

ALJABAR BOOLEAN

Aljabar boolean merupakan aljabar yang berhubungan dengan variabel-variabel biner dan operasi-operasi logik. Variabel-variabel diperlihatkan dengan huruf-huruf alfabet, dan tiga operasi dasar dengan AND, OR dan NOT (komplemen). Fungsi boolean terdiri dari variabel-variabel biner yang menunjukkan fungsi, suatu tanda sama dengan, dan suatu ekspresi aljabar yang dibentuk dengan menggunakan variabel-variabel biner, konstanta-konstanta 0 dan 1, simbol-simbol operasi logik, dan tanda kurung.

Suatu fungsi boolean bisa dinyatakan dalam tabel kebenaran. Suatu tabel kebenaran untuk fungsi boolean merupakan daftar semua kombinasi angka-angka biner 0 dan 1 yang diberikan ke variabel-variabel biner dan daftar yang memperlihatkan nilai fungsi untuk masing-masing kombinasi biner.

Aljabar boolean mempunyai 2 fungsi berbeda yang saling berhubungan. Dalam arti luas, aljabar boolean berarti suatu jenis simbol-simbol yang ditemukan oleh George Boole untuk memanipulasi nilai-nilai kebenaran logika secara aljabar. Dalam hal ini aljabar boolean cocok untuk diaplikasikan dalam komputer. Disisi lain, aljabar boolean juga merupakan suatu struktur aljabar yang operasi-operasinya memenuhi aturan tertentu.

DASAR OPERASI LOGIKA

LOGIKA :

Memberikan batasan yang pasti dari suatu keadaan, sehingga suatu keadaan tidak dapat berada dalam dua ketentuan sekaligus.

Dalam logika dikenal aturan sbb :

- ♦ Suatu keadaan tidak dapat dalam keduanya benar dan salah sekaligus
- ♦ Masing-masing adalah benar / salah.
- ♦ Suatu keadaan disebut benar bila tidak salah.

Dalam aljabar boolean keadaan ini ditunjukkan dengan dua konstanta : LOGIKA '1' dan '0'

Operasi-operasi dasar logika dan gerbang logika :

Pengertian GERBANG (GATE) :

- ♦ Rangkaian satu atau lebih sinyal masukan tetapi hanya menghasilkan satu sinyal keluaran.
- ♦ Rangkaian digital (dua keadaan), karena sinyal masukan atau keluaran hanya berupa tegangan tinggi atau low (1 atau 0).
- ♦ Setiap keluarannya tergantung sepenuhnya pada sinyal yang diberikan pada masukan-masukannya.

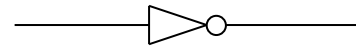
Operasi logika NOT (Invers)

Operasi merubah logika 1 ke 0 dan sebaliknya $\rightarrow x = x'$

Tabel Operasi NOT

X	X'
0	1
1	0

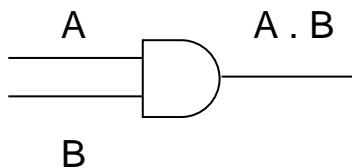
Simbol



Operasi logika AND

- ♦ Operasi antara dua variabel (A,B)
- ♦ Operasi ini akan menghasilkan logika 1, jika kedua variabel tersebut berlogika 1

Simbol



Tabel operasi AND

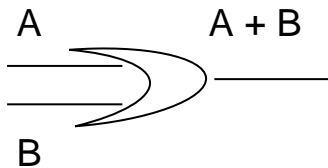
A	B	A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Operasi logika OR

Operasi antara 2 variabel (A,B)

Operasi ini akan menghasilkan logika 0, jika kedua variabel tersebut berlogika 0.

Simbol



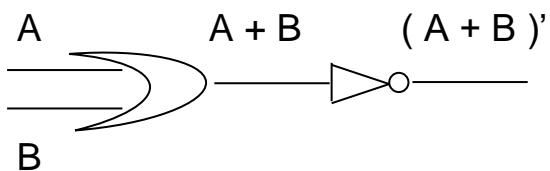
Tabel Operasi OR

A	B	A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Operasi logika NOR

Operasi ini merupakan operasi OR dan NOT, keluarannya merupakan keluaran operasi OR yang di inverter.

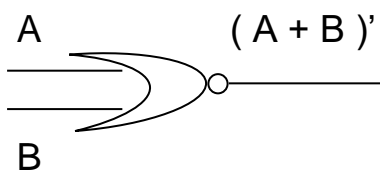
Simbol



Tabel Operasi NOR

A	B	(A + B)'
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

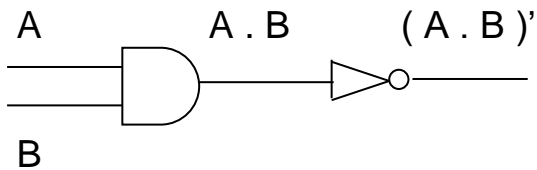
Atau



Operasi logika NAND

Operasi logika ini merupakan gabungan operasi AND dan NOT, Keluarannya merupakan keluaran gerbang AND yang di inverter.

