

RANGKAIAN LOGIKA

10.1 Gerbang Logika

Untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi logika digunakan rangkaian logika. Fungsi Boolean yang diekspresikan dengan AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR dan XNOR menjadi lebih mudah diimplementasikannya dengan menggunakan gerbang logika digital.

Faktor-faktor utama dalam pembentukan gerbang logika adalah sebagai berikut:

1. Kemudahan pembentukan gerbang dengan komponen fisik.
2. Pertimbangan ekonomis dalam fabrikasi komponen fisik.
3. Kemungkinan perluasan gerbang dengan lebih dari dua input (masukkan).
4. Sifat-sifat dasar dari operator biner seperti komunitatif dan asosiatif.
5. Kemampuan gerbang untuk mengimplementasikan fungsi Boolean atau konjungsi dengan gerbang-gerbang lain.

Untuk membuat rangkaian logika, dibutuhkan gerbang logika. Pada dasarnya gerbang logika hampir sama dengan fungsi boolean. Dimana fungsi boolean dapat dibedakan menjadi 2 yaitu fungsi dasar dan fungsi turunan, begitu pula dengan gerbang logika. Gerbang logika juga dapat dibedakan menjadi 2 yaitu:

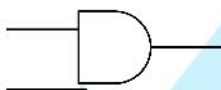
1. Gerbang Dasar.
2. Gerbang Turunan.

10.2 GERBANG DASAR

Ada tiga gerbang dasar yang kita pelajari pada bab ini, yaitu:

1. AND.

Gambar gerbang AND:

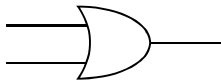


Tabel Kebenaran:

p	q	$p \cdot q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2. OR

Gambar gerbang OR:

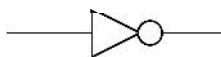


Tabel Kebenaran:

p	q	$p + q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3. NOT

Gambar gerbang NOT:



Tabel Kebenaran:

p	\bar{p}
0	1

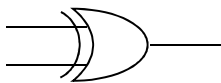
1	0
---	---

10.3 GERBANG TURUNAN

Seperti juga pada aljabar boolean yang telah kita pelajari pada bab-bab sebelumnya, ada pula gerbang turunan, antara lain:

1. XOR

Gambar Gerbang XOR:



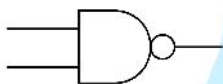
Tabel Kebenaran:

p	q	$p \oplus q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Operasi XOR adalah identik dengan $\bar{p}q + p\bar{q}$.

2. NAND (Not-AND)

Gambar Gerbang NAND:



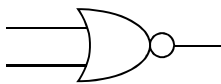
Contoh dalam kalimat: Tidak benar bahwa udara dingin dan hari hujan.

Tabel Kebenaran:

p	q	$p \cdot q$	$\overline{p \cdot q}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

3. NOR (Not-OR)

Gambar Gerbang NOR:



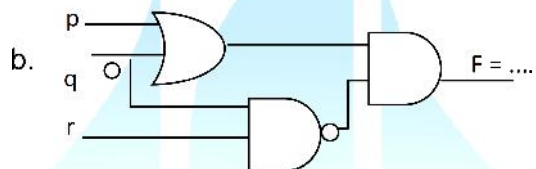
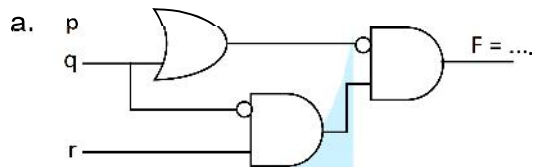
Contoh Kalimat: Tidak benar bahwa udara dingin atau hari hujan.

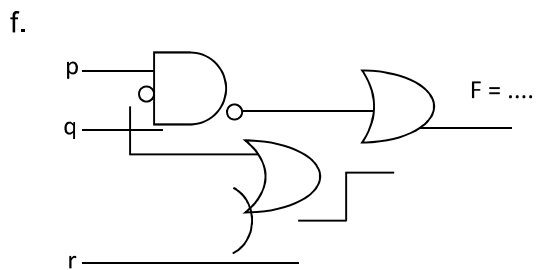
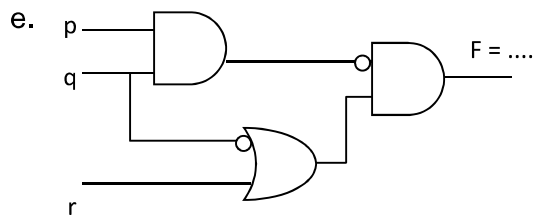
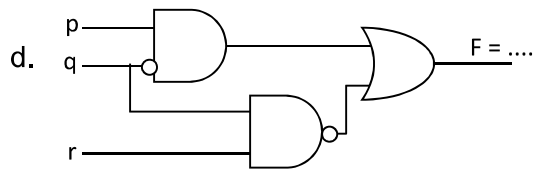
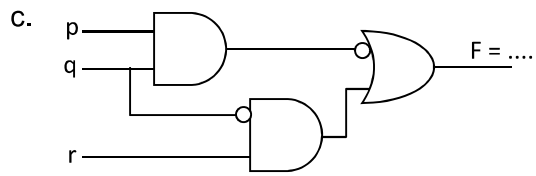
Tabel Kebenaran:

p	q	$p + q$	$\overline{p + q}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Contoh Rangkaian Logika:

