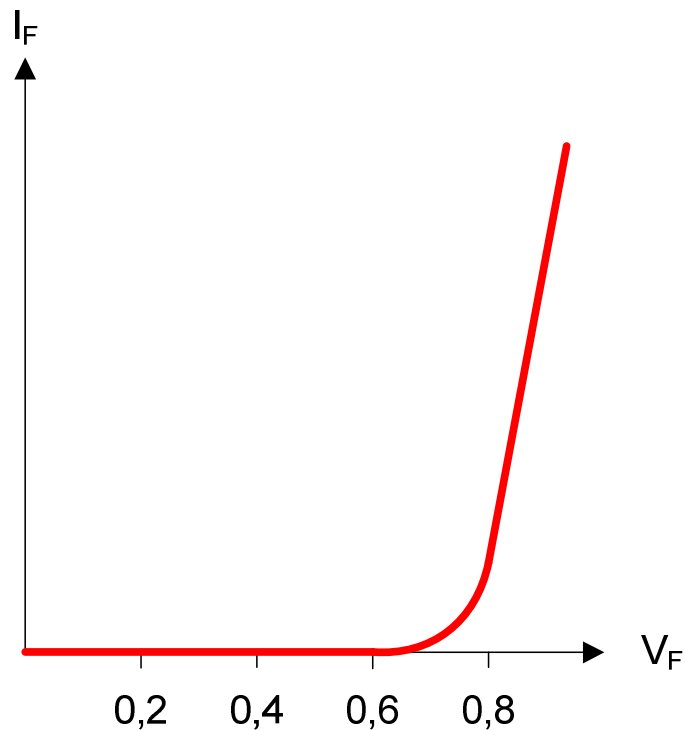


Fungsi OR

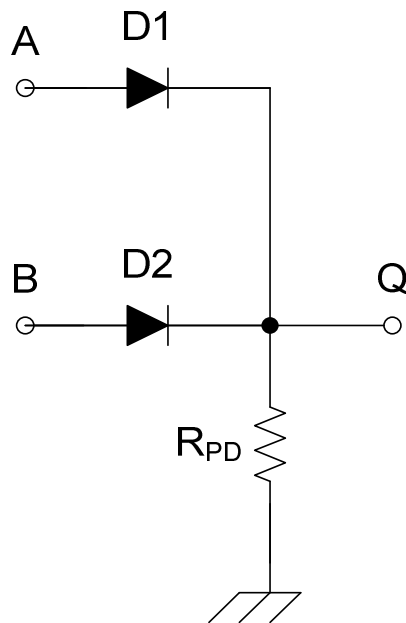
Karakteristik Dioda



Dioda baru akan menghantar
jika $V_A \geq V_K + 0,7V$
atau $V_{AK} \geq 0,7V$

Fungsi OR dengan Dioda

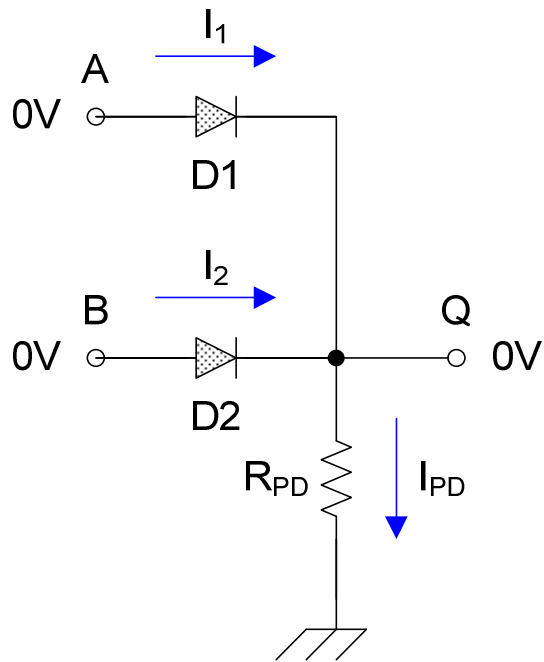
- Fungsi OR dapat diimplementasikan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan Dioda.



