

GERBANG LOGIKA

Gerbang logika atau logic gates adalah proses pengolahan input bilangan biner dengan teori matematika boolean. Seperti yang kita ketahui, bilangan biner sendiri terdiri dari angka 1 dan 0. Logic gate ini direpresentasikan menggunakan tabel kebenaran. Jika memiliki nilai benar (true) akan ditunjukkan dengan angka "1". Sebaliknya, jika memiliki nilai salah (false) akan ditunjukkan dengan angka "0".

Fungsi gerbang logika

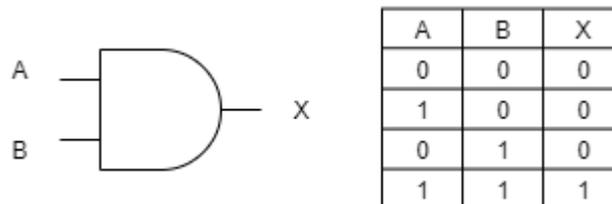
Gerbang logika memiliki fungsi untuk melakukan fungsi logika dasar untuk membentuk sirkuit digital yang terintegrasi. Kebanyakan logic gate menggunakan bilangan biner 0 atau 1 bisa juga disebut true atau false. Biasanya terdiri dari dua buah nilai input dan satu nilai output.

Jenis-jenis gerbang logika

Terdapat beberapa jenis logic gate yang umum digunakan. Berikut adalah jenis-jenis gerbang logika dan tabel kebenarannya.

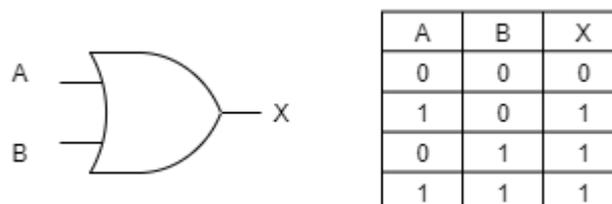
1. Gerbang AND

Jenis pertama adalah gerbang AND. Gerbang AND ini memerlukan dua atau lebih input untuk menghasilkan satu output. Jika semua atau salah satu inputnya merupakan bilangan biner 0, maka outputnya akan menjadi 0. Sedangkan jika semua input adalah bilangan biner 1, maka outputnya akan menjadi 1.



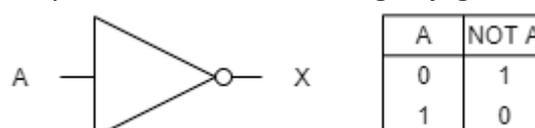
2. Gerbang OR

Jenis kedua adalah gerbang OR. Sama seperti gerbang sebelumnya, gerbang ini juga memerlukan dua input untuk menghasilkan satu output. Gerbang OR ini akan menghasilkan output 1 jika semua atau salah satu input merupakan bilangan biner 1. Sedangkan output akan menghasilkan 0 jika semua inputnya adalah bilangan biner 0.



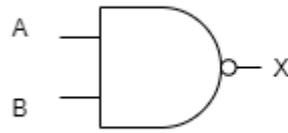
3. Gerbang NOT

Jenis berikutnya adalah gerbang NOT. Gerbang NOT ini berfungsi sebagai pembalik keadaan. Jika input bernilai 1 maka outputnya akan bernilai 0 dan begitu juga sebaliknya.



4. Gerbang NAND

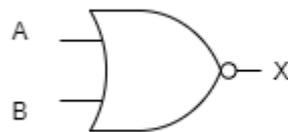
Selanjutnya adalah gerbang NAND. Gerbang NAND ini adalah gabungan dari gerbang AND dan gerbang NOT. Karena itu output yang dihasilkan dari gerbang NAND ini adalah kebalikan dari gerbang AND.



A	B	X
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

5. Gerbang NOR

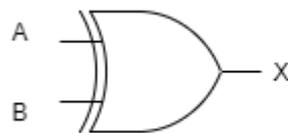
Berikutnya adalah gerbang NOR. Gerbang NOR ini adalah gabungan dari gerbang OR dan gerbang NOT. Sehingga output yang dihasilkan dari gerbang NOR ini adalah kebalikan dari gerbang OR.



