

# 2 Relasi LOGIK FUNGSI AND, FUNGSI OR, DAN FUNGSI NOT

**Tujuan** : Setelah mempelajari Relasi Logik diharapkan dapat,

1. Memahami aturan-aturan relasi logik untuk fungsi-fungsi dasar AND, OR dan fungsi dasar NOT
2. Memahami aturan-aturan relasi logik untuk fungsi NAND, NOR dan fungsi EX-OR
3. Mampu merealisasikan persamaan fungsi ke dalam gambar rangkaian
4. Mampu memformulasikan persamaan fungsi dari suatu gambar rangkaian
5. Mampu menganalisa keluaran dari suatu rangkaian yang di akibatkan oleh kombinasi sinyal-sinyal masukan
6. Mampu membuat tabel kebenaran dari suatu permasalahan kontrol sederhana
7. Mampu merealisasikan tabel kebenaran ke dalam suatu rangkaian logik

**Prasyarat** : Untuk mempelajari Pembelajaran 2 diperlukan kegiatan dan kemampuan seperti di bawah ini ,

1. Telah mengerjakan latihan-latihan pada Pembelajaran 1.
2. Semua latihan pada Pembelajaran 1 dijawab dengan Benar.

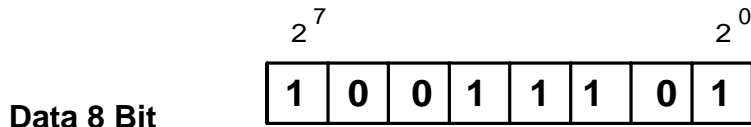
## 2.1. Relasi Logik

Informasi dalam bentuk sinyal 0 dan 1 saling memberikan kemungkinan hubungan secara logik. Fungsi dasar relasi logik adalah: **Fungsi AND**, **OR** dan **Fungsi NOT**. Disamping ketiga fungsi dasar tersebut ada beberapa fungsi logik yang sering digunakan yaitu : **Fungsi EXCLUSIV OR ( EX-OR )** dan **Fungsi EQUIVALENCE**. Di dalam Elektronika fungsi-fungsi logik di atas dinyatakan dalam **Simbol**, **Tabel Kebenaran**, **Persamaan Fungsi** dan **Diagram Sinyal Fungsi Waktu**.

## 2.2. Operasi Logik 8 Bit

Mikroprosessor beroperasi dengan data yang terdiri dari beberapa kombinasi antara sinyal 0 ( Low ) atau sinyal 1 ( High ).