Tahanan R_{PD} berfungsi sebagai *Pull Down Resistor*. Tahanan ini akan “menarik” titik Q ke GND sehingga V_Q akan ≈ 0 jika tidak ada arus dari D_1 atau D_2 . Perhatikan bahwa rangkaian ini hanya dapat mencatu arus (*source*).

- Jika $V_A = V_B = 0$ maka $V_Q = 0$
- Jika V_A positif maka $V_Q = V_A - 0,7V$
- Jika V_B positif maka $V_Q = V_B - 0,7V$
- Jadi jika salah satu atau kedua masukan positif maka $V_Q = V_{IN} - 0,7V$
- Jika tegangan masukan cukup besar maka V_Q akan memenuhi nilai V_{OH} sehingga secara logika : $Q = A + B$
- Contoh : Jika $V_{IN} = 5V$ maka $V_Q = 4,3V \rightarrow$ dapat diterima sebagai logika-1 jika kisar logika-1 adalah dari 3V sampai 5V.

$$V_A = V_B = 0V$$



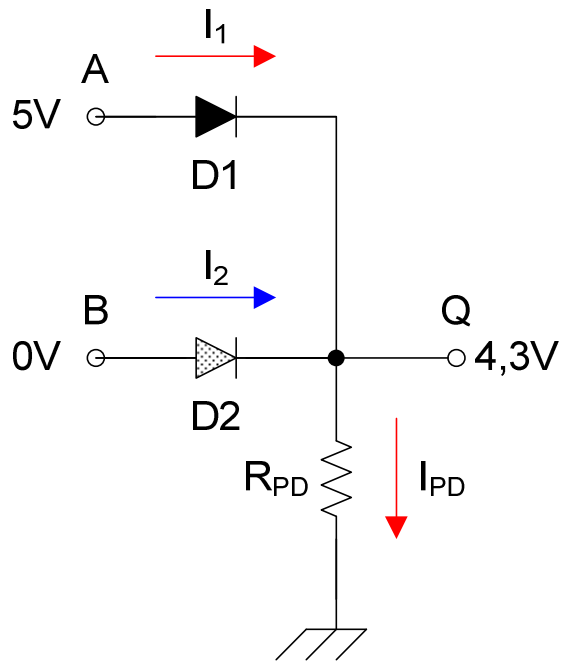
$$V_A = 0V$$

$$V_B = 0V$$

$$I_1 = I_2 = I_{PD} = 0$$

$$V_Q = 0V$$

$$V_A = 5V \text{ dan } V_B = 0V$$



$$V_A = 5V \rightarrow D1 \text{ on}$$

$$V_B = 0V \rightarrow D2 \text{ off (reverse)}$$

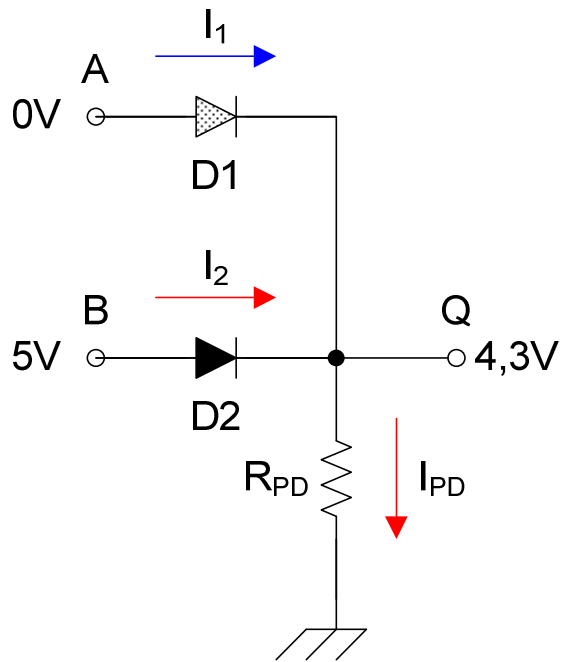
$$I_2 = 0$$

$$I_{PD} = I_1$$

$$V_Q = V_A - V_F$$

$$\approx 4,3V$$

$$V_A = 0V \text{ dan } V_B = 5V$$



$V_A = 0V \rightarrow D1$ off (reverse)

