

DECODER

Pokok Bahasan :

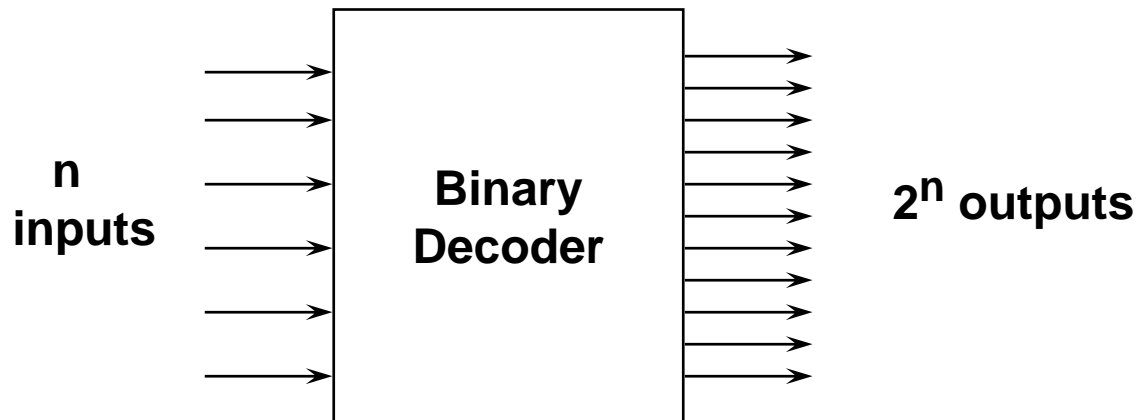
1. Pendahuluan
2. Dasar-dasar rangkaian Decoder.
3. Mendesain rangkaian Decoder

Tujuan Instruksional Khusus :

1. Mahasiswa dapat menerangkan dan memahami rangkaian Decoder.
2. Mahasiswa dapat membuat dan mendesain rangkaian Decoder
3. Mahasiswa dapat membedakan antara rangkaian Decoder Dan rangkaian bukan Decoder

BINARY DECODING

- Mengkonversi sebuah n-bit code ke dalam sebuah 1 (satu) output yang aktif (low/high)
- Rangkaiannya dapat dibentuk menggunakan AND atau OR gate.
- Jumlah masukan (input) < Jumlah Keluaran (Output)

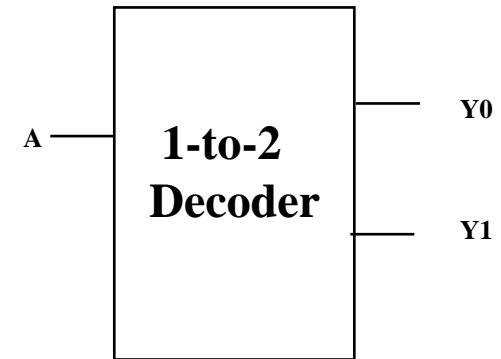


- n input dan 2ⁿ output
- Hanya satu output yang aktif(low/high) dari banyak input yang diberikan