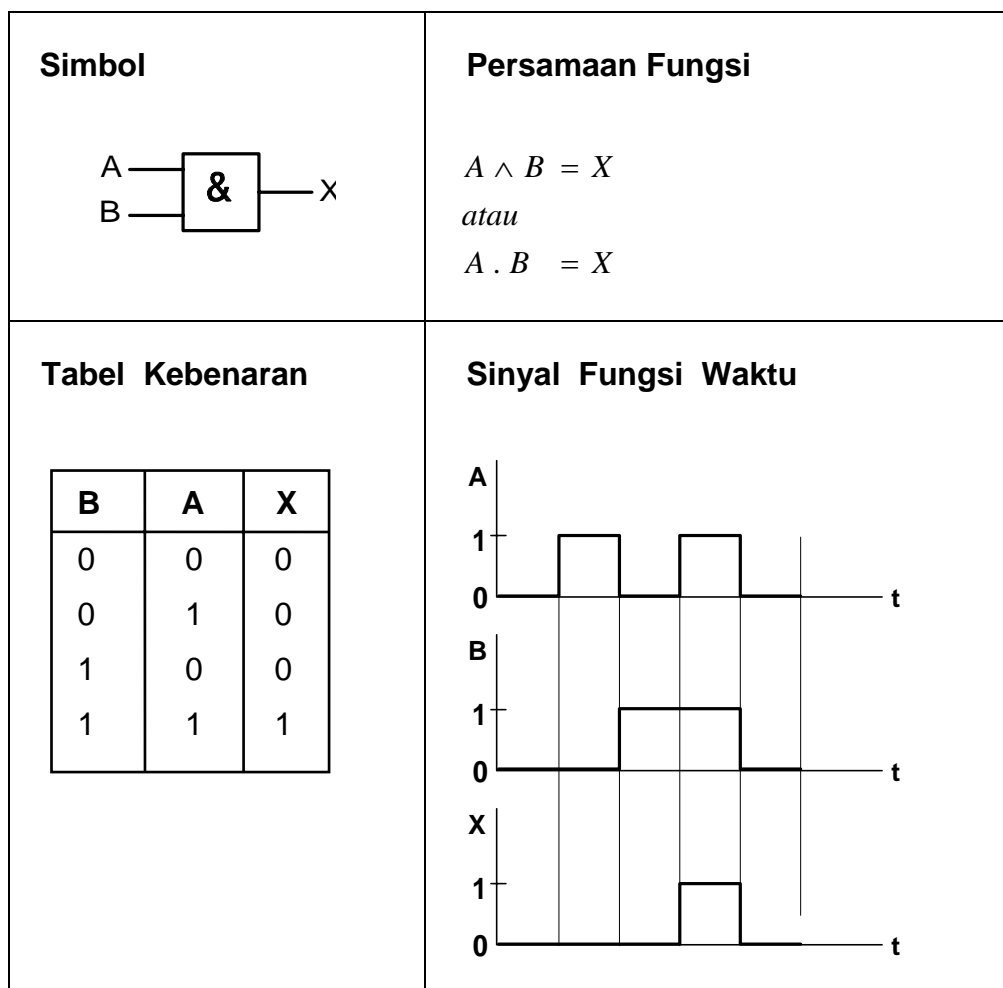
### Contoh



Dengan bentuk data seperti di atas mikroprosessor dapat melakukan operasi logik secara paralel.

### 2.2.1. Fungsi AND

Pada gambar 2.1 di bawah adalah fungsi AND yang dinyatakan dalam 4 pernyataan yang sering dipakai dalam Elektronika.



Gambar 2.1 Fungsi AND

Operasi AND adalah relasi antara paling sedikit 2 variabel masukan dan sebuah variabel keluaran. Pada keluaran akan berlogika 1 jika semua masukannya secara serentak juga berlogika 1. Relasi dari dua data A dan B untuk masing masing bit dinyatakan dalam aturan yang tertuang dalam tabel kebenaran.

**Contoh**

Selesaikan menurut Fungsi AND 2 buah data 8 bit A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 dan

B = 

1	0	0	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Data A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

