

Sistem Digital

Gerbang – gerbang Logika -5-



Gerbang Logika

✚ 3 gerbang dasar adalah :

✚ AND

✚ OR

✚ NOT

✚ 4 gerbang turunan adalah :

✚ NAND

✚ NOR

✚ XOR

✚ XNOR

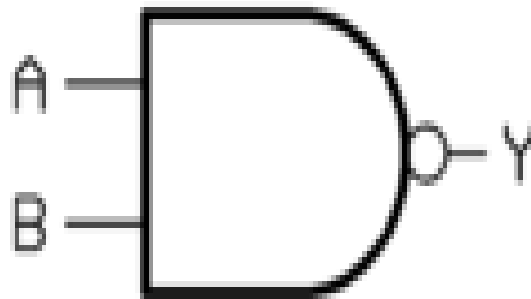
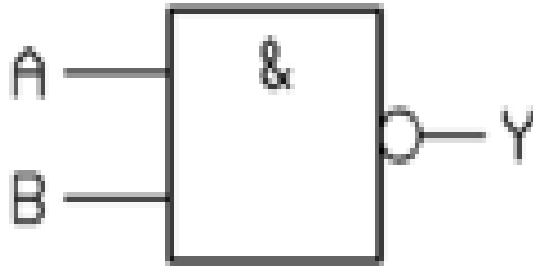


Gerbang NAND (Not-AND)

$$Y = \overline{A \cap B}$$

$$Y = \overline{A \cdot B}$$

$$Y = \overline{AB}$$



Gerbang NAND

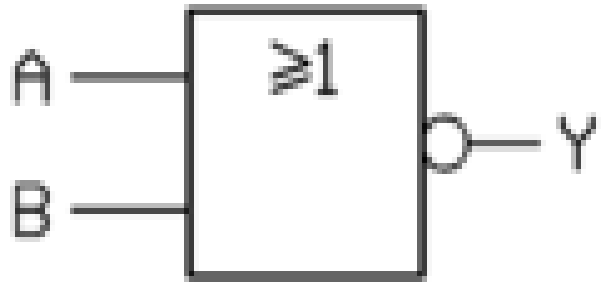
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Gerbang NOR (Not-OR)

$$Y = \overline{A \cup B}$$

$$Y = \overline{A + B}$$



Gerbang NOR

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

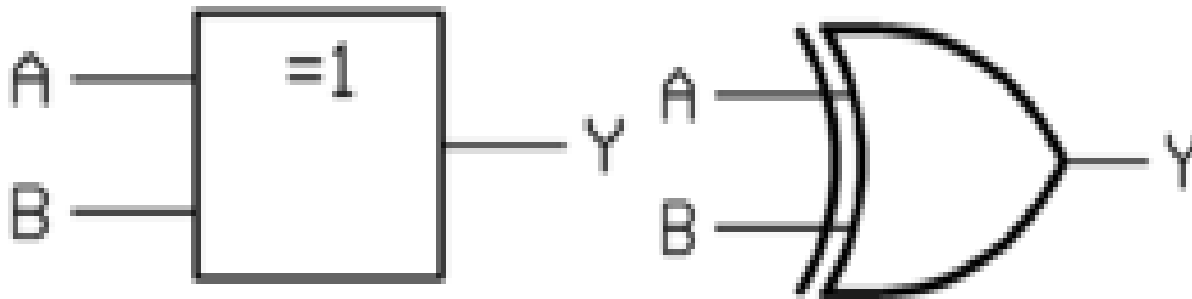


Gerbang XOR (Antivalen Exclusive-OR)

✚ $Y = A \cup B$

✚ $Y = A \oplus B$

✚ $Y = \overline{A}B + A\overline{B}$



✚ Seperti parity genap...

