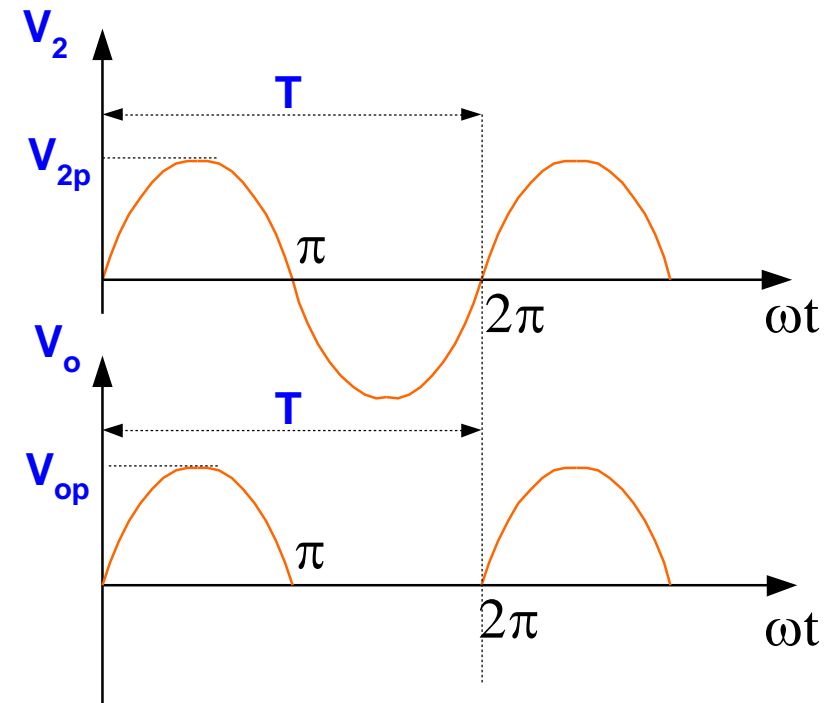
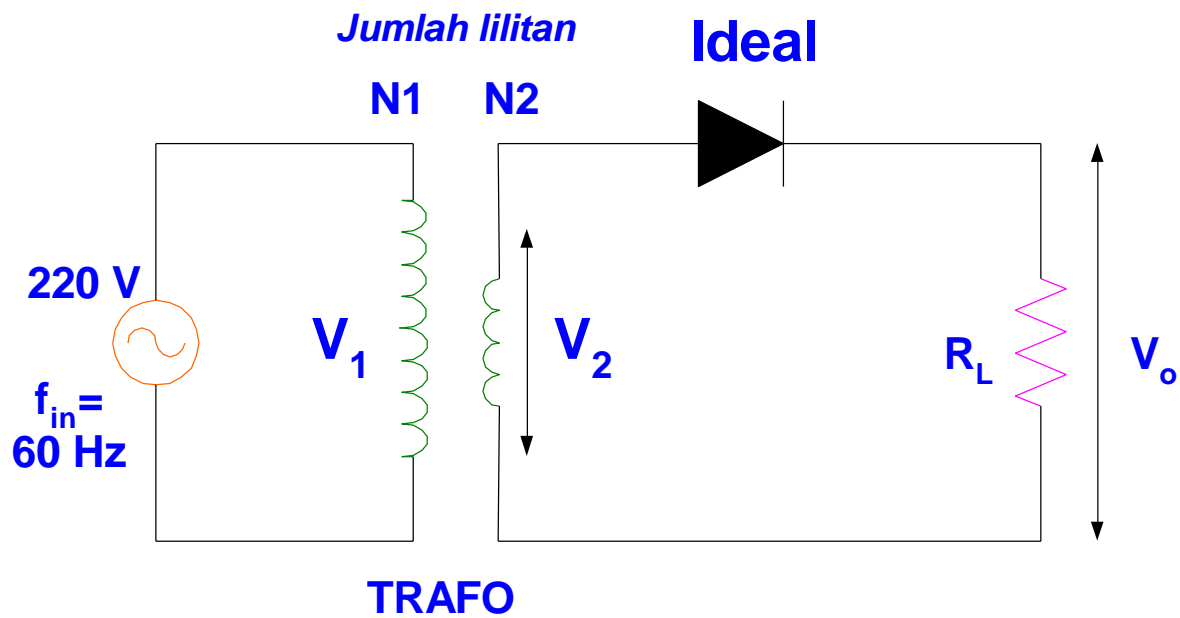
dengan cara yang sama :

$$V_{dc} = 0,318 V_p$$



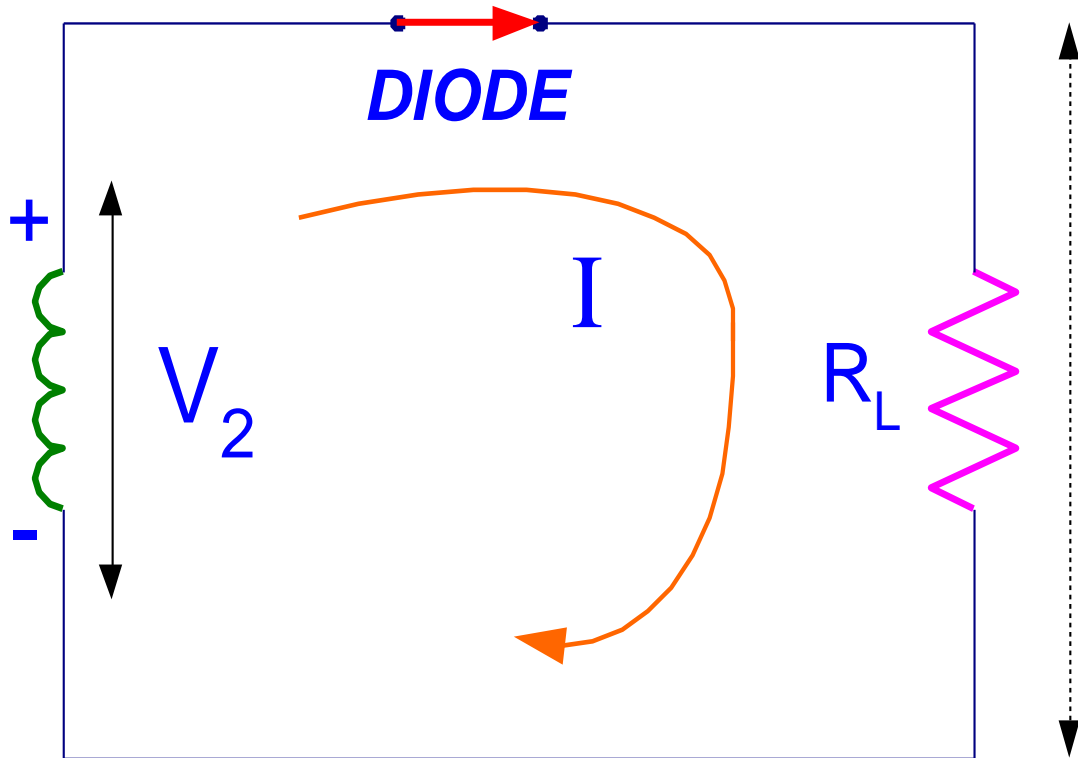
# HALF WAVE RECTIFIER

( PENYEARAH SETENGAH GELOMBANG )



## DIODE ON ( FORWARD )

Diode dalam keadaan menghantar



$$V_{op} = V_{2p}$$

$$V_{dc} = 0,318 V_{op}$$

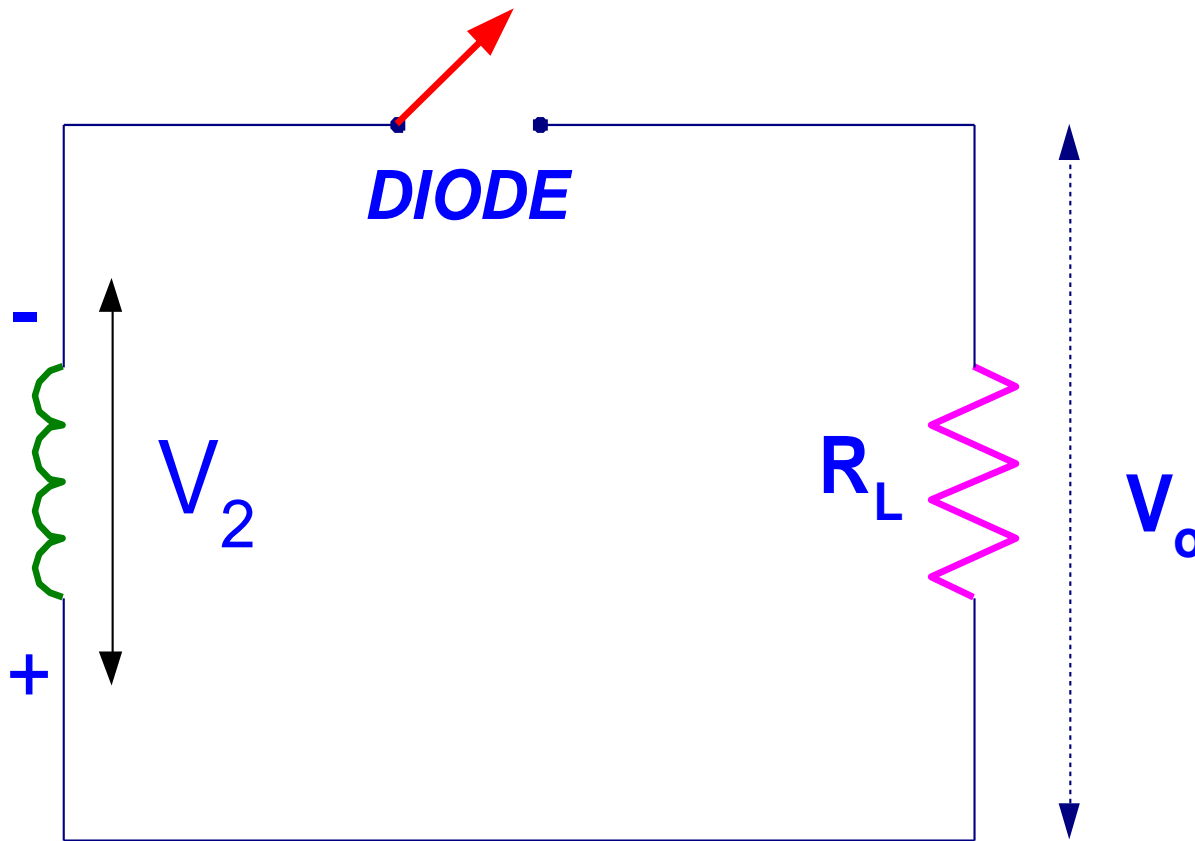
$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

$$I_{diode} = I_{dc}$$



## DIODE OFF ( REVERSE )

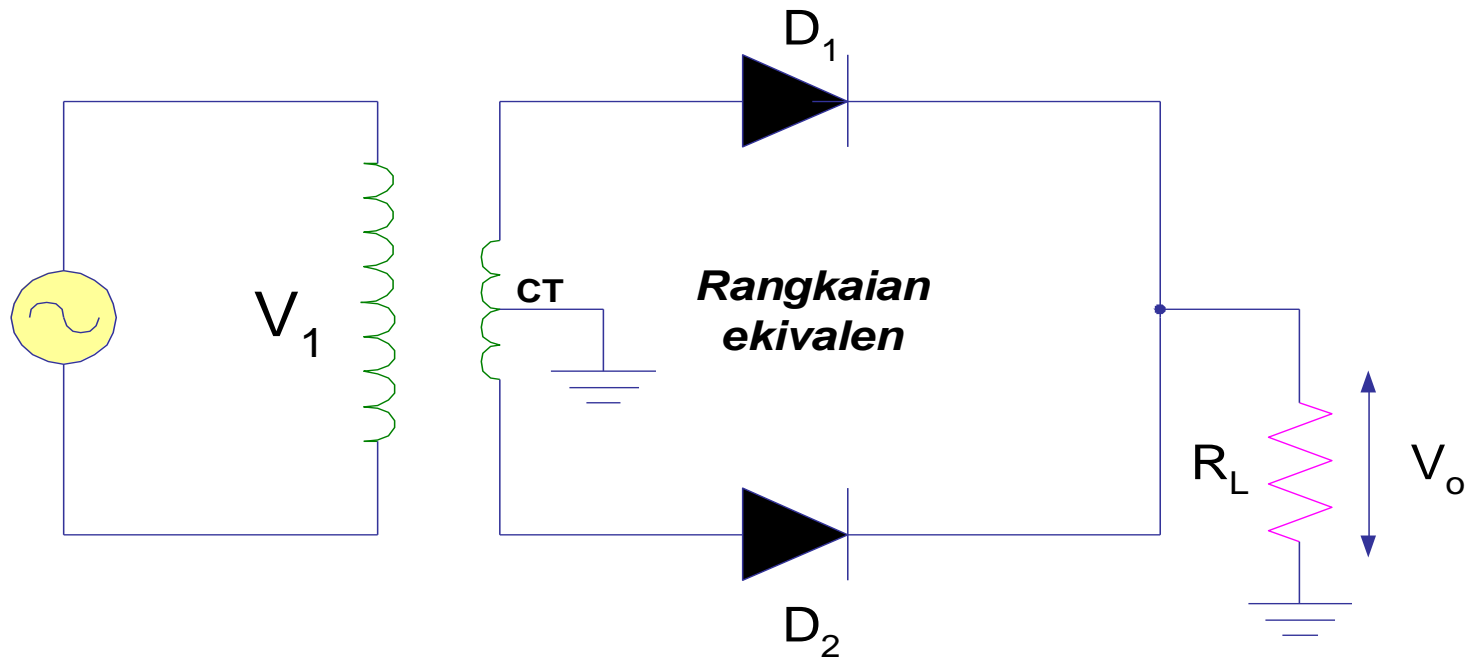
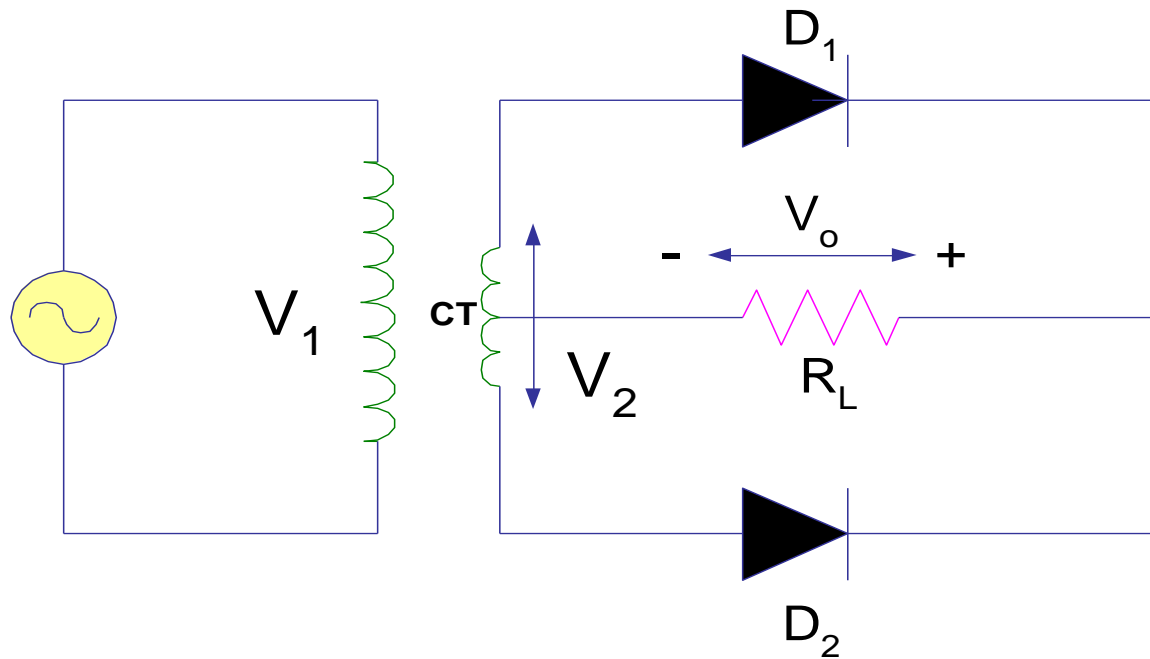
DIODE TIDAK MENGHANTAR



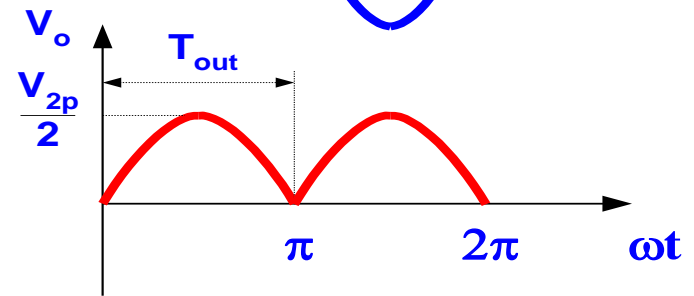
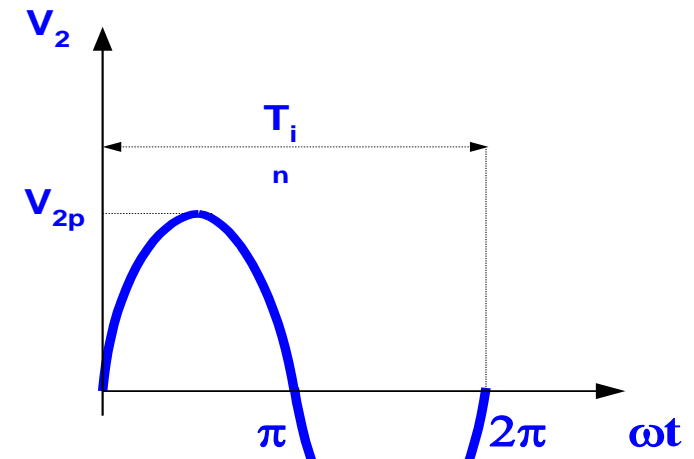
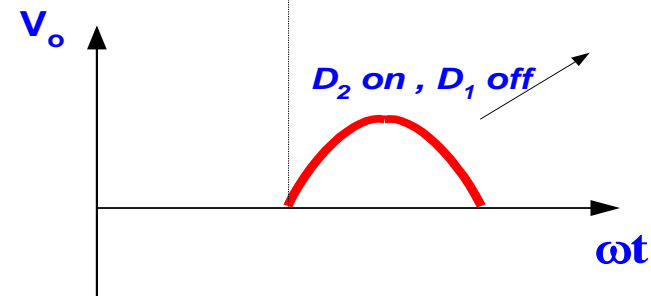
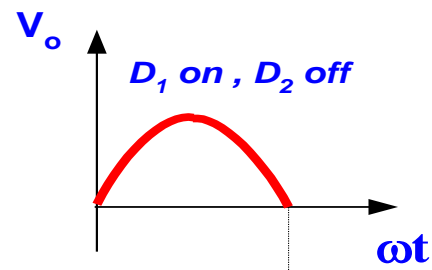
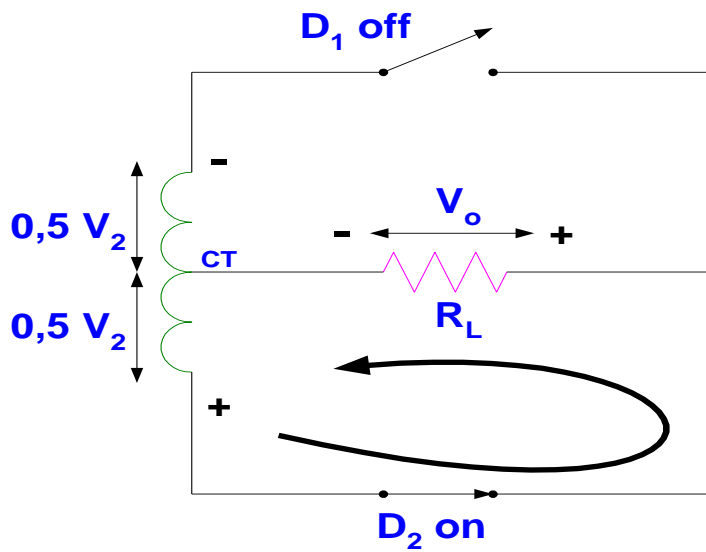
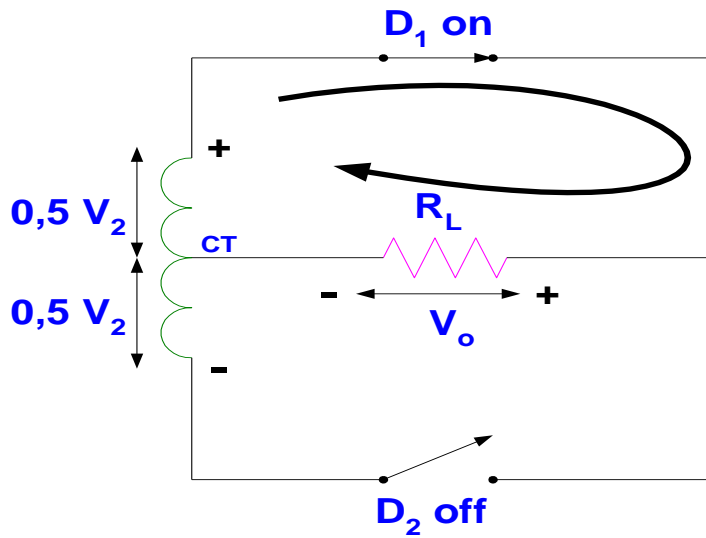
$$PIV = V_{2P}$$



# FULL WAVE RECTIFIER (PENYEARAH GELOMBANG PENUH)



# Cara kerja



$$f_{out} = 2 f_{in}$$

**$V_{\text{puncak}}$  dan  $V_{\text{rata-rata}}$**

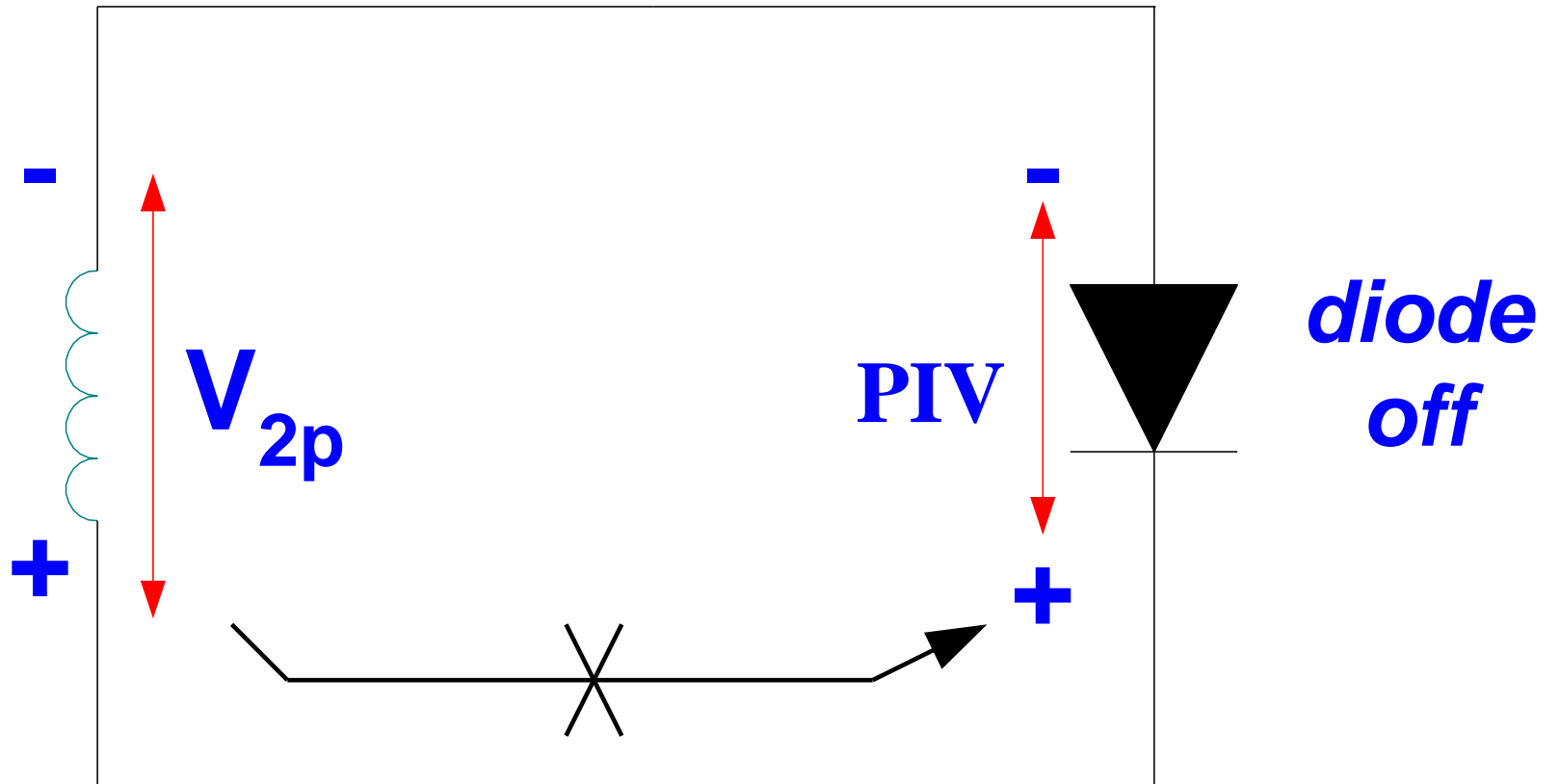
$$V_o = \frac{V_2}{2} \xrightarrow{\text{MAX}}$$