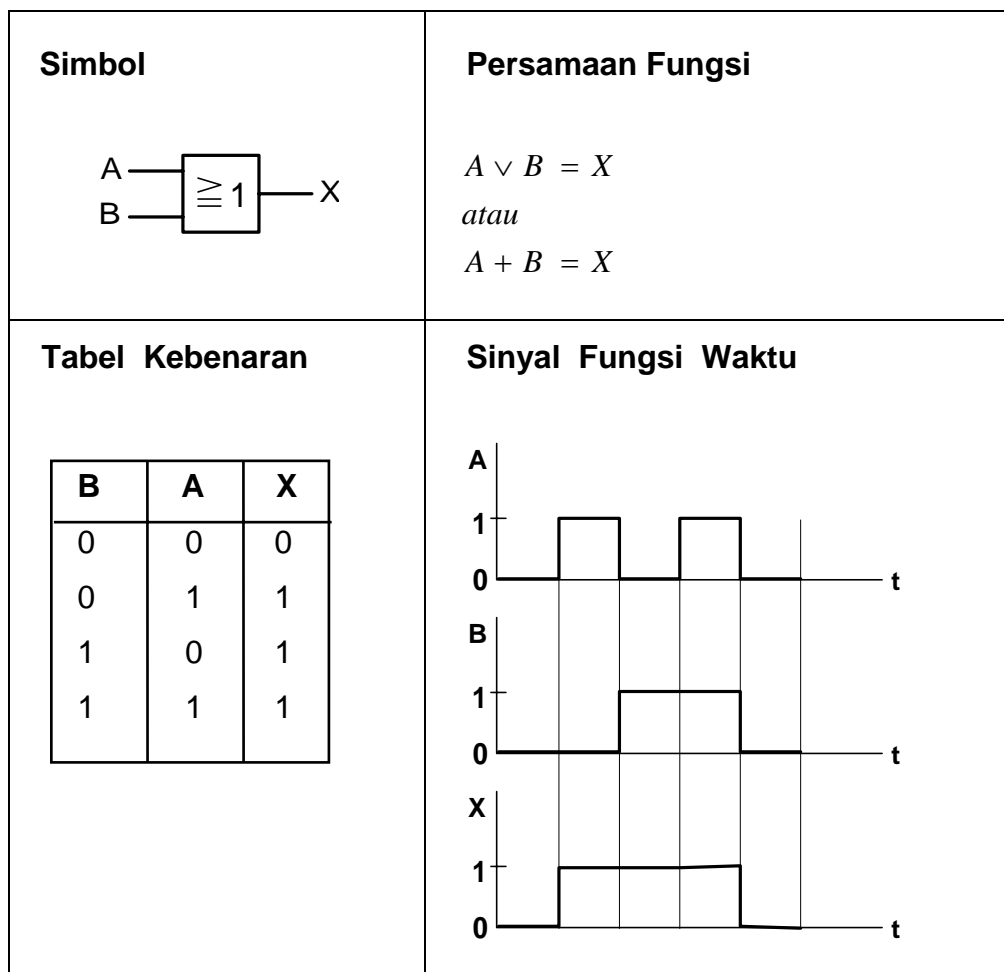
Data B = 

1	0	0	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Hasil A^B = 

1	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

**2.2.2. Fungsi OR**



Gambar 2.2 Fungsi OR

Gambar 2.2 adalah fungsi OR yang dinyatakan dalam 4 pernyataan. Operasi OR adalah relasi antara paling sedikit 2 variable masukan dan sebuah keluaran. Pada keluaran akan selalu berlogika 1 jika salah satu inputnya berlogika 1

**Contoh**

Selesaikan menurut Fungsi OR 2 buah data 8 bit A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 dan

B = 

1	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Data A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Data B = 

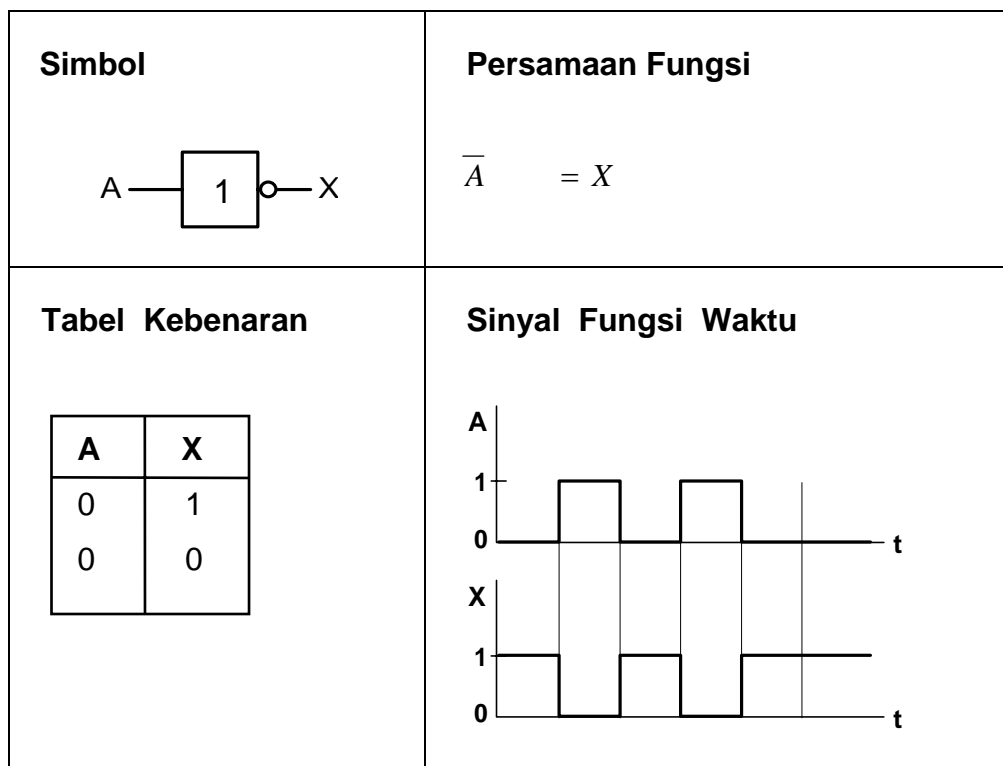
1	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

**Hasil A v B =**

1	0	1	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

**2.2.3. Fungsi NOT ( Negation )**

Pada gambar 2.3 di bawah adalah fungsi NOT yang dinyatakan dalam 2 pernyataan. Fungsi NOT mempunyai satu masukan dan satu keluaran. Pada keluaran akan berlogika 1 jika inputnya berlogika 0 atau sebaliknya.