Gerbang XOR

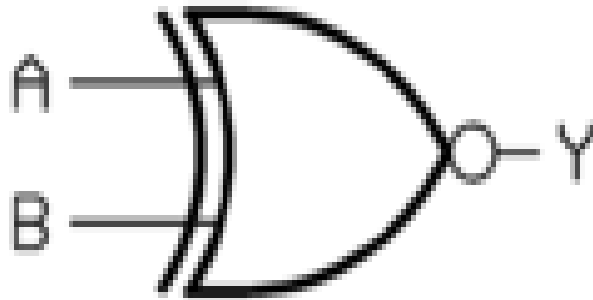
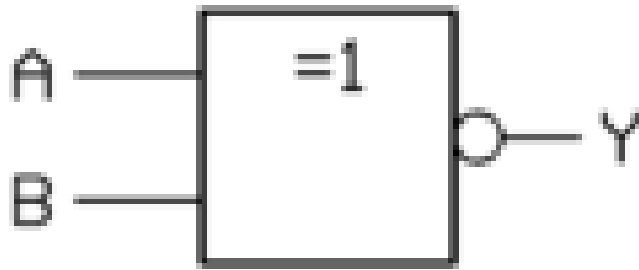
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Gerbang XNOR (Ekuivalen, Not-Exclusive-OR)

$$Y = \overline{A \cup B}$$

$$Y = A \oplus B$$



Gerbang XNOR

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Pengubah Gerbang dengan Inverter

- ⊕ AND + NOT = NAND
- ⊕ NAND + NOT = AND
- ⊕ OR + NOT = NOR
- ⊕ NOR + NOT = OR



Pengaruh pembalik masukan gerbang

- 1 -

⊕ NOT A, NOT B + AND = NOR

⊕ NOT A, NOT B + OR = NAND

⊕ NOT A, NOT B + NAND = OR

⊕ NOT A, NOT B + NOR = AND



Pengaruh pembalik masukan gerbang

- 2 -

⊕ NOT A, NOT B + AND + NOT = OR

⊕ NOT A, NOT B + OR + NOT = AND

⊕ NOT A, NOT B + NAND + NOT = NOR

⊕ NOT A, NOT B + NOR + NOT = NAND



Penyederhanaan Rangkaian Logika

- + $AB' + A'B + AB = Y$
- + Memerlukan 6 gerbang yaitu : 2 gerbang not (untuk b' dan a'), 3 buah gerbang AND dan 1 buah gerbang OR
- + Dapat di sederhanakan menjadi : $A + B = Y$



Aljabar Boolean

✚ Untuk menyelesaikan persoalan perancangan logika, mulai dengan menyusun tabel kebenaran.

✚ Contoh :

Masukan			Keluaran
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



Minterm

Masukan			Keluaran
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

✚ $A'B'C$

✚ ABC

✚ $Y = A'B'C + ABC$

✚ Disebut jumlah dari perkalian

✚ Berbentuk minterm

✚ (mencari keluaran = 1)



Maksterm

Masukan			Keluaran
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

- ✚ $A'+B+C$
- ✚ $A'+B'+A'$
- ✚ $Y = (A'+B+C). (A'+B'+C')$
- ✚ Disebut perkalian dalam jumlah
- ✚ Berbentuk maksterm
- ✚ (mencari keluaran = 0)



Teori De Morgan

- + Dengan teori de morgan, memungkinkan mengubah secara bolak balik dengan mudah dari bentuk minterm ke bentuk maksterm
- + Teori I : $(A+B)' = A' \cdot B'$
- + Teori II : $(A \cdot B)' = A' + B'$



Teori De Morgan

- ✚ Memerlukan 4 langkah :
 1. Mengubah semua OR ke AND dan semua AND ke OR
 2. Melengkapi setiap variabel individual (menambahkan tanda strip di atas pada setiap variabel)
 3. Melengkapi setiap fungsi (melengkapi tanda strip di atasnya)
 4. Menghilangkan semua kelompok dari tanda strip di atas yang berjumlah genap



Teori De Morgan

- ✚ $Y = ((A'+B'+C').(A+B+C'))'$
- ✚ Langkah 1 : $Y = ((A'' . B'' . C'') + (A' . B' . C''))''$
- ✚ Langkah 2 : $Y = (A' . B' . C' + A . B . C)'$
- ✚ Langkah 3 : $Y = (A'' . B'' . C'' + A' . B' . C'')''$
- ✚ Langkah 4 : $Y = (A'' . B'' . C'' + A' . B' . C'')$
- ✚ Langkah 5 : $Y = A . B . C + A' . B' . C$