$$V_{\text{op}} = \frac{V_{2p}}{2}$$

$$V_{\text{dc}} = 0.636.V_{\text{op}}$$

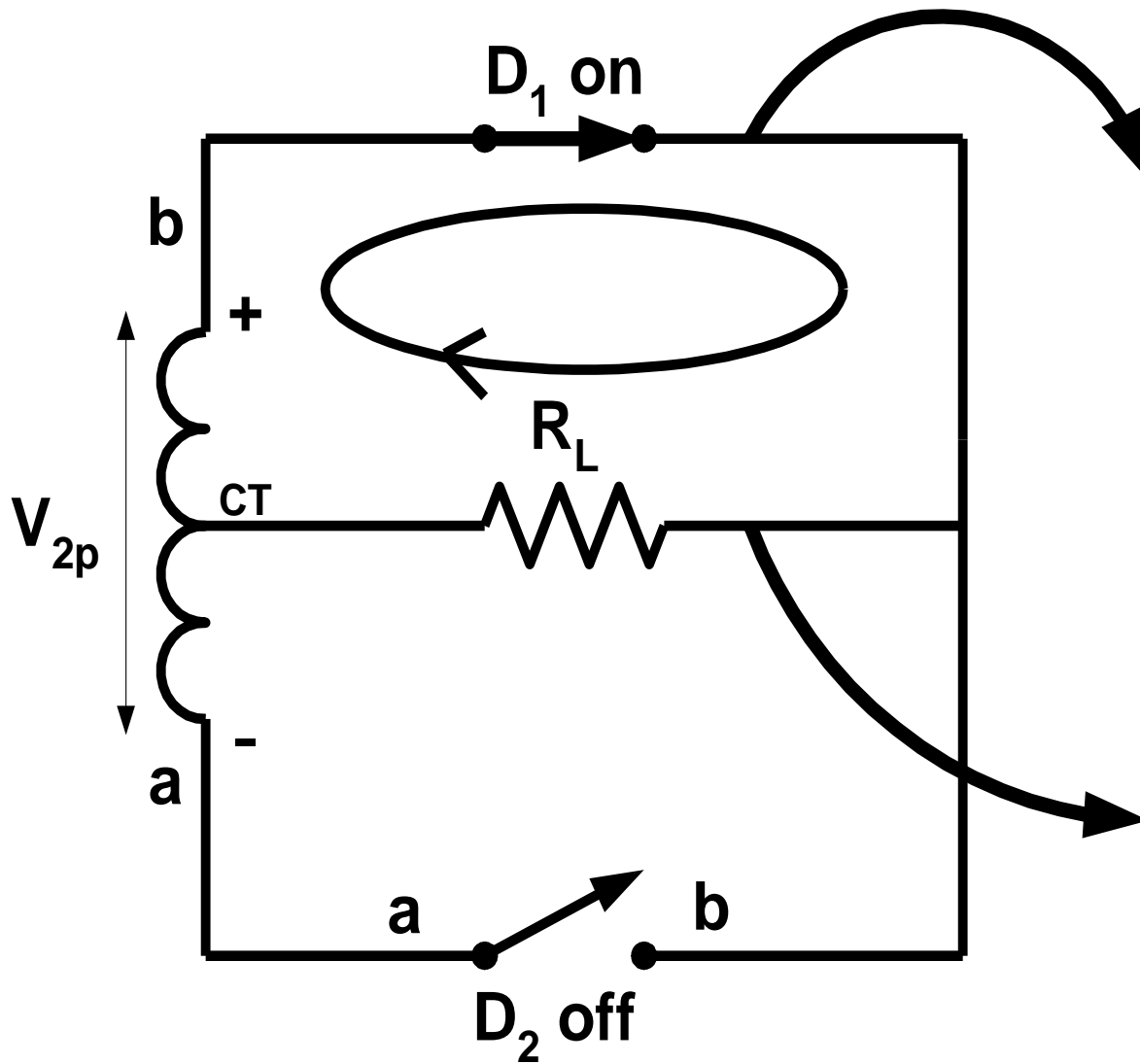


## Peak inverse voltage



$$\text{PIV} = V_{2p}$$

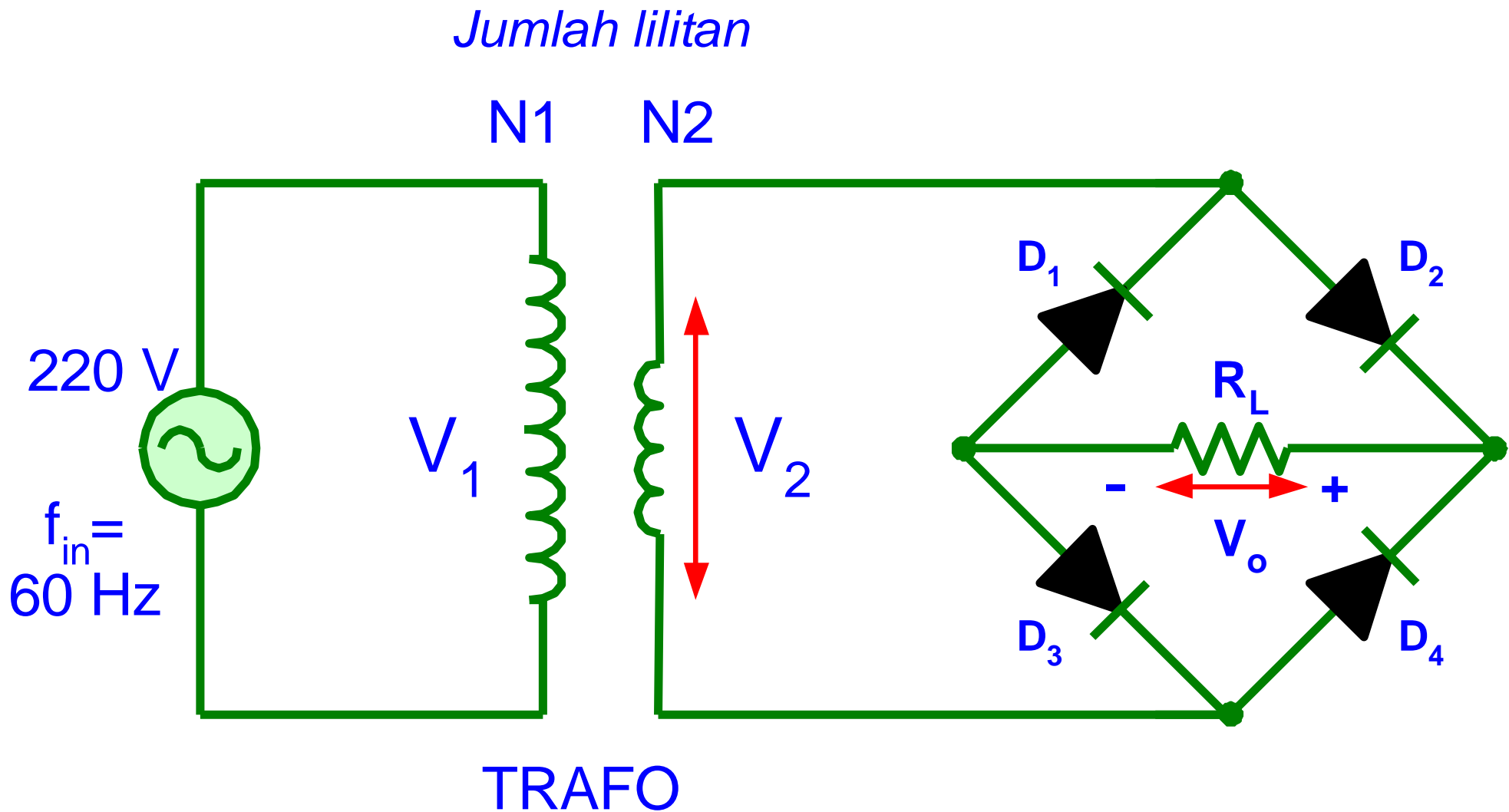
Arus diode



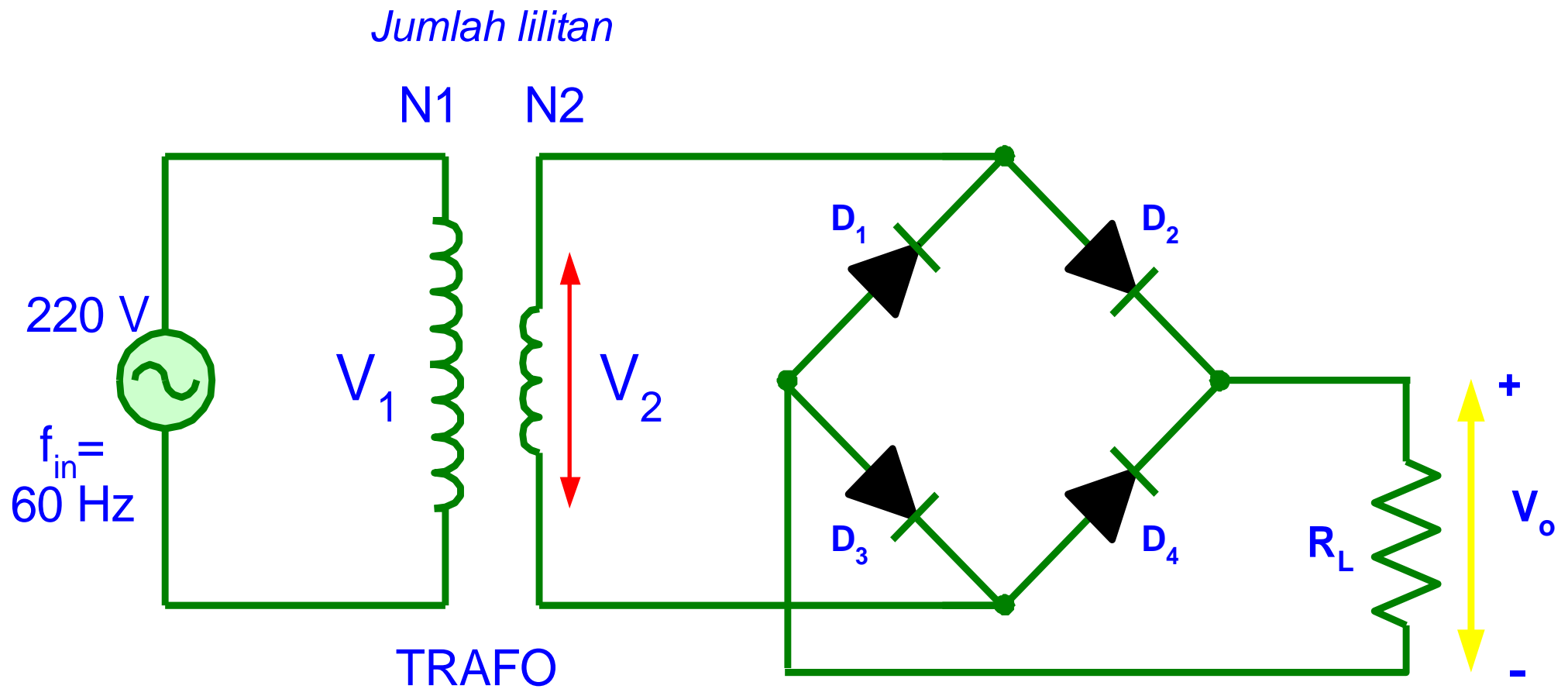
$$I_{\text{diode}} = \frac{I_{\text{dc}}}{2}$$

$$I_{\text{dc}} = \frac{V_{\text{dc}}}{R_L}$$

# Bridge Rectifier (Penyearah Jembatan)

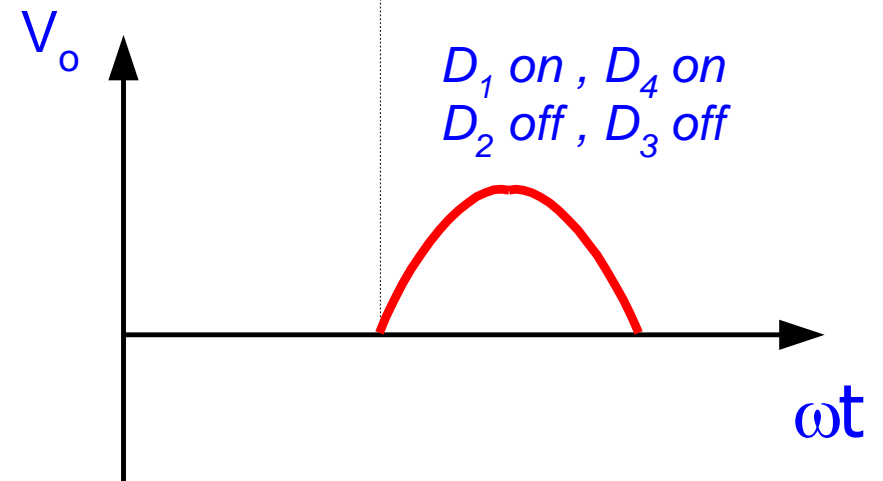
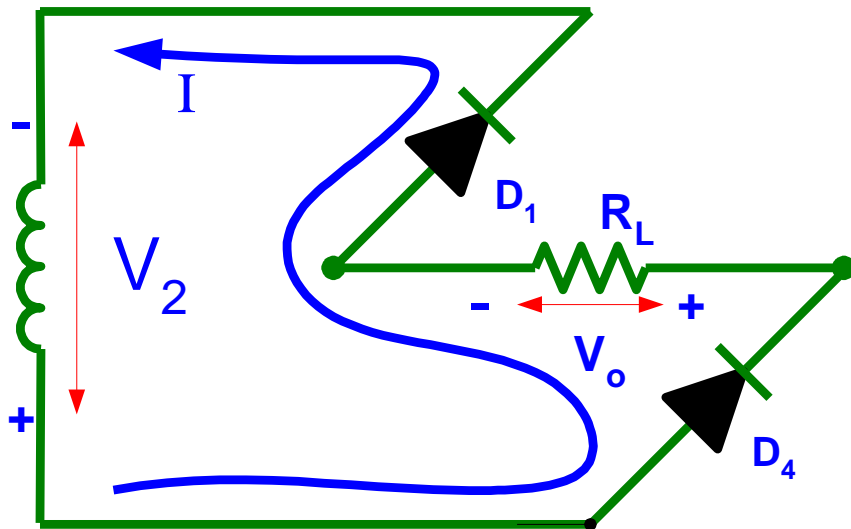
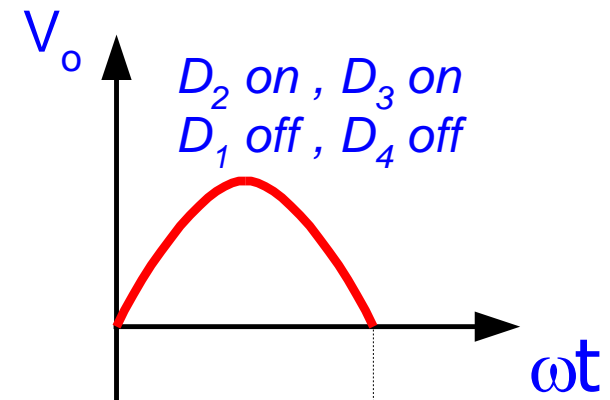
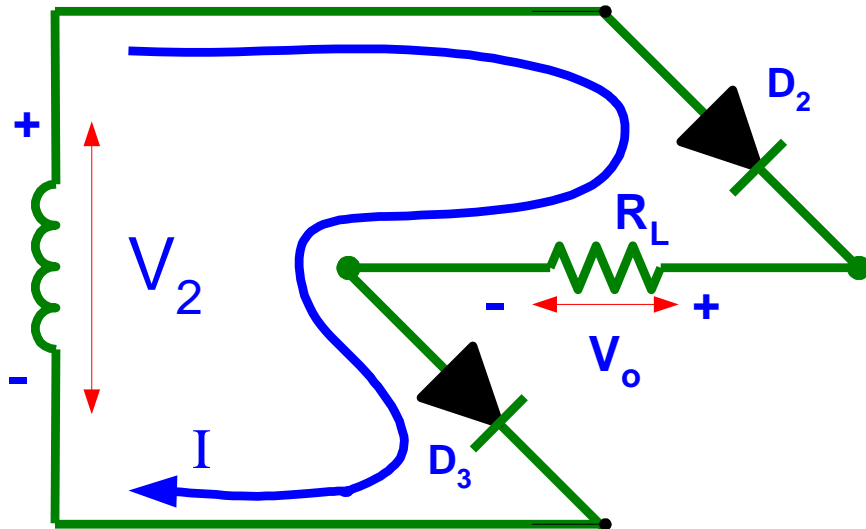


## Bentuk lain

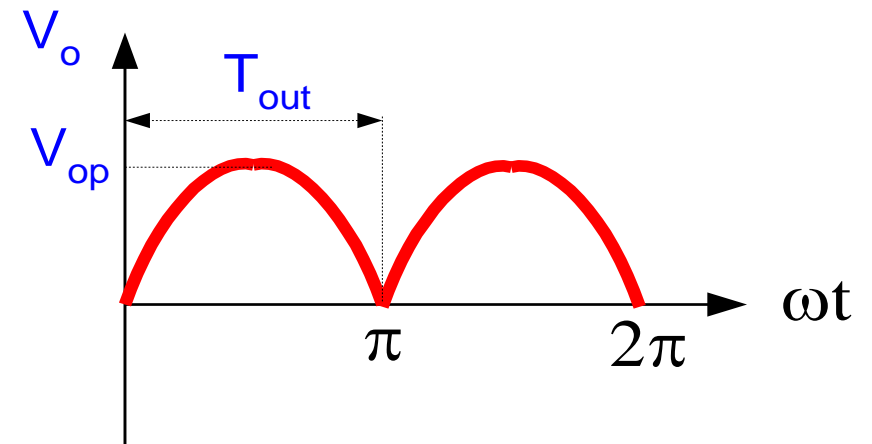
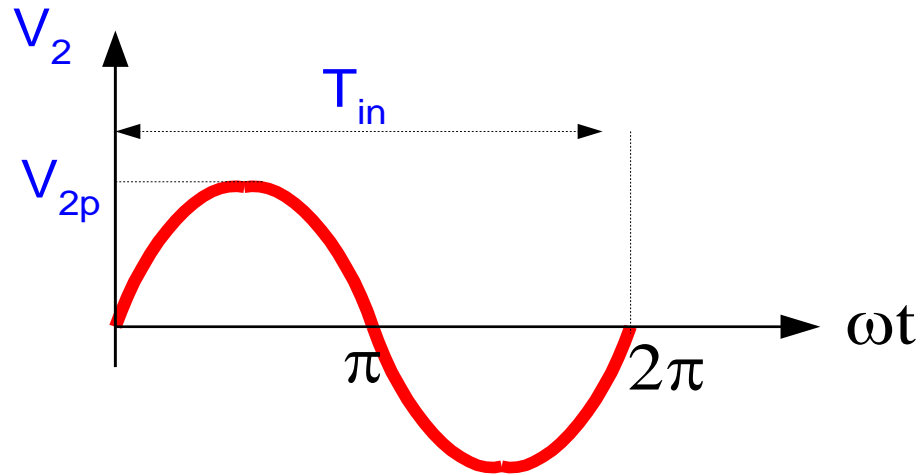




