

ALJABAR BOOLEAN (1)

Pokok Bahasan :

1. Postulat Boolean
2. Teorema Aljabar Boolean

Tujuan Instruksional Khusus :

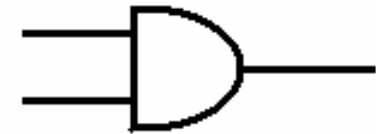
1. Mahasiswa dapat menjelaskan dan mengerti Postulat dan Teorema Aljabar Boolean.
2. Mahasiswa dapat mengimplementasikan Aljabar Boolean untuk penyederhanaan rangkaian.
3. Mahasiswa dapat menuliskan persamaan Boolean untuk setiap gerbang logika dan rangkaian logika.

DASAR ALJABAR BOOLEAN

Dalam mengembangkan sistem Aljabar Boolean
Perlu memulainya dengan asumsi – asumsi
yakni Postulat Boolean dan Teorema Aljabar Boolean.

Postulat Boolean :

1. $0 \cdot 0 = 0$
 2. $0 \cdot 1 = 0$
 3. $1 \cdot 0 = 0$
 4. $1 \cdot 1 = 1$
- di turunkan dari fungsi AND
5. $0 + 0 = 0$
 6. $0 + 1 = 1$
 7. $1 + 0 = 1$
 8. $1 + 1 = 1$
- di turunkan dari fungsi OR
9. $\bar{0} = 1$
 10. $\bar{1} = 0$
- diturunkan dari fungsi NOT



TEOREMA ALJABAR BOOLEAN

T1. COMMUTATIVE LAW :

$$a. A + B = B + A$$

$$b. A \cdot B = B \cdot A$$

T2. ASSOCIATIVE LAW :

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

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

T3. DISTRIBUTIVE LAW :

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

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

T4. IDENTITY LAW:

a. $A + A = A$

b. $A \cdot A = A$

T5. NEGATION LAW:

a. $(A')' = A$

b. $(A'')' = A$

T6. REDUNDANCE LAW :

a. $A + A \cdot B = A$

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

T7. :

a. $0 + A = A$

b. $1 \cdot A = A$

c. $1 + A = 1$

d. $0 \cdot A = 0$

T8. :

a. $A' + A = 1$

b. $A' \cdot A = 0$

T9. :

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

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

10. DE MORGAN'S THEOREM:

$$a. \overline{(A + B)} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$b. \overline{(A \cdot B)} = \overline{A} + \overline{B}$$

PEMBUKTIAN TEOREMA T6(a)



TABEL KEBENARAN UNTUK $A + A \cdot B = A$

A	B	$A \cdot B$	$A + A \cdot B$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

PEMBUKTIAN TEOREMA T9(a)



TABEL KEBENARAN UNTUK $A + A' B = A + B$

A	B	$A' \cdot B$	$A + A' B$	$A + B$
0	0	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	1	0	1	1

Aplikasi soal Aljabar Boole

Dari Postulat dan Teorema Aljabar Boolean diatas tujuan utamanya adalah untuk penyederhanaan :

- Ekspresi Logika
- Persamaan Logika
- Persamaan Boolean (Fungsi Boolean)

yang inti-intinya adalah untuk mendapatkan Rangkaian Logika(Logic Diagram) yang paling sederhana.

Contoh 1

Sederhanakan $A . (A . B + C)$

Penyelesaian

$$A . (A . B + C) = A . A . B + A . C \quad (T3a)$$

$$= A . B + A . C \quad (T4b)$$

$$= A . (B + C) \quad (T3a)$$

Contoh 2

Sederhanakan $A' . B + A . B + A' . B'$

Penyelesaian

$$A' . B + A . B + A' . B' = (A' + A) . B + A' . B' \quad (\text{T3a})$$

$$= 1 . B + A' . B' \quad (\text{T8a})$$

$$= B + A' . B' \quad (\text{T7b})$$

$$= B + A' \quad (\text{T9a})$$

Contoh 3

Sederhanakan $A + A . B' + A' . B$

Penyelesaian

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

$$= A + A' . B \quad (\text{T6a})$$

$$= A + B \quad (\text{T9a})$$

Contoh 2

Sederhanakan $A' . B + A . B + A' . B'$

Penyelesaian

$$A' . B + A . B + A' . B' = (A' + A) . B + A' . B' \quad (\text{T3a})$$

$$= 1 . B + A' . B' \quad (\text{T8a})$$

$$= B + A' . B' \quad (\text{T7b})$$

$$= B + A' \quad (\text{T9a})$$

Contoh 3

Sederhanakan $A + A . B' + A' . B$

Penyelesaian

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

$$= A + A' . B \quad (\text{T6a})$$

$$= A + B \quad (\text{T9a})$$

Soal Latihan I :

Sederhanakan ekspresi logika dibawah dengan Aljabar Boolean :

1. $AB' + BC + C'A$
2. $A'(BC + AB + BA')$
3. $ABC + AB + A$
4. $(A' + AB) (A'B)$
5. $BC + AD + ABCD + ADC + A'$

Soal Latihan II :

BUATLAH TABEL KEBENARAN DARI PERSAMAAN LOGIKA DIBAWAH:

$$(a) \mathbf{X \cdot Y + X' \cdot Y + X' \cdot Y' = X' + Y}$$

$$(b) \mathbf{A \cdot B \cdot C + A \cdot C + B \cdot C = A + B + C}$$

$$(c) \mathbf{(X' \cdot Y + Y' \cdot X) + X \cdot Y = (X \cdot Y')}$$

$$(d) \mathbf{A \cdot B \cdot D + A' \cdot B' \cdot D + A \cdot B' \cdot D' = A \cdot (B' \cdot D' + B \cdot D)}$$