$V_B = 5V \rightarrow D2$ on

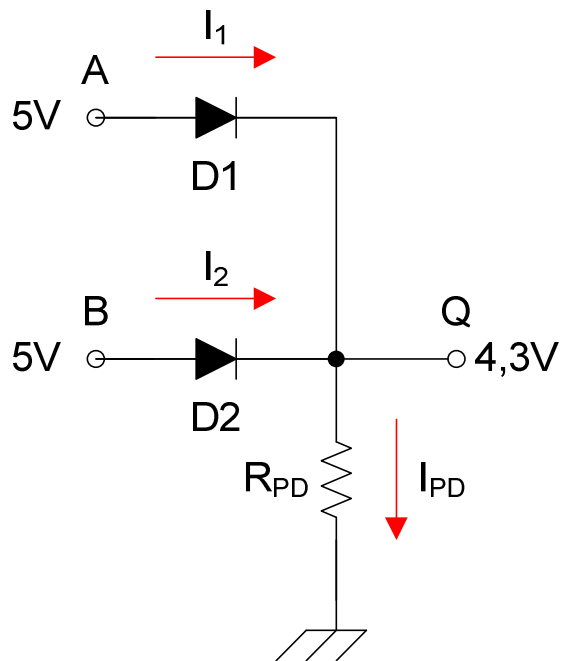
$$I_1 = 0$$

$$I_{PD} = I_2$$

$$V_Q = V_B - V_F$$

$$\approx 4,3V$$

$$V_A = V_B = 5V$$



$$V_A = 5V \rightarrow D1 \text{ on}$$

$$V_B = 5V \rightarrow D2 \text{ on}$$

$$I_1 = I_2 = I_{PD}/2$$

$$V_Q = V_A - V_F$$

$$= V_B - V_F$$

$$\approx 4,3V$$

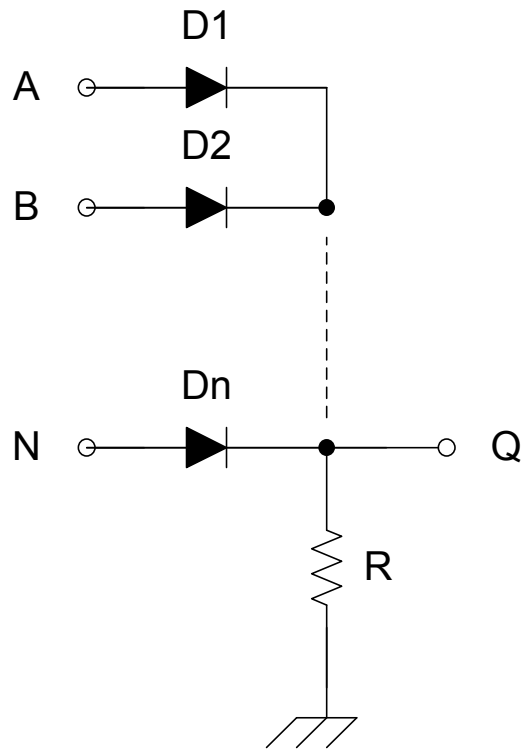
Tegangan Keluaran vs Tegangan Masukan

V_A	V_B	V_Q
0	0	0
0	5	4,3
5	0	4,3
5	5	4,3

Jika $V > 3V$ dianggap sebagai Logika-1 maka :

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Jumlah masukan dapat ditambah dengan menambahkan Dioda masukan.

