

PERTEMUAN 3

Aljabar Boolean

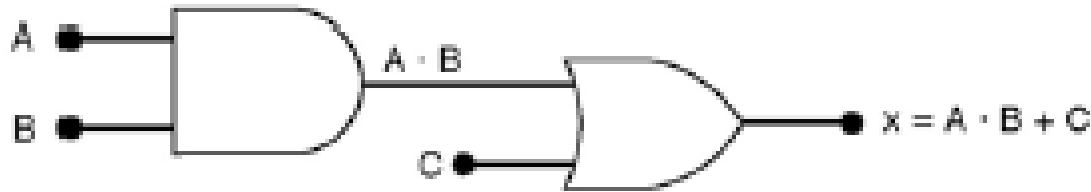
Toni Arifin, ST., M.Kom
0430059101

Inti pembelajaran

- Bisa menghasilkan suatu realisasi rangkaian elektronika digital/Teknik digital dari suatu persamaan logika matematika
- Persamaan logika matematika tersebut dimodifikasi sehingga menghasilkan realisasi rangkaian dengan jumlah gerbang yang minimal/optimal.

Rangkaian digital yang ekivalen dengan persamaan logika

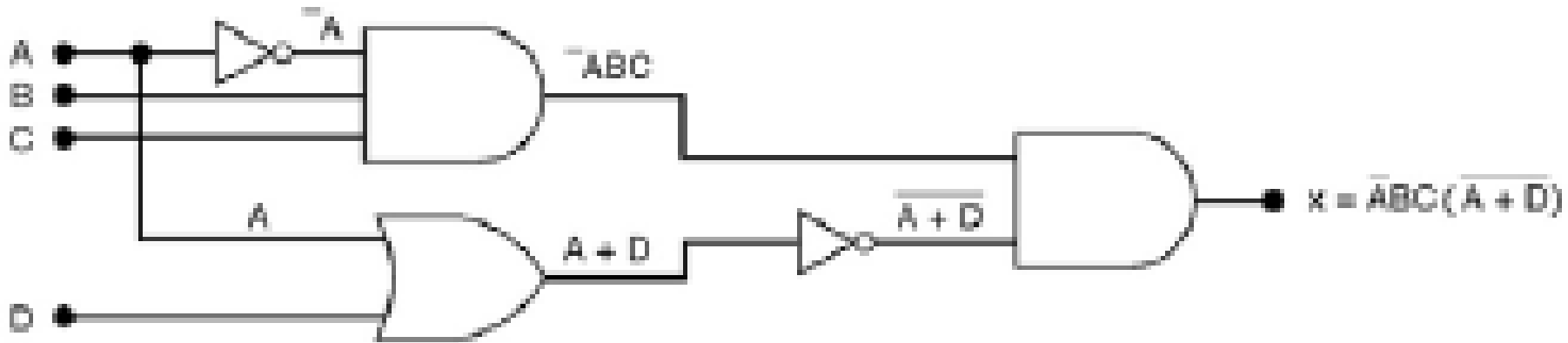
- Misalnya diketahui persamaan logika:
- $x = A \cdot B + C$
- Rangkaianannya:



Urutan Operasi (Parentheses)

- Operasi bilangan biner hanya mengenal AND dan OR
- Jika terjadi operasi AND dan OR bersamaan tanpa ada kurung, maka yang didahulukan adalah AND
- Misal : $x = A.B + C = (A.B) + C \rightarrow A \text{ dan } B \text{ di-and-kan dulu, baru di-or-kan dengan } C$

Contoh rangkaian (dengan inverter)



$$x = A'BC(A+D)'$$

Tabel kebenaran rangkaian digital

- Merupakan list output rangkaian/
persamaan logika untuk seluruh kombinasi
input
- Contoh: buatlah tabel kebenaran untuk
rangkaiannya $x = A'BC(A+D)'$

Tabel kebenaran

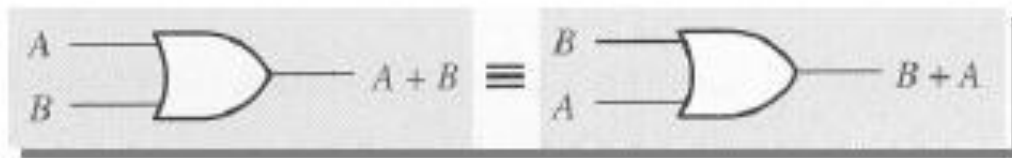
D	C	B	A	A'	B.C	(A+D)'	$x = A'BC(A+D)'$
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0	0

