

PERCOBAAN 7. MULTILEVEL NOR

TUJUAN:

Setelah menyelesaikan percobaan ini mahasiswa diharapkan mampu

- Memahami sifat universal dari gerbang NOR
- Mengkonversikan sebuah rangkaian logika yang terdiri dari bermacam-macam gerbang menjadi hanya terdiri dari NOR saja.

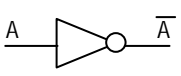
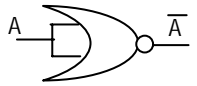
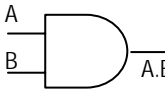
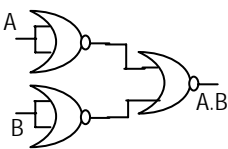
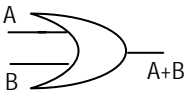
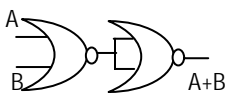
PERALATAN:

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

TEORI:

Gerbang yang paling sering digunakan untuk membentuk rangkaian kombinasi adalah gerbang NAND dan NOR, dibanding dengan AND dan OR. Dari sisi aplikasi perangkat luar, gerbang NAND dan NOR lebih umum sehingga gerbang-gerbang tersebut dikenal sebagai gerbang yang “universal”.

Gerbang-gerbang NOT, AND dan OR dapat di-substitusi ke dalam bentuk NOR saja, dengan hubungan seperti gambar 7-1.

	Bentuk Asal	Dengan NOR
NOT		
AND		
OR		

Gambar 7-1. Substitusi Beberapa Gerbang Dasar Menjadi NOR

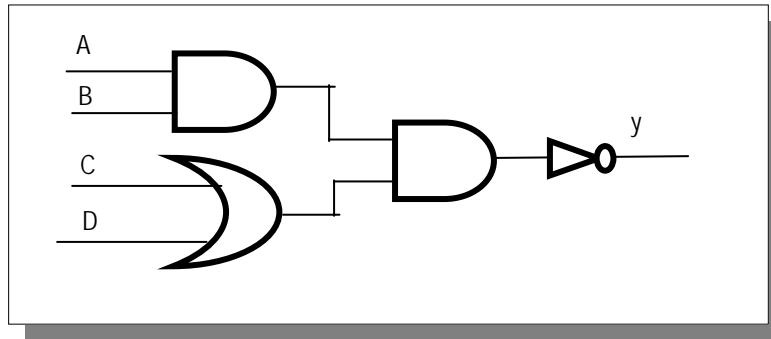
Ada dua cara untuk mengubah sebuah rangkaian kombinasional menjadi rangkaian dengan gerbang NOR saja. Cara pertama adalah dengan menggambar terlebih dahulu persamaan yang diketahui sesuai dengan gerbang-gerbang pembentuknya. Setelah itu gunakan aturan substitusi seperti gambar 7-1 untuk mengganti masing-masing gerbang dengan gerbang NOR. Jika ada dua buah gerbang NOT berurutan secara serial dapat dihapus, karena dua buah NOT yang dipasang serial tidak mengubah nilai fungsi (sifat *Involution* / Aljabar Boolean No. 5).

Contoh :

Dapatkan persamaan NOR untuk $y = \overline{A.B.(C + D)}$

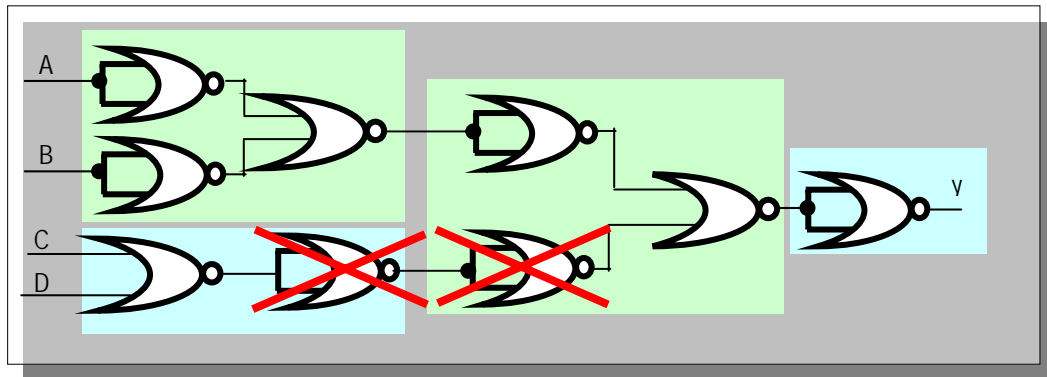
Jawab :

Rangkaian asal untuk persamaan $y = \overline{A.B.(C + D)}$ adalah sebagai berikut :