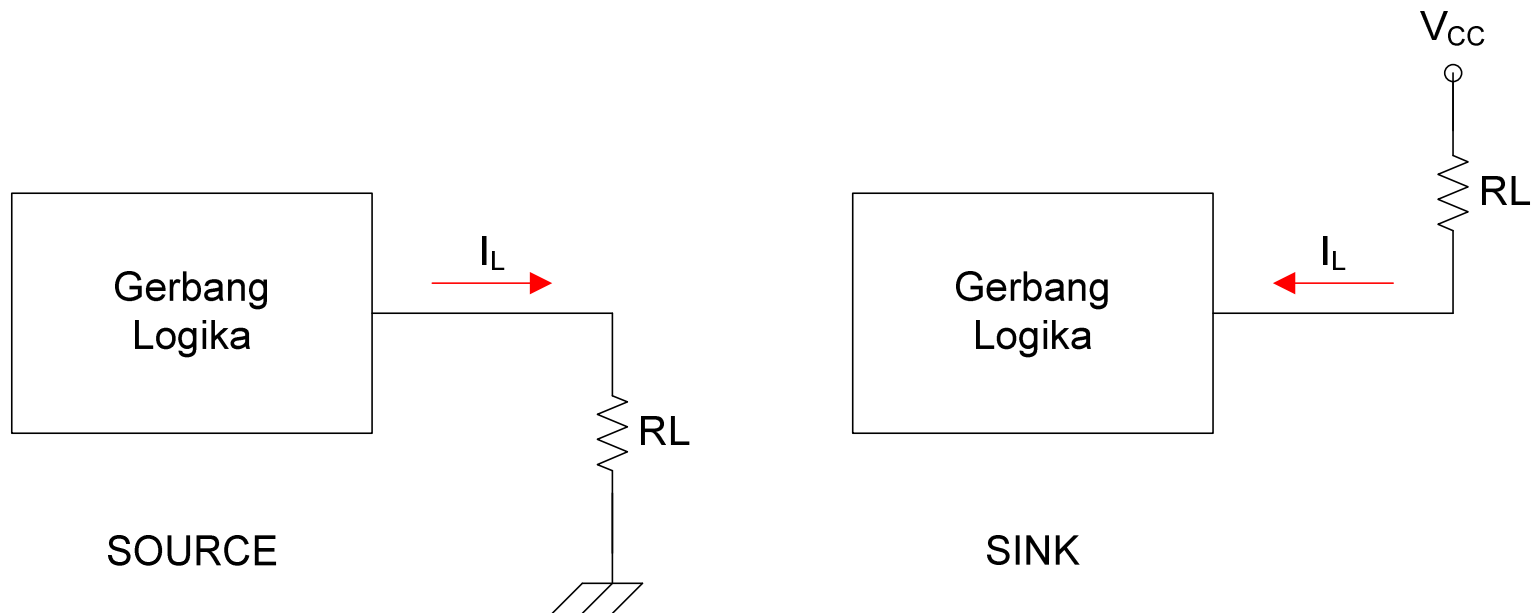


$$Q = A + B + \dots + N$$

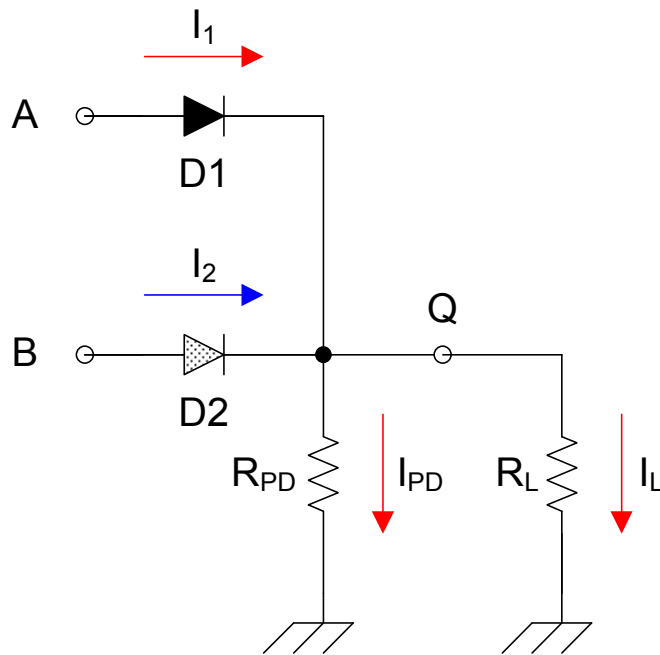
Sink & Source

- Ditinjau dari kemampuan men-*drive* beban, gerbang logika dapat dibagi dua :
 - Sink
 - Source
- Suatu gerbang dikatakan mempunyai kemampuan *Sink* jika hanya mampu untuk menarik arus (arus mengalir ke dalam)
- Suatu gerbang dikatakan mempunyai kemampuan *Source* jika hanya mampu untuk mencatu arus (arus mengalir keluar)