Teori De Morgan

- ✚ $Y = ((A+B'+C').(A'+B+C'))'$
- ✚ Langkah 1 : $Y = (A.B'.C'+A'.B.C)'$
- ✚ Langkah 2 : $Y = (A'.B''.C'+A''.B'.C'')$
- ✚ Langkah 3 : $Y = (A'.B''.C''+A''.B'.C'')$
- ✚ Langkah 4 : hilangkan strip di atas yang genap
- ✚ Langkah 5 : $Y = A'.B.C+A.B'.C$



Peta Karnaugh -minterm-

✚ Metode untuk menyederhanakan rangkaian logika

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

✚ Langkah I : menyusun aljabar boole minterm dari suatu tabel kebenaran

✚ $A'B$

✚ AB'

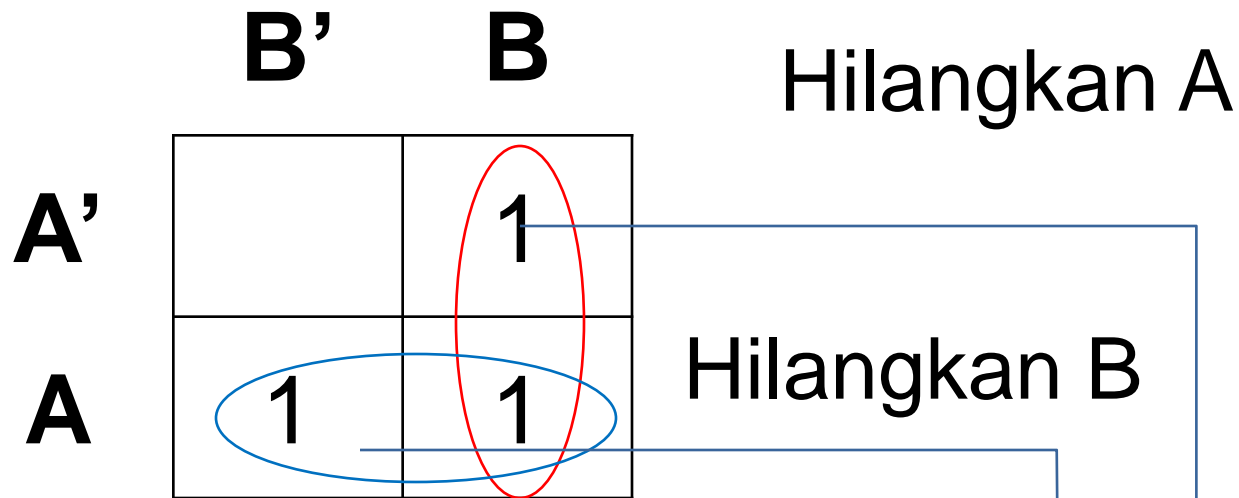
✚ AB

✚ $Y = A'B + AB' + AB$



Peta Karnaugh -minterm-

$$Y = A'B + AB' + AB$$



$$Y = A + B$$



Peta Karnaugh -minterm-

$$Y = A'B'C + A'BC' + A'BC + AB'C + ABC$$

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

	C'	C	
A'B'		1	Hilangkan AB
A'B	1	1	Hilangkan C
AB		1	
AB'		1	

$$Y = C + A'B$$



Peta Karnaugh -minterm-

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

$$Y = A'B'C'D + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD' + A'BCD + AB'C'D + AB'CD + ABC'D + ABCD$$



Peta Karnaugh -minterm-

	C'D'	C'D	CD	CD'
A'B'		1	1	
A'B		1	1	1
AB		1	1	
AB'		1	1	

$$Y = A'B'C'D + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD' + A'BCD + AB'C'D + AB'CD + ABC'D + ABCD$$

