

# **ELEKTRONIKA DIGITAL**

## **A. Pengertian Elektronika Digital**

Elektronika digital adalah sistem elektronik yang menggunakan signal digital. Signal digital didasarkan pada signal yang bersifat terputus-putus.

Biasanya dilambangkan dengan notasi aljabar 1 dan 0. Notasi 1 melambangkan terjadinya hubungan dan notasi 0 melambangkan tidak terjadinya hubungan.

Contoh yang paling gampang untuk memahami pengertian ini adalah saklar lampu. Ketika kalian tekan ON berarti terjadi hubungan sehingga dinotasikan 1. Ketika kalian tekan OFF maka akan berlaku sebaliknya.

Elektronik digital merupakan aplikasi dari aljabar boolean dan digunakan pada berbagai bidang seperti komputer, telpon selular dan berbagai perangkat lain. Hal ini karena elektronik digital mempunyai beberapa keuntungan, antara lain: sistem digital mempunyai antar muka yang mudah dikendalikan dengan komputer dan perangkat lunak, penyimpanan informasi jauh lebih mudah dilakukan dalam sistem digital dibandingkan dengan analog. Namun sistem digital juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu: pada beberapa kasus sistem digital membutuhkan lebih banyak energi, lebih mahal dan rapuh.

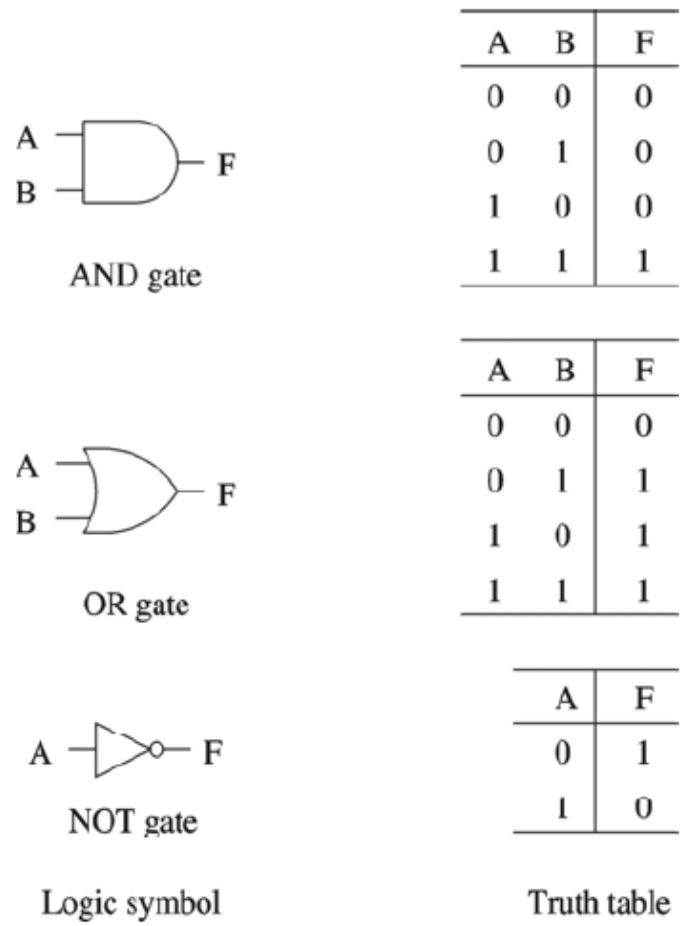
## **B. Gerbang Logika**

Elektronik digital atau rangkaian digital apapun tersusun dari apa yang disebut sebagai gerbang logika. Gerbang logika melakukan operasi logika pada satu atau lebih input dan menghasilkan output yang tunggal. Output yang dihasilkan merupakan hasil dari serangkaian operasi logika berdasarkan prinsip prinsip aljabar boolean. Dalam pengertian elektronik, input dan output ini diwujudkan dan voltase atau arus (tergantung dari tipe elektronik yang digunakan).

Setiap gerbang logika membutuhkan daya yang digunakan sebagai sumber dan tempat buangan dari arus untuk memperoleh voltase yang sesuai.

Pada diagram rangkaian logika, biasanya daya tidak dicantumkan. Dalam aplikasinya, gerbang logika adalah blok-blok penyusun dari perangkat keras

elektronik. Gerbang logika ini dibuat dengan menggunakan transistor. Seberapa banyak transistor yang dibutuhkan, tergantung dari bentuk gerbang logika. Dasar pembentukan gerbang logika adalah tabel kebenaran (truth table). Ada tiga bentuk dasar dari tabel kebenaran yaitu AND, OR, dan NOT. Berikut adalah tabel-tabel dan bentuk gerbang logikanya.






Gambar 1. Tabel kebenaran dan representasinya dalam gerbang logika.