A	B	X
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

6. Gerbang XOR

Jenis berikutnya adalah gerbang XOR. Gerbang XOR ini memerlukan dua input untuk menghasilkan satu output. Jika input berbeda (misalkan: input A=1, input B=0) maka output yang dihasilkan adalah bilangan biner 1. Sedangkan jika input adalah sama maka akan menghasilkan output dengan bilangan biner 0.



A	B	X
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

7. Gerbang XNOR

Jenis yang terakhir adalah gerbang XNOR. Gerbang XNOR ini memerlukan dua input untuk menghasilkan satu output. Jika input berbeda (misalkan: input A=1, input B=0) maka output yang dihasilkan adalah bilangan biner 0. Sedangkan jika input adalah sama maka akan menghasilkan output dengan bilangan biner 1.



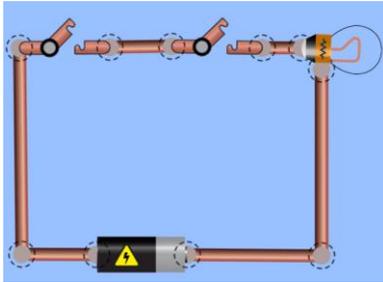
A	B	X
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Soal Latihan:

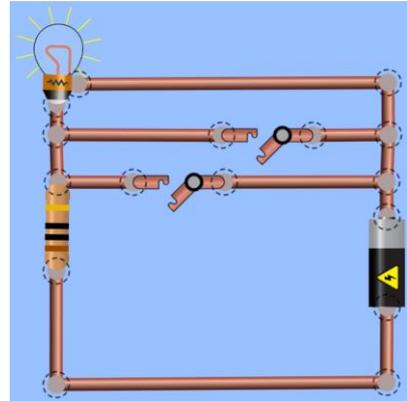
Gambarkan rangkaian Listrik dengan konsep gerbang AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR!

Jawaban:

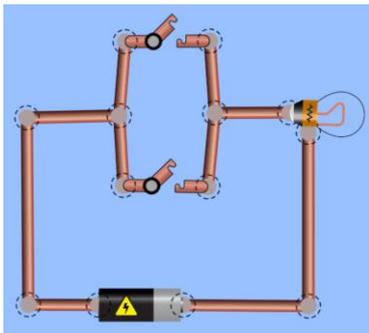
AND



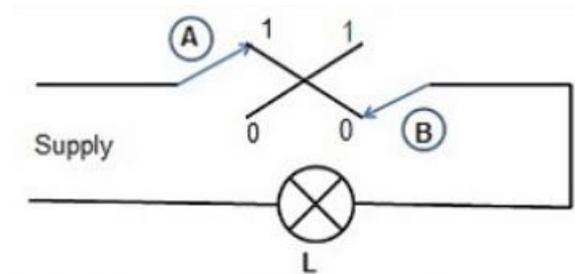
NOR



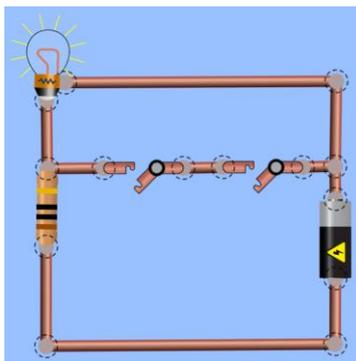
OR



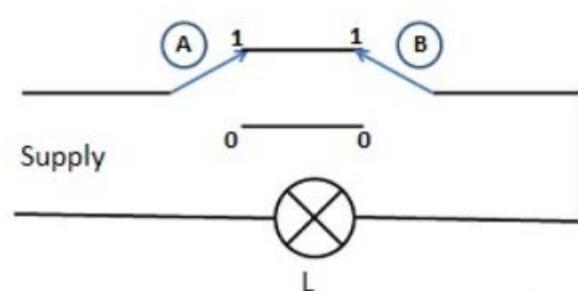
XOR



NAND



XNOR



SISTEM BILANGAN

Sistem bilangan yang digunakan dalam komputer adalah :

1. Sistem Bilangan Biner

Sistem ini menggunakan dua simbol khusus, yaitu 0 dan 1. Disebut juga sistem bilangan berbasis

2. Biner merupakan bilangan dasar yang digunakan dalam sistem komputer digital. Penulisan bilangan biner dalam komputer biasanya dikelompokkan per 4 bilangan, misalnya : 1010 0001.

