

PERTEMUAN 5

- HUKUM HUKUM ALJABAR BOOLEAN
- FUNGSI BOOLEAN

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang OR (Operasi jumlah (+))
- Gerbang AND (Operasi kali (.))
- Gerbang NOT (Operasi kebalikan dari input)
- Gerbang NOR (Kebalikan OR)
- Gerbang NAND (Kebalikan AND)
- Gerbang XOR

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang OR (+)

Rangkaian logika yang memiliki satu output dan dua atau lebih input. Dilambangkan dengan :



Bentuk persamaan : $A + B = X$

Pada gerbang or output akan memiliki muatan atau bernilai 1 jika salah satu atau kedua inputnya bernilai 1.

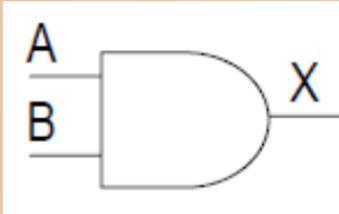
Dijelaskan dengan logika pada tabel kebenaran sebagai berikut :

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang AND (.)

Rangkaian logika yang memiliki satu output dan dua atau lebih input. Dilambangkan dengan :



Bentuk persamaan : $A \cdot B = X$

Pada gerbang AND output akan memiliki muatan atau bernilai 1 jika kedua inputnya bernilai 1.

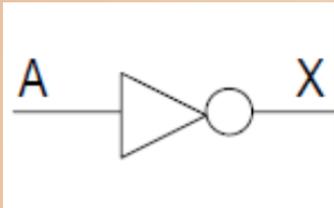
Dijelaskan dengan logika pada tabel kebenaran sebagai berikut :

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang NOT

Rangkaian logika yang memiliki satu output dan satu input yang disebut juga dengan inverter. Dilambangkan dengan :



Bentuk persamaan : $\overline{A} = X$

Pada gerbang NOT output akan memiliki nilai kebalikan dari inputnya.

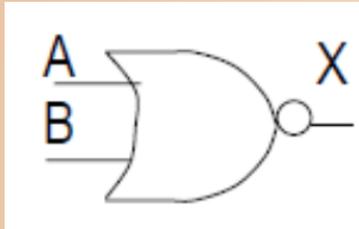
Dijelaskan dengan logika pada tabel kebenaran sebagai berikut :

Input	Output
A	X
0	1
1	0

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang NOR

Rangkaian logika yang memiliki satu output dan dua atau lebih input dan merupakan gabungan dari gerbang OR dan NOT yang berarti kebalikan dari nilai gerbang OR. Dilambangkan dengan :



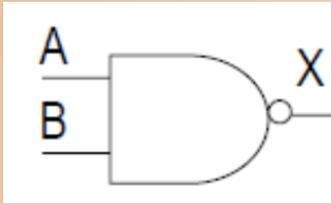
Bentuk persamaan : $\overline{A + B} = X$

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang NAND

Rangkaian logika yang memiliki satu output dan dua atau lebih input dan merupakan gabungan dari gerbang NAND dan NOT yang berarti kebalikan dari nilai gerbang AND. Dilambangkan dengan :



Bentuk persamaan : $\overline{A \cdot B} = X$

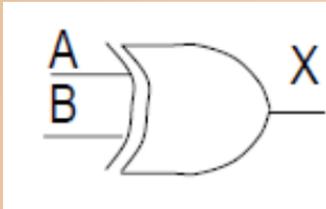
Pada gerbang NAND output bernilai 0 ketika kedua inputnya bernilai 1.

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

JENIS JENIS GERBANG DASAR ALJABAR BOOLE

- Gerbang EX OR

Ekklusif OR atau XOR disimbolkan dengan \oplus merupakan rangkaian logika yang memiliki satu output dan dua atau lebih input. Dilambangkan dengan :



Bentuk persamaan : $A \oplus B = X$

Pada gerbang XOR output akan memiliki muatan atau bernilai 1 jika inputnya bernilai berbeda.

Dijelaskan dengan logika pada tabel kebenaran sebagai berikut :

