

PERCOBAAN 3. PENYEDERHANAAN RANGKAIAN LOGIKA (MENGUNAKAN ATURAN BOOLEAN)

TUJUAN:

- Setelah menyelesaikan percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu
- Membuat sebuah rangkaian logika sederhana melalui persamaan Boolean dan Tabel Kebenaran yang diketahui.
 - Mendisain rangkaian logika sederhana

PERALATAN:

1. Logic Circuit Trainer ITF-02 /DL-02
2. Oscilloscope

TEORI:

Aljabar Boolean memuat aturan-aturan umum (postulat) yang menyatakan hubungan antara input-input suatu rangkaian logika dengan output-outputnya. Aturan-aturan itu dinyatakan dalam sebuah persamaan Boolean, seperti Tabel 3-1 :

Tabel 3-1. Aturan-aturan Boolean

1	Identitas	$X + 0 = X$	$X \cdot 1 = X$
2	Komplemen	$X + X' = 1$	$X \cdot X' = 0$
3		$X + X = X$	$X \cdot X = X$
4		$X + 1 = 1$	$X \cdot 0 = 0$
5	Involution	$(X')' = X$	
6	Commutative	$X + Y = Y + X$	$X \cdot Y = Y \cdot X$
7	Associative	$X + (Y + Z) = (X + Y) + Z$	$X \cdot (Y \cdot Z) = (X \cdot Y) \cdot Z$
8	Distributive	$X \cdot (Y + Z) = (X \cdot Y) + (X \cdot Z)$	$X + (Y \cdot Z) = (X + Y) \cdot (X + Z)$
9	De Morgan	$(X + Y)' = X' \cdot Y'$	$(XY)' = X' + Y'$
10	Absorption	$X + X \cdot Y = X$	$X \cdot (X + Y) = X$

Dengan aturan-aturan di atas, sebuah persamaan logika yang rumit bisa disederhanakan dan nilai logika yang didapatkan tidak berubah.

Sebagai contoh :

Sederhanakan persamaan logika berikut ini dan gambarkan rangkaian hasil penyederhanaannya :

$$X = \overline{\overline{AB} \cdot (A + C) + \overline{AB} \cdot A + \overline{B} + \overline{C}} \quad (3-1)$$

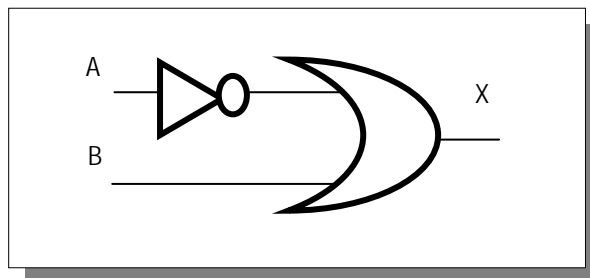
Jawab :

Dengan aturan De Morgan, ubahlah persamaan-persamaan di bawah garis bar :

$$\begin{aligned} X &= \overline{\overline{AB} + A + C + \overline{AB} \cdot (\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C})} \\ X &= \overline{(A + \overline{B}) + A \cdot C + \overline{AB} \cdot (\overline{ABC})} \\ X &= \overline{A + B + \overline{AC} + \overline{ABC}} \\ X &= \overline{A(1 + \overline{C}) + B + \overline{ABC}} \end{aligned}$$

Aturan nomor 4, jika variabel dijumlahkan satu hasilnya sama dengan satu, maka :

$$\begin{aligned} X &= \overline{A + B(1 + \overline{AC})} \\ X &= \overline{A + B} \end{aligned}$$



Gambar 3-1. Rangkaian Hasil Penyederhanaan

PROSEDUR :