Contoh :

$$0010_2 = 0010 = 2_{10}$$

$$1010_2 = 1010 = 10_{10}$$

2. Sistem Bilangan Oktal

Sistem ini menggunakan delapan simbol khusus, yaitu 0 s/d 7. Disebut juga sistem bilangan berbasis 8.

Contoh :

$$2_8 = 2_{10}$$

$$10_8 = 8_{10}$$

3. Sistem Bilangan Desimal

Sistem ini menggunakan delapan simbol khusus, yaitu 0 s/d 9. Disebut juga sistem bilangan berbasis 10

4. Sistem Bilangan Heksadesimal

Sistem ini menggunakan delapan simbol khusus, yaitu 0 s/d 9, A,B,C,D,E,F. Disebut juga sistem bilangan berbasis 16 dan merupakan satu-satunya sistem bilangan yang menggunakan huruf. Huruf-huruf A,B,C,D,E,F berturut-turut nilainya adalah : 10,11,12,13,14,15.

Contoh :

$$8_{16} = 8$$

$$A_{16} = 10$$

$$1A_{16} = 26$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

1. Konversi basis 2, 8, 16 ke basis 10

Aturan umum :

Kalikan setiap bilangan dengan basis yang dipangkatkan sesuai urutannya, kemudian hasilnya dijumlahkan.

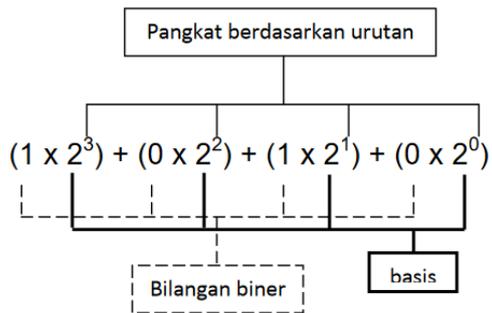
a. Konversi basis 2 ke basis 10.

Contoh 1:

$$1010_2 = 10_{10} \rightarrow \begin{array}{cccc} 1 & 0 & 1 & 0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{array}$$

Sehingga perhitungannya menjadi :

$$(1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = \\ 8 + 0 + 2 + 0 = 10_{10}$$



Contoh 2:

$$11011_2 = 27_{10}$$

Perhitungannya :

$$\rightarrow (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) =$$

$$\rightarrow 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 27$$

b. Konversi basis 8 ke basis 10

Contoh 1:

$$1501_8 = 833_{10}$$

Perhitungannya :

$$\rightarrow (1 \times 8^3) + (5 \times 8^2) + (0 \times 8^1) + (1 \times 8^0) =$$

$$\rightarrow 512 + 320 + 0 + 1 = 833$$

Contoh 2:

$$23_8 = 19_{10}$$

Perhitungannya :

$$\rightarrow (2 \times 8^1) + (3 \times 8^0) =$$

$$\rightarrow 16 + 3 = 19$$

c. Konversi basis 16 ke basis 10

Contoh:

1. $A1F_{16} = 2591_{10}$

Perhitungannya :

$$\rightarrow (A \times 16^2) + (1 \times 16^1) + (F \times 16^0) =$$

$$\rightarrow 10 \times 256 + 16 + 15 = 2591$$

2. $50_{16} = 80_{10}$

Perhitungannya :

$$\rightarrow (5 \times 16^1) + (0 \times 16^0) =$$

$$\rightarrow 80 + 0 = 80$$

2. Konversi basis 10 ke basis 2, 8, 16

Aturan umum :

Bagilah bilangan dengan basisnya, kemudian sisa hasil bagi diurutkan mulai dari yang terakhir.

a. Konversi basis 10 ke basis 2.