Sifat Aljabar Boolean

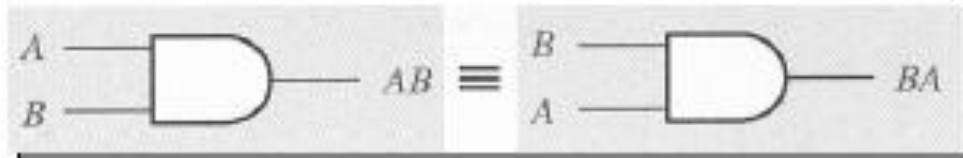
- Sifat komutatif
- Sifat Asosiatif
- Sifat Distributif

Sifat Komutatif

$$A + B = B + A$$

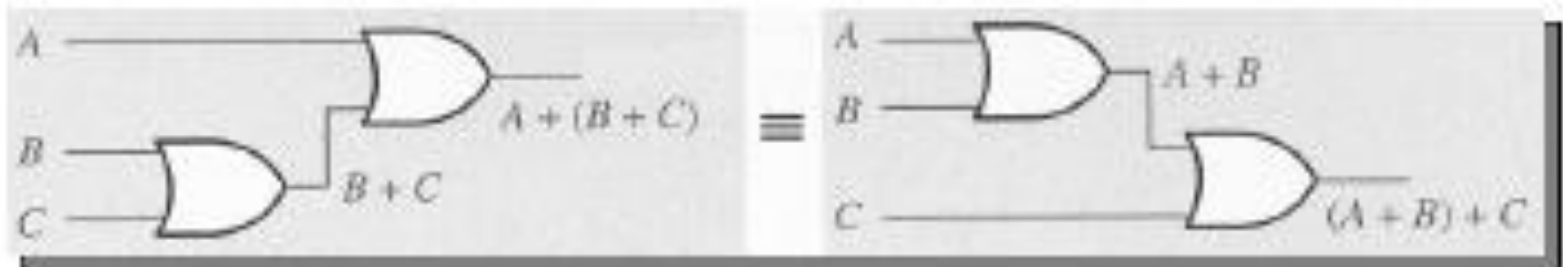


$$A \cdot B = B \cdot A$$

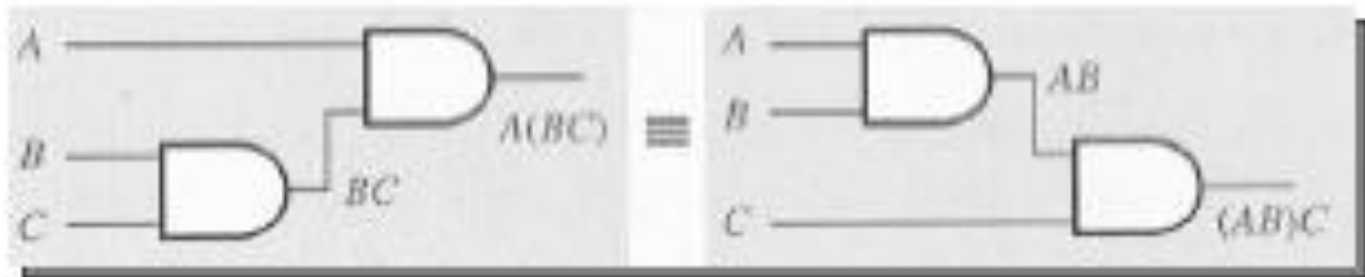


Sifat Asosiatif

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



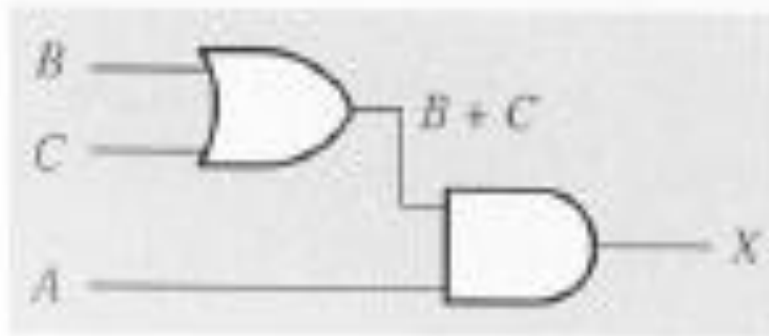
$$A \bullet (B \bullet C) = (A \bullet B) \bullet C$$