- Arus mengalir keluar jika beban terhubung ke GND.
- Arus mengalir keluar jika beban terhubung ke V_{CC} .
- Selain itu ada juga gerbang yang mampu untuk mencatu dan menarik arus. Tetapi umumnya kemampuan mencatu berbeda dengan kemampuan menarik.



Beban terhubung ke GND



$V_A = 5V \rightarrow D1$ on

$V_B = 0V \rightarrow D2$ off (reverse)

$I_2 = 0$

$I_1 = I_{PD} + I_L = (V_A - V_F) / R_{PD} // R_L$

$V_{OH} = V_A - V_F$

$\approx 4,3V$

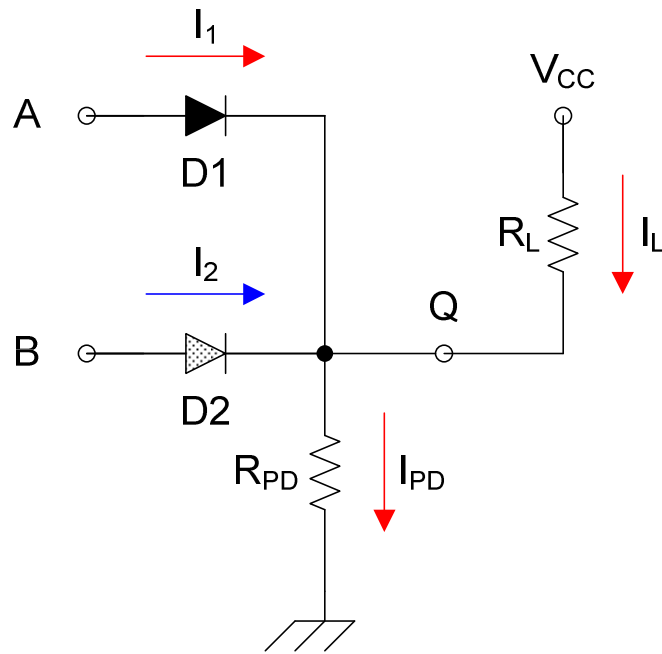
Jika R_L kecil maka R_{PD} dapat ditiadakan sehingga fungsi *pulldown* dilaksanakan oleh R_L .

$V_A = V_B = 0V \rightarrow D1$ & $D2$ off.

$V_{OL} = 0V$.

Sumber sinyal harus mampu mencatu arus yang cukup besar ($I_{PD} + I_L$).