Gambar 2.3 Fungsi NOT

Pada persamaan fungsi  $\bar{A} = X$  ( baca A bar sama dengan X ), tanda bar diatas A menyatakan operasi negasi.

**Contoh**

Data A = 

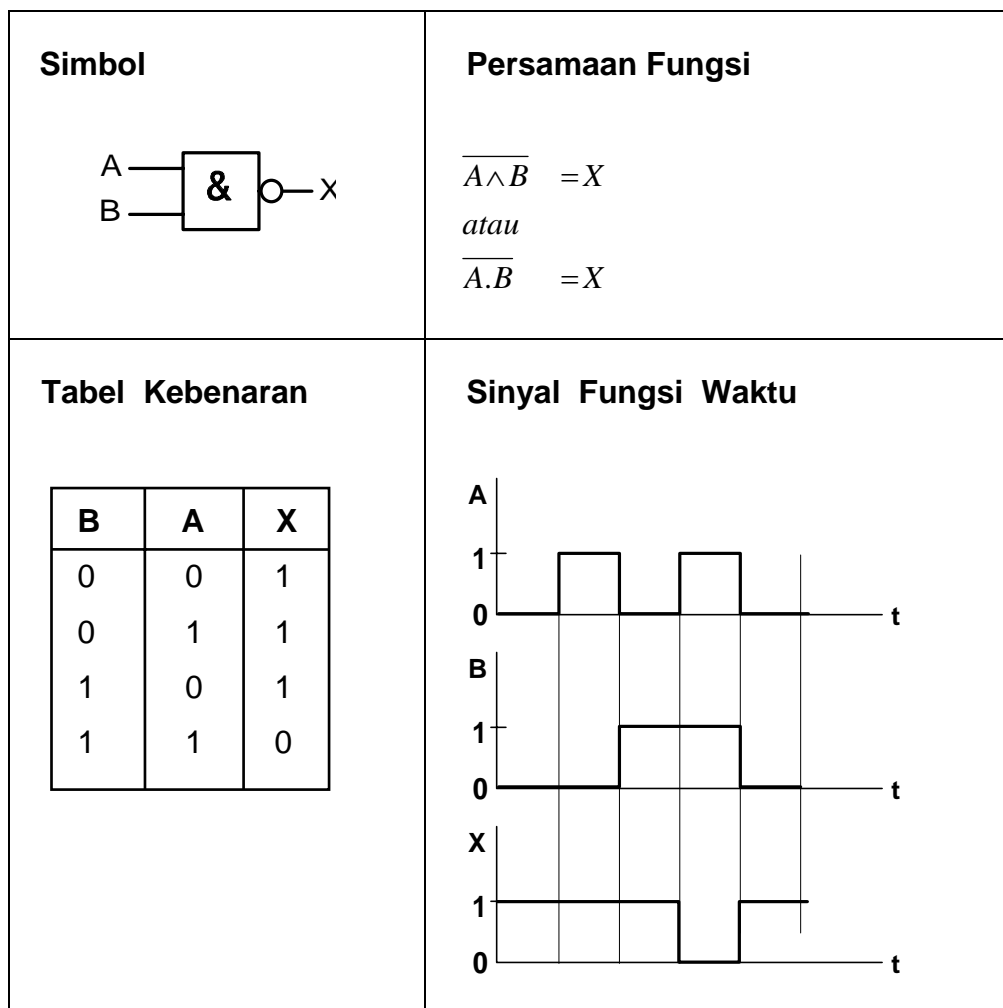
0	1	0	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 Hasil  $\bar{A}$  = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

**2.2.4. Fungsi NAND**

Pada gambar 2.4 di bawah adalah fungsi NAND yang dinyatakan dalam 4 pernyataan Fungsi NAND adalah negasi dari AND ( NAND = NOT AND ). Semua permasalahan dapat di bawa ke analisa fungsi NAND sehingga terkenal dengan Teori NAND. Dalam praktik rangkaian yang dibangun melalui analisa NAND lebih praktis kerana semua komponennya hanya menggunakan gerbang NAND ( IC NAND ).