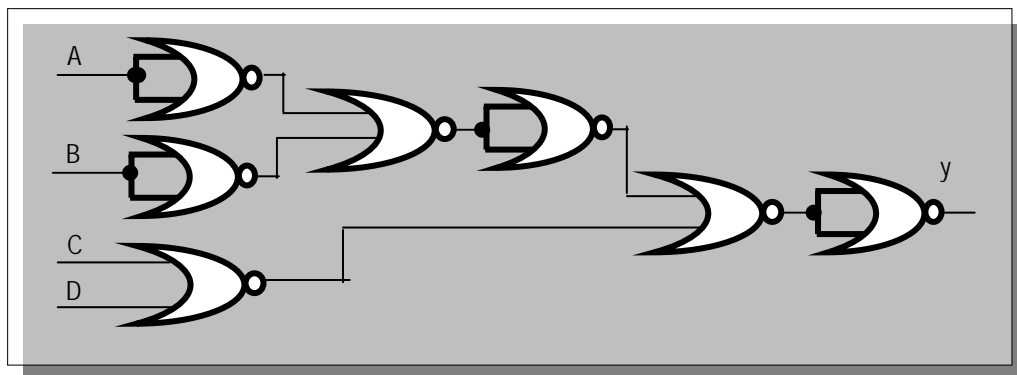
Gambar 7-2. Rangkaian persamaan $y = \overline{A.B.(C + D)}$

Dari ke-empat gerbang di atas, masing-masing substitusikan menjadi gerbang NOR.



Gambar 7-3. Rangkaian gambar 7-2 setelah disubstitusi menjadi gerbang NOR saja

Setelah dua fungsi NOT yang disilang di atas direduksi, akan didapat rangkaian seperti gambar 7-4.



Gambar 7-4. Rangkaian gambar 7-3 setelah 2 fungsi NOT direduksi

Cara kedua, untuk mendapatkan persamaan dengan menggunakan NOR saja, maka persamaan asal harus dimodifikasi sedemikian rupa, sehingga hasil akhir yang didapatkan adalah persamaan dengan NOR saja.

Contoh :

$$\text{Dapatkan persamaan NOR untuk } y = \overline{A \cdot B \cdot (C + D)}$$

Jawab :

Berikan dua buah tanda NOT pada persamaan OR (bentuk yang paling mendekati NOR). Dua buah tanda NOT ini tidak mengubah nilai fungsi

$$y = \overline{\overline{A \cdot B} \cdot (C + D)}$$

Selesaikan bentuk persamaan yang masih mengandung ekspresi AND dengan memberikan dua buah tanda NOT

$$y = \overline{\overline{A \cdot B} \cdot (C + D)}$$

Dengan aturan De Morgan menjadi :

$$y = \overline{\overline{A + B} \cdot (C + D)}$$

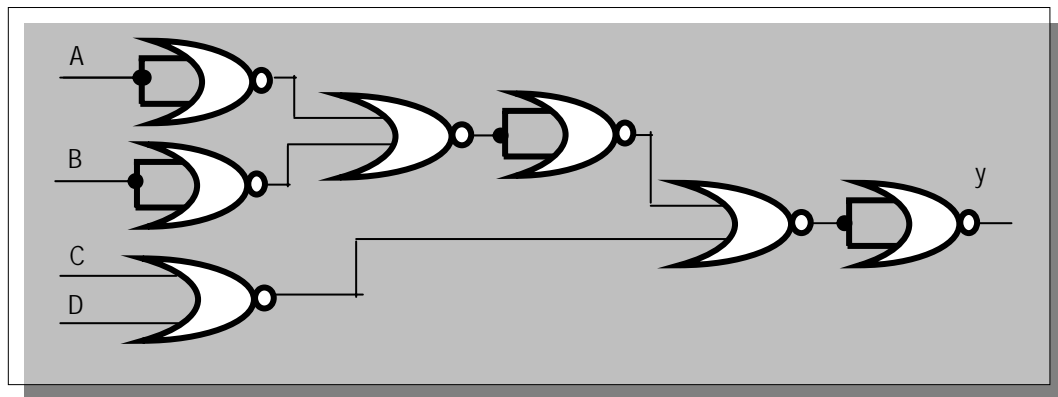
Dengan aturan De Morgan lagi, lepaskan tanda NOT yang paling atas, selanjutnya tambahkan dua buah tanda NOT paling atas.

$$y = \overline{\overline{\overline{A + B}} + \overline{\overline{C + D}}}$$

Pada sub fungsi (C+D), ada 3 buah tanda NOT. Sisakan hanya satu tanda NOT saja (membuang dua tanda NOT tidak mempengaruhi nilai fungsi).

$$y = \overline{\overline{\overline{A + B}} + \overline{C + D}}$$

Rangkaian NOR untuk persamaan di atas menjadi :

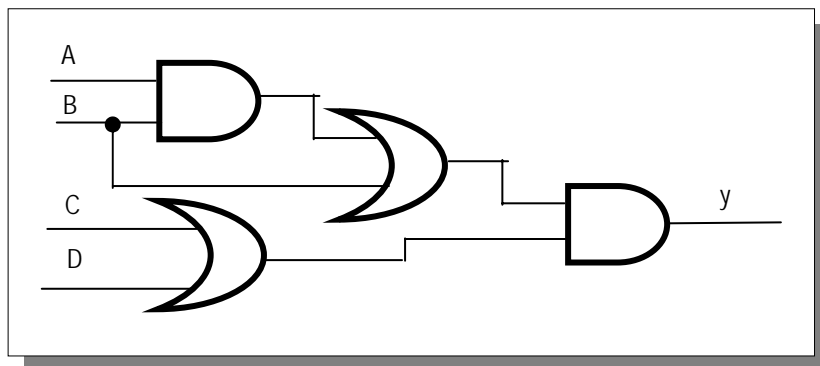


Gambar 7-5. Rangkaian NOR untuk persamaan $y = \overline{A.B.(C + D)}$

Rangkaian pada gambar 7-5 sama dengan rangkaian pada gambar 7-4.