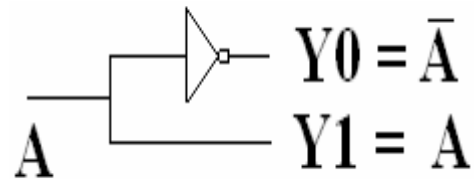
1-to-2 Binary Decoder

Tabel 1 to 2

A	Y ₀	Y ₁
0	1	0
1	0	1



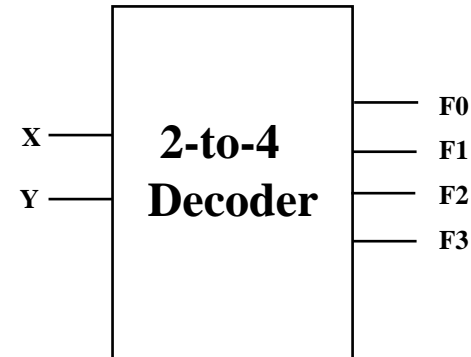
Rangkaian



2-to-4 Binary Decoder

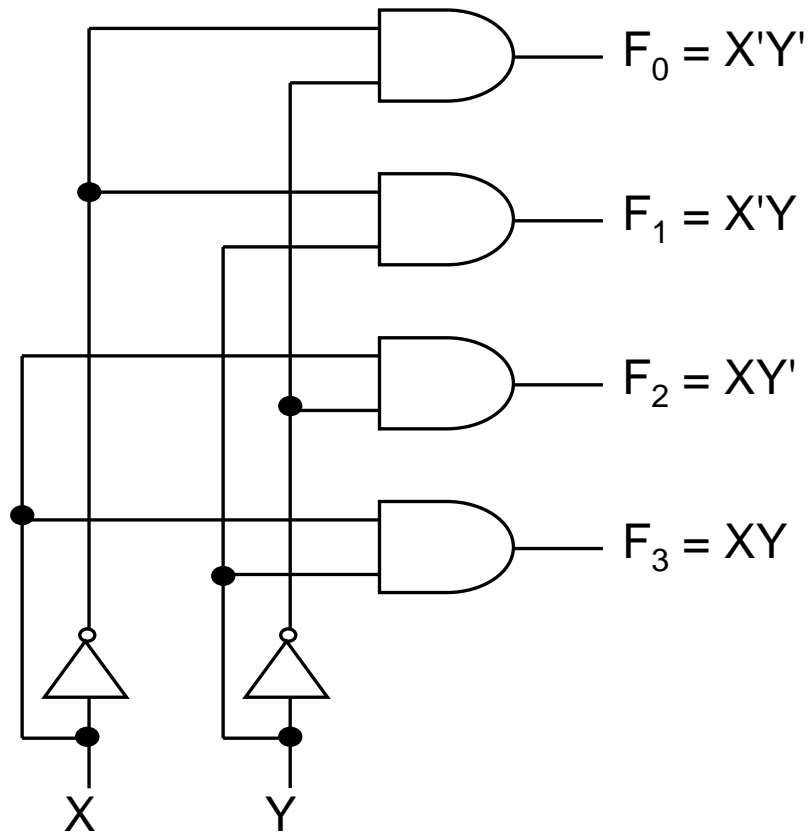
Tabel Kebenaran:

X	Y	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1



- Dari tabel kebenaran 2 to 4 diperoleh persamaan :
2-variable minterm ($X'Y'$, $X'Y$, XY' , XY)