Beban terhubung ke V_{CC}



$$V_A = 5V \rightarrow D1 \text{ on}$$

$$V_B = 0V \rightarrow D2 \text{ off (reverse)}$$

$$I_2 = 0$$

$$I_{PD} = I_1 + I_L$$

$$V_{OH} = V_A - V_F$$

$$\approx 4,3V$$

$$V_A = V_B = 0V \rightarrow D1 \text{ \& D2 off}$$

$$V_{OL} = V_{CC} \cdot R_{PD} / (R_{PD} + R_L) > 0V.$$

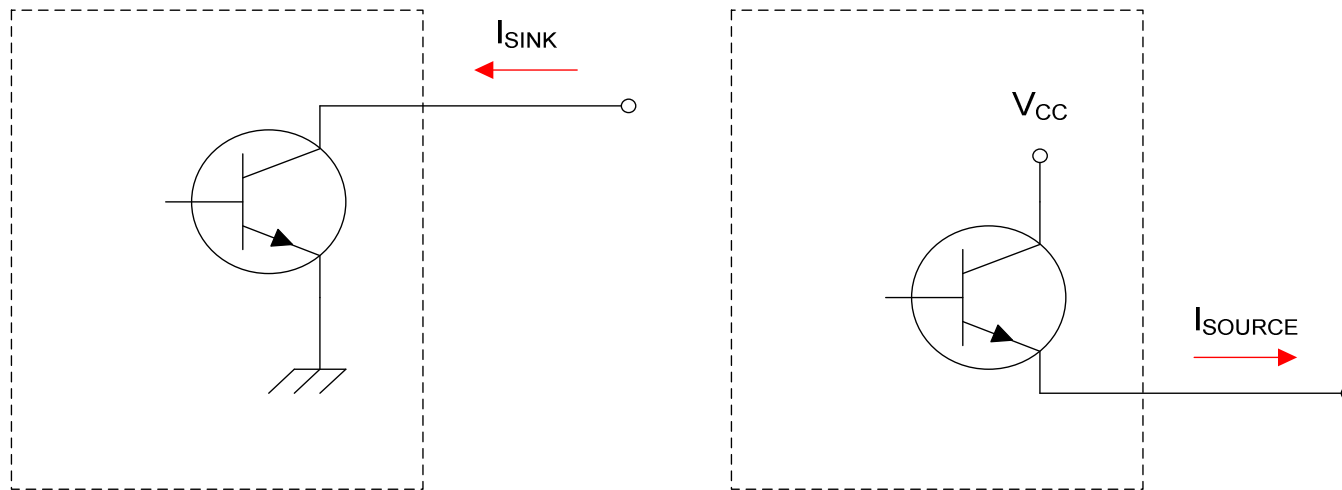
Agar $V_{OL} \approx 0$ maka $R_{PD} \ll R_L$.

Contoh : Jika $V_{CC} = 5V$, $R_L = 10 \cdot R_{PD}$

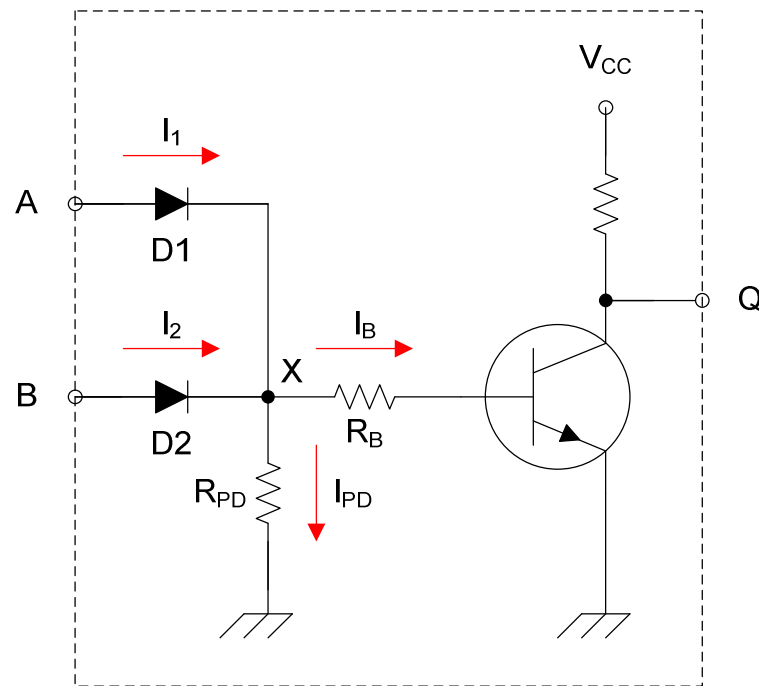
maka $V_{OL} = 5V/11 = 0,454V \rightarrow$

belum memenuhi logika-0.

- Agar V_{OL} memenuhi logika-0 maka R_L harus diperbesar atau R_{pD} diperkecil. Tetapi yang terakhir ini tidak efisien karena pemakaian arus akan menjadi terlalu besar.
- Untuk mengatasi masalah ini, dapat digunakan transistor sebagai buffer.
- Masalahnya adalah, transistor membalik fasa jika dioperasikan sebagai *common emitter*. Untuk itu perlu dilakukan pembalikan tambahan.