PROSEDUR :

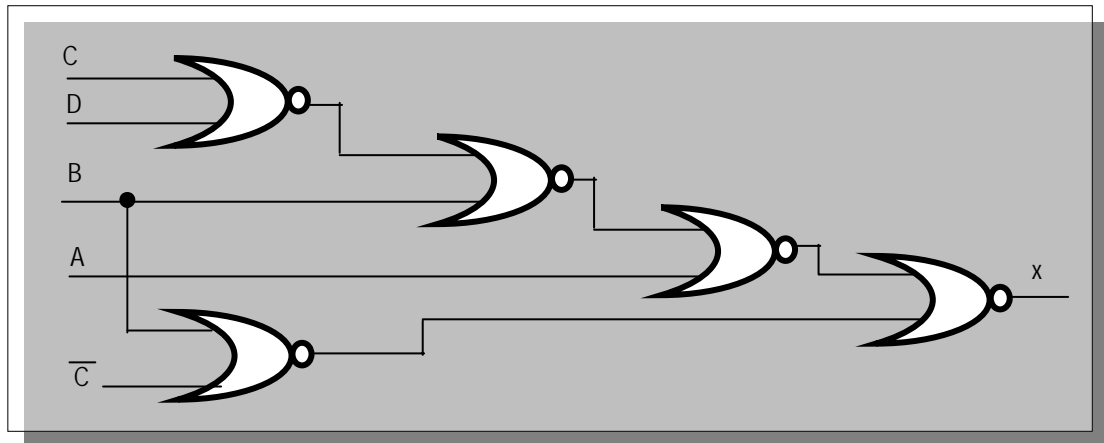
1. Pada Trainer, implementasikan rangkaian pada gambar 7-6. Dapatkan Tabel Kebenarannya.



Gambar 7-6. Rangkaian Percobaan 1

2. Substitusikan rangkaian di atas menjadi bentuk NOR saja. Rangkai kembali di Trainer. Dapatkan Tabel Kebenarannya. Bandingkan hasilnya dengan Tabel Kebenaran sebelumnya.

3. Diketahui sebuah rangkaian dengan gerbang NOR seperti gambar 7-7. Dengan menggunakan aturan De Morgan, ubahlah rangkaian tersebut menjadi rangkaian yang terdiri dari gerbang-gerbang AND-OR-NOT.

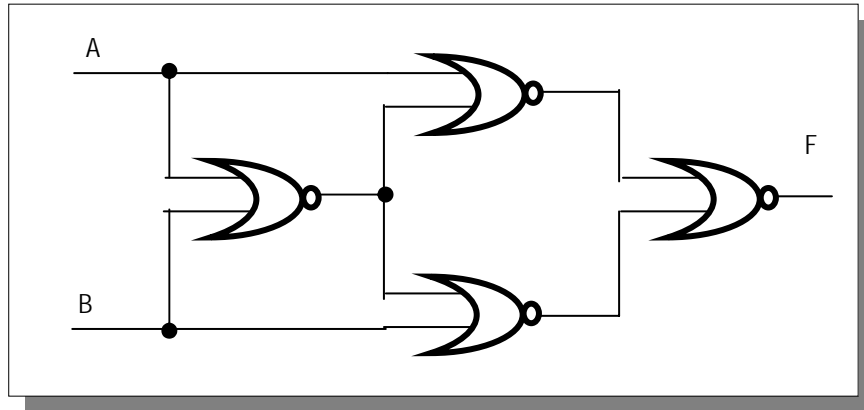


Gambar 7-7. Rangkaian percobaan 2

4. Jika diketahui persamaan : $W = A\bar{B}\bar{C} + (A + C).\bar{B}C$
Buat rangkaianannya dengan hanya menggunakan gerbang NOR saja. Lengkapi Tabel Kebenaran.

TUGAS :

1. Diketahui sebuah rangkaian yang terdiri dari gerbang NOR seperti pada gambar 7-8. Buat Tabel Kebenarannya dan tentukan fungsi logika manakah yang bersesuaian ?



Gambar 7-8. Rangkaian dengan gerbang NOR saja

2. Untuk fungsi-fungsi di bawah ini, ubahlah menjadi persamaan logika yang terdiri dari fungsi NOR saja. Gambarkan rangkaian yang telah disubstitusikan menjadi gerbang NOR saja.

$$G = \bar{C} \cdot (\bar{D} + AB) + C \cdot (\bar{A} + \bar{B})$$

$$X = \overline{\overline{A} + B \cdot BC + \bar{B}C}$$