Hilangkan D

Hilangkan A, B dan C

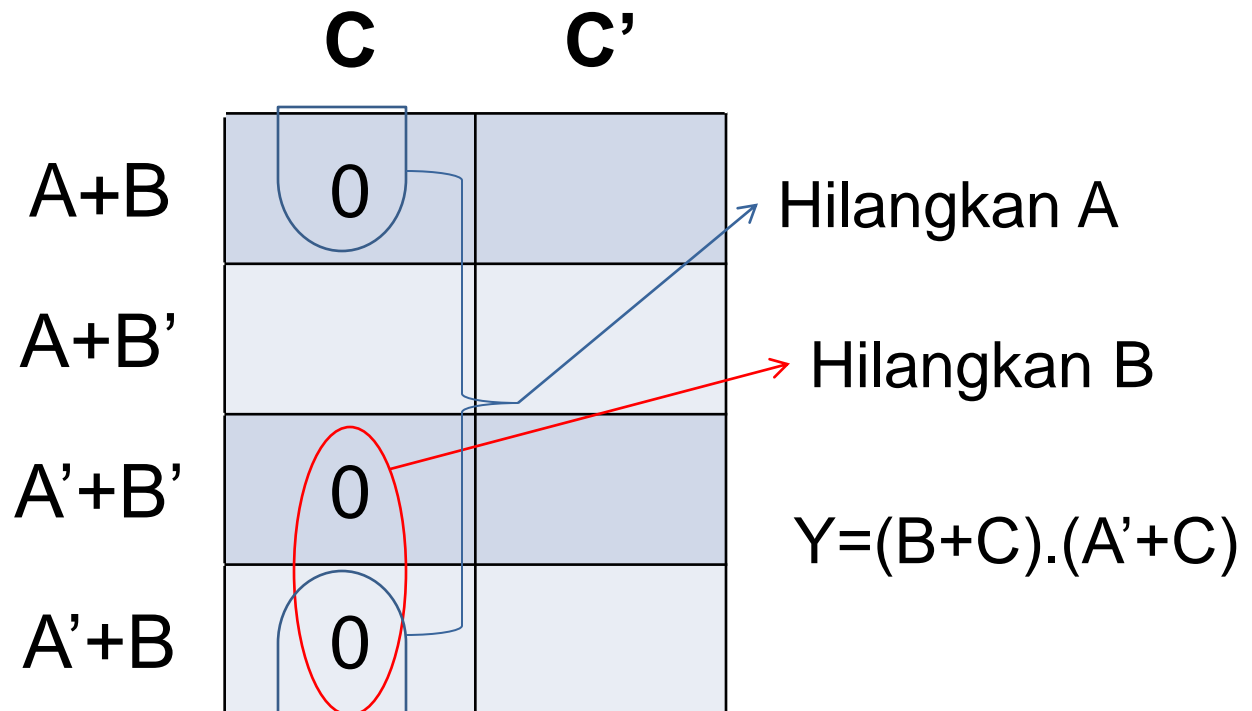
$$Y = D + A'BC$$



Peta Karnaugh -maksterm-

$$Y = (A+B+C). (A'+B+C). (A'+B'+C)$$

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1





Peta Karnaugh -maksterm-

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

$Y = (A+B+C+D).$
 $(A+B+C+D').$ $(A+B+C'+D).$
 $(A'+B+C+D).$ $(A'+B+C'+D)$



Peta Karnaugh -maksterm-

	C+D	C+D'	C'+D'	C'+D
A+B	0	0		0
A+B'				
A'+B'				
A'+B	0			0

$$Y = (A+B+C+D) \cdot (A+B+C+D') \cdot (A+B+C'+D) \cdot (A'+B+C+D) \cdot (A'+B+C'+D)$$

Hilangkan D

Semua sudut Hilangkan C dan A

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



Peta Karnaugh -don't care-

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

$$Y = AB'C'D$$

	C'D'	C'D	CD	CD'
A'B'			X	
A'B		X	X	
AB		X	X	
AB'		1	X	

$$Y = AD$$



Alhamdulillah....

Thanks!