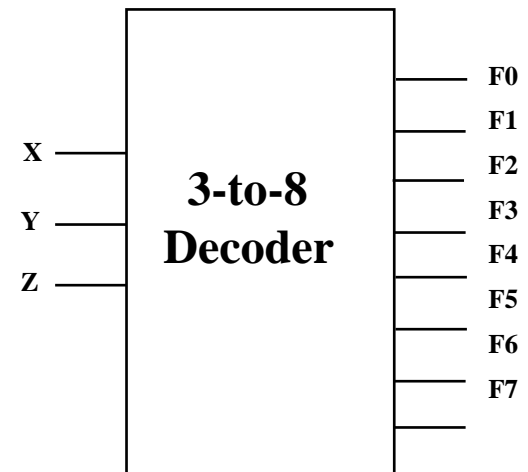
Rangkaian 2-to-4 Binary Decoder



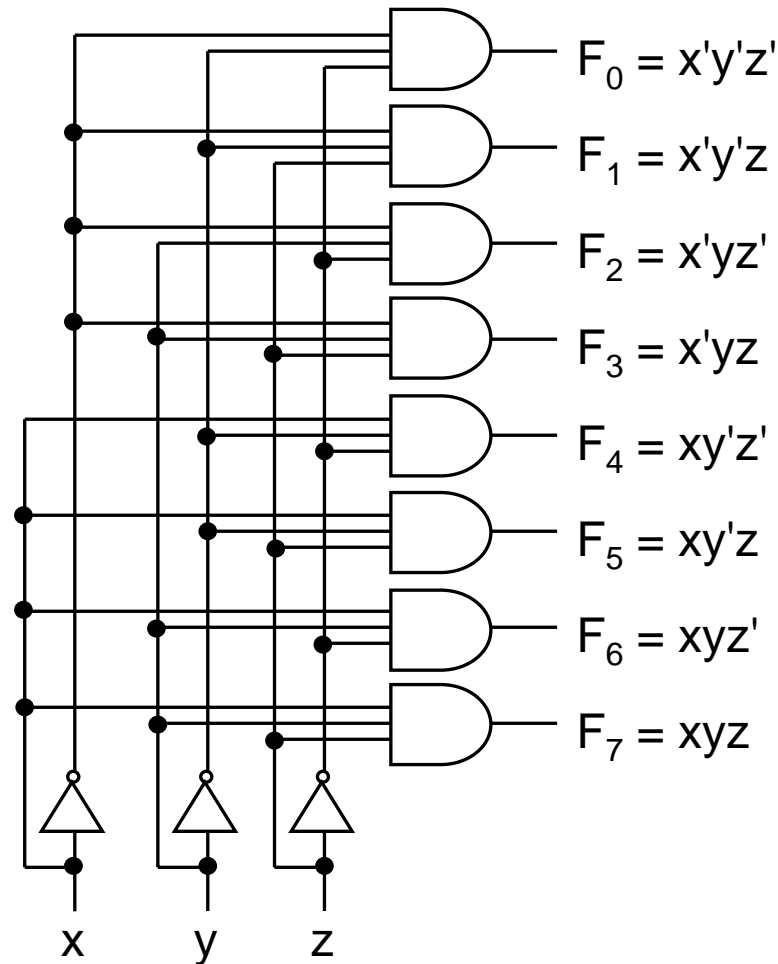
3-to-8 Binary Decoder

Tabel Kebenaran

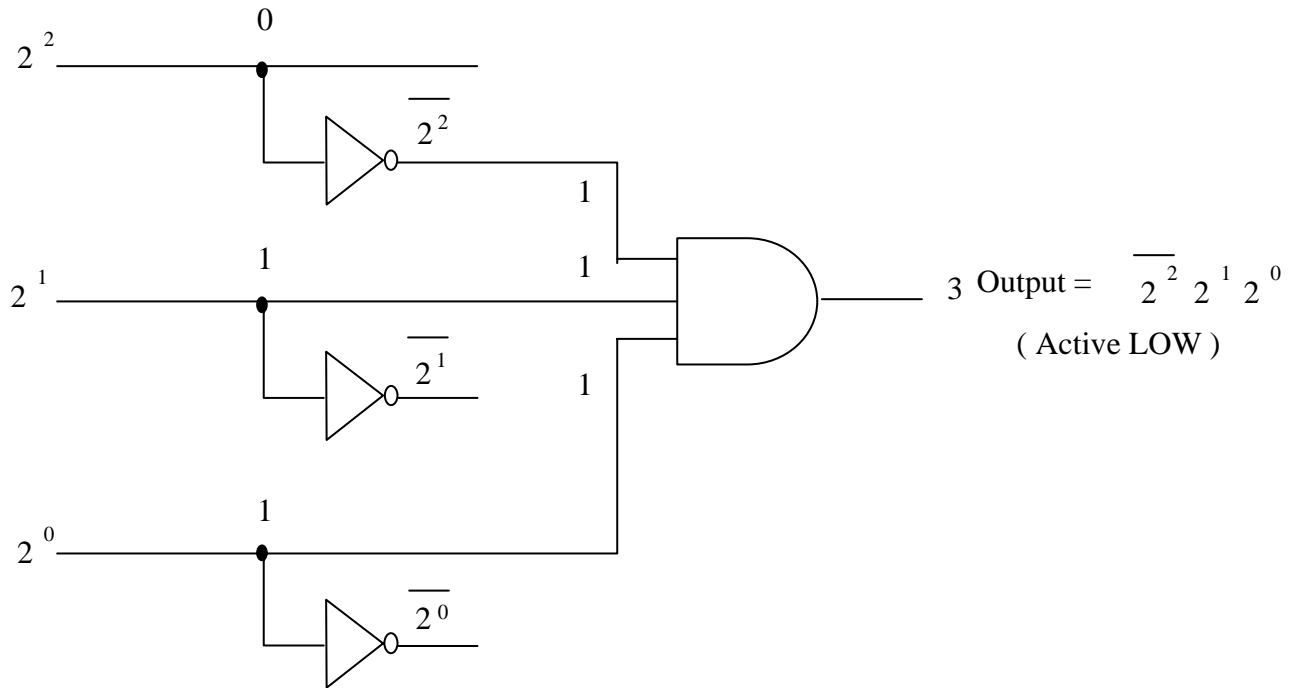
x	y	z	F₀	F₁	F₂	F₃	F₄	F₅	F₆	F₇
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1