Sifat Distributif

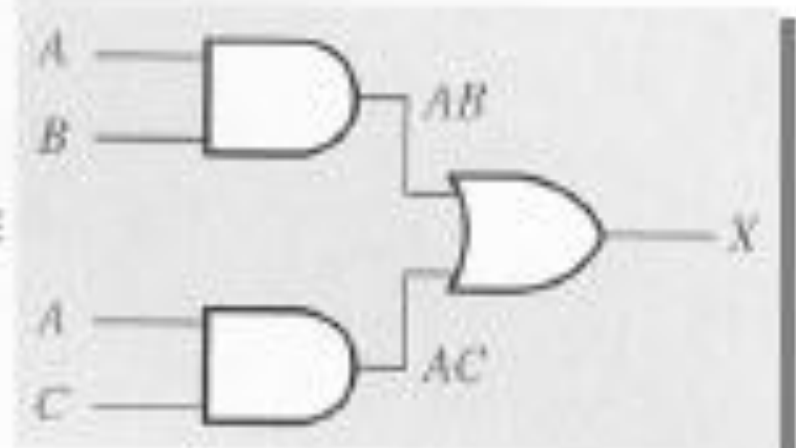
$$A \bullet (B + C) = A \bullet B + A \bullet C$$

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



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

\equiv



$$X = AB + AC$$

Teorema De Morgan

- Theorem 1

$$\overline{(x + y)} = \bar{x} \cdot \bar{y}$$

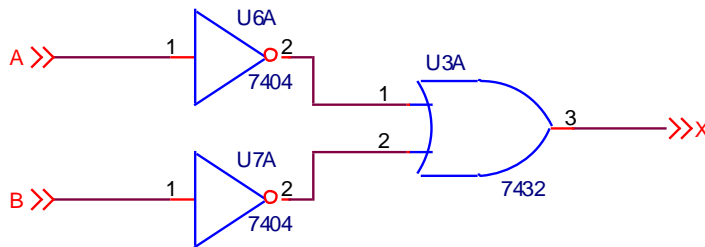
- Theorem 2

$$\overline{(x \cdot y)} = \bar{x} + \bar{y}$$

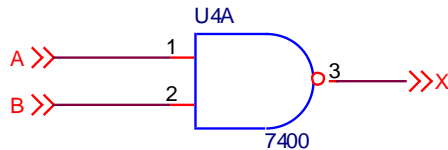
- Teori De Morgan sangat berguna untuk disain rangkaian digital
- Menggunakan teknik ini, gerbang AND dan OR bisa saling ditukar
- Penukaran dilakukan dengan menambahkan gerbang NOT

Contoh :

- $X = A' + B'$, realisasi rangkaian:



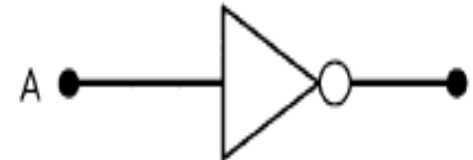
- $X = A' + B'$ sesuai de Morgan bisa diubah menjadi ekspresi AND sebagai berikut
- $X = (A.B)'$, realisasi rangkaian



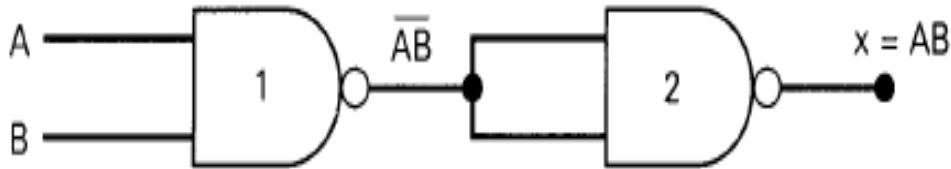
Universalitas gerbang AND



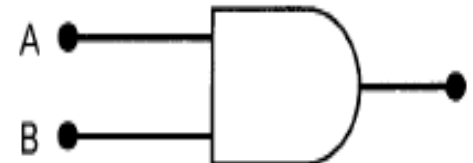
(a)



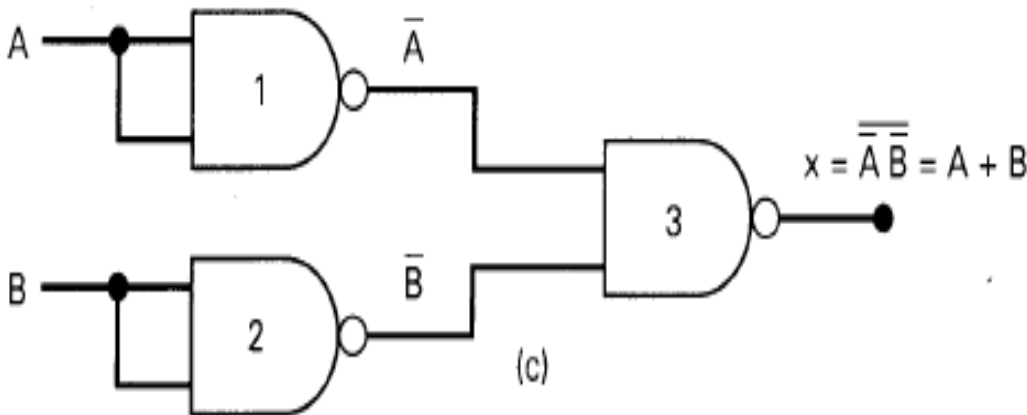
INVERTER



(b)



