

## 2.1 PENGANTAR

Terdapat tiga alat bantu dalam memecahkan masalah logika: simbol gerbang, tabel kebenaran dan ekspresi Boolean. Untuk merancang suatu rangkaian dengan sistem digital yang besar, perlu dipahami terlebih dahulu Aljabar Boole. Aljabar Boole dinamai juga Aljabar Sakelar karena penerapannya terutama pada rangkaian yang menerapkan sakelar ( dalam hal ini dipakai gerbang-gerbang).

Theorema-teorema/ kaidah-kaidah yang berlaku adalah:

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. $A \cdot 0 = 0$       | 5. $A + 0 = A$             |
| 2. $A \cdot 1 = A$       | 6. $A + 1 = 1$             |
| 3. $A \cdot A = A$       | 7. $A + \bar{A} = 1$       |
| 4. $A \cdot \bar{A} = 0$ | 8. $A + \bar{\bar{A}} = 1$ |
|                          | 9. $\bar{\bar{A}} = A$     |

Hukum Distributif

10.  $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$   
 11.  $A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$

Hukum de Morgan

14.  $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$   
 15.  $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

Hukum Asosiatif

12.  $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$   
 13.  $A + (B + C) = (A + B) + C$

Hukum Absorpsi

16.  $A \cdot (\bar{A} + C) = A \cdot C$   
 17.  $A + \bar{A} \cdot C = A + C$   
 18.  $A + A \cdot B = A$   
 19.  $A \cdot (A + B) = A$

## 2.2 PERSIAPAN

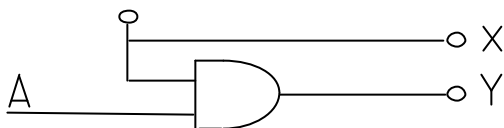
1. Pelajari Aljabar Boole.
2. Buatlah rangkaian pembuktian Aljabar Boole yang diminta dalam percobaan.

## 2.3 PELAKSANAAN

1. Buktikan teorema-teorema nomor 1-9 dengan rangkaian yang mempergunakan komponen-komponen gerbang AND, gerbang OR dan gerbang NOT. Buatlah tabel kebenarannya.
2. Lakukan hal yang sama dengan gerbang NAND saja untuk teorema 10 - 15.
3. Lakukan hal yang sama dengan gerbang NOR saja untuk teorema 16 - 19.

**Contoh:**

1. Membuktikan  $A \cdot 0 = 0$

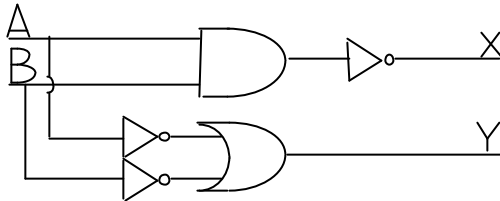


**Tabel 2.1**  
Tabel Kebenaran  $A \cdot 0$

A	0	X	Y
0	0	0	0
1	0	0	0

**Gambar 2.1**  
Rangkaian  $A \cdot 0$

2. Membuktikan  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$



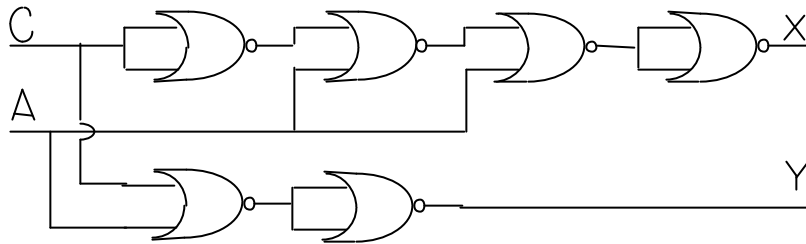
**Tabel 2.2**  
Tabel Kebenaran  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

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

**Gambar 2.2**  
Rangkaian  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

3. Membuktikan  $A + \overline{A} \cdot C = A + C$  dengan gerbang NOR saja  
-Jabarkan dalam bentuk yang bisa dibawa ke NOR:

$$A + \overline{A} \cdot C = A + C \quad \text{sama dengan: } \overline{\overline{A + \overline{A} \cdot C}} = \overline{\overline{A + C}}$$



**Gambar 2.3**  
Rangkaian  $A + \overline{A} \cdot C = A + C$

## 2.4 PERTANYAAN

Ringkaslah persamaan berikut dengan memanfaatkan hukum-hukum aljabar Boolean

- $D = A \cdot C + \overline{A} \cdot C + \overline{C}$
- $D = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + B \cdot \overline{C}$