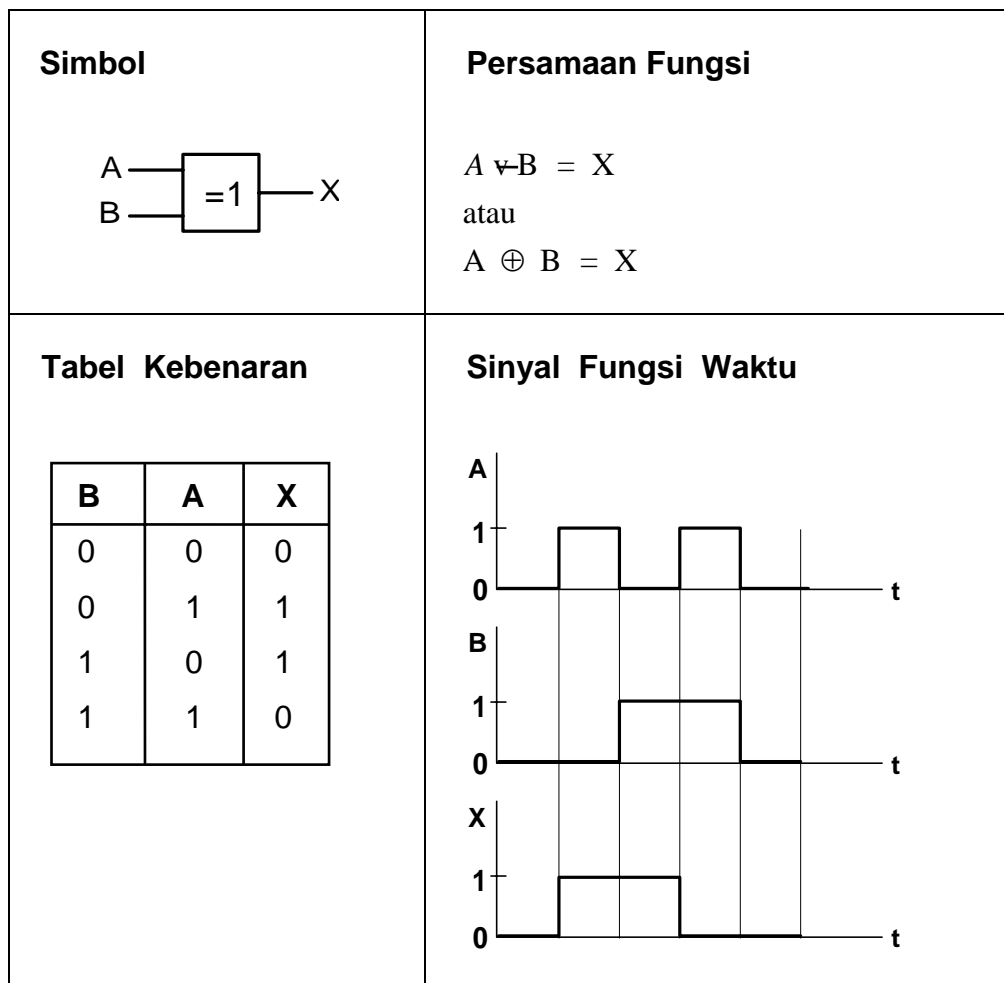


Gambar 2.4 Fungsi NAND

Demikian juga untuk fungsi NOR adalah negasi dari fungsi OR ( NOR = NOT OR ).