AND



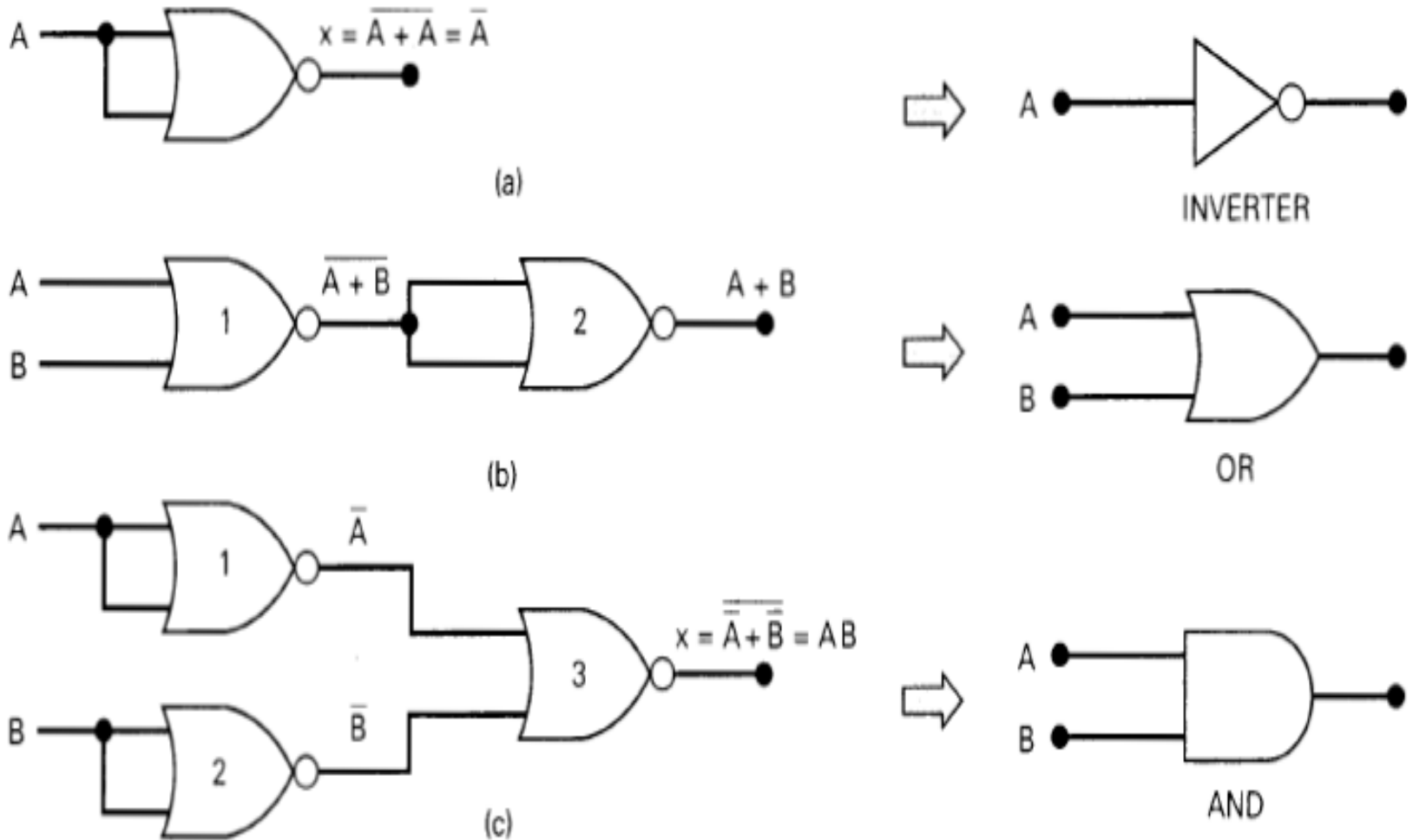
(c)



OR

Fungsi-fungsi boolean bisa dibentuk menggunakan gerbang NAND

Universalitas gerbang NOR



Fungsi-fungsi boolean bisa dibentuk menggunakan gerbang NOR

Latihan

- Sederhanakan!
 - a. $y = AC' + ABC'$
 - b. $Y = A'B'CD' + A'B'C'D'$
 - c. $Y = A'D + ABD$
 - d. $Y = (A' + B)(A + B)$