# Cara Kerja



# FREKUENSI, $V_{dc}$ , $V_{op}$

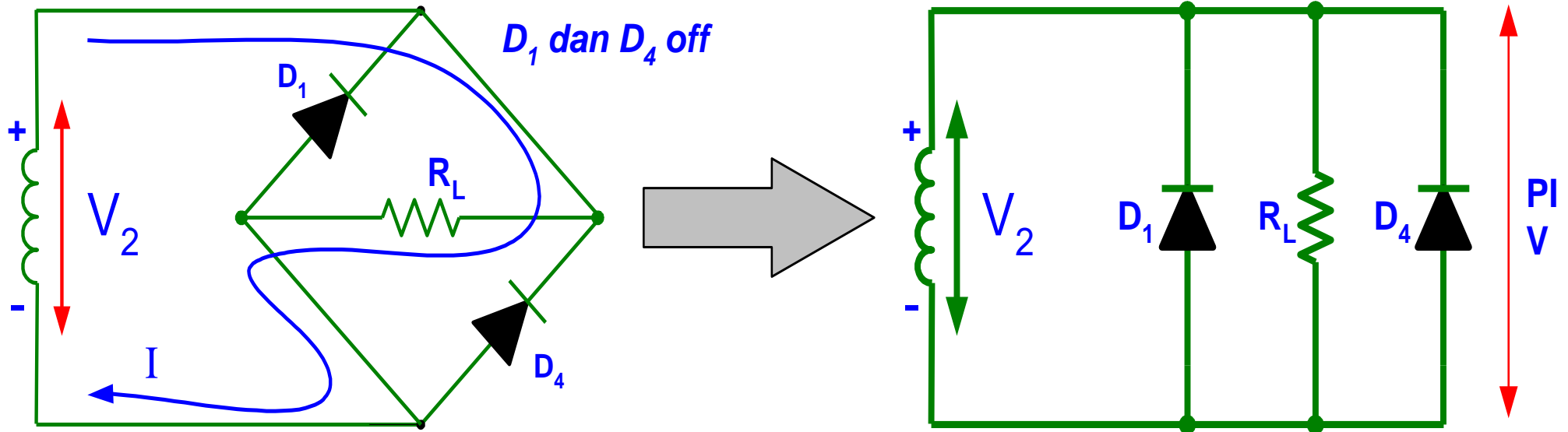


$$f_{out} = 2 f_{in}$$

$$V_{dc} = 0.636 \cdot V_{op}$$

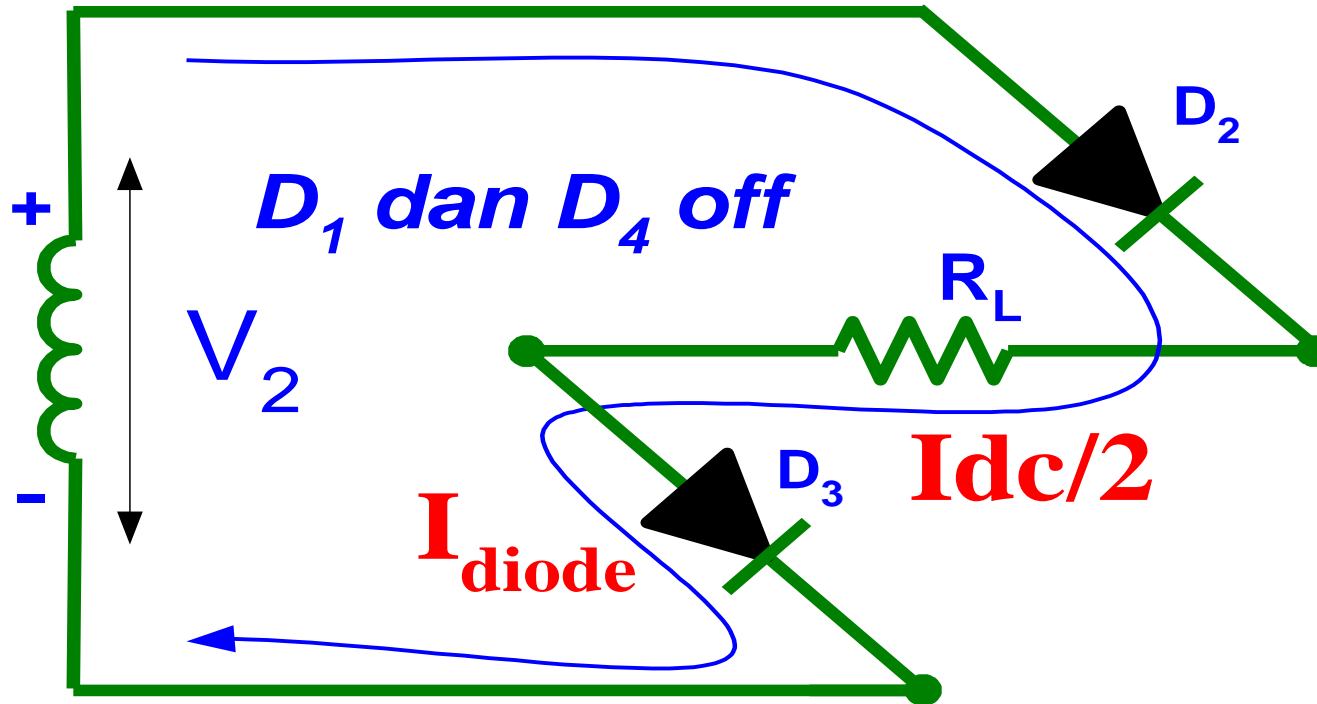
$$V_{op} = V_{2p}$$

# PIV Diode



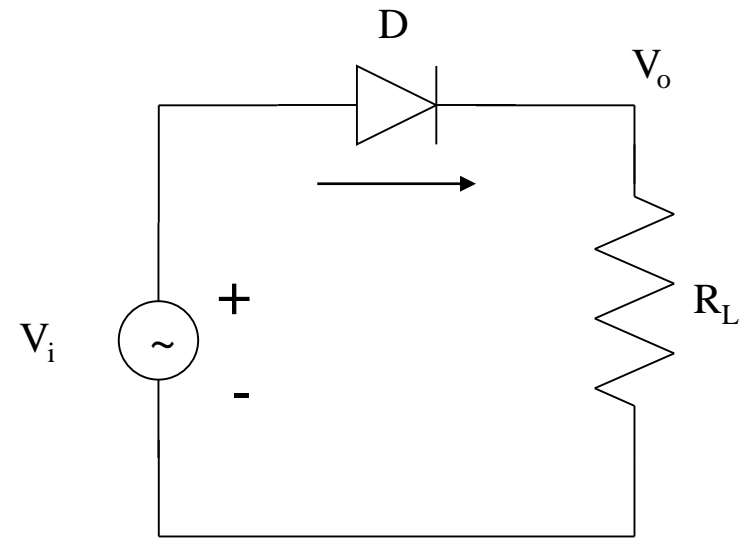
$$PIV = V_{2p}$$

# Arus Diode



$$I_{diode} = \frac{I_{dc}}{2}$$

# Penyearah (Rectifier)



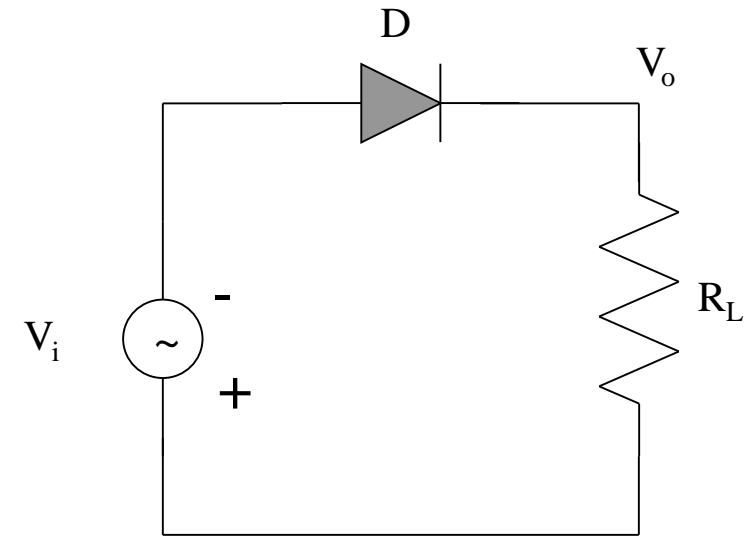
$$V_i > 0$$



Dioda on



$$V_o = V_i$$



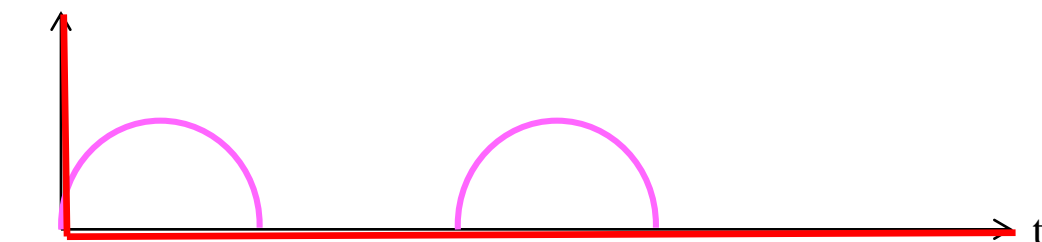
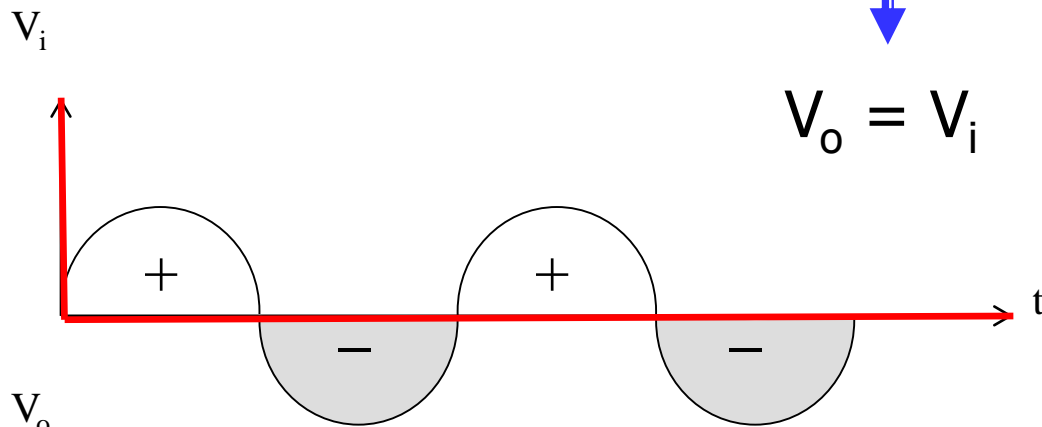
$$V_i < 0$$



Dioda off



$$V_o = 0$$





## Electronic Basic

# Clipper and Clamper Circuits

Rangkaian Pemotong (Clipper)  
Rangkaian Clamper  
Rangkaian Pengali Tegangan



**INSTITUT TEKNOLOGI DEL**

Jl Sisingamangaraja, Tobasamosir (22381), Sumatera Utara  
telp +62632331234, fax +626323311116, [www.del.ac.id](http://www.del.ac.id)

[verdysgn@gmail.com](mailto:verdysgn@gmail.com)

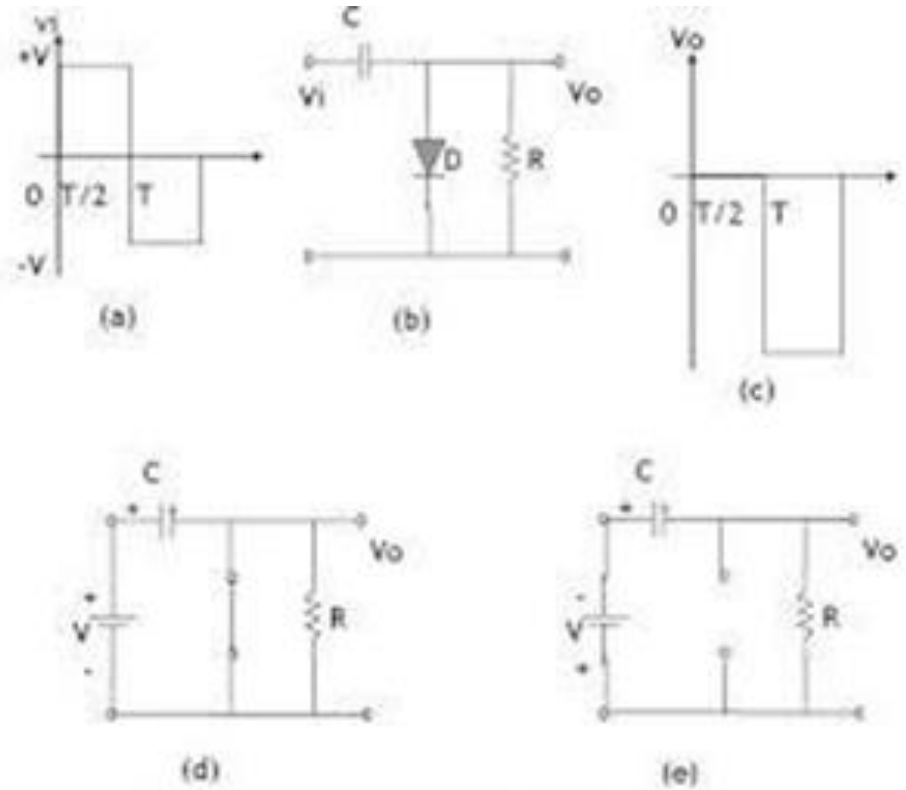
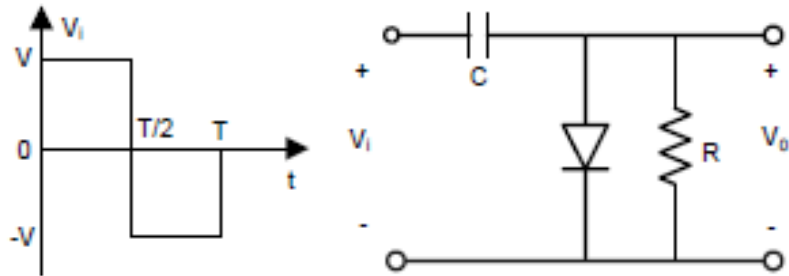


# CLAMPER

Rangkaian clamper adalah rangkaian yang digunakan untuk “menjepit” (clamping) suatu sinyal ke level tegangan tertentu. Rangkaian ini berfungsi untuk mendorong sinyal masukan pada suatu level tegangan DC tertentu. Rangkaian clamper ini terdiri dari sebuah kapasitor, sebuah dioda, dan sebuah resistor tetapi juga bisa dilengkapi dengan sumber tegangan DC untuk menghasilkan pergeseran level tegangan ke nilai tertentu. Nilai resistansi  $R$  dan kapasitansi  $C$  harus dipilih sehingga time constant  $\tau = RC$  cukup besar dan menyakinkan bahwa tegangan kapasitor tidak mengalami discharge yang signifikan selama dioda mengalami bias terbalik (“off”).



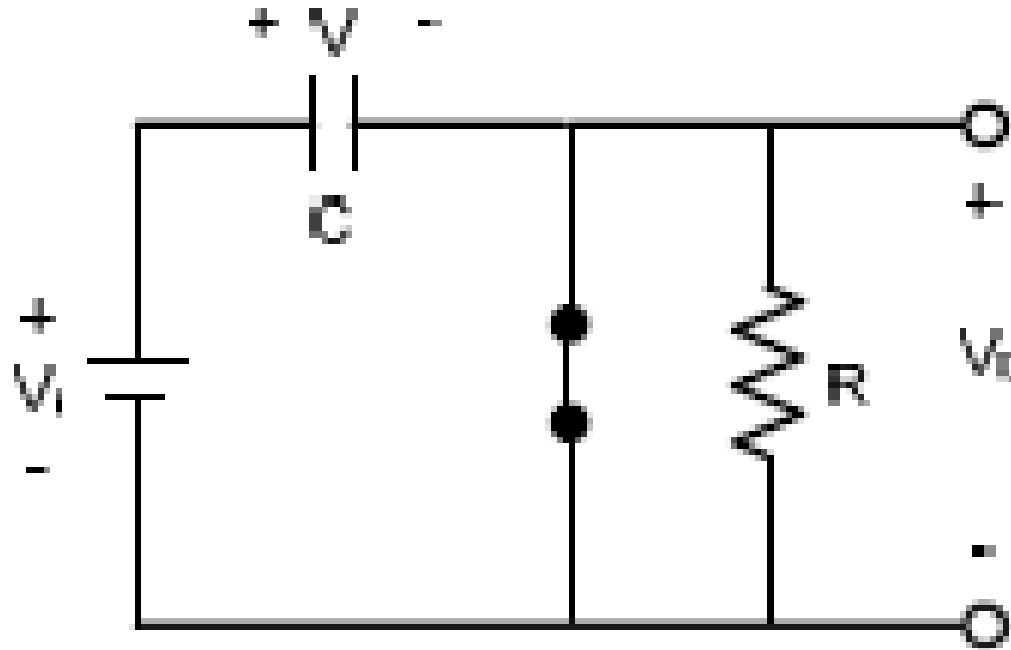
# Rangkaian Clamper





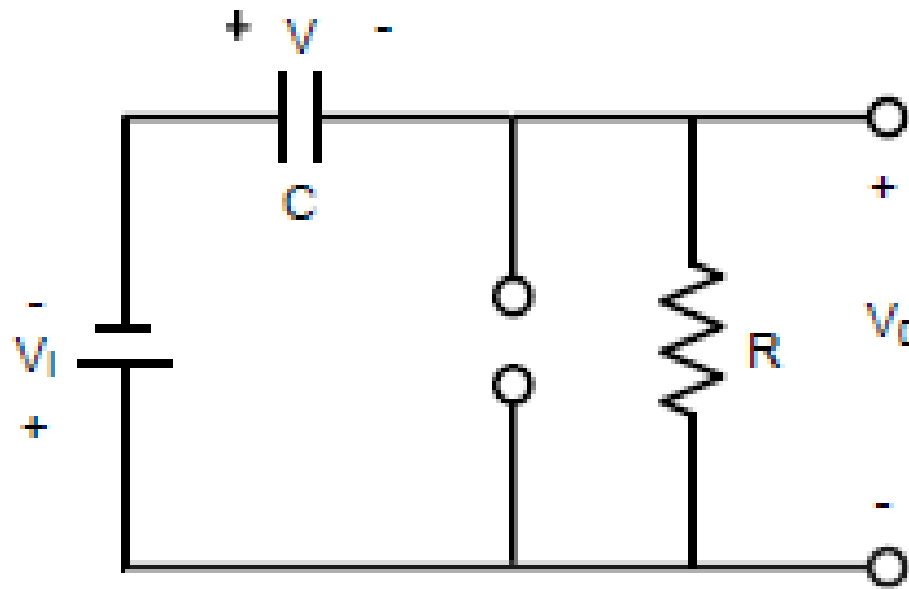
# Dioda ON dan Kapasitor Mengisi Sampai $V$ Volt

Selama interval  $0 - T/2$  rangkaian dapat digambarkan seperti berikut.

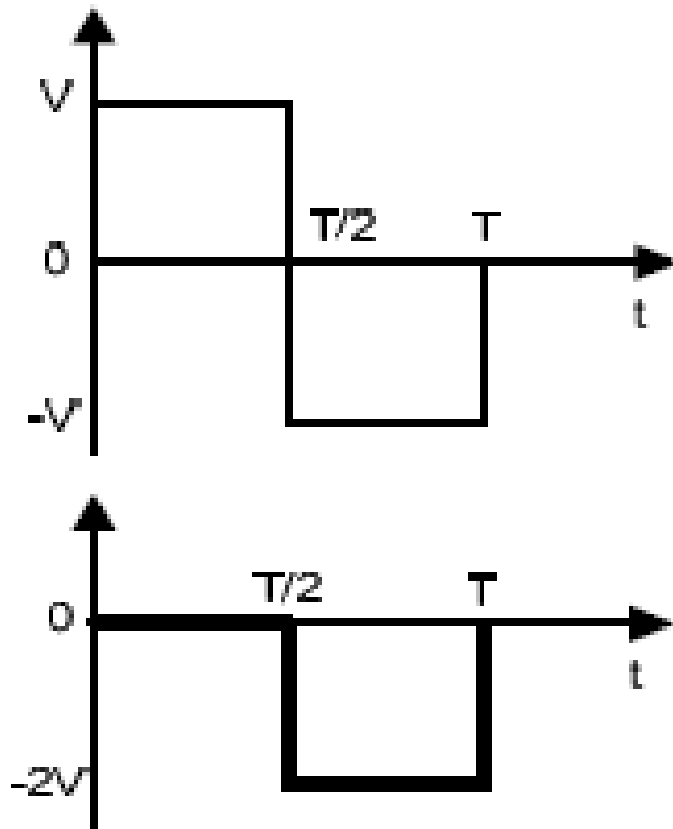


## Menetapkan Output Pada Saat Dioda OFF

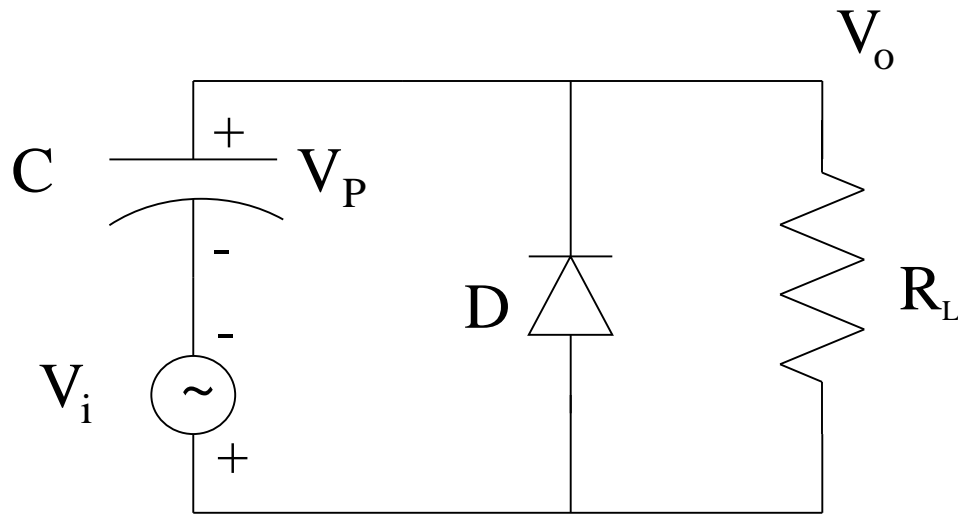
Pada interval ini, kapasitor akan mengisi dengan cepat sampai  $V =$  tegangan input, sedang  $V_o = 0$  V. Ketika polaritas input berbalik, rangkaian dapat digambarkan sebagai berikut.



# Input/Output dari Rangkaian Clamper



# Menjepit/Penggenggam (clamper)



$$V_i > 0 \quad \Rightarrow \quad V_o = V_P + V_i$$

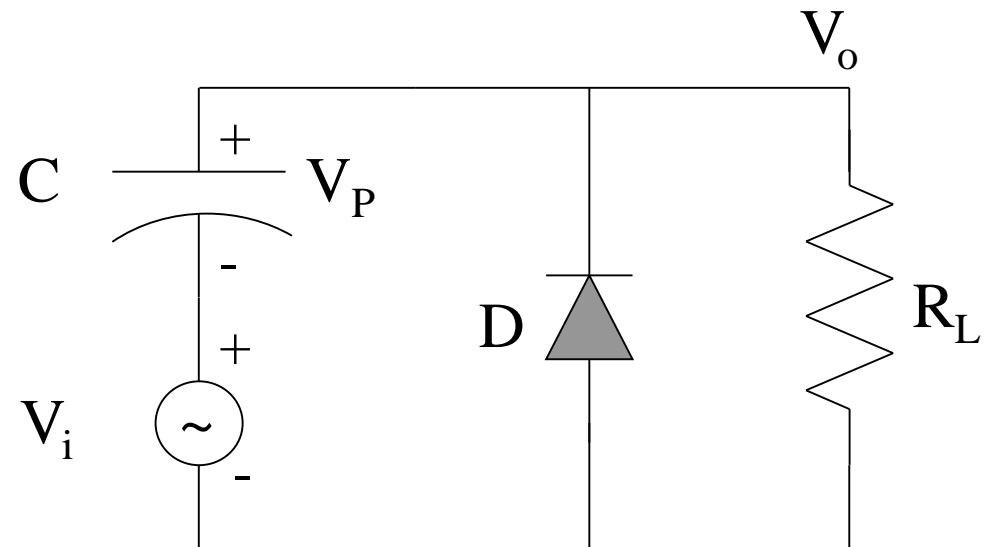
Dioda off

Kapasitor bertegangan tetap

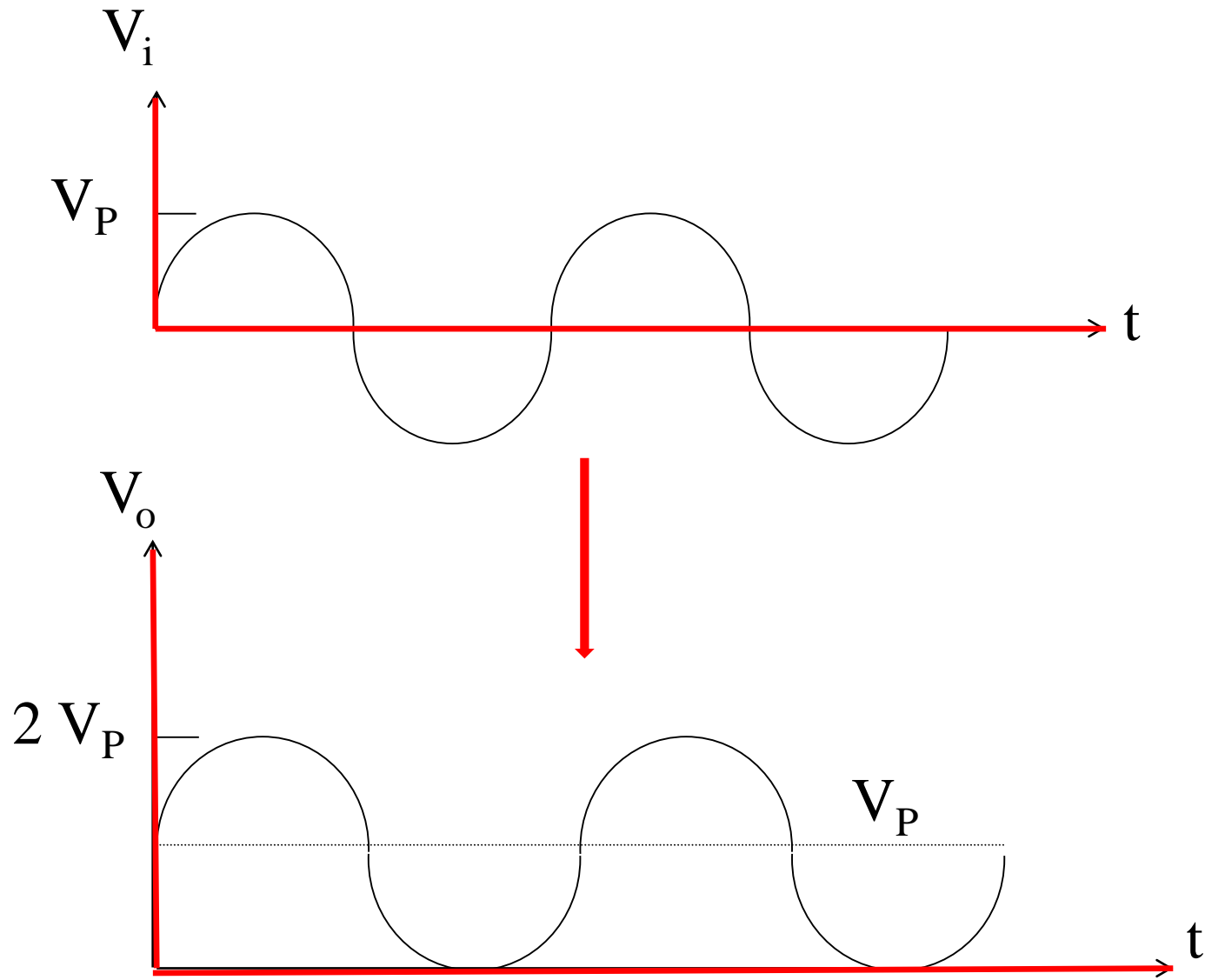
$$V_i < 0$$

Dioda on

Kapasitor mengisi muatan



# CLAMPER



# CLIPPER

Rangkaian clipper ( pemotong ) adalah rangkaian yang berfungsi untuk memotong atau menghilangkan sebagian sinyal masukan yang berada di bawah atau di atas level tertentu. Contoh sederhana dari rangkaian clipper adalah penyearah setengah gelombang. Rangkaian ini memotong atau menghilangkan sebagian sinyal masukan di atas atau di bawah level nol. Secara umum rangkaian clipper dapat digolongkan menjadi dua, yaitu : rangkaian clipper seri dan rangkaian clipper parallel. Rangkaian clipper seri berarti diode berhubungan secara seri dengan beban, sedangkan clipper parallel berarti diode dipasang parallel dengan beban. Sedangkan untuk masing masing jenis tersebut dibagi menjadi clipper negative (pemotong bagian negative) dan clipper positif (pemotong bagian positif).



# CLIPPER

Clipper merupakan rangkaian dioda yang memiliki kemampuan memotong sebagian sinyal input tanpa menimbulkan efek pada bagian lain dari sinyal.

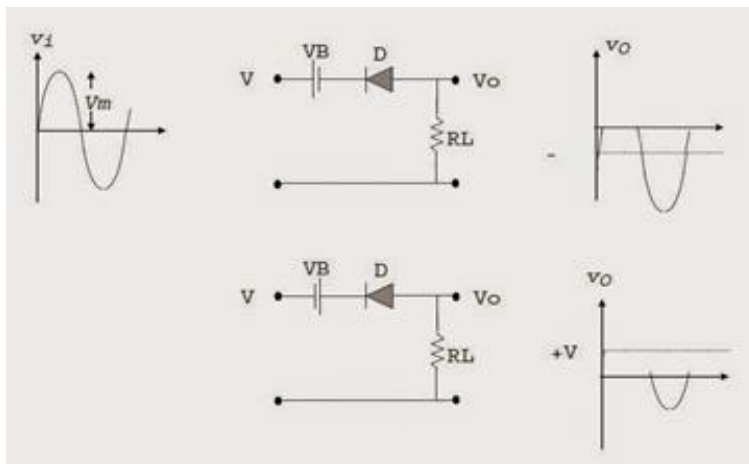
Terdapat dua kategori clipper:

1. Clipper seri → Dioda seri dengan beban
2. Clipper parallel → dioda parallel dengan beban

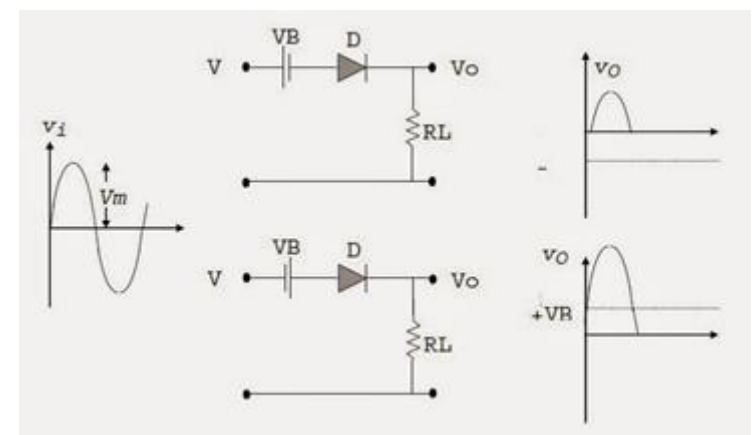


# Clipper Seri

- Rangkaian dasar dari clipper seri adalah mirip dengan rangkaian penyearah  $\frac{1}{2}$  gelombang. Namun demikian rangkaian clipper seri dapat dibuat dalam berbagai variasi.