Rangkaian 3-to-8 Binary Decoder



Rangkaian penghasil output '3' (active HIGH) untuk input 0 1 1



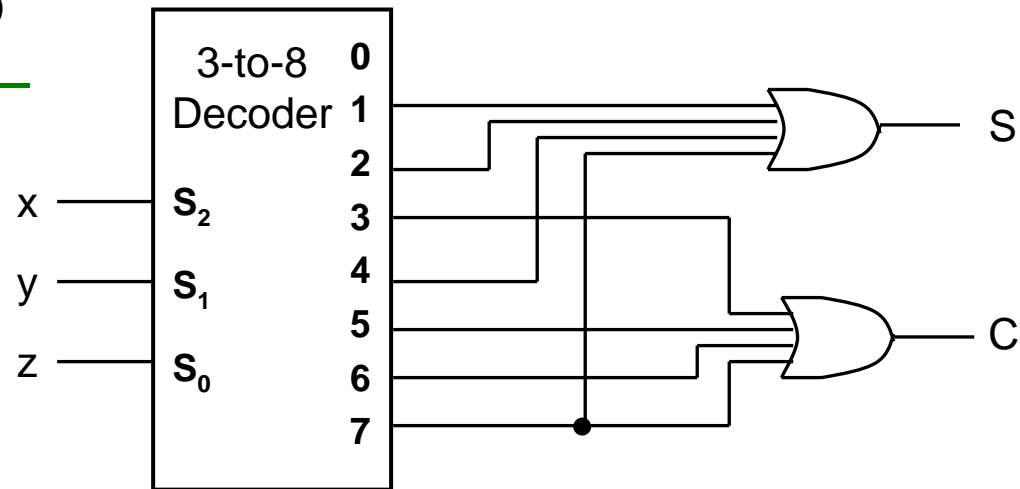
Implementasi Decoder untuk Full Adder

Tabel Kebenaran

x	y	z	C	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$S(x, y, z) = \Sigma (1,2,4,7)$$

$$C(x, y, z) = \Sigma (3,5,6,7)$$



Catatan :

untuk Output aktif 'High' menggunakan Gate AND dan
 untuk Output aktif 'Low' menggunakan Gate NAND.

Binary to Octal Decoding

Tabel kebenaran Active **High** output
 3-Bit Biner to Octal Decoder

Input			Output							
2^2	2^1	2^0	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Aktif High menggunakan AND

Tabel kebenaran Active **Low** output
 3-Bit Biner to Octal Decoder

Input			Output							
2^2	2^1	2^0	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

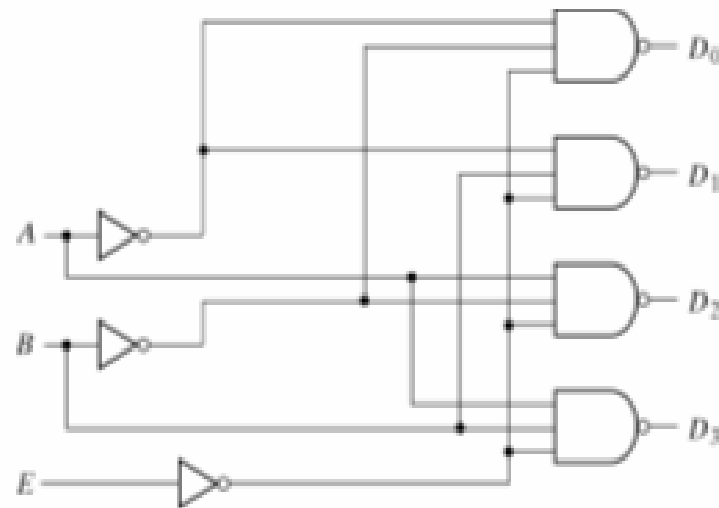
Aktif Low menggunakan NAND

2 to 4 Decoder dengan Enable Input

Tabel Kebenaran :