### 2.2.5. Fungsi EXCLUSIV OR ( EX-OR )

Pada gambar 2.5 di bawah adalah fungsi EX-OR yang dinyatakan dalam 4 pernyataan. Operasi EX-OR adalah relasi antara 2 variabel masukan dan sebuah variabel keluaran. Pada keluaran akan berlogika 1 hanya jika antara kedua masukan mempunyai logika yang berbeda ( berlawanan ). Dari keadaan yang demikian maka fungsi EX-OR juga disebut fungsi NON – EQUIVALENCE atau Antivalenz



Gambar 2.5 Fungsi EX-OR

#### Contoh

Selesaikan menurut Fungsi EX-OR 2 buah data 8 bit  $A = \boxed{1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1}$  dan  $B = \boxed{1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1}$

Data A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Data B = 

1	0	0	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

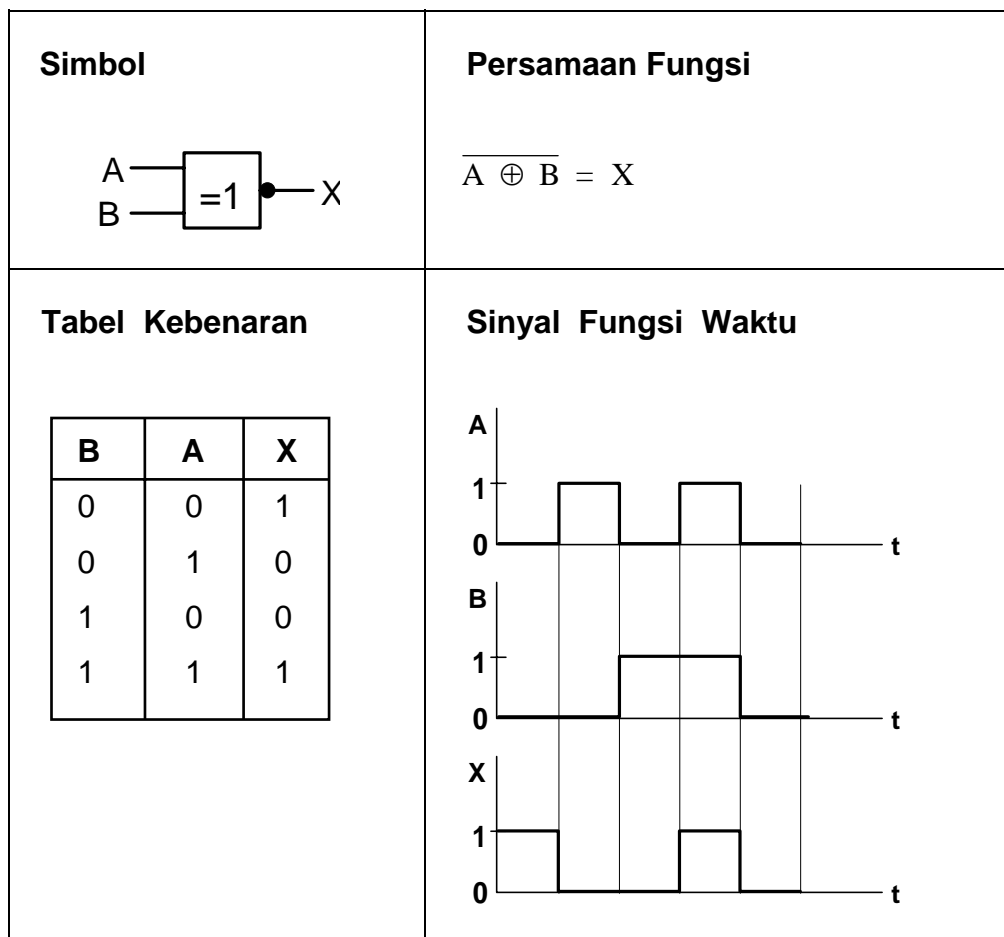
---

Hasil  $A \nabla B$  = 

0	0	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

### 2.2.6. Fungsi EQUIVALENCE

Pada gambar 2.6 di bawah adalah fungsi EQUIVALENCE yang dinyatakan dalam 4 pernyataan. Sesuai dengan namanya maka operasi EQUIVALENCE adalah relasi antara 2 variabel masukan dan sebuah variabel keluaran. Pada keluaran akan berlogika 1 hanya jika antara kedua masukan mempunyai logika yang sama.