CLIPPER SERI POSITIF

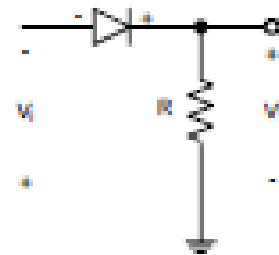


CLIPPER SERI NEGATIVE

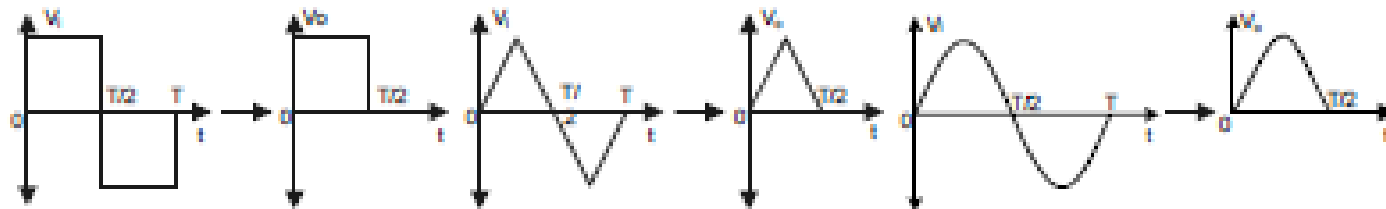




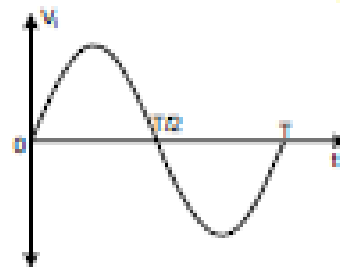
# Gambar Clipper Seri dan Input/Output (a) Rangkaian Dasar Clipper (b) Variasi Input dan Output (C) Variasi Clipper Seri



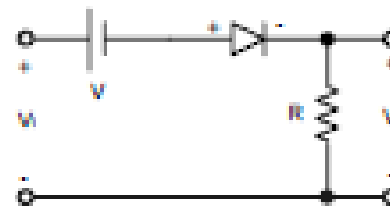
(a)



(b)



(c)



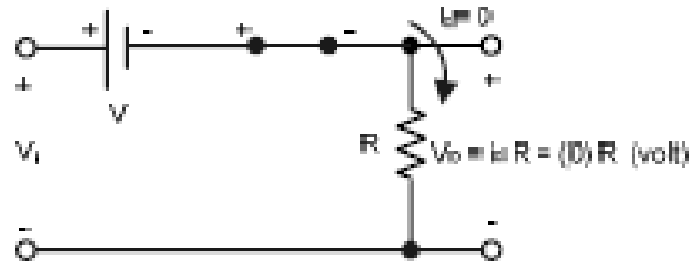
Berikut adalah prosedur dalam menganalisa rangkaian clipper:

1. Tentukan apakah dioda ON/OFF dengan melihat rangkaian.
2. Tentukan nilai tegangan yang mengakibatkan kondisi dioda berubah  
OFF  $\rightarrow$  ON atau sebaliknya
3. Perhatikan polaritas  $V_i$  dan  $V_o$ , tentukan persamaan  $V_o$
4. Hitung dan gambarkan nilai  $V_o$  berdasar nilai sesaat dari  $V_i$

Sebagai contoh, perhatikan gambar clipper seri (c) dan ikuti prosedur di atas.

1. Dioda ON pada saat  $V_i$  berada pada polaritas positif. Tegangan dc ( $V$ ) harus lebih kecil dari  $V_i$  agar dioda ON.
2. Untuk dioda yang ideal perubahan kondisi ideal terjadi pada  $V_d = 0\text{ V}$  dan  $i_d = 0\text{ A}$  (ingat karakteristik dioda ideal). Dengan menerapkan kondisi nilai  $V_i$  yang mengakibatkan transisi kondisi dioda.





Gambar 2.17 Menetapkan Kondisi Transisi dari Rangkaian

$$V_i - V - V_d - V_o = 0$$

$$V_i - V - 0 - i_d R = 0$$

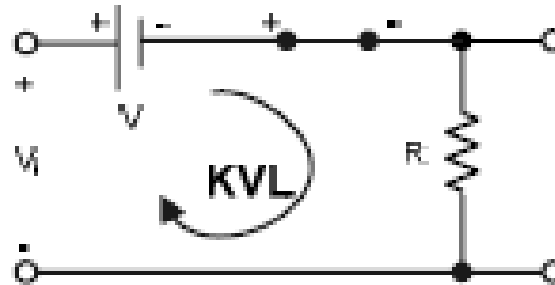
$$V_i - V - 0 - (0)R = 0$$

$$V_i = V \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

Artinya dioda berubah dari OFF  $\rightarrow$  ON atau ON  $\rightarrow$  OFF pada saat  $V_i = V$



3. Pada saat dioda dalam kondisi ON,  $V_o$  dapat dihitung dengan KVL



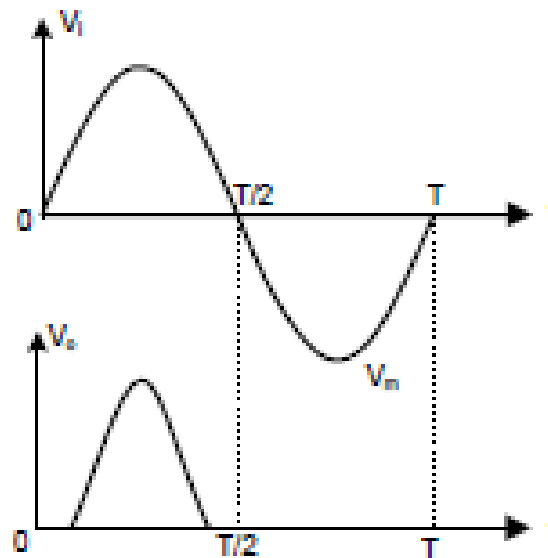
Gambar 2.18 Menentukan  $V_o$

$$V_i - V - V_o = 0$$

$$V_o = V_i - V \dots\dots\dots$$



4. Hitung dan gambarkan  $V_o$  dengan mengambil nilai sesaat dari  $V_i$



Gambar 2.19 Sinyal  $V_i$  dan  $V_o$ .

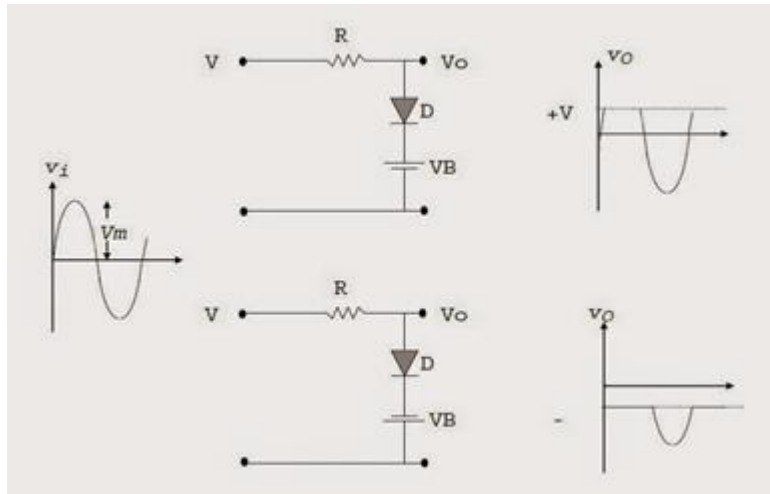


# Clipper Paralel

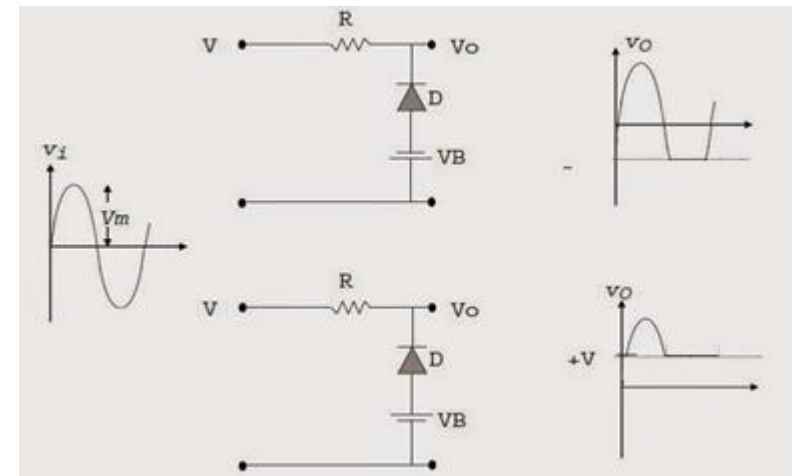
Perlu diperhatikan pada clipper paralel sbb :

- a. Bila output rangkaian paralel dengan katoda dioda, maka bagian positif dari sinyal input akan dilewatkan, dan bagian negatif akan dipotong (berarti clipper negatif)
- b. Bila output rangkaian parallel dengan anoda dioda, maka bagian negatif dari sinyal input akan dilwatkan, dan bagian positif akan dipotong (berarti clipper positif)
- c. Baterai dalam rangkaian clipper ini berfungsi untuk batas pemotongan atau level clipping.
- d. Biasanya clipping atau pemotongan sinyal adalah tegangan baterai \_+ tegangan dioda (0,7 untuk Si, 0,3 untuk Ge atau  $V_z$  bila menggunakan dioda zener)





CLIPPER SERI POSITIF



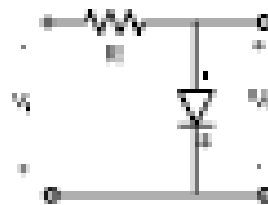
CLIPPER SERI NEGATIVE



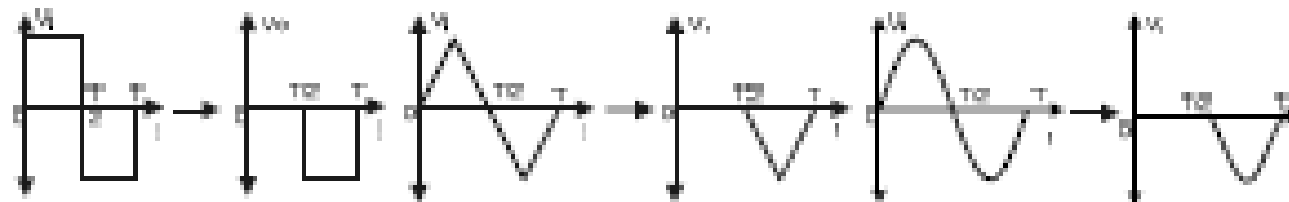


# Clipper Paralel

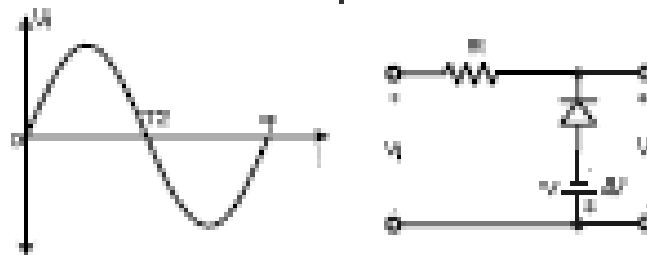
- Berikut rangkaian dasar clipper paralel, variasi input/output dan variasi konfigurasi yang lain :



(a) Rangkaian Dasar Clipper Paralel



(b) Variasi Input/output



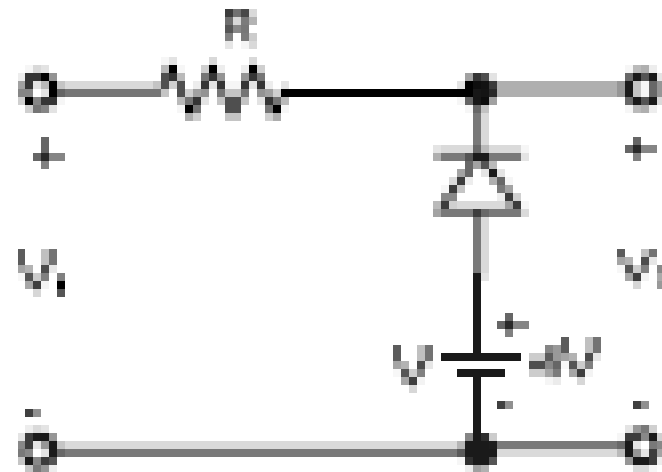
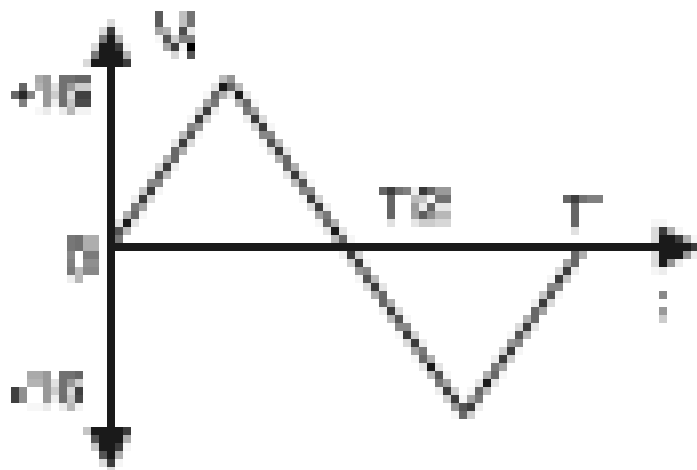
(c) Variasi Clipper Paralel



1. Cara menganalisa clipper parallel adalah sama dengan cara analisis clipper seri

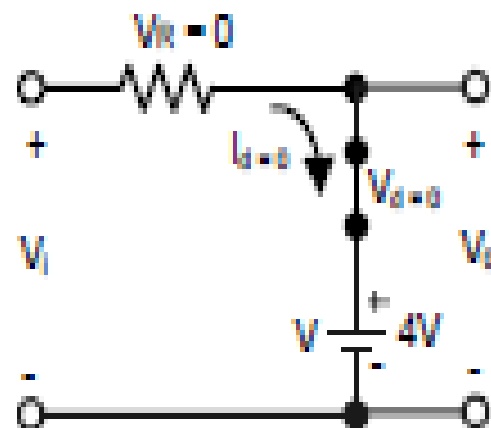
Contoh:

Tentukan  $V_o$  dari rangkaian berikut



Jawab:

- Dioda ON pada fase negative dari input
- Cari tegangan transisi



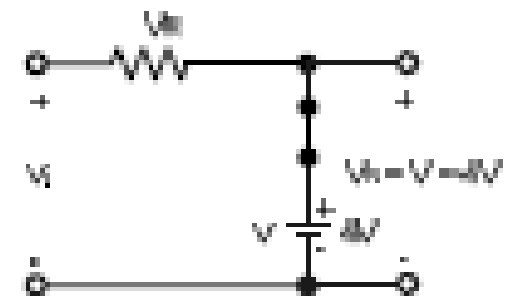
$$V_i - V_R - V_d - V = 0$$

$$V_i - 0 - 0 - V = 0$$

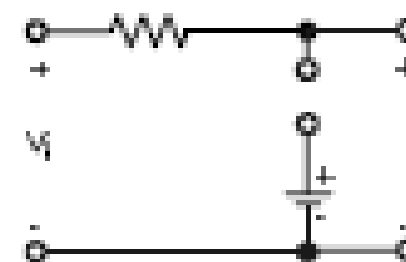
$$V_i = V \rightarrow \text{tegangan tra}$$

Ketika  $V_i < V$  Dioda ON,  $V_i > V$  Dioda OFF

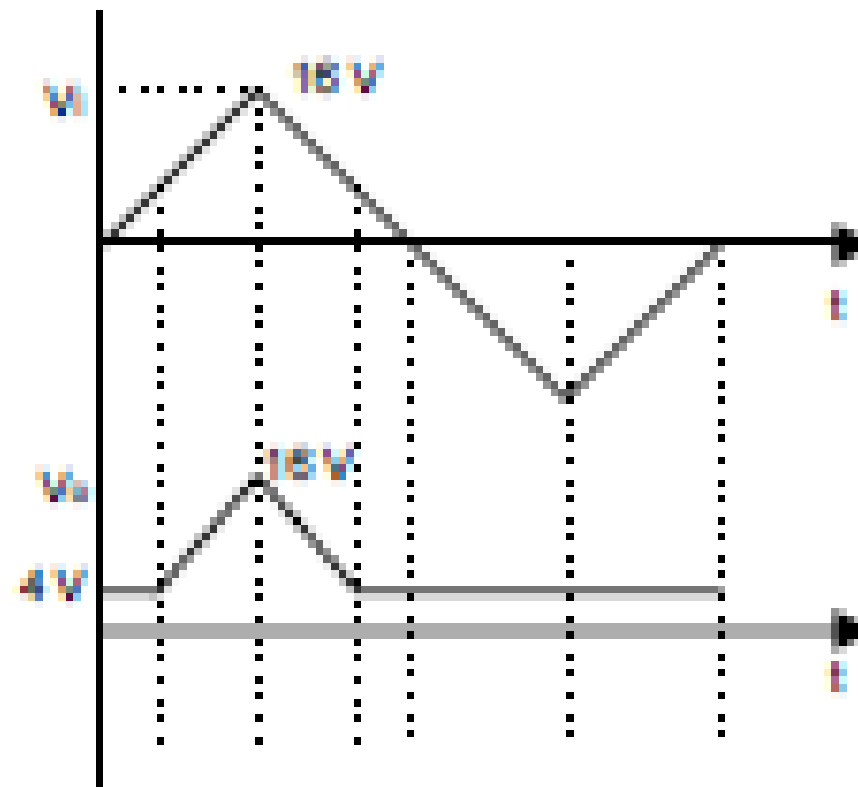
- Tentukan  $V_o$  pada dioda ON



- Tentukan  $V_o$  pada dioda OFF



- Gambarkan outputnya



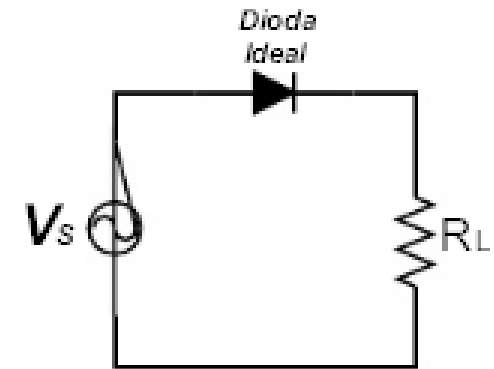
# Rangkaian Clipper

- Rangkaian yang memiliki kemampuan untuk memotong bagian tertentu dari sinyal masukan tanpa mengganggu bagian sinyal masukan lainnya yang dilewatkan.
- Rangkaian clipper terbagi dalam 2 kategori, yaitu : seri dan paralel.
- Kategori ini menyangkut hubungan dioda clipper dengan komponen beban.

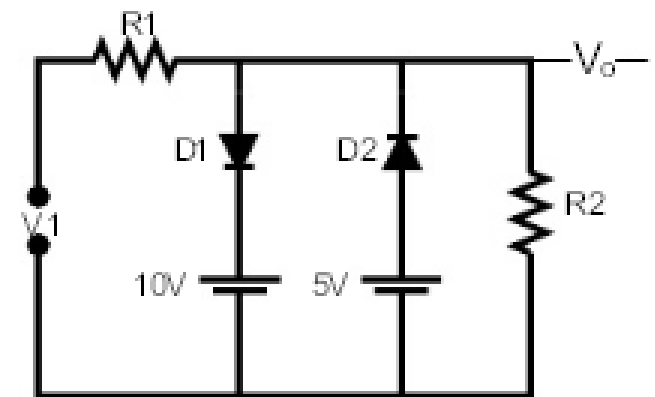


# Rangkaian Clipper

- Rangkaian penyearah  $\frac{1}{2}$  merupakan gelombang yang telah kita bahas sebelumnya juga salah satu contoh rangkaian clipper.
- Rangkaian 2 merupakan rangkaian clipper dan limiter. Pada rangkaian 2 ini, dengan asumsi D1 dan D2 ideal, maka  $V_o$  akan dibatasi antara 5 V – 10 V.



*Rangkaian 1*



*Rangkaian 2*

# Analisis Sinyal Output Rangkaian Clipper (kasus rangkaian 2)

- Anggap  $R1 = R2$ .
- $V1 = 30 \sin \omega t$ .
- D1 dan D2 adalah dioda ideal.
- Maka pada  $\frac{1}{2}$  siklus positif pertama, saat  $V1 \leq 10V$ , D1 off dan D2 on,  $V_o = 5$  Volt.
- Saat  $10V < V1 \leq 20V$ , D1 dan D2 off,  $V_o = 0,5V1$ .
- $V1 > 20V$ , D1 on dan D2 off,  $V_o = 10$  Volt.
- Pada  $\frac{1}{2}$  siklus negatif, D1 selalu off sedangkan D2 akan selalu on,  $V_o = 5$  Volt.



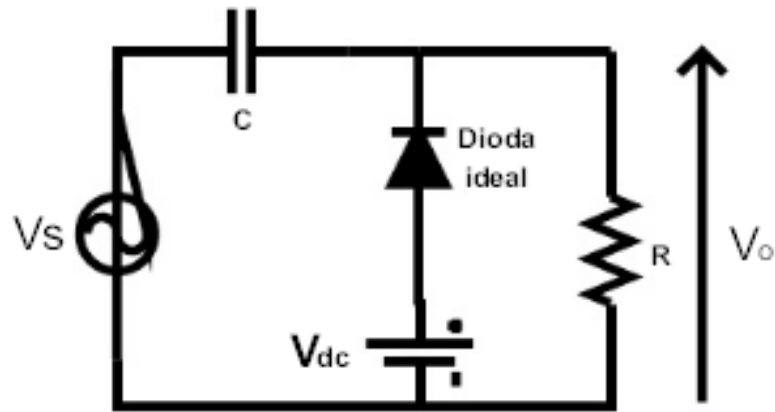
# Rangkaian Clamper

- Berfungsi untuk mendorong sinyal masukan pada suatu level tegangan dc tertentu.
- Rangkaian ini memiliki unsur pembangun berupa komponen kapasitor, dioda, resistor dan sumber tegangan DC.





# Rangkaian Dioda Clamper



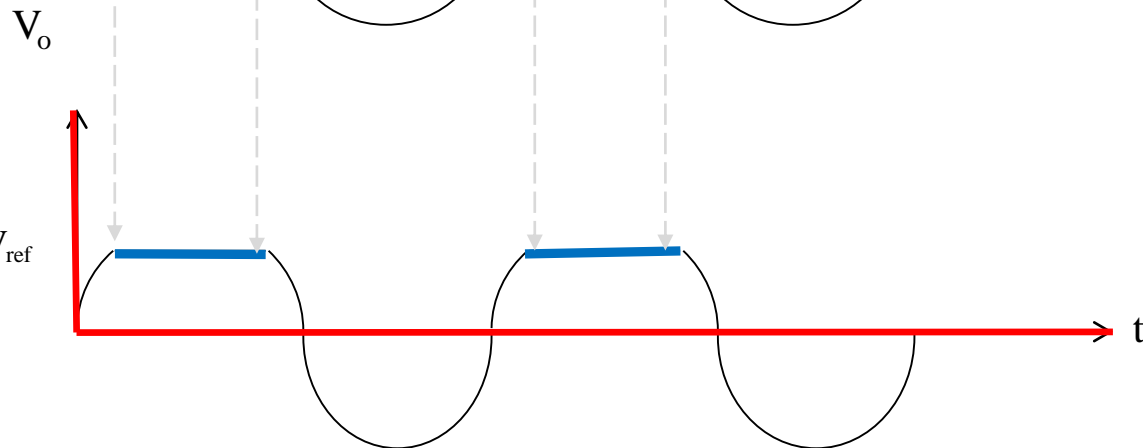
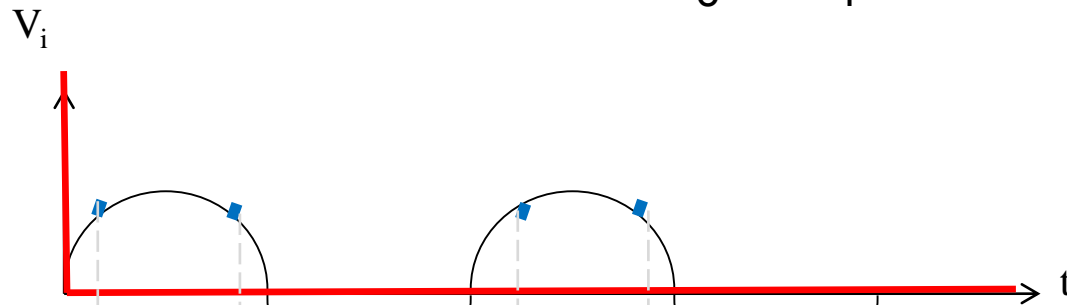
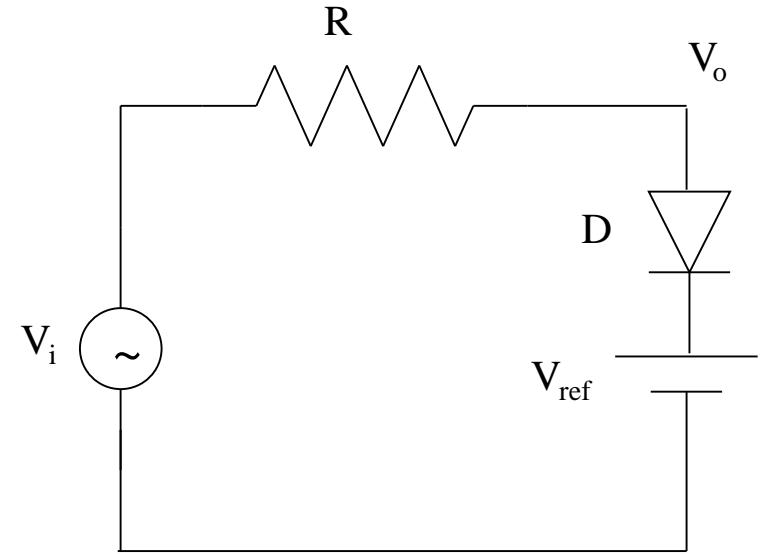
- Asumsi  $V_s = 60 \text{ Vpp}$ ,  $V_{dc} = 10 \text{ V}$ .
- Saat  $V_s = 0$ , Dioda akan on, sehingga  $V_o = 10 \text{ V}$  dan kapasitor  $C$  akan diisi sampai bermuatan  $10 \text{ V}$ .