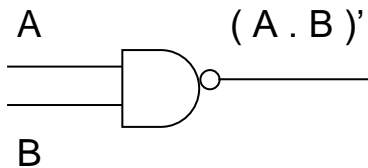
Simbol



Tabel Operasi NAND

A	B	$(A \cdot B)'$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

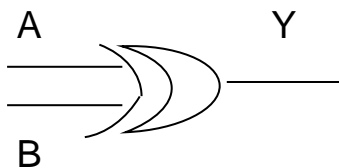
Atau



Operasi logika EXOR

Operasi ini akan menghasilkan keluaran '1' jika jumlah masukan yang bernilai '1' berjumlah ganjil.

Simbol



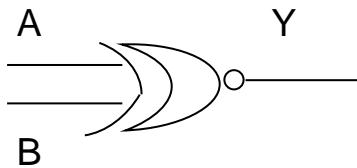
Tabel Operasi EXOR

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Operasi logika EXNOR

Operasi ini akan menghasilkan keluaran '1' jika jumlah masukan yang bernilai '1' berjumlah genap atau tidak ada sama sekali.

Simbol



Tabel Operasi EXNOR

A	B	$(A \oplus B)'$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

DALIL BOOLEAN ;

1. $X=0$ ATAU $X=1$
2. $0 \cdot 0 = 0$
3. $1 + 1 = 1$
4. $0 + 0 = 0$
5. $1 \cdot 1 = 1$
6. $1 \cdot 0 = 0 \cdot 1 = 0$
7. $1 + 0 = 0 + 1 = 1$

TEOREMA BOOLEAN

1. HK. KOMUTATIF

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

2. HK. ASSOSIATIF

$$(A+B)+C = A+(B+C)$$

$$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$$

3. HK. DISTRIBUTIF

$$A \cdot (B+C) = A \cdot B + A \cdot C$$

$$A + (B \cdot C) = (A+B) \cdot (A+C)$$

4. HK. INVOLUSI

$$0' = 1 \text{ ----- } 1' = 0$$

$$(A')' = A$$

5. HK. ABRSORPSI

$$A + A \cdot B = A$$

$$A \cdot (A+B) = A$$

6. HK. IDEMPOTEN

$$A + A = A$$

$$A \cdot A = A$$

7. HK. IDENTITAS

$$0 + A = A$$

$$1 + A = 1$$

8. HK. NEGASI

$$A' + A = 1$$

$$A' \cdot A = 0$$

9. HK. IKATAN

$$A + 1 = 1$$

$$A \cdot 0 = 0$$

10. DE MORGAN'S

$$(A + B)' = A' \cdot B'$$

$$(A \cdot B)' = A' + B'$$

CONTOH :

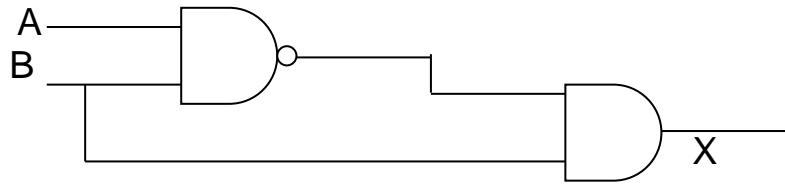
$$1. A + A \cdot B' + A' \cdot B = A \cdot (1 + B') + A' \cdot B$$

$$= A \cdot 1 + A' \cdot B$$

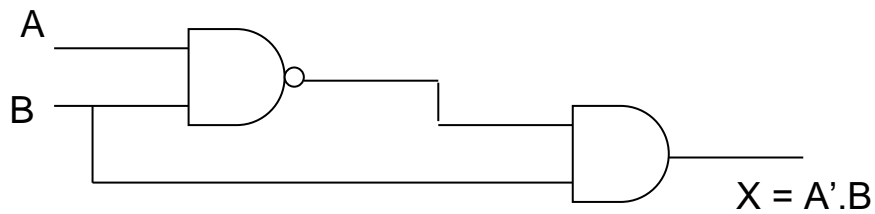
$$= A + A' \cdot B$$

$$= A + B$$

2.



$$\begin{aligned}
 X &= (A.B)' . B &= (A' + B') . B \\
 &= (A.B)' + B'.B \\
 &= (A.B)' + 0 \\
 &= A'.B
 \end{aligned}$$



ATAU