Gambar 2.6 Fungsi EQUIVALENCE

**Contoh**

Selesaikan menurut Fungsi EQUIVALENCE 2 buah data 8 bit

A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 dan B = 

1	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Data A = 

1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Data B = 

1	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Hasil  $A \nabla B$  = 

1	1	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

**2.3. Penggunaan Operasi Logik**

Di dalam teknik kontrol sering menggunakan operasi logik untuk menyelesaikan hubungan antara sinyal-sinyal masukan dengan sinyal-sinyal keluaran yang diharapkan

**Contoh**

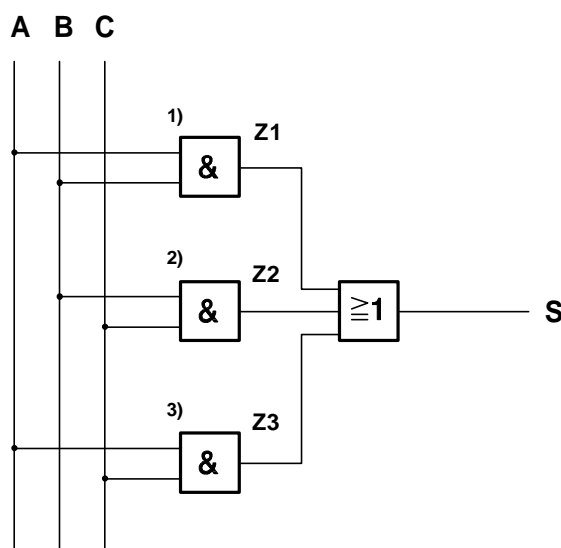
Sebuah rangkaian mempunyai 3 masukan yaitu A, B dan C serta 1 lampu S tanda pada keluaran. Lampu S pada keluaran akan menyala ( logika 1 ) hanya jika minimal 2 diantara 3 masukan mengalami gangguan ( logika 1 ). Realisasikanlah rangkaian yang dimaksud.

<b>Ketentuan :</b>	Masukan A, B, C	0 Sinyal	Operasi normal
		1 Sinyal	Terganggu
	Sinyal Lampu	0 Sinyal	Lampu Mati, Operasi normal
		1 Sinyal	Lampu Menyala, Terganggu

**Tabel Kebenaran**

C	B	A	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

**Gambar Rangkaian**





Harga dari masukan A, B, C dapat berupa sinyal 0 atau sinyal 1, dan jika kita mempunyai 8 bit data maka dapat disusun sebagai berikut,

Informasi A : 

0	0	0	0	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi B : 

0	0	0	0	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

      X = 0 atau 1

Informasi C : 

0	0	0	0	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

Demikian juga untuk Informasi S: 0 0 0 

0	0	0	0	X			
---	---	---	---	---	--	--	--

Contoh di atas diambil baris ke-4 pada tabel kebenaran informasi-informasinya adalah

A : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

      B : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

      C : 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Pertama dilakukan analisa pada ketiga fungsi AND ( 1, 2, 3 ) dan sesuai pada gambar rangkaian diperoleh,

**Fungsi AND 1)**

Informasi A : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi B : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi Z1: 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

**Fungsi AND 2)**

Informasi B : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi C : 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi Z2: 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

**Fungsi AND 3)**

Informasi A : 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi C : 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi Z3: 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Hasil dari semua fungsi AND adalah sebagai masukan fungsi OR sehingga persamaan fungsinya dapat dituliskan  $Z1 \vee Z2 \vee Z3$ ,

Informasi Z1: 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi Z2: 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Informasi Z3: 

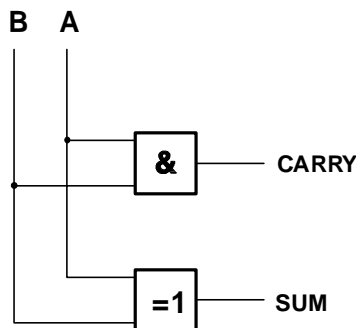
0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

**Informasi S :**

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---



**6** Input A dan B pada gambar menghasilkan Carry dan SUM. Nyatakanlah sinyal-sinyal yang terjadi pada output Carry dan output Sum jika sinyal input yang diberikan seperti di bawah.



- a. A = 0 dan B = 0
- b. A = 0 dan B = 1
- c. A = 1 dan B = 0
- d. A = 1 dan B = 1

---

a. C = 0 ; S = 0    b. C = 0 ; S = 1    c. C = 0 ; S = 1    d. C = 1 ; S = 0

**7** Jika gerbang EX-OR mempunyai 4 masukan, maka kombinasi sinyal masukan mana saja yang menghasilkan output berlogika 1

---

Jumlah 1 ganjil