# PEMOTONG (CLIPPER)

$V_i < V_{ref}$   $\Rightarrow$  Dioda off

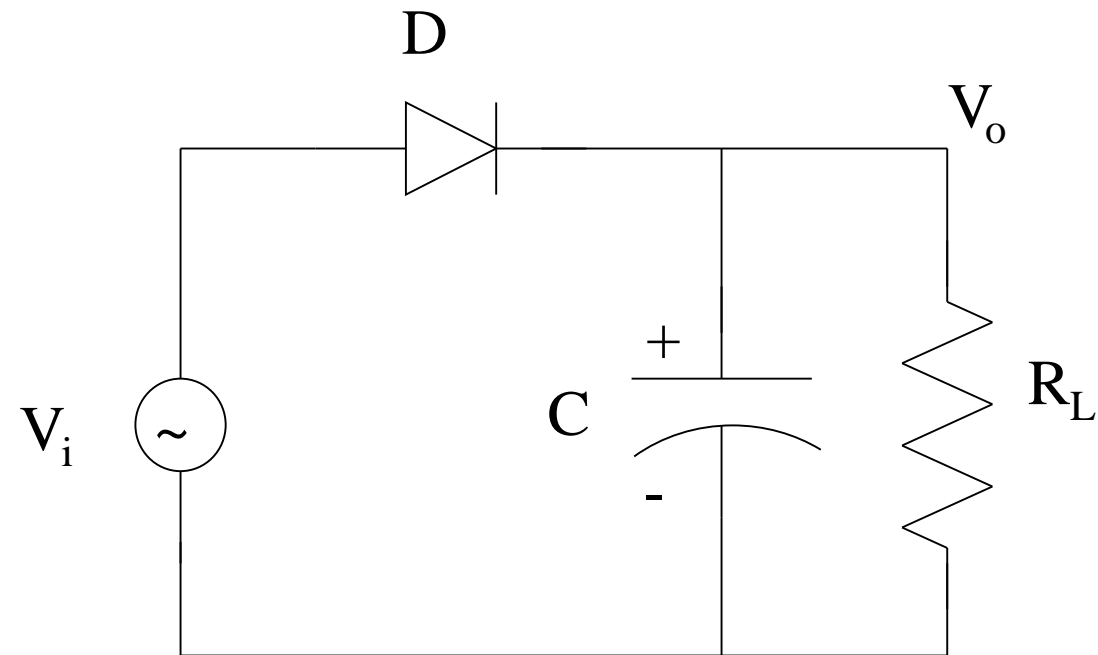
$\downarrow$   
 $V_o = V_i$



$V_i > V_{ref}$   $\Rightarrow$  Dioda on

$\downarrow$   
 $V_o = V_{ref}$

# DETEKTOR PUNCAK (PEAK DETECTOR)



$$V_i > V_o$$



Dioda on



Capasitor mengisi muatan

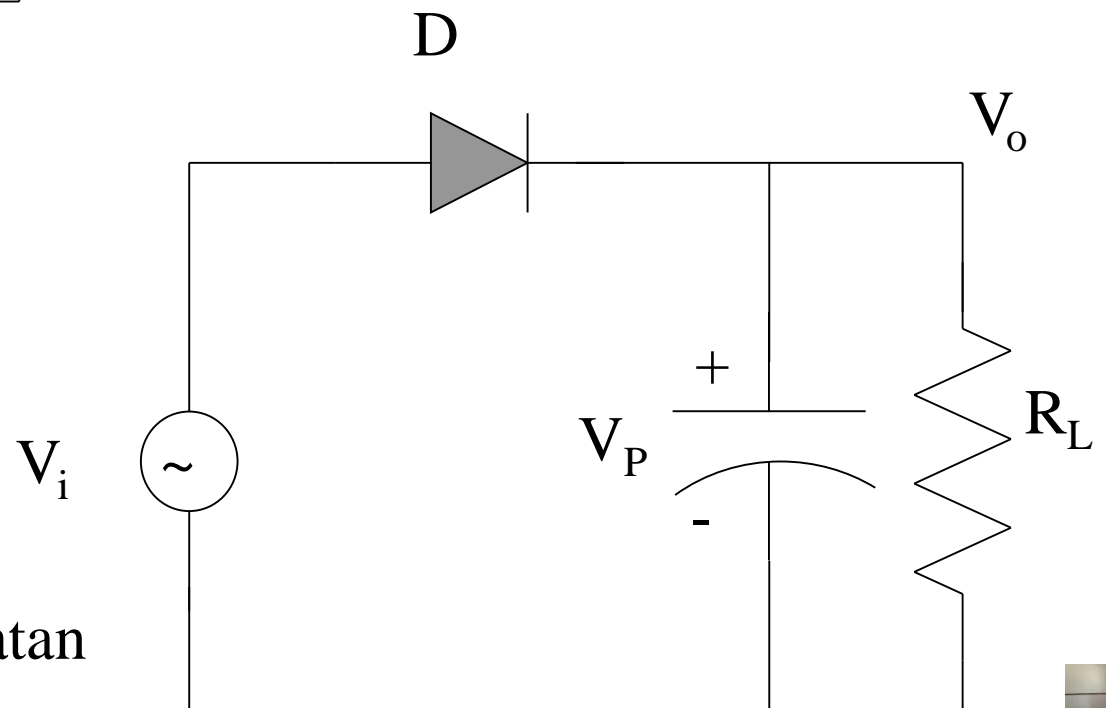
$$V_i < V_o$$



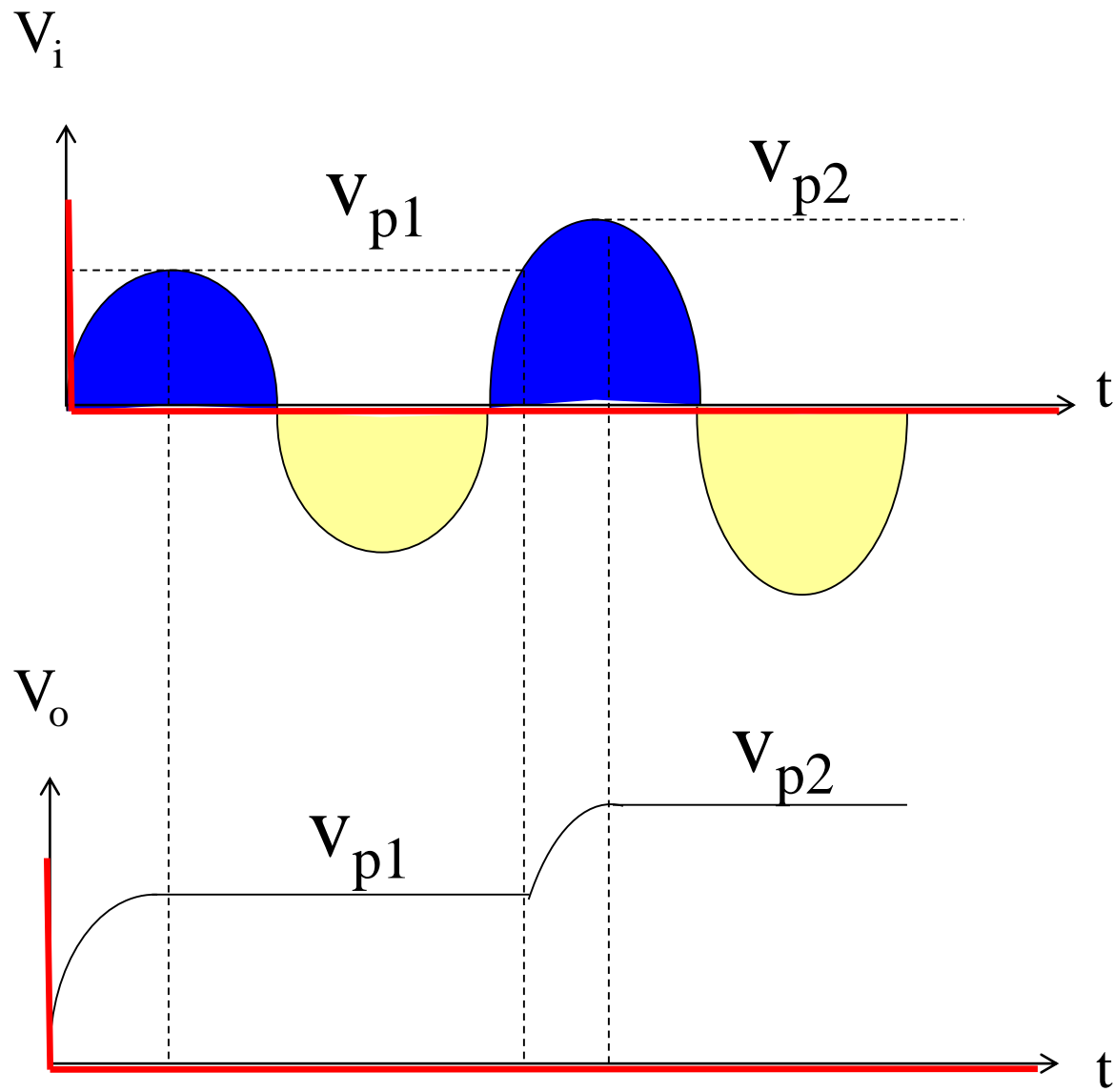
Dioda off



Capasitor berhenti mengisi muatan

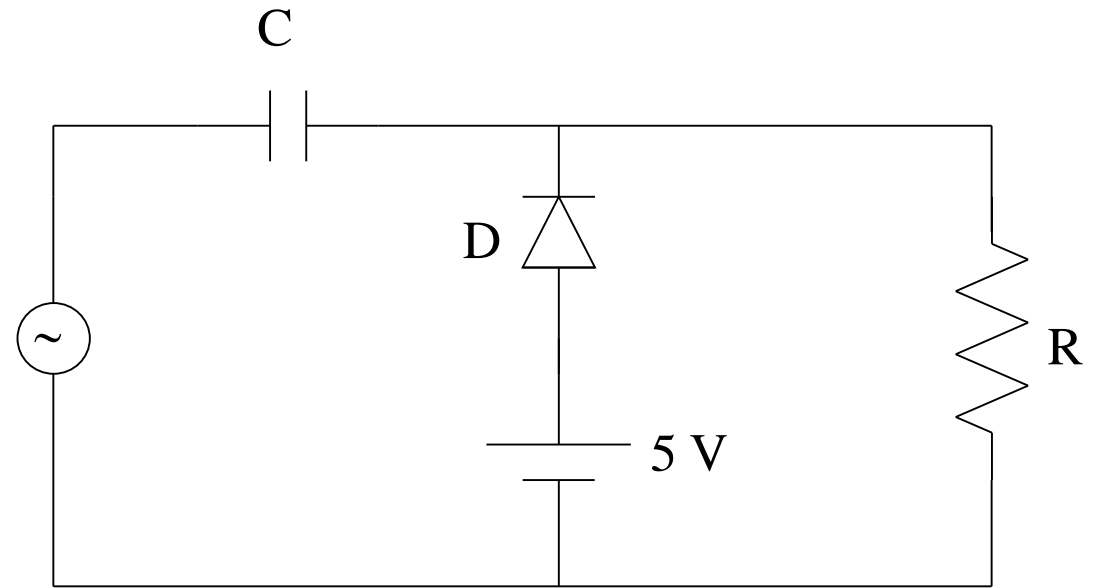
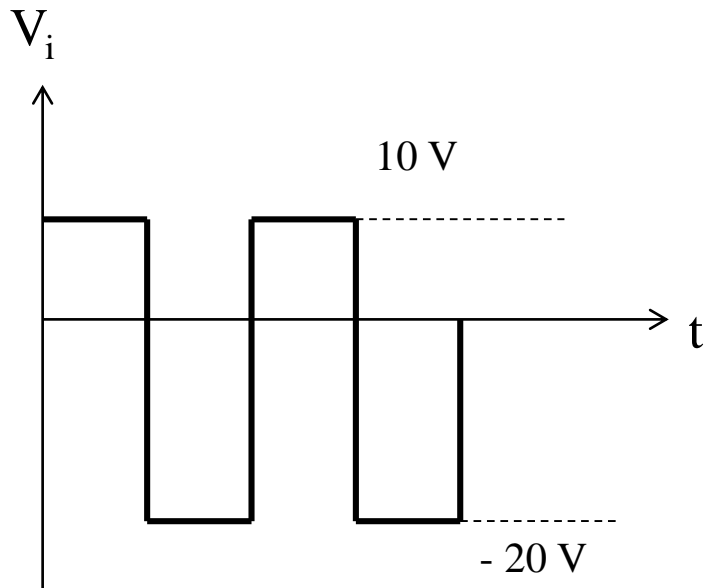


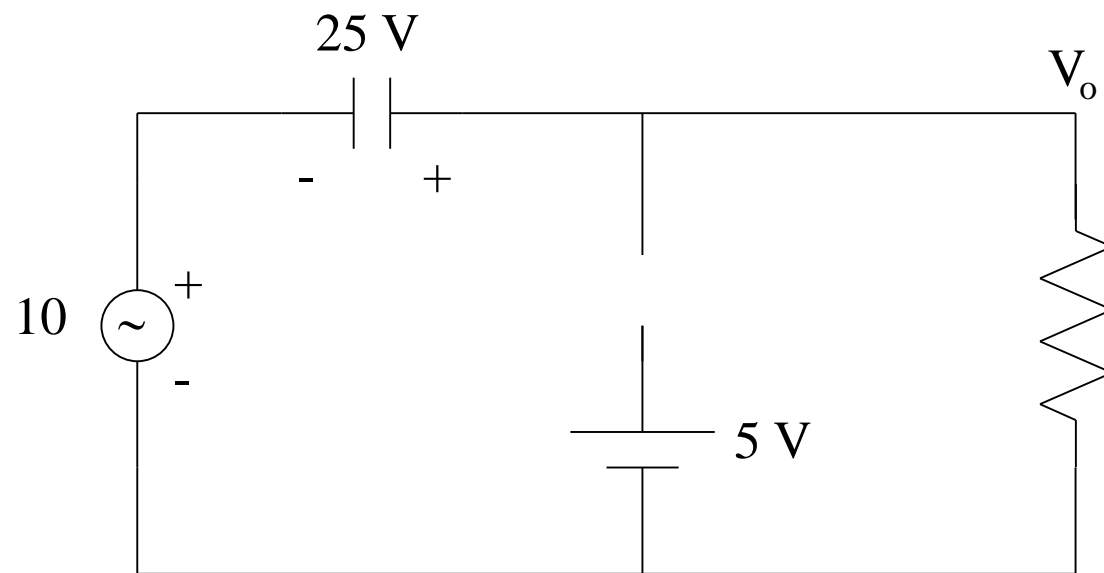
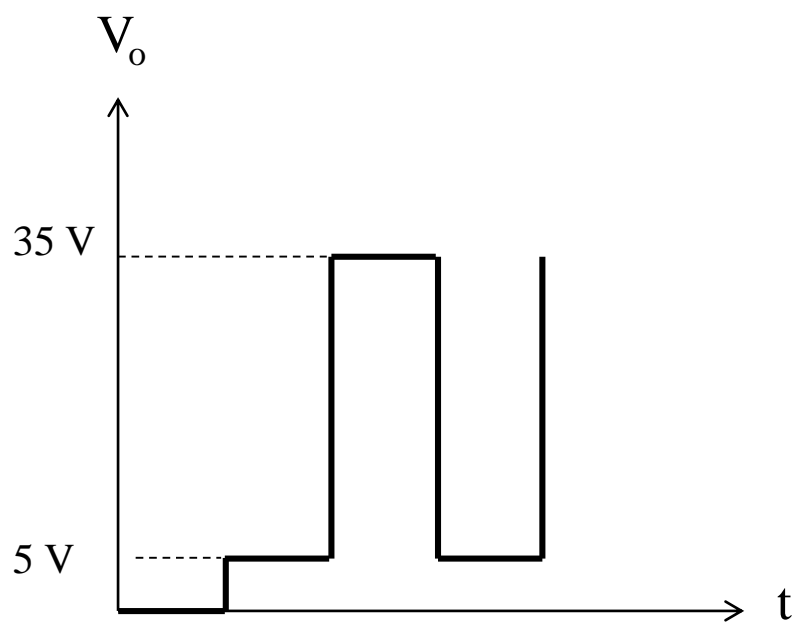
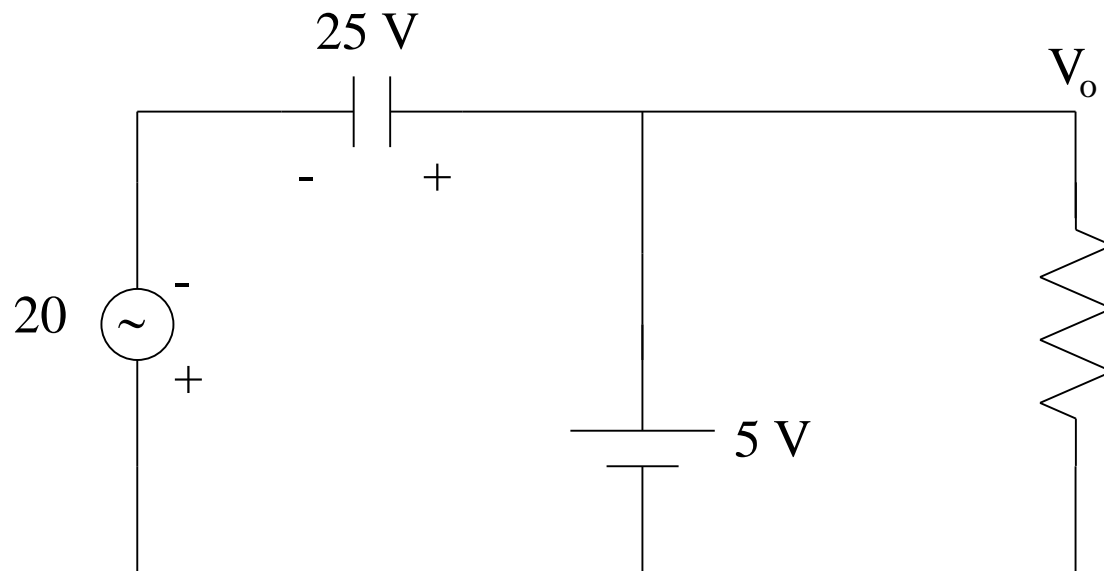
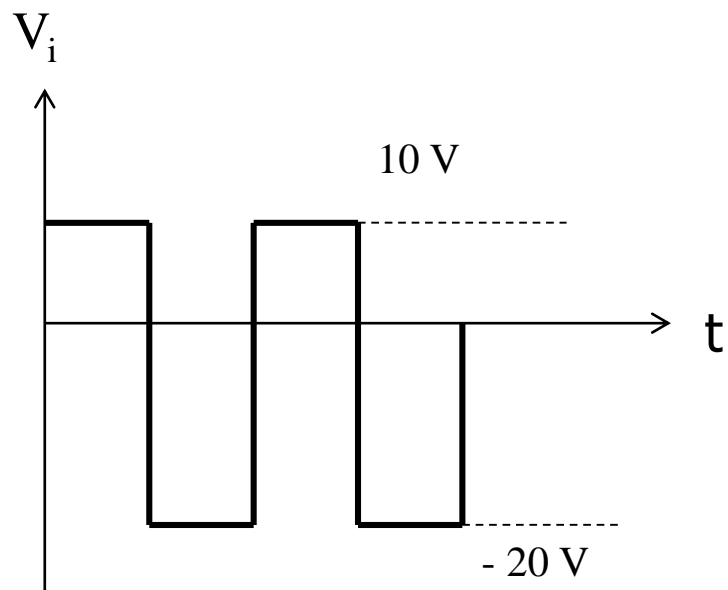
# PEAK DETECTOR



# Soal

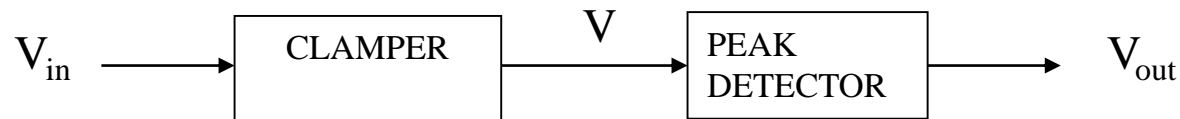
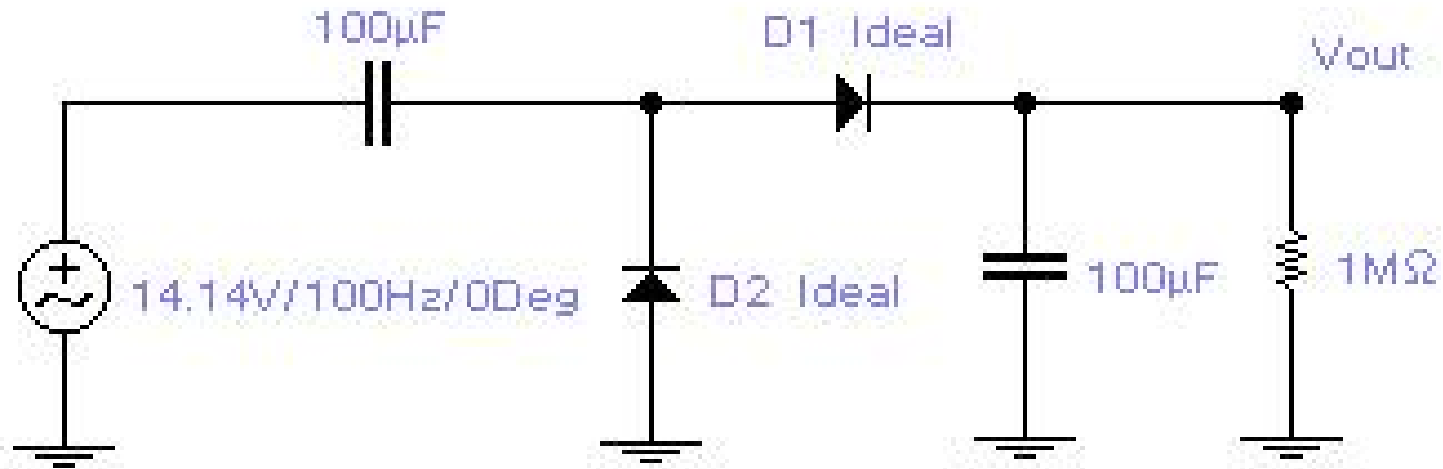
# 1 Gambarkan output dari rangkaian di bawah ini