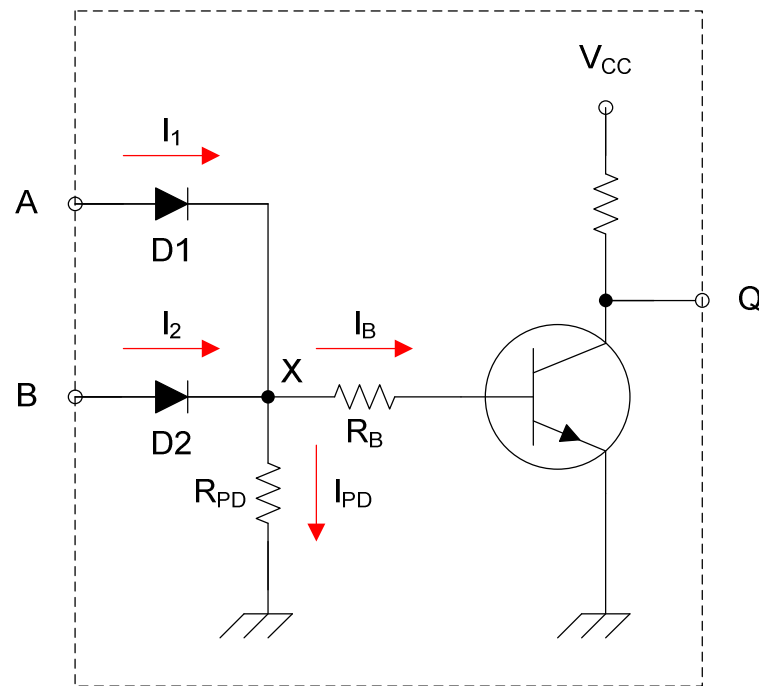
Fungsi NOR



Fungsi NOR diperoleh dengan menggunakan rangkaian OR yang menggunakan dioda dan sebuah penguat common emitter sebagai inverter (gerbang NOT). R_{PD} adalah *pull-down* resistor.

- Jika $V_A = V_B = 0 \rightarrow I_1 = I_2 = 0 \rightarrow V_X = 0$
 $\rightarrow I_B = 0$ dan transistor cutoff. Akibatnya $I_C = 0$
sehingga $V_Q = V_{CC}$
- Jika $V_A = 5V, V_B = 0V \rightarrow$
 $I_1 = I_{PD} + I_B$
 $I_1 = (V_X/R_{PD}) + \{(V_X - V_{BE})/R_B\}$
Karena $V_X = (V_A - V_F)$ maka :
 $I_1 = \{(V_A - V_F)/R_{PD} + (V_A - V_F - V_{BE})/R_B\}$
- Jika $V_A = 0V, V_B = 5V \rightarrow$ sda.
- Jika $V_A = 5V, V_B = 5V \rightarrow$ sda.
- Dengan demikian diperoleh fungsi NOR.

Fungsi NOR



Fungsi NOR diperoleh dengan menggunakan rangkaian OR dengan dioda dan sebuah penguat common emitter sebagai inverter (gerbang NOT).

- Jika $V_A = V_B = 0 \rightarrow I_1 = I_2 = 0 \rightarrow V_X = 0$
 $\rightarrow I_B = 0$ dan transistor cutoff. Akibatnya $I_C = 0$
sehingga $V_Q = V_{CC}$
- Jika $V_A = 5V, V_B = 0V \rightarrow I_1 = I_{PD} + I_B$
 $I_1 = (V_X/R_{PD}) + \{(V_X - V_{BE})/R_B\}$
Karena $V_X = (V_A - V_F)$ maka :
 $I_1 = \{(V_A - V_F)/R_{PD} + (V_A - V_F - V_{BE})/R_B\}$
- Jika $V_A = 0V, V_B = 5V \rightarrow$ sda.
- Jika $V_A = 5V, V_B = 5V \rightarrow$ sda.