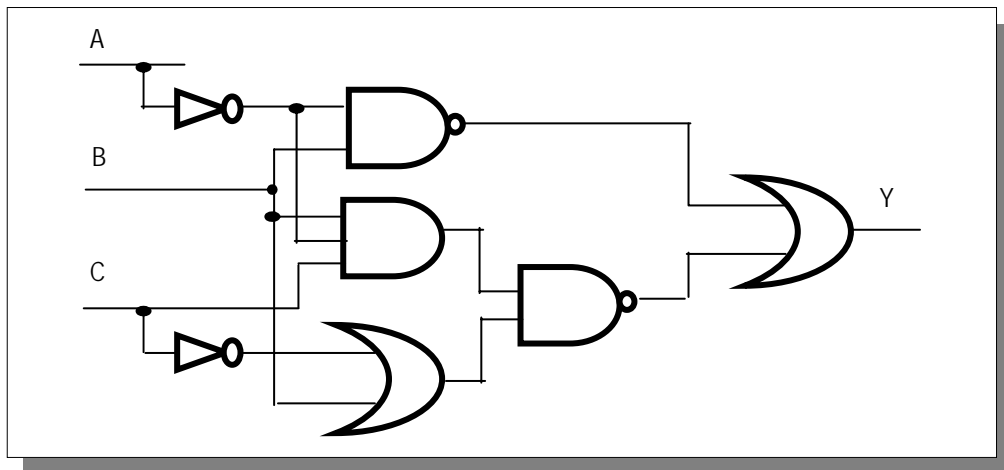
1. Buatlah rangkaian logika pada Trainer sesuai dengan persamaan berikut ini:

a). $W = \overline{AB} + \overline{A} + C$

b). $Y = \overline{\overline{AB} + CD} + \overline{ACD}$

Buat Tabel kebenaran untuk masing-masing persamaan.

2. Sederhanakan persamaan-persamaan di atas (tuliskan pada kertas buram) hingga didapatkan hasil yang paling sederhana. Periksa hasil yang anda dapatkan pada instruktur.
3. Jika hasil anda dinyatakan benar, rangkailah kembali pada Trainer menggunakan persamaan hasil penyederhanaan. Buat Tabel Kebenarannya.
4. Bandingkan output dari Tabel Kebenaran pada masing-masing persamaan (Output pada rangkaian sebelum disederhanakan dan sesudah disederhanakan).
5. Berilah komentar dari perbandingan di atas.
6. Buat persamaan logika dari rangkaian 1 pada gambar 3-2. Rangkai di trainer, buat Tabel Kebenarannya.



Gambar 3-2. Rangkaian 1

7. Sederhanakan persamaan di atas, rangkai hasil penyederhanaan di trainer. Dapatkan Tabel Kebenarannya. Bandingkan hasil pada langkah 6 dan 7. Beri komentar.

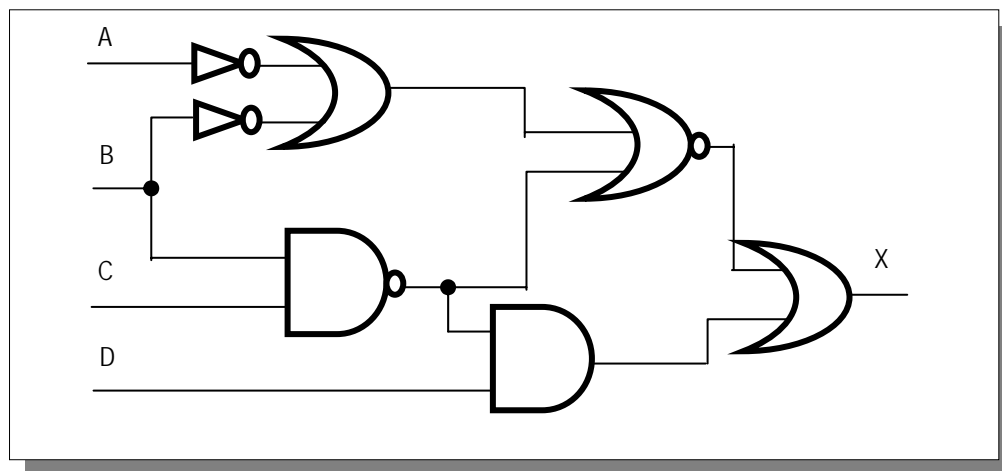
TUGAS :

Sederhanakan persamaan berikut ini, buatlah rangkaian hasil penyederhanaannya dan tulis Tabel Kebenarannya :

1. $X = \overline{A.B} + \overline{A.(A+C)}$

2. $X = \overline{(A.B.C + D)}.AB$

3. Sederhanakan rangkaian berikut ini :



Gambar 3-3. Rangkaian 2