INPUT		OUTPUT
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

KESIMPULAN

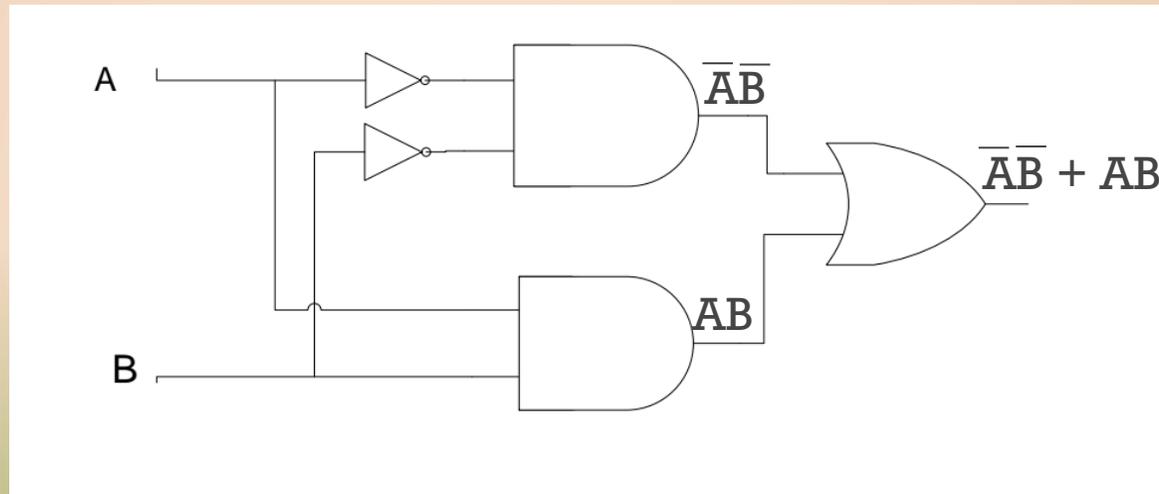
A	B	A and B	A Nand B	A or B	A Nor B	A Xor B
0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0

LATIHAN SOAL

Contoh : Gambarkan gerbang logika dari fungsi berikut $\overline{\overline{A}B} + AB$ sebagai sinyal masukan ?

Jawab :

Dari nilai masukan yang diberikan kita memiliki dua suku $\overline{\overline{A}B}$ dan AB dengan operasi AND dan OR terhadap kedua suku tersebut, maka kita akan membutuhkan dua gerbang logika AND, satu gerbang logika OR dan dua gerbang logika NOT, digambarkan sebagai berikut :



HUKUM –HUKUM ALJABAR BOOLEAN

Hukum-hukum dan Teori Aljabar Boole

	Hukum (i)	Hukum (ii)
Hukum Identitas	$a + 0 = a$	$a \times 1 = a$
Hukum Idempoten	$a + a = a$	$a \times a = a$
Hukum Komplemen	$a + a' = 1$	$a \times a' = 0$
Hukum Dominansi	$a + 1 = 1$	$a \times 0 = 0$
Hukum Involusi	$(a')' = a$	
Hukum Penyerapan	$a + ab = a$	$a(a+b) = a$
Hukum Komutatif	$a + b = b + a$	$ab = ba$
Hukum Asosiatif	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$a(bc) = (ab)c$
Hukum Distributif	$a(b + c) = ab + ac$	$a + (bc) = (a + b)(a + c)$
Hukum De Morgan	$(a+b)' = a'b'$	$(ab)' = a' + b'$
Hukum 0/1	$0' = 1$	$1' = 0$

Note :

Hukum (ii) adalah dual dari hukum (i).

Contoh :

- Hukum Komutatif : $a+b = b+a$
dualnya : $ab = ba$

- Hukum Asosiatif : $a + (b+c) = (a+b) + c$
dualnya : $a(bc) = (ab)c$

- Hukum Distributif : $a + (bc) = (a+b)(a+c)$
dualnya : $a(b+c) = ab + ac$

FUNGSI BOOLEAN

- Disebut dengan fungsi biner
- Fungsi Boolean adalah pemetaan dari B^n ke B melalui ekspresi Boolean kita tulis :

$$f : B^n \rightarrow B$$

dalam hal ini B^n adalah himpunan yang beranggotakan pasangan terurut ganda- n *ordered n-tuple* didalam daerah asal B

- Setiap peubah didalam fungsi Boolean, termasuk dalam bentuk komplemen disebut **literal**.
 - Contoh literal .:

Fungsi $h(x,y,z) = xyz'$ → Fungsi ini memiliki **3 literal yaitu x,y, dan z'** → fungsi ini bernilai 1 jika **x=1, y=1, z=0**

$$h(1,1,0) = 1.1.0' = 1.1.1 = 1$$

Fungsi Boolean dapat dinyatakan

Aljabar

Tabel kebenaran

Rangkaian logika

FUNGSI BOOLEAN

Contoh :

Misalkan f dan g adalah ekspresi dari suatu fungsi Boolean.

$$f(x,y,z) = x'y'z + x'yz + xy' \text{ dan } g(x,y,z) = x'z + xy'$$

Fungsi f dan g merupakan fungsi yang sama bila keduanya memiliki nilai yang sama pada tabel kebenaran

x	y	z	x'	y'	x'y'z	x'yz	xy'	x'z	x'y'z + x'yz + xy'	x'z + xy'
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0



Hasil fungsi f dan g sama sehingga dapat dikatakan sebagai fungsi yang sama

Note : $x' = 0$ $x = 1$
 $y' = 0$ $y = 1$
 $z' = 0$ $z = 1$

BUKU ACUAN

Rinaldi Munir. (2014). Matematika Diskrit. Bandung : Penerbit Informatika