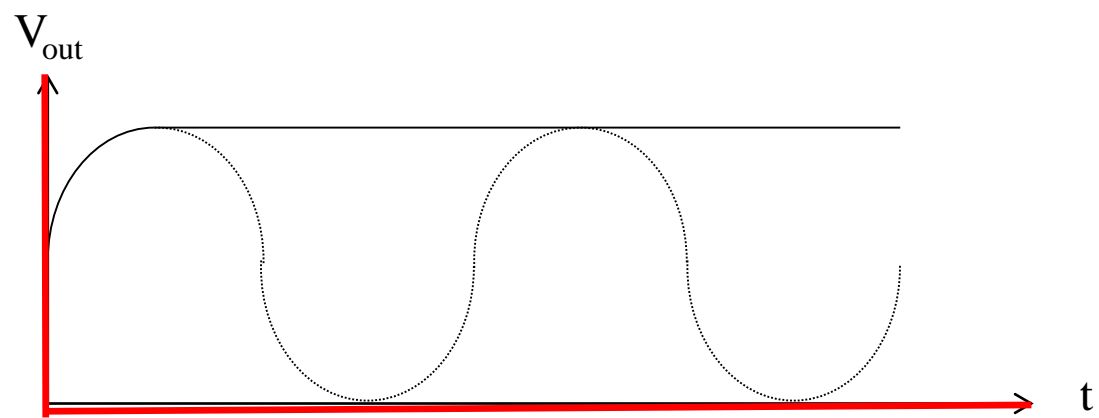
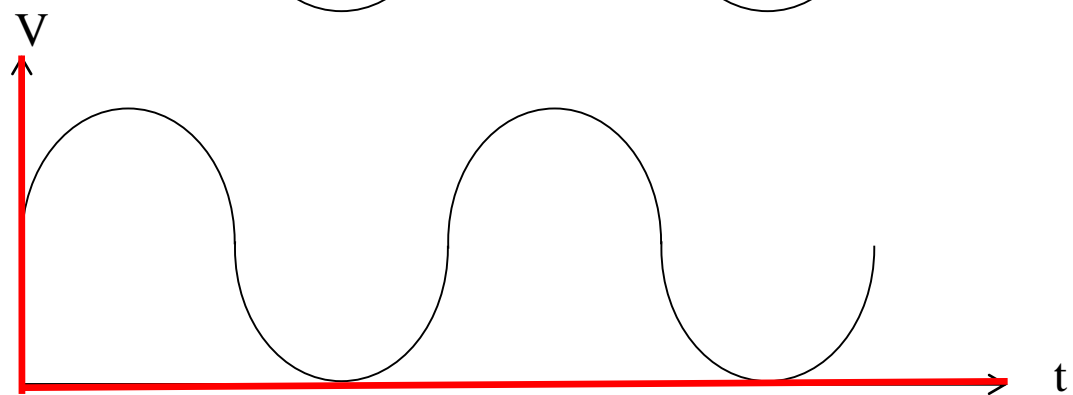
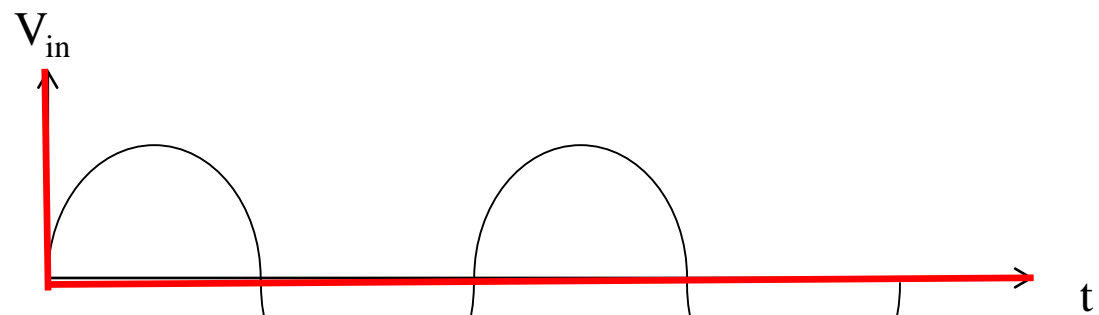




## Soal 2

Gambarkan output dari rangkaian dioda di bawah ini bila inputnya sinusoidal

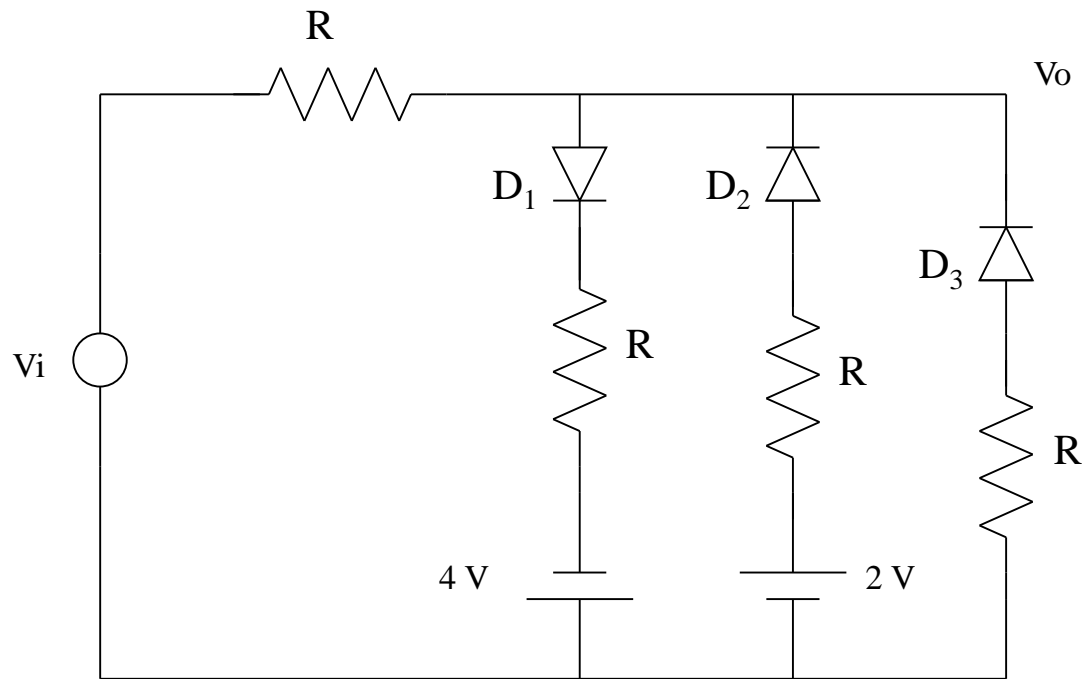


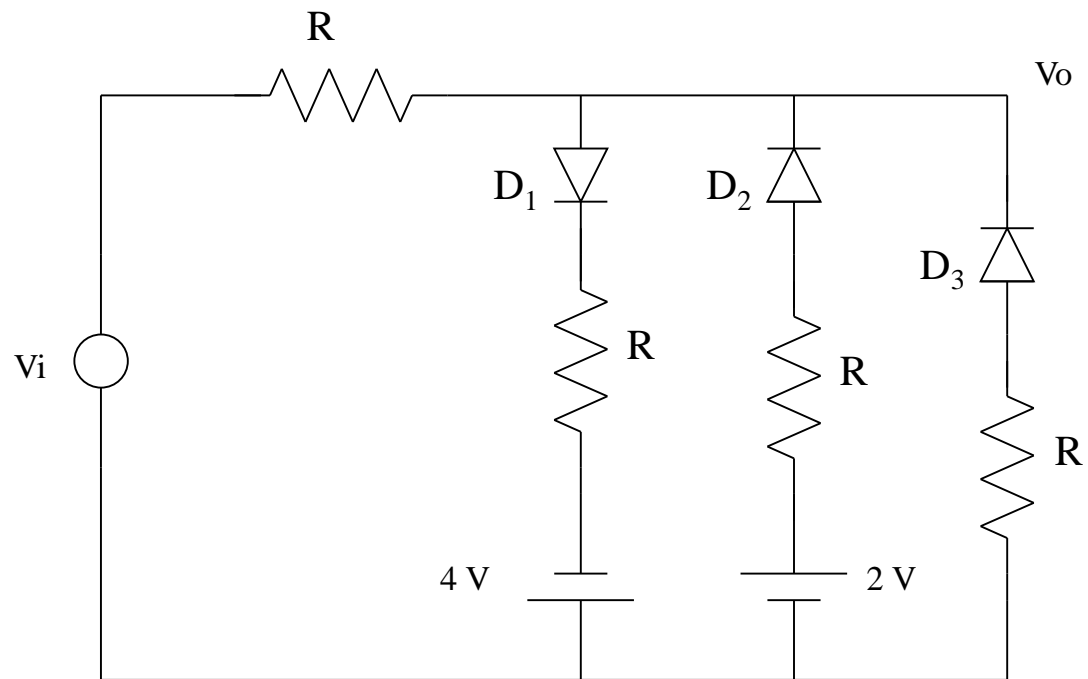




### Soal 3

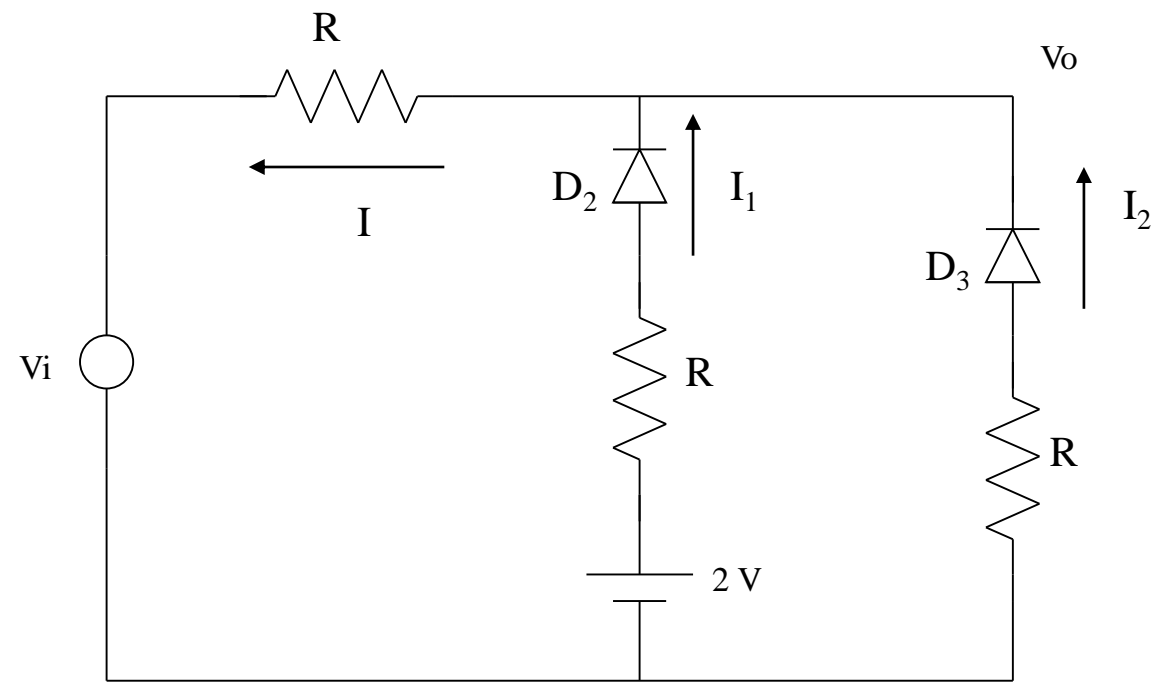
Gambarkan karakteristik transfer tegangan dari rangkaian dioda di bawah ini.





	$D_1$	$D_2$	$D_3$
$V_0 < -4$	off	on	on
$-4 < V_0 < 0$	on	on	on
$0 < V_0 < 2$	on	on	off
$V_0 > 2$	on	off	off





$$I = I_1 + I_2$$

$$V_0 = -I_2 R \rightarrow I_2 = -\frac{V_0}{R}$$

$$V_0 = 2 - I_1 R \rightarrow I_1 = \frac{2 - V_0}{R}$$

$$V_0 = V_i + IR = V_i + (I_1 + I_2)R$$

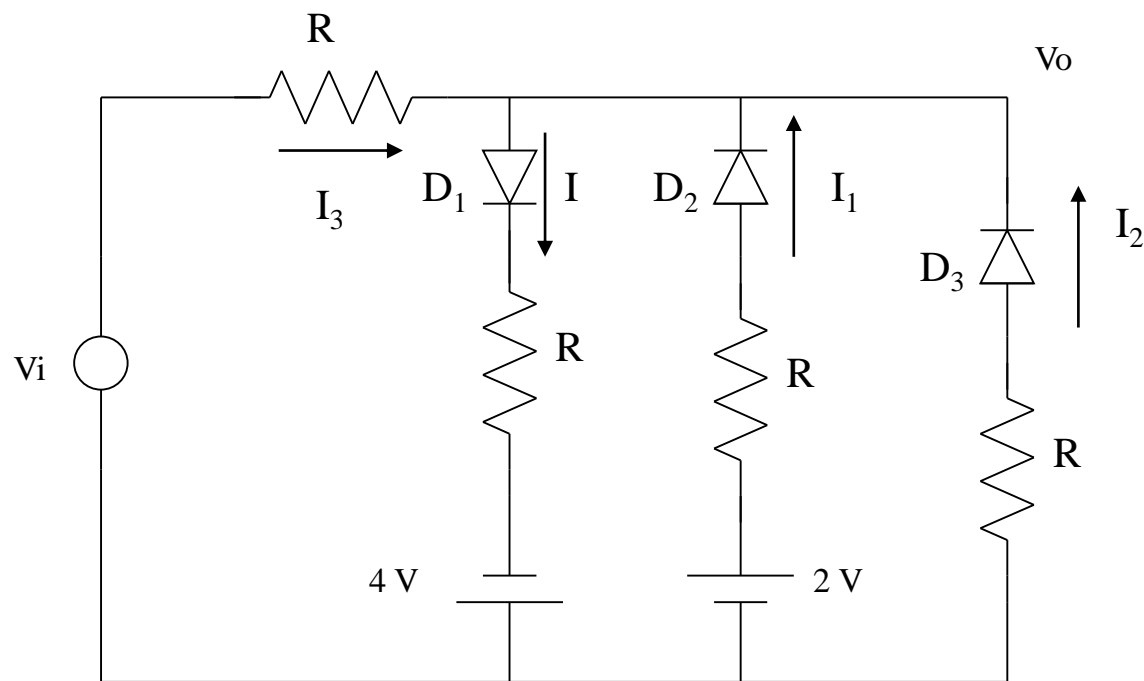
$$V_0 = V_i + \left( \frac{-V_0}{R} + \frac{2 - V_0}{R} \right) R = V_i + 2 - 2V_0$$



$$V_0 = \frac{1}{3}V_i + \frac{2}{3}$$

$$V_0 < -4 \rightarrow V_i < -14$$





$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_0 = -I_2 R \rightarrow I_2 = -\frac{V_0}{R}$$

$$V_0 = 2 - I_1 R \rightarrow I_1 = \frac{2 - V_0}{R}$$

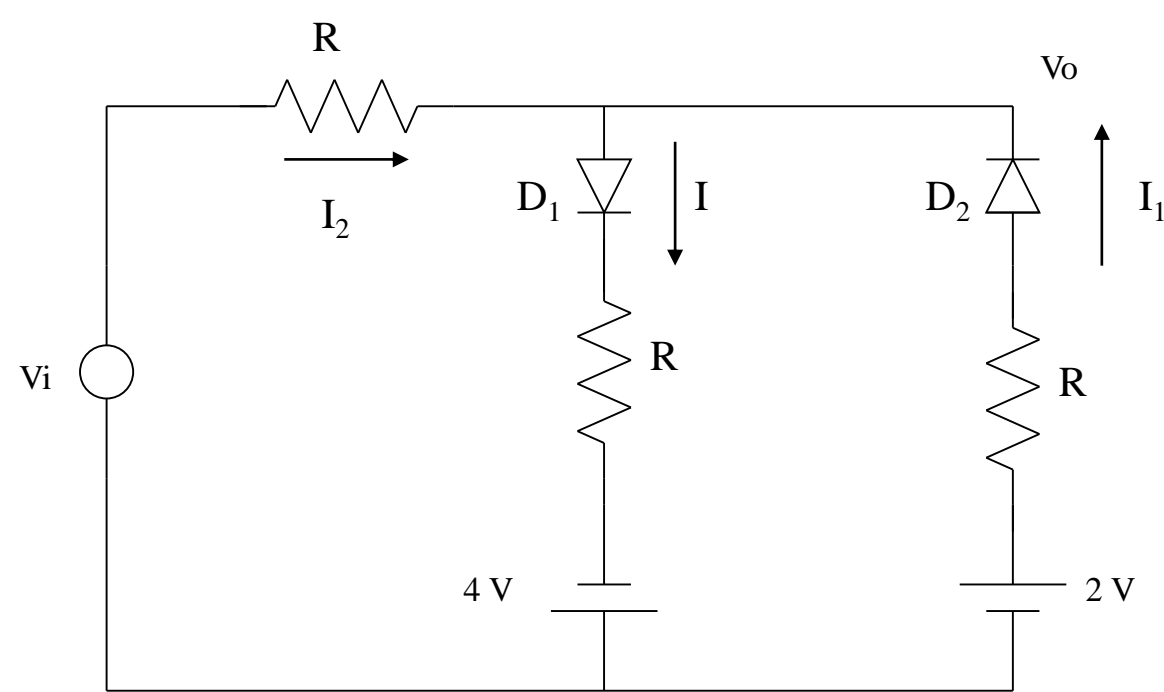
$$V_0 = -4 + IR \rightarrow I = \frac{V_0 + 4}{R}$$

$$V_0 = V_i - I_3 R = V_i - (I - I_1 - I_2) R$$

$$V_0 = V_i - \left( \frac{V_0 + 4}{R} - \frac{2 - V_0}{R} - \frac{-V_0}{R} \right) R = V_i - 2 - 3V_0 \longrightarrow V_0 = \frac{1}{4} V_i - \frac{1}{2}$$

$$-4 < V_0 < 0 \rightarrow -14 < V_i < 2$$





$$I = I_1 + I_2$$

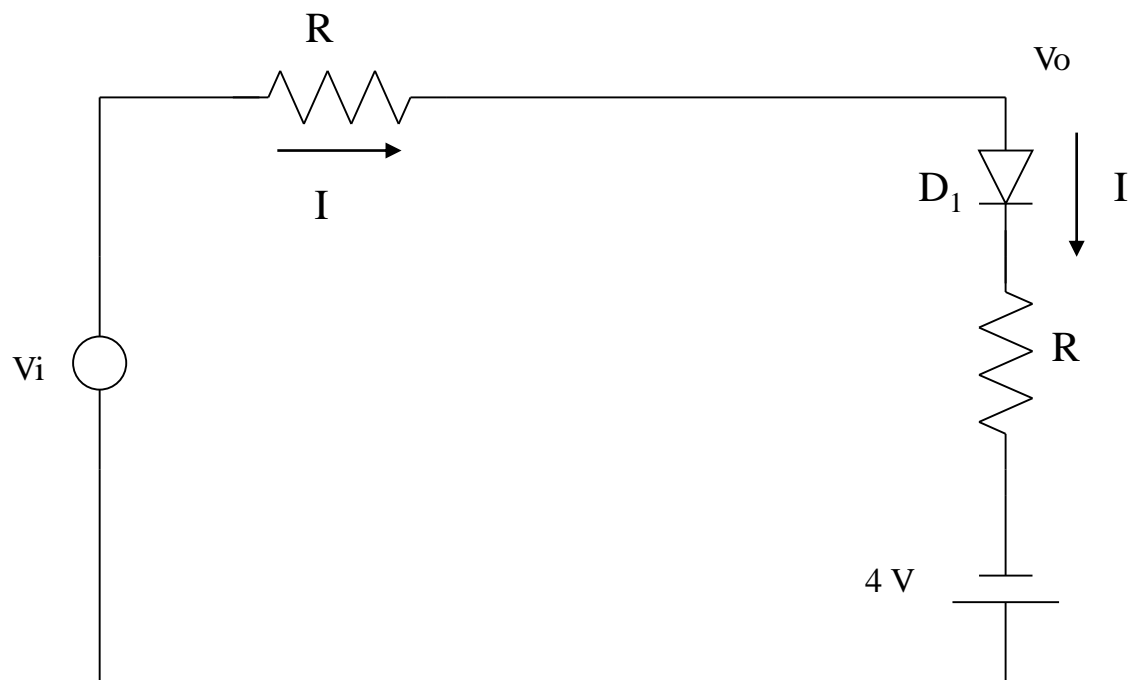
$$V_0 = 2 - I_1 R \rightarrow I_1 = \frac{2 - V_0}{R}$$

$$V_0 = -4 + IR \rightarrow I = \frac{V_0 + 4}{R}$$

$$V_0 = V_i - I_2 R = V_i - (I - I_1) R$$

$$V_0 = V_i - \left( \frac{V_0 + 4}{R} - \frac{2 - V_0}{R} \right) R = V_i - 2 - 2V_0 \longrightarrow V_0 = \frac{1}{3} V_i - \frac{2}{3}$$

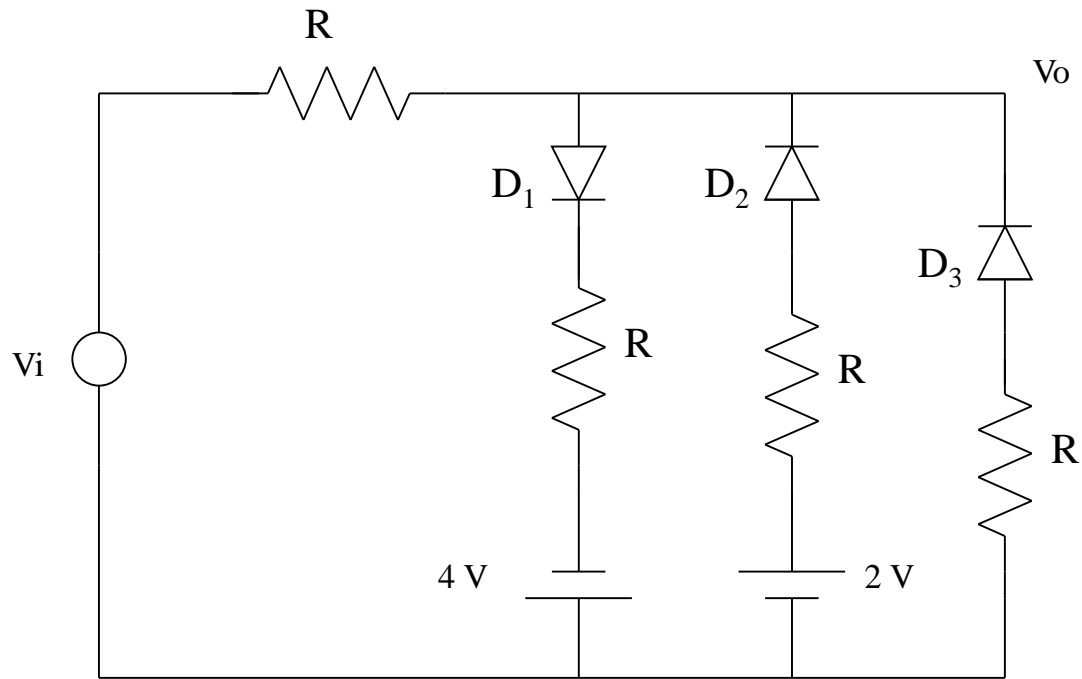
$$0 < V_0 < 2 \rightarrow 2 < V_i < 8$$



$$V_0 = -4 + IR \rightarrow I = \frac{V_0 + 4}{R}$$

$$V_0 = V_i - IR = V_i - \left(\frac{V_0 + 4}{R}\right)R = V_i - V_0 - 4 \implies V_0 = \frac{1}{2}V_i - 2$$

$$V_0 > 2 \rightarrow V_i > 8$$

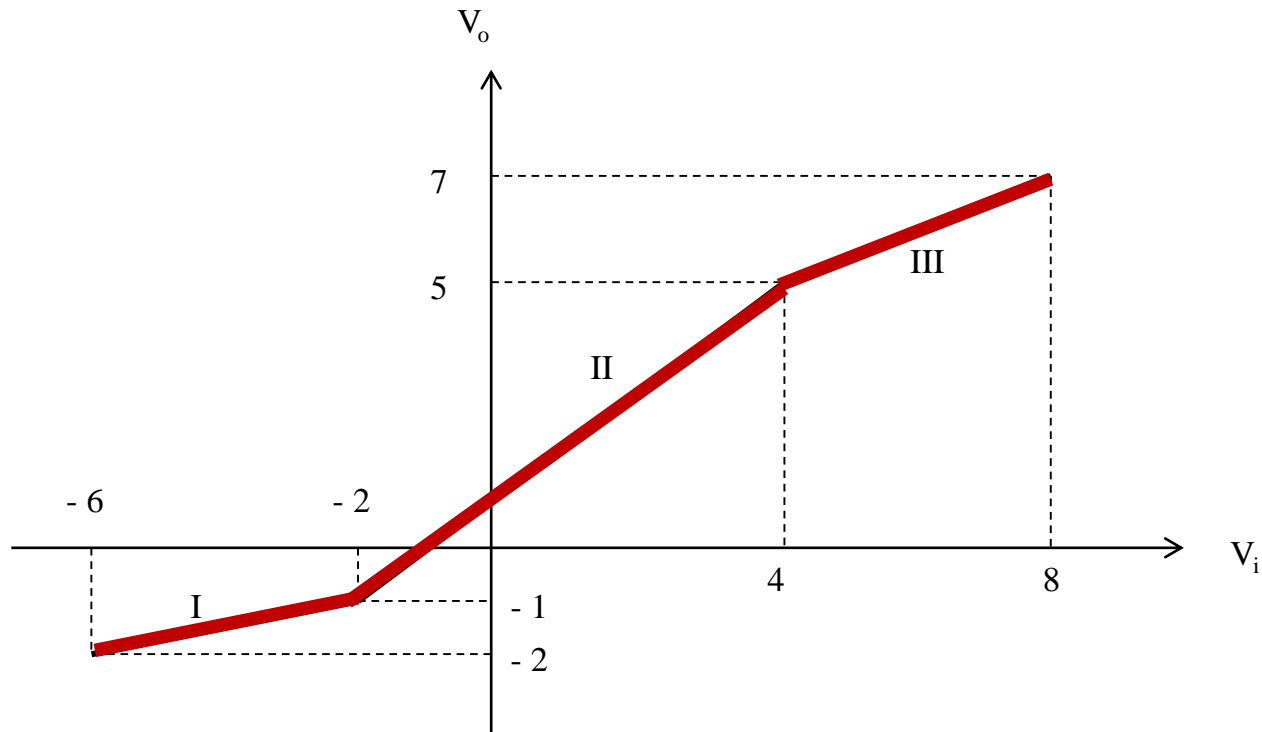


	$D_1$	$D_2$	$D_3$		
$V_0 < -4$	off	on	on	$\Rightarrow$	$V_0 = \frac{1}{3}V_i + \frac{2}{3}$
$-4 < V_0 < 2$	on	on	on	$\Rightarrow$	$V_0 = \frac{1}{4}V_i - \frac{1}{2}$
$0 < V_0 < 2$	on	on	off	$\Rightarrow$	$V_0 = \frac{1}{3}V_i - \frac{2}{3}$
$V_0 > 2$	on	off	off	$\Rightarrow$	$V_0 = \frac{1}{2}V_i - 2$



### Soal 4

Rancang rangkaian dengan dioda ideal yang mempunyai karakteristik transfer tegangan seperti terlihat di bawah .