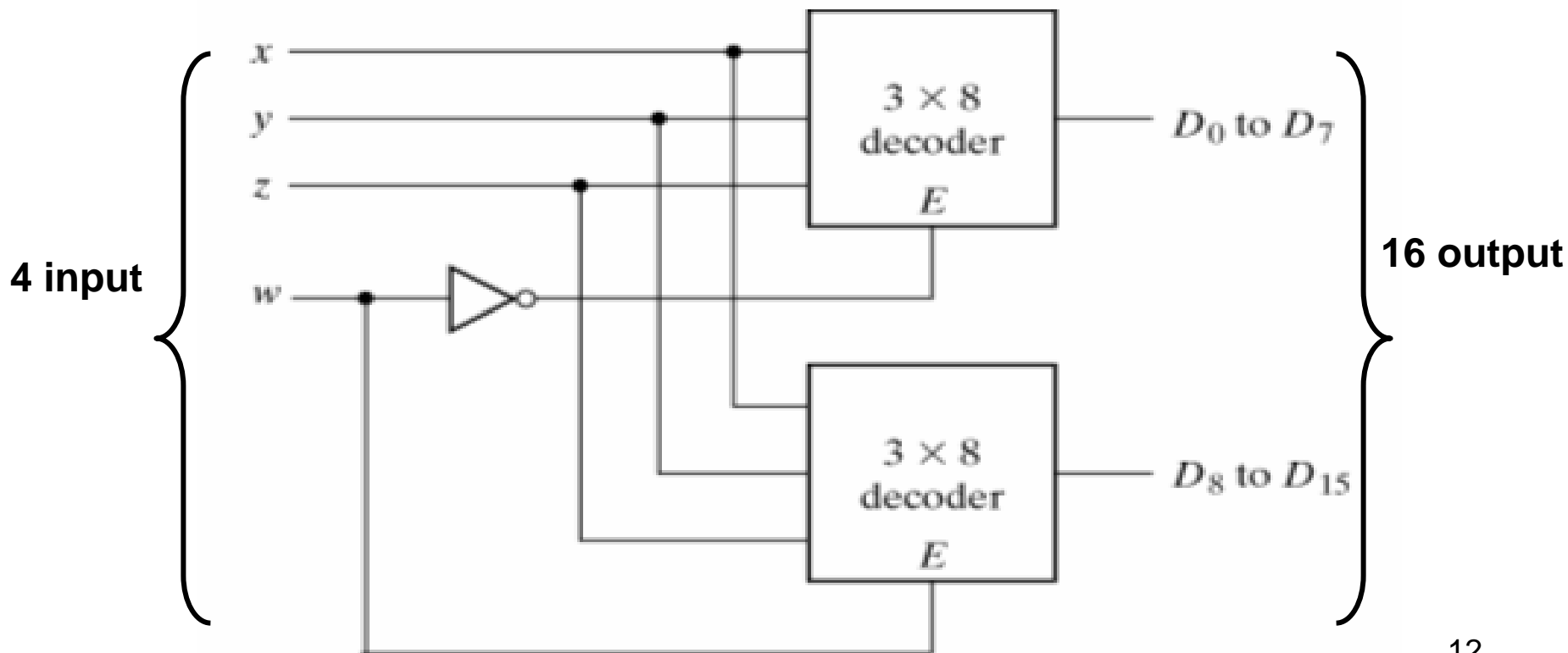
E	A	B	D_0	D_1	D_2	D_3
1	X	X	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0

Diagram Logic:



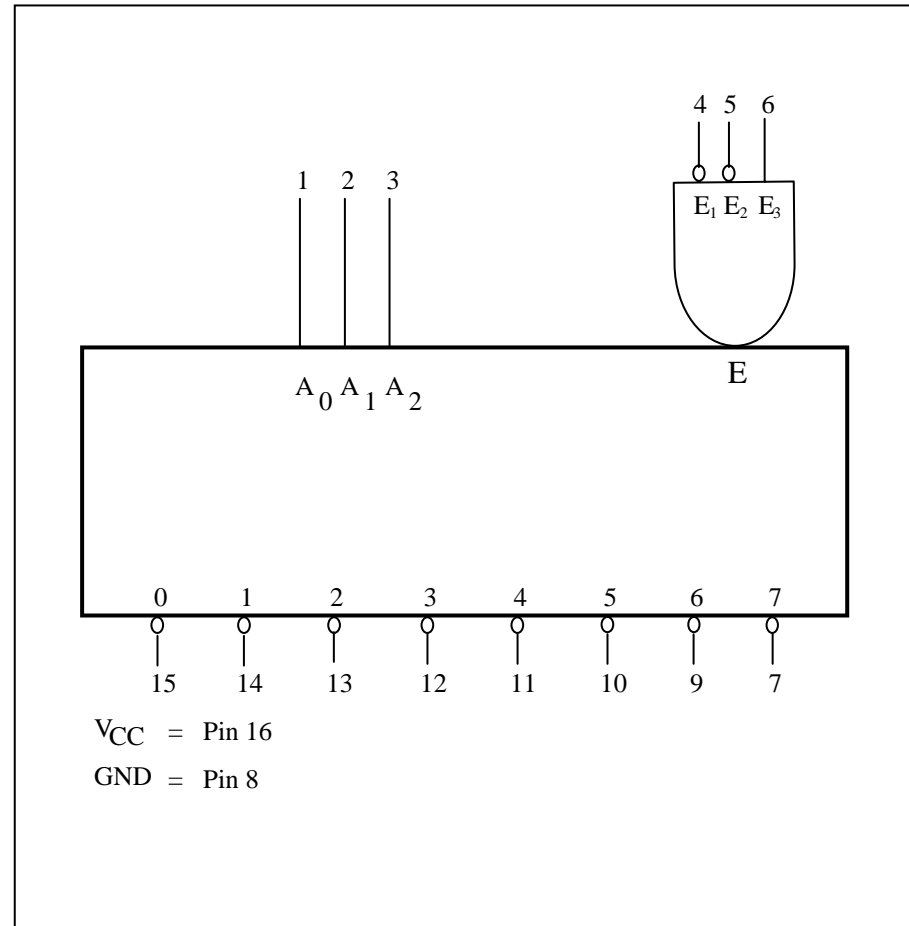