Penjelasan dari Gambar 1 di atas adalah sebagai berikut:

- Pada AND, bila ada dua buah input A dan B maka output atau signal hanya dihasilkan jika  $A = 1$  dan  $B = 1$ .
- Pada OR, bila ada dua buah input A dan B maka output atau signal akan dihasilkan jika salah satu atau kedua input bernilai 1

- Pada NOT, bila ada satu input mempunyai nilai tertentu maka operasi NOT akan menghasilkan output / signal yang merupakan kebalikan dari nilai inputnya.

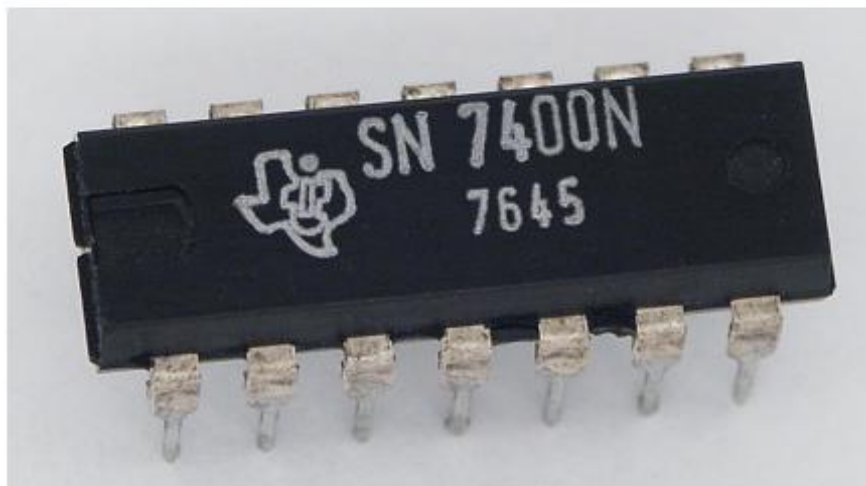
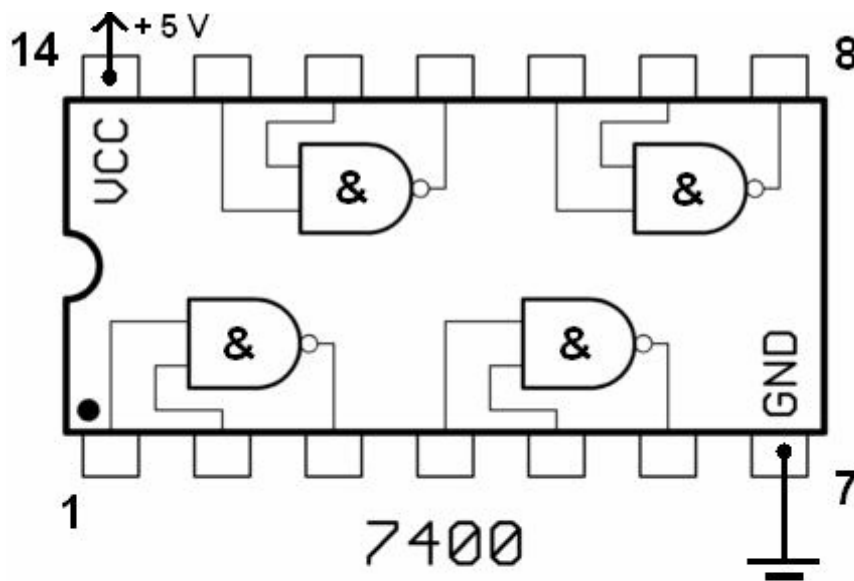
Selain bentuk dasar di atas, beberapa bentuk yang merupakan turunan dari bentuk dasar juga penting diketahui. Gambar 2. menampilkan bentuk tabel kebenaran dan gerbang logika NAND, NOR, dan XOR. NAND adalah hasil operasi NOT + AND, NOR adalah operasi NOT + OR sedangkan XOR adalah eksklusif OR. NAND dan NOR merupakan bentuk gerbang logika yang banyak sekali digunakan untuk membangun perangkat elektronik digital.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F														
0	0	1														
0	1	1														
1	0	1														
1	1	0														
NAND gate																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	F														
0	0	1														
0	1	0														
1	0	0														
1	1	0														
NOR gate																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F														
0	0	0														
0	1	1														
1	0	1														
1	1	0														
XOR gate																
Logic symbol	Truth table															

Gambar 2. Bentuk turunan tabel kebenaran dan representasinya dalam gerbang logika.

### C. Rangkaian Digital

Pada sub bab di atas kita telah belajar tentang bentuk-bentuk gerbang logika berdasarkan tabel kebenaran. Sebuah rangkaian digital sebenarnya disusun dari satu atau lebih gerbang logika ini. Perhatikan contoh pada Gambar 3. berikut ini. Kalau kita perhatikan pada gambar tersebut, pada bagian atas terlihat ada empat notasi gerban logika NAND, satu pin untuk sumber daya 5 V dan satu pin untuk ground. Sedangkan pada bagian bawah adalah representasi dari rangkaian digital ini, yaitu sebuah chip 7400.



Gambar 3: Contoh rangkaian digital dan representasinya pada hardware