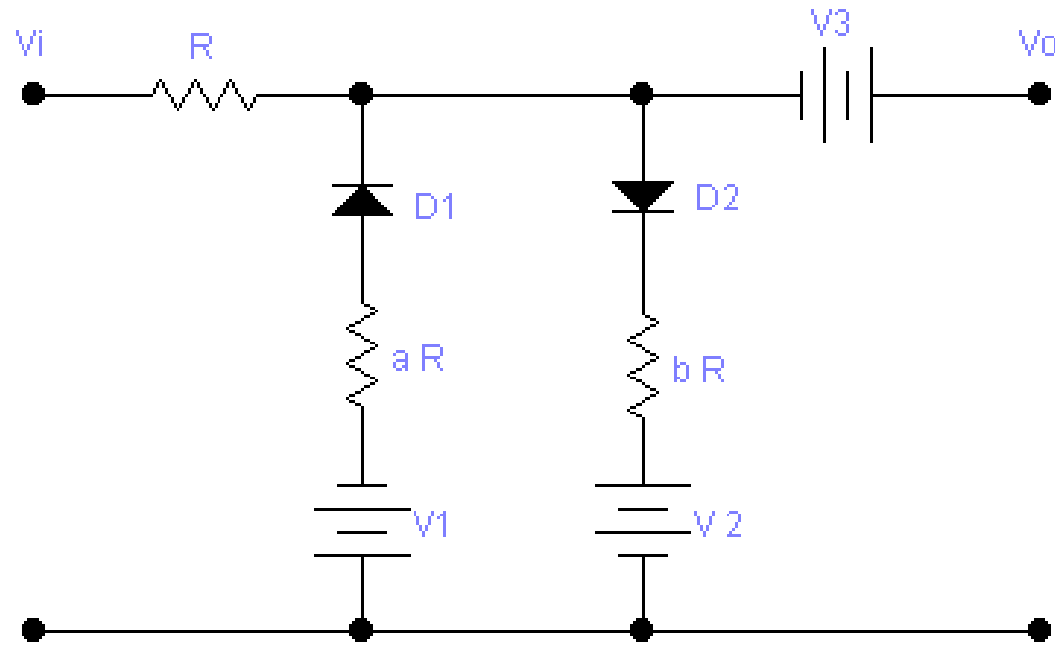
$$V_i < -2 \quad V_o < -1 \quad \rightarrow \quad V_o = \frac{1}{4}V_i - \frac{1}{2} \quad (\text{Daerah I})$$

$$-2 < V_i < 4 \quad -1 < V_o < 5 \quad \rightarrow \quad V_o = V_i + 1 \quad (\text{Daerah II})$$

$$V_i > 4 \quad V_o > 5 \quad \rightarrow \quad V_o = \frac{1}{2}V_i + 3 \quad (\text{Daerah III})$$



Diperkirakan rangkaiannya seperti di bawah ini :



Pada saat  $-1 < V_o < 5$ , kedua dioda off sehingga agar  $V_o = V_i + 1$ , maka  $V_3 = 1$  V.



Pada saat  $V_0 < -1$  V,  $D_1$  on dan  $D_2$  off sehingga rangkaiannya menjadi :

$$V_0 = V_i + IR + 1 \rightarrow I = \frac{V_0 - V_i - 1}{R}$$

$$V_0 = -V_1 - IaR + 1 \rightarrow I = \frac{-V_0 - V_1 + 1}{aR}$$

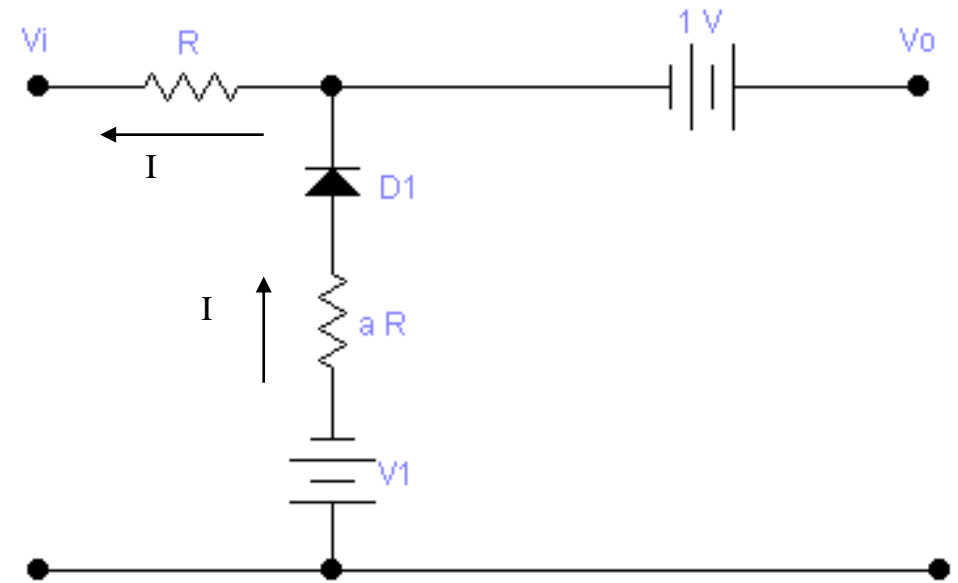
$$\frac{V_0 - V_i - 1}{R} = \frac{-V_0 - V_1 + 1}{aR}$$

$$aV_0 - aV_i - a = -V_0 - V_1 + 1$$

$$V_0 = \frac{a}{a+1} V_i + \frac{1+a-V_1}{a+1} = \frac{1}{4} V_i - \frac{1}{2}$$

$$\frac{a}{a+1} = \frac{1}{4} \rightarrow 4a = a+1 \rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1+a-V_1}{a+1} = -\frac{1}{2} \rightarrow 2+2a-2V_1 = -a-1 \rightarrow V_1 = \frac{3+3a}{2} = 2$$



Pada saat  $V_o < -1$  V,  $D_1$  on dan  $D_2$  off sehingga rangkaiannya menjadi :

$$V_o = V_i - IR + 1 \rightarrow I = \frac{V_i - V_o + 1}{R}$$

$$V_o = V_2 + IbR + 1 \rightarrow I = \frac{V_o - V_2 - 1}{bR}$$

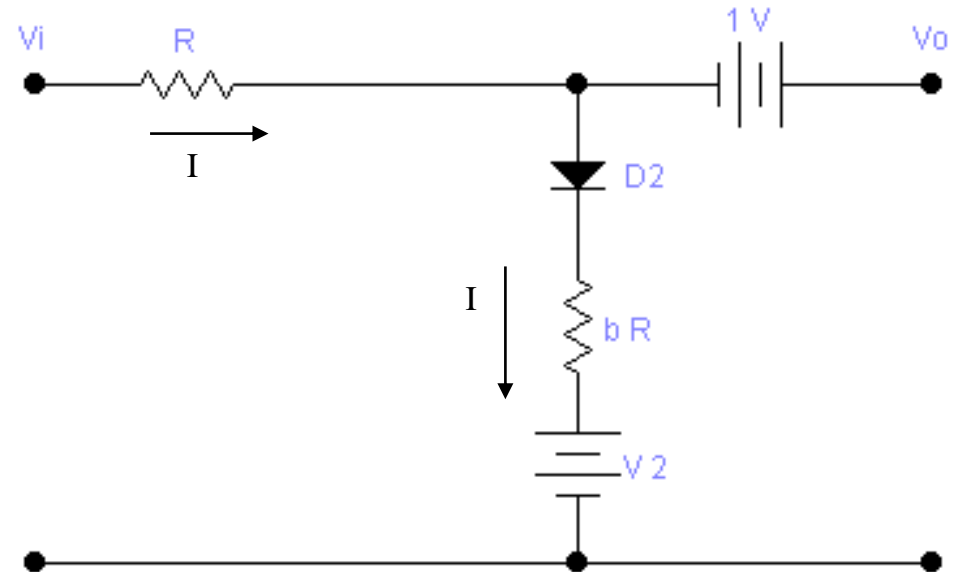
$$\frac{V_i - V_o + 1}{R} = \frac{V_o - V_2 - 1}{bR}$$

$$bV_i - bV_o + b = V_o - V_2 - 1$$

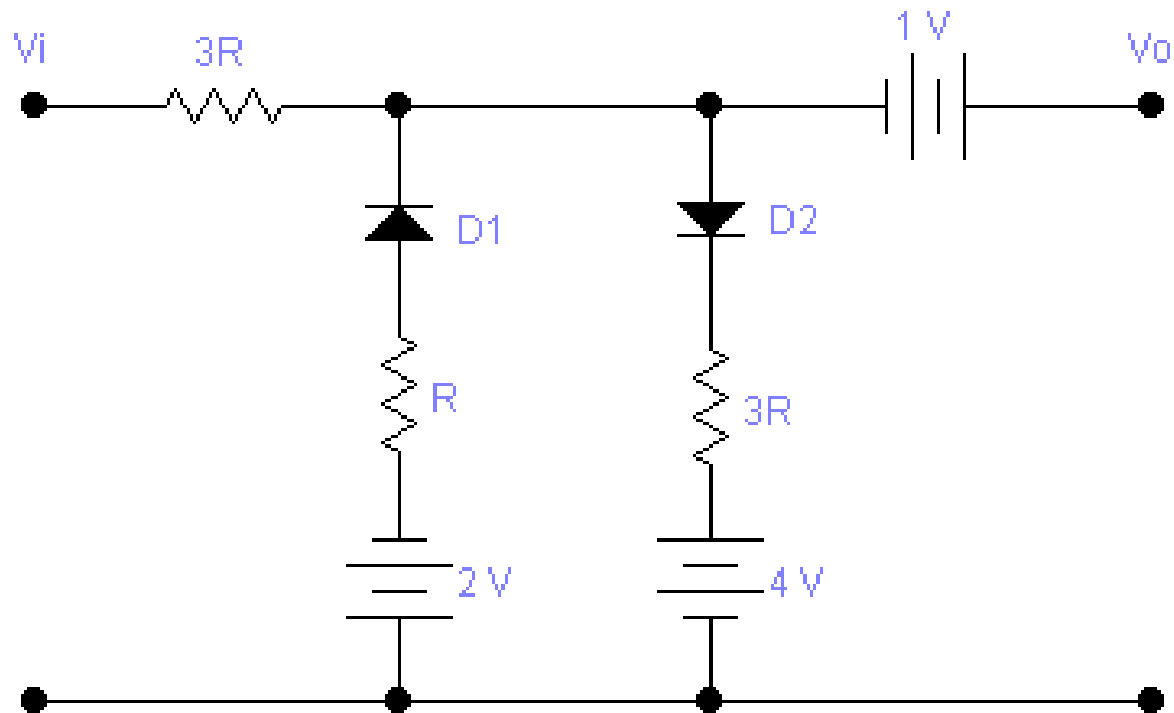
$$V_o = \frac{b}{b+1} V_i + \frac{1+b+V_2}{b+1} = \frac{1}{2} V_i + 3$$

$$\frac{b}{b+1} = \frac{1}{2} \rightarrow 2b = b+1 \rightarrow b=1$$

$$\frac{1+b+V_2}{b+1} = 3 \rightarrow 1+b+V_2 = 3b+3 \rightarrow V_2 = 2b+2 = 4$$

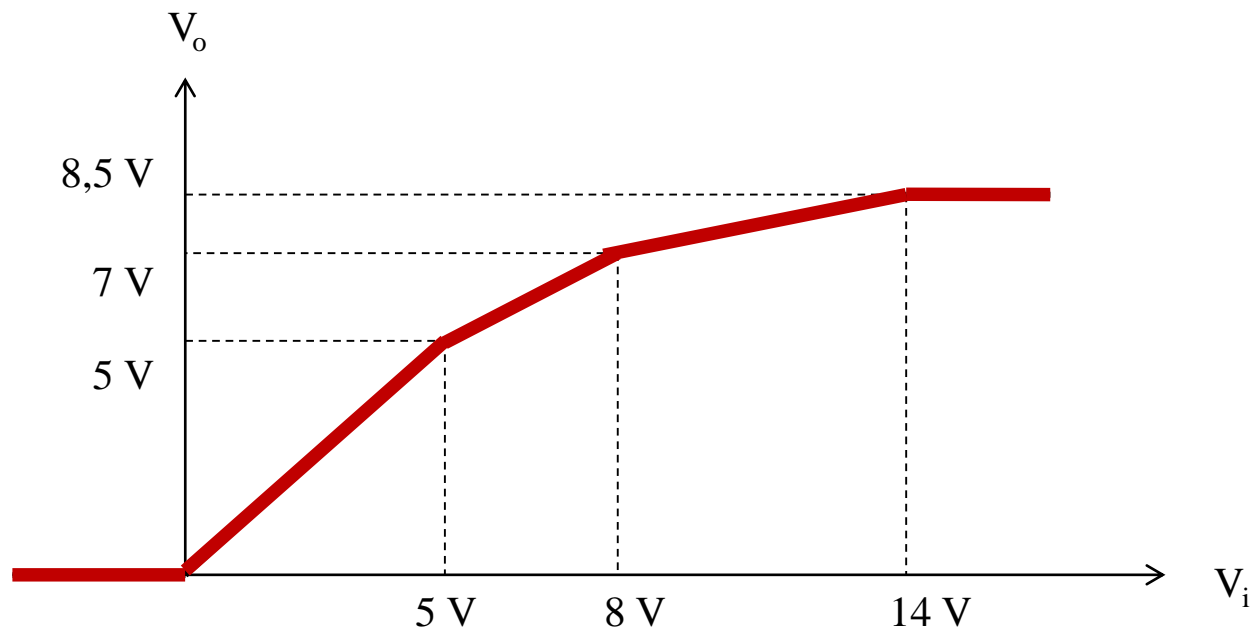


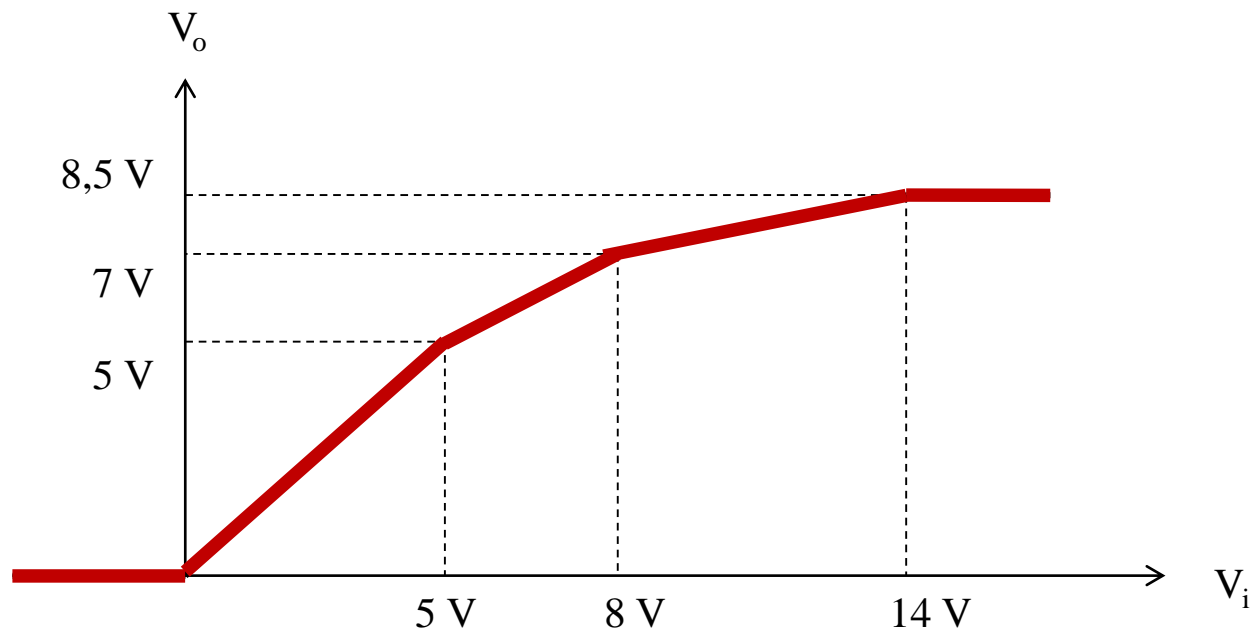
Jadi rangkaiannya adalah :



### Soal 5

Rancang rangkaian dioda yang mempunyai hubungan antara tegangan output dan tegangan input , sbb:





$$V_i < 0 \implies V_o = 0$$

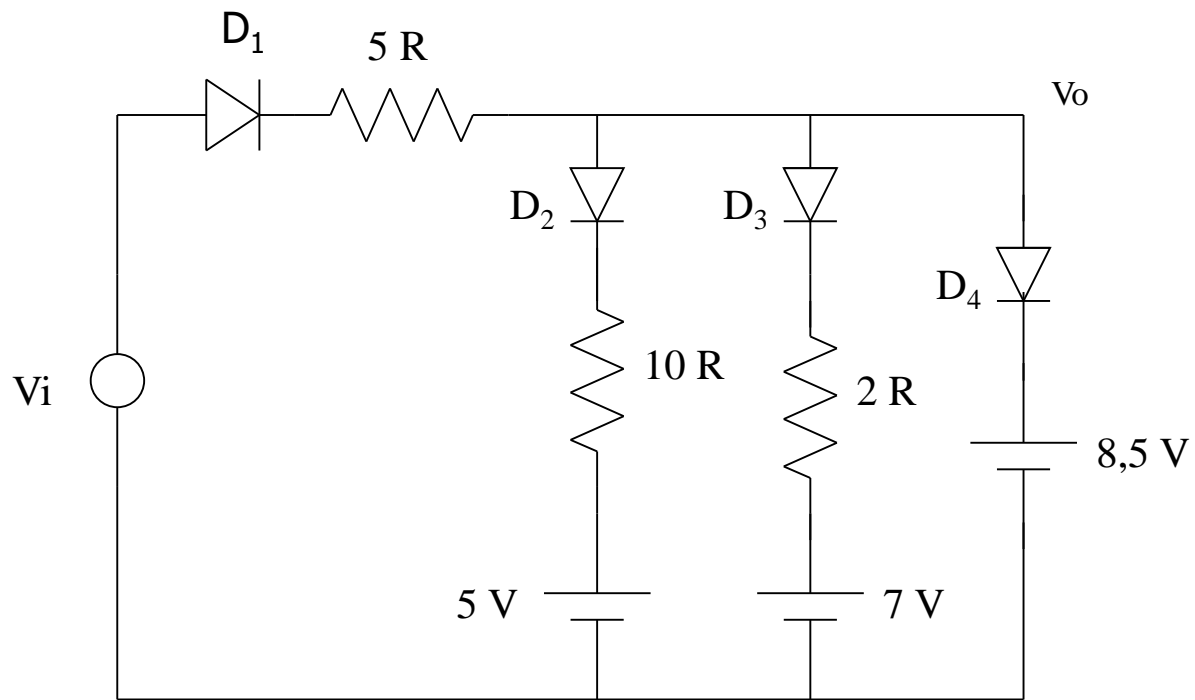
$$0 < V_i < 5 \implies V_o = V_i \implies 0 < V_o < 5$$

$$5 < V_i < 8 \implies V_o = \frac{2}{3}V_i + \frac{5}{3} \implies 5 < V_o < 7$$

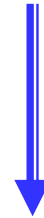
$$8 < V_i < 14 \implies V_o = \frac{1}{4}V_i + 5 \implies 7 < V_o < 8.5$$

$$V_i > 14 \implies V_o = 8.5$$



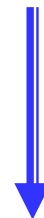
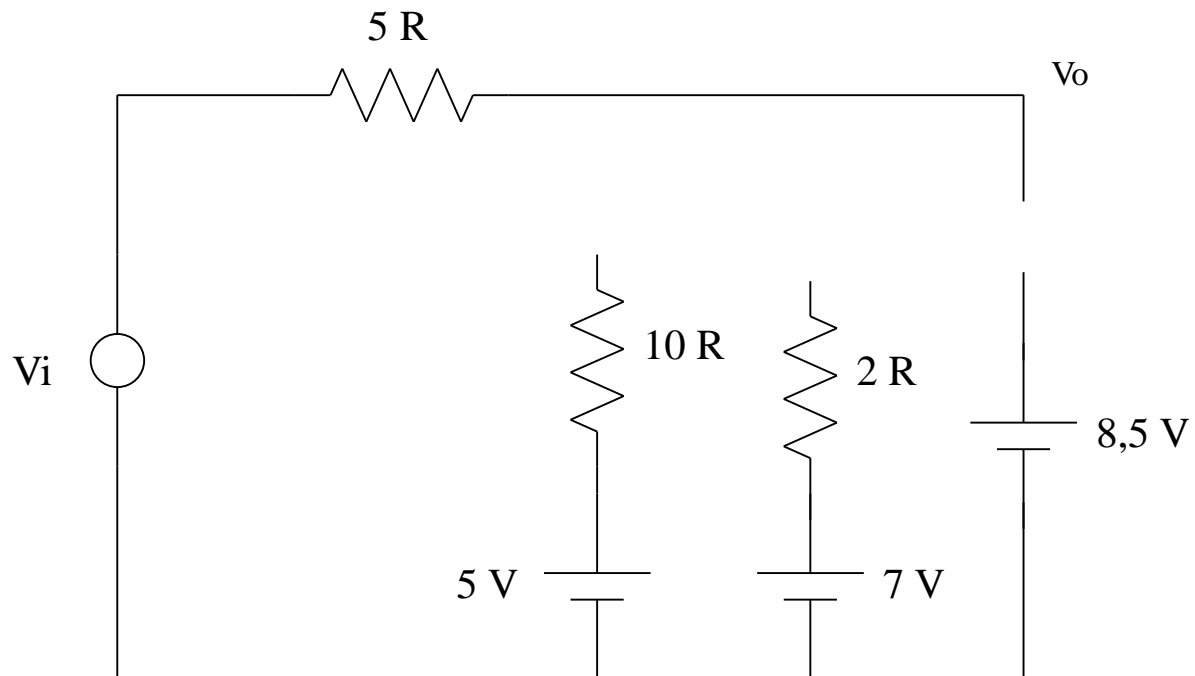