Carilah nilai F dari rangkaian logika berikut:





Penyelesaian

a. $F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} \cdot r)$

b. $F = (p + \bar{q}) \cdot \overline{(q \cdot r)}$

c. $F = \overline{(p \cdot q)} + (\bar{q} \cdot r)$

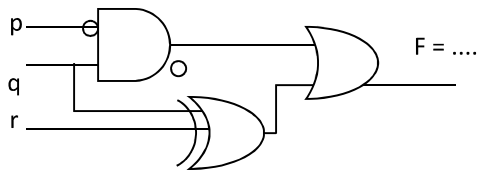
$$d. F = (p + \bar{q}) + \overline{(\bar{q} \cdot r)}$$

$$e. F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} + r)$$

$$f. F = \overline{(\bar{p} \cdot q)} + (q \oplus r)$$

Latihan Soal dan Jawaban

1. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini!



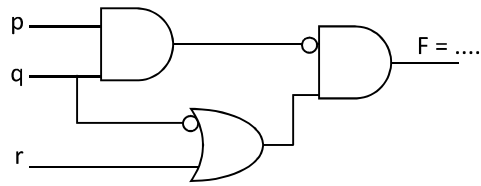
Penyelesaian:

$$F = \overline{(\bar{p} \cdot q)} + (q \oplus r)$$

Tabel Kebenarannya:

p	q	r	\bar{p}	$\bar{p} \cdot q$	$\overline{(\bar{p} \cdot q)}$	$q \oplus r$	$F = \overline{(\bar{p} \cdot q)} + (q \oplus r)$
0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1

2. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini!



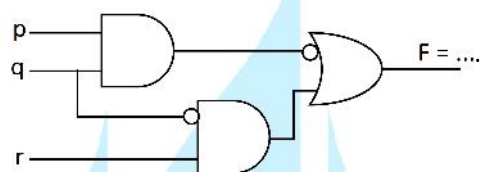
Penyelesaian

$$F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} + r)$$

Tabel Kebenarannya:

p	q	r	\bar{q}	$p + q$	$\overline{(p + q)}$	$\bar{q} + r$	$F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} + r)$
0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0

3. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini!



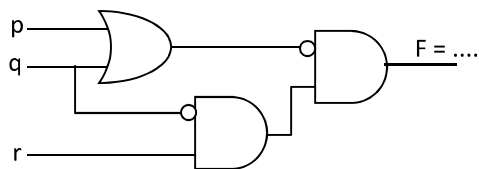
Penyelesaian

$$F = \overline{(p \cdot q)} + (\bar{q} \cdot r)$$

Tabel Kebenarannya:

p	q	r	\bar{q}	$p \cdot q$	$\overline{(p \cdot q)}$	$\bar{q} \cdot r$	$F = \overline{(p \cdot q)} + (\bar{q} \cdot r)$
0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0

4. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini!



Penyelesaian:

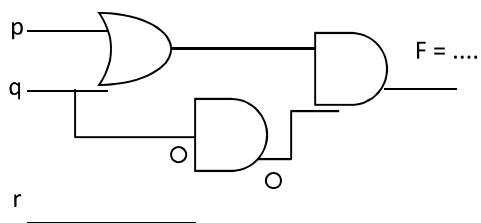
$$F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} \cdot r)$$

Tabel Kebenaran:

p	q	r	\bar{q}	$p+q$	$\overline{(p + q)}$	$\bar{q} \cdot r$	$F = \overline{(p + q)} \cdot (\bar{q} \cdot r)$
0	0	0	1	0	1	0	0

0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0

5. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini!



Penyelesaian:

$$F = (p + q) \cdot \overline{(q \cdot r)}$$

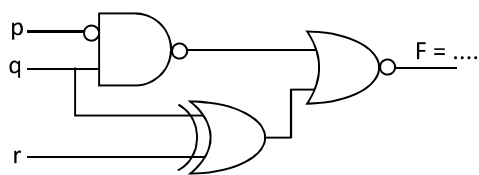
Tabel Kebenaran:

p	q	r	\bar{q}	$p+q$	$\bar{q} \cdot r$	$\overline{(\bar{q} \cdot r)}$	$F = (p+q) \cdot \overline{(\bar{q} \cdot r)}$
0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0

1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	0

Latihan:

1. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini.



2. Buatlah tabel kebenaran untuk rangkaian logika di bawah ini