Contoh:

1. $35_{10} = 100011_2$

Perhitungannya :

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 35} \ 1 \\ \underline{2 \ 17} \ 1 \\ 2 \overline{) 8} \ 0 \\ \underline{2 \ 4} \ 0 \\ 2 \overline{) 2} \ 0 \\ \underline{2 \ 1} \ 0 \end{array}$$

Hasilnya : 100011

b. Konversi basis 10 ke basis 8

Contoh 1: Ubah (127)₁₀ ke Oktal.

Solusi: Bagilah 127 dengan 8

$$127 - 8 = 15 \text{ (Hasil Bagi) dan } (7) \text{ Sisa}$$

Bagilah 15 dengan 8 lagi.

$$15 - 8 = 7 \text{ (Hasil Bagi) dan } (7) \text{ Sisa}$$

Bagilah 7 dengan 8, kita peroleh;

$$7 \div 8 = 0 \text{ (Hasil Bagi) dan } (7) \text{ Sisa}$$

Karena hasil bagi sekarang adalah nol, pembagian tidak dapat dilakukan lagi. Jadi dengan mengambil sisa dalam urutan terbalik, kita mendapatkan bilangan oktal yang setara.

$$\text{Jadi, } (127)_{10} = (177)_8$$

c. Konversi basis 10 ke basis 16.

Contoh:

1. $250_{10} = FA_{16}$

Perhitungannya :

$$16 \overline{) 250} \ 10 \text{ (A)} \\ \underline{16 \ 15} \ 0 \text{ (F)}$$

Hasilnya : FA

3. Konversi basis 8, 16 ke basis 2

Aturan :

- Basis 8 ke basis 2
Konversi setiap digit bilangan ke bilangan biner 3 digit, kemudian digabungkan.
- Basis 16 ke basis 2
Konversi setiap digit bilangan ke bilangan biner 4 digit, kemudian digabungkan. Bila terdapat digit 0 di depan hasil penggabungan bilangan biner maka boleh dihilangkan.
Misalnya : $00100_2 = 100_2$.

a. Konversi basis 8 ke basis 2.

Contoh:

1. $32_8 = 11010_2$

Perhitungannya :

$$\begin{array}{r} 3 \quad 2 \\ 011 \quad 010 \end{array}$$

Hasilnya : $011010 = 11010$.

b. Konversi basis 16 ke basis 2.

Contoh:

1. $48_{16} = 1001000_2$

Perhitungannya :

$$\begin{array}{r} 4 \quad 8 \\ 0100 \quad 1000 \end{array}$$

Hasilnya : $01001000 = 1001000$.

4. Konversi basis 2 ke basis 8, 16

Aturan :

- Basis 2 ke basis 8

Kelompokkan menjadi 3 digit bilangan, dimulai dari digit terakhir kemudian konversikan ke basis 8.

- Basis 2 ke basis 16

Kelompokkan menjadi 4 digit bilangan, dimulai dari digit terakhir kemudian konversikan ke basis 16

a. Konversi basis 2 ke basis 8.

Contoh:

1. $10101_2 = 28_8$

Perhitungannya :

$$10 \ 101$$

$$2 \ 8$$

Hasilnya : 28

b. Konversi basis 2 ke basis 16.

Contoh:

1. $1001110_2 = 4E_{16}$

Perhitungannya :

$$100 \ 1110$$

$$4 \ 14(E)$$

Hasilnya 4E

Soal Latihan

- Konversikan bilangan desimal berikut ke bilangan basis lainnya!

1. $32_{10} = \dots\dots\dots_2$

2. $64_{10} = \dots\dots\dots_2$

3. $270_{10} = \dots\dots\dots_8$

4. $350_{10} = \dots\dots\dots_{16}$

5. $470_{10} = \dots\dots\dots_8$

6. $580_{10} = \dots\dots\dots_8$

7. $490_{10} = \dots\dots\dots_{16}$

8. $550_{10} = \dots\dots\dots_{16}$

- Konversikan bilangan basis lain ke bilangan desimal!

1. $10111_2 = \dots\dots\dots_{10}$

2. $111011_2 = \dots\dots\dots_{10}$

3. $356_8 = \dots\dots\dots_{10}$

4. $2CDA_{16} = \dots\dots\dots_{10}$