$$V_i < 5 \text{ V}$$



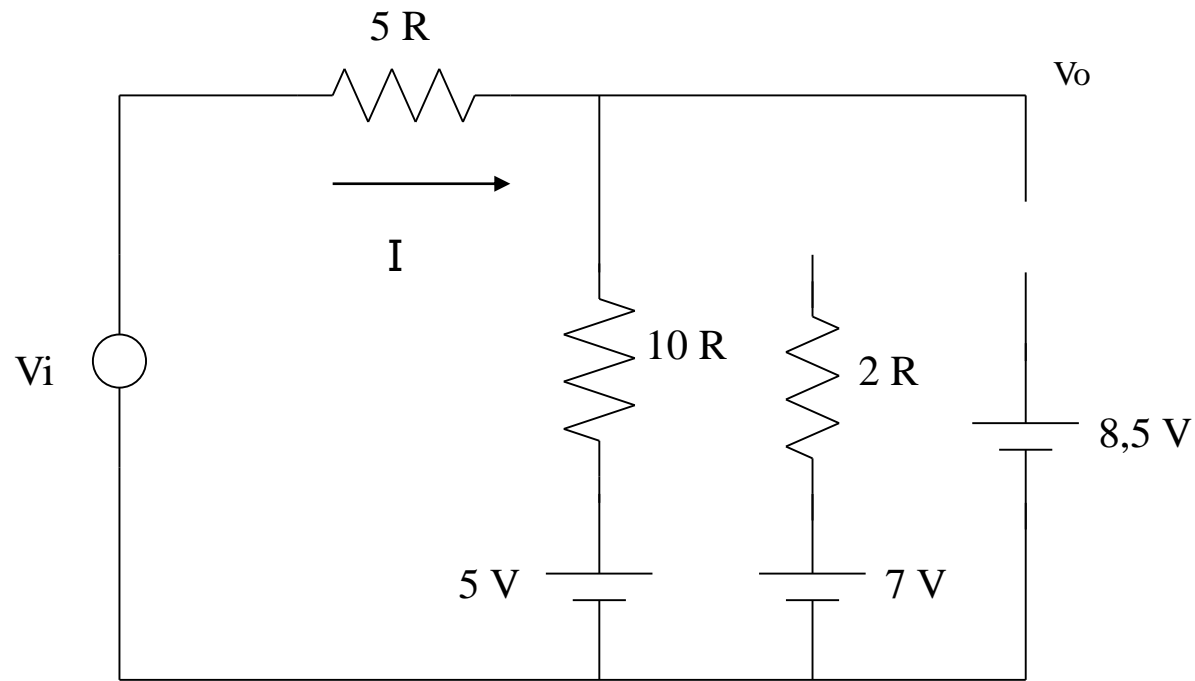
$D_1$  on

$D_2, D_3$  dan  $D_4$  off



$$V_o = V_i$$





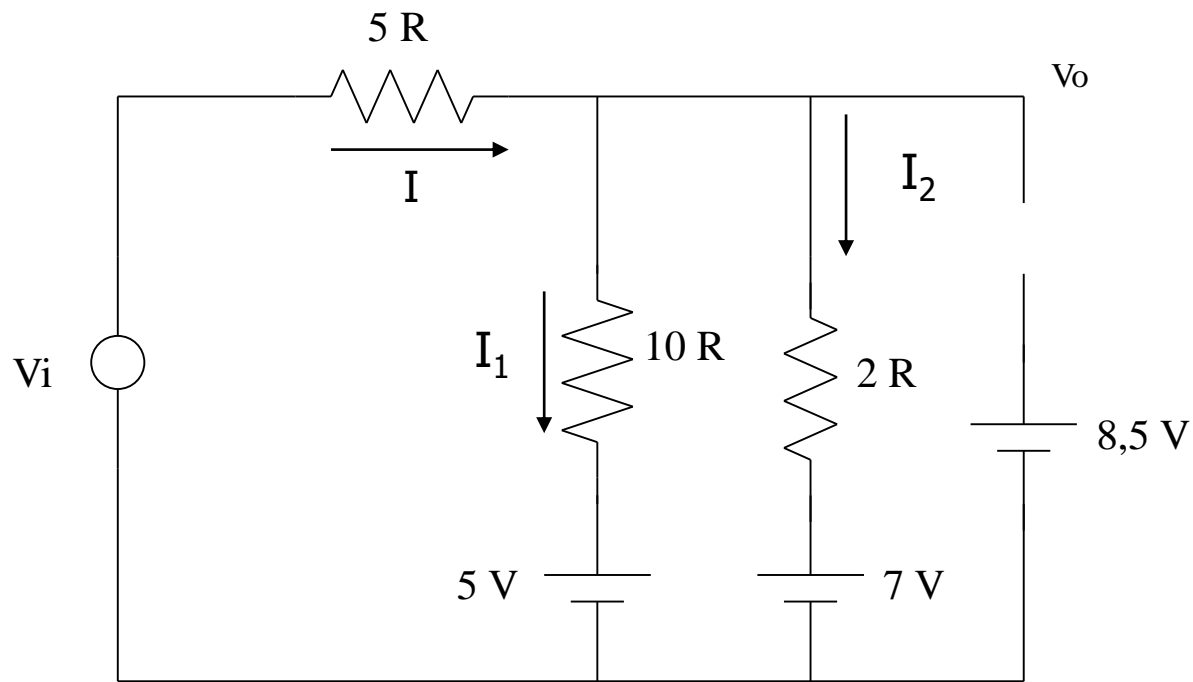
$5 < V_i < 8 \rightarrow D_1 \text{ \& } D_2 \text{ on} \quad D_3 \text{ \& } D_4 \text{ off}$

$$V_o = V_i - 5RI = V_i - 5R \left( \frac{V_i - 5}{5R + 10R} \right)$$

$$V_o = \frac{2}{3} V_i + \frac{5}{3}$$







$8 < V_i < 14 \rightarrow D_1, D_2 \text{ \& } D_3 \text{ on } D_4 \text{ off}$

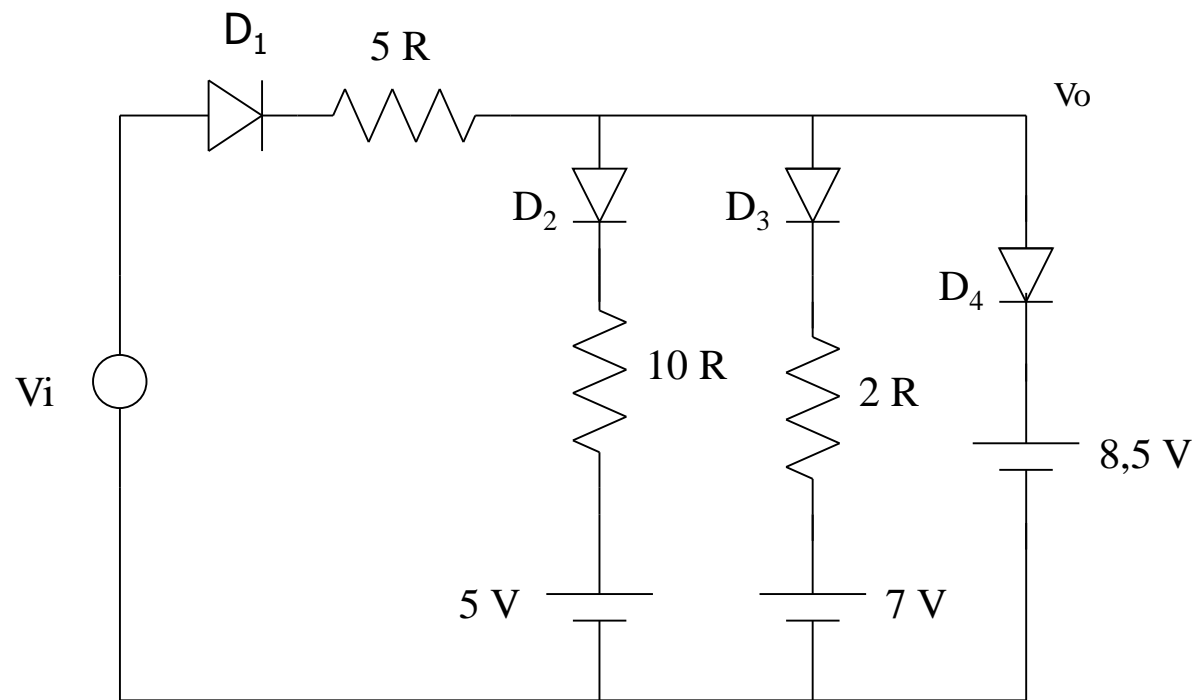
$$V_o = V_i - 5RI = V_i - 5R(I_1 + I_2)$$

$$= V_i - 5R \left( \frac{V_o - 5}{10R} + \frac{V_o - 7}{2R} \right)$$

$$= V_i - \frac{1}{2} V_o + 2,5 - 2,5V_o + 17,5 = V_i - 3V_o + 20$$

$$4V_o = V_i + 20 \rightarrow V_o = \frac{1}{4} V_i + 5$$





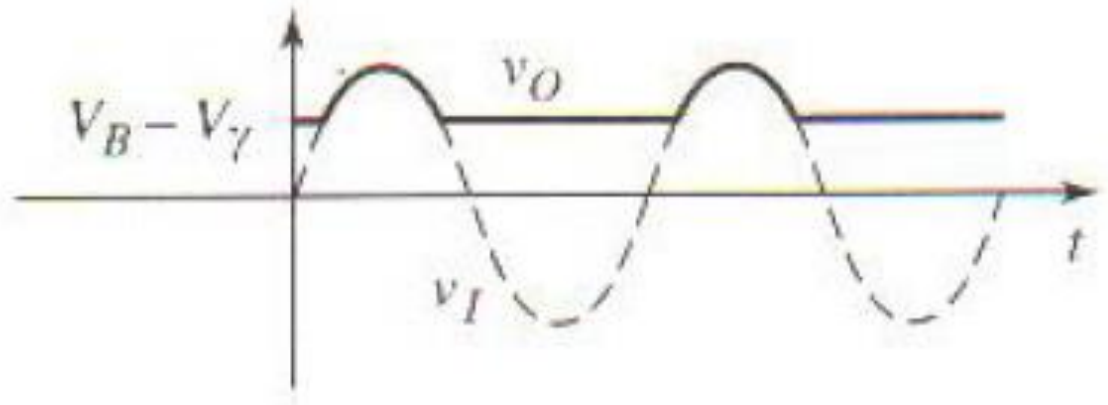
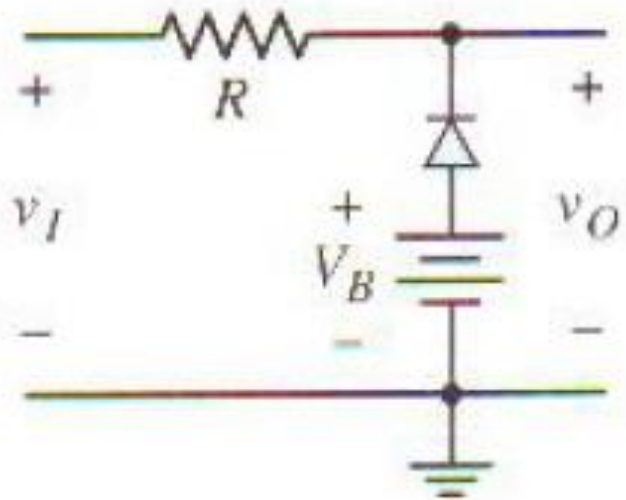
$8 < V_i < 14 \rightarrow D_1, D_2, D_3 \text{ \& } D_4 \text{ on}$

$$V_o = 8.5$$

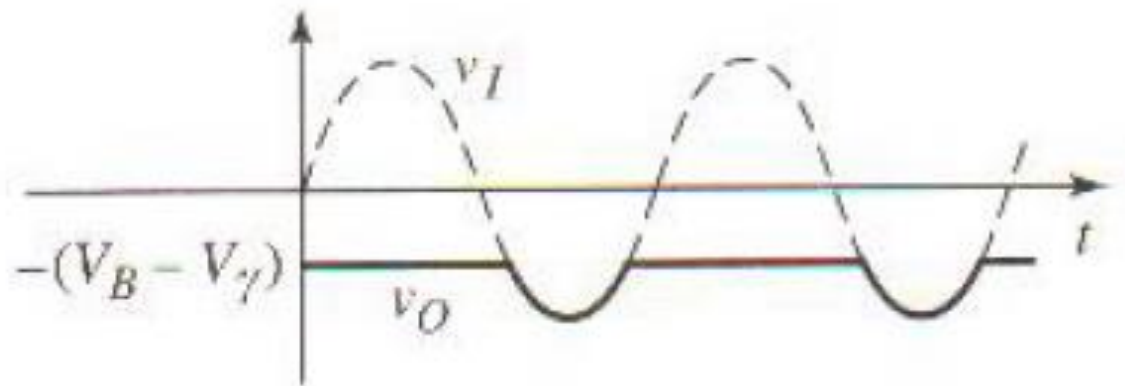
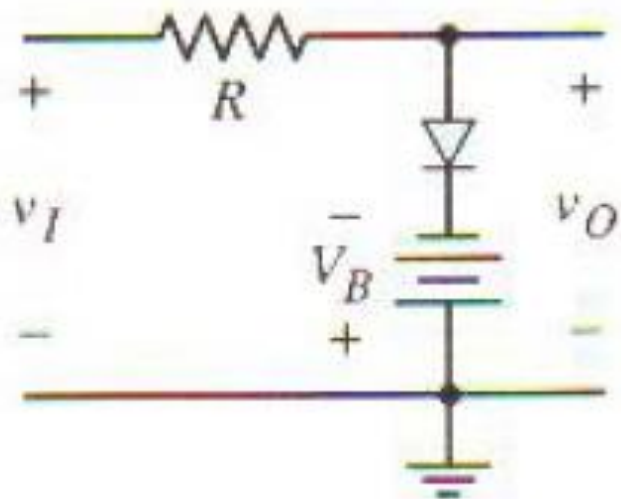
**Contoh lain : Clipper and Clamper Circuits**



# (1) Clippers

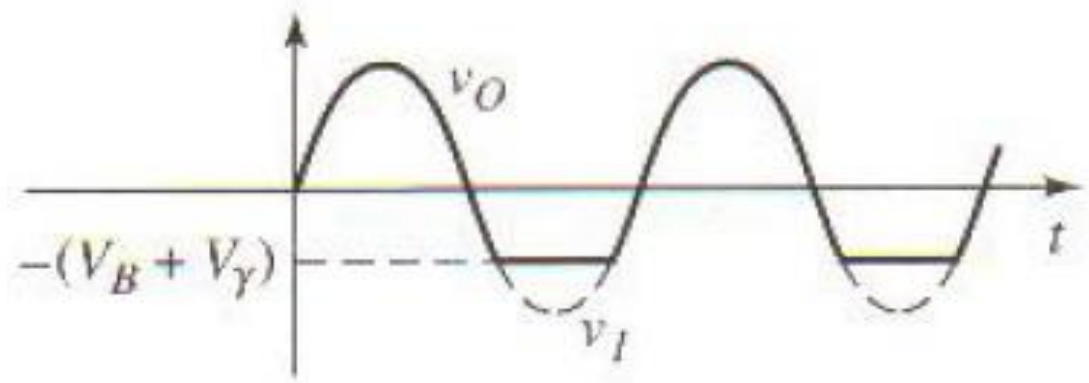
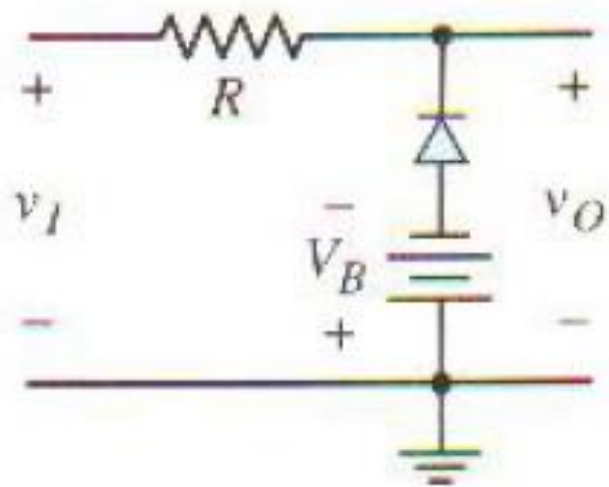


(a)



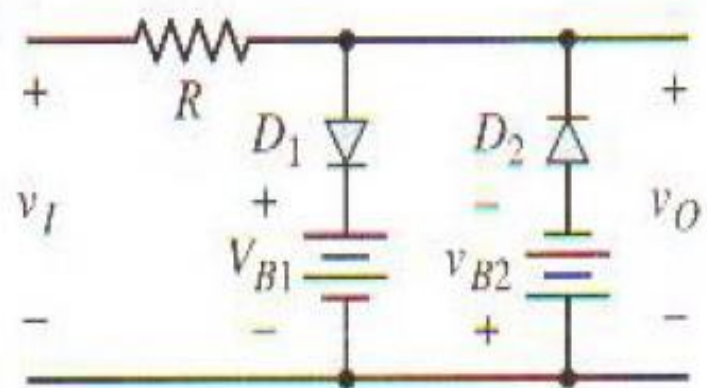
(b)



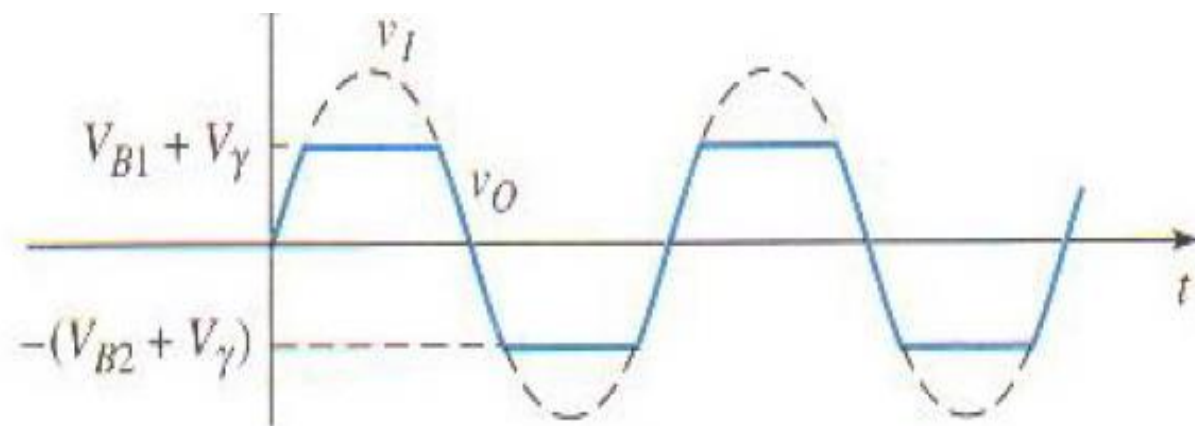


(c)



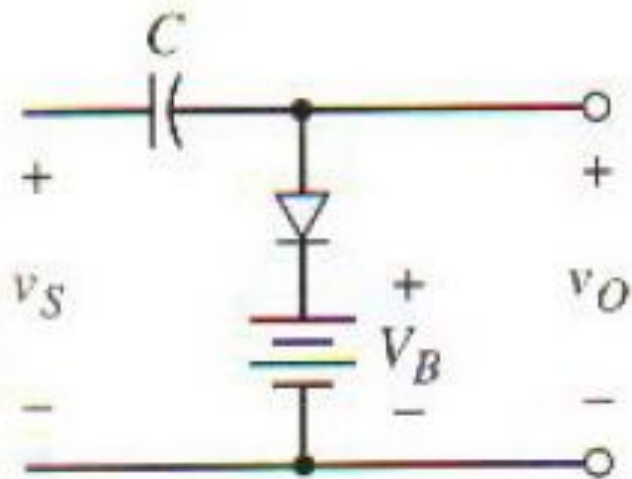


(a)

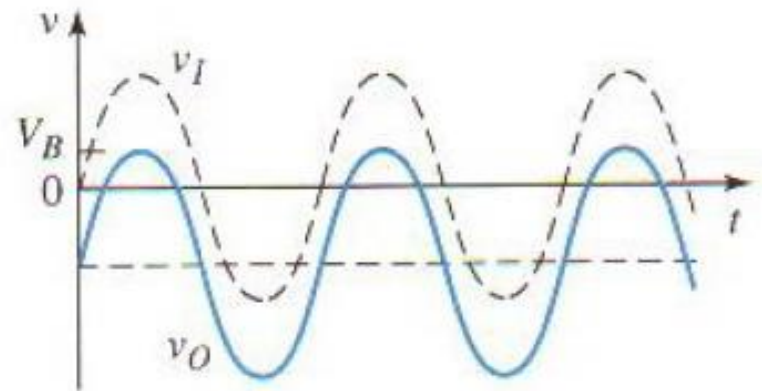


(b)

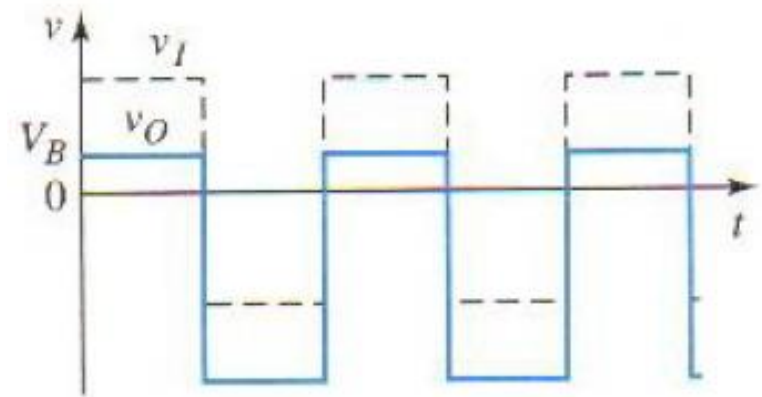
## (2) Clampers



(a)



(b)

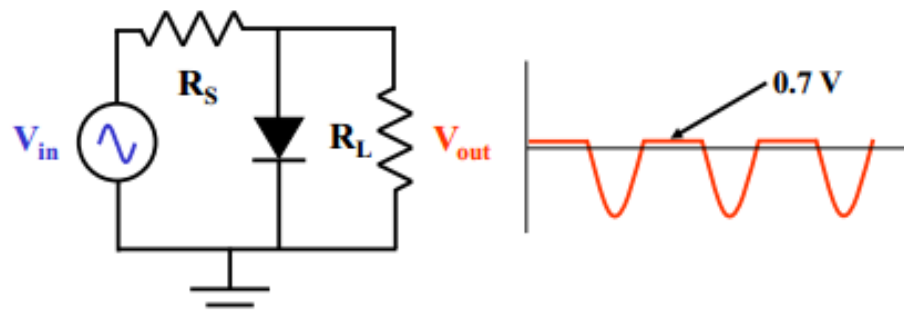


(c)

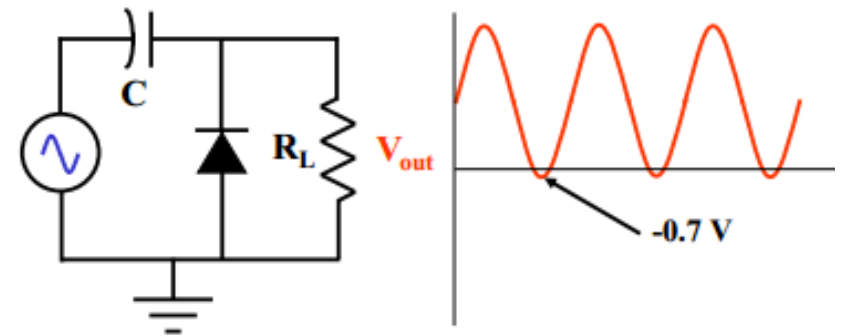




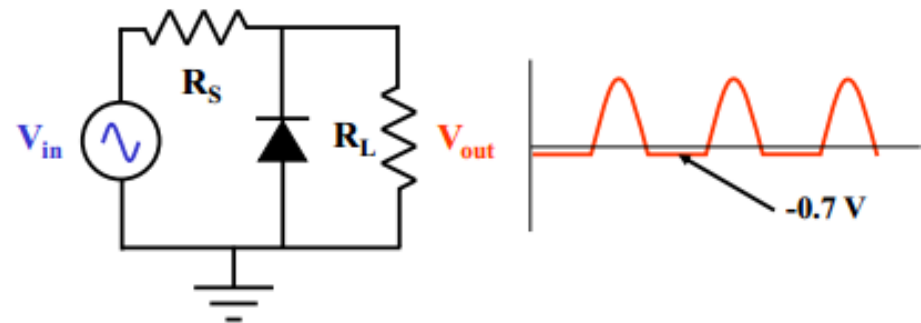
**Positive clipper**



**Positive clamper**

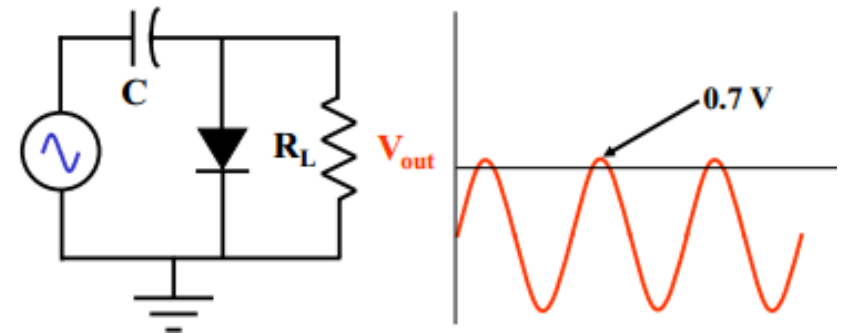


**Negative clipper**



**Stiff clamper:  $R_L C > 100T$**

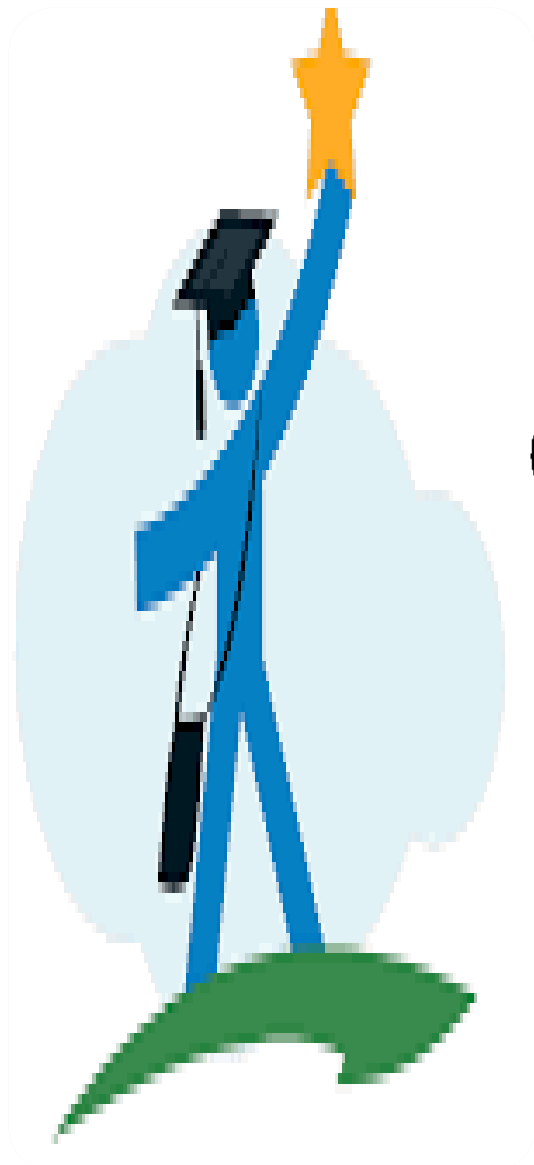
**Negative clamper**



$$R_B = \frac{1V - 0.7}{10mA} = 20$$

**Stiff Clipper :  $100 R_B < R_S < 0.01 R_L$**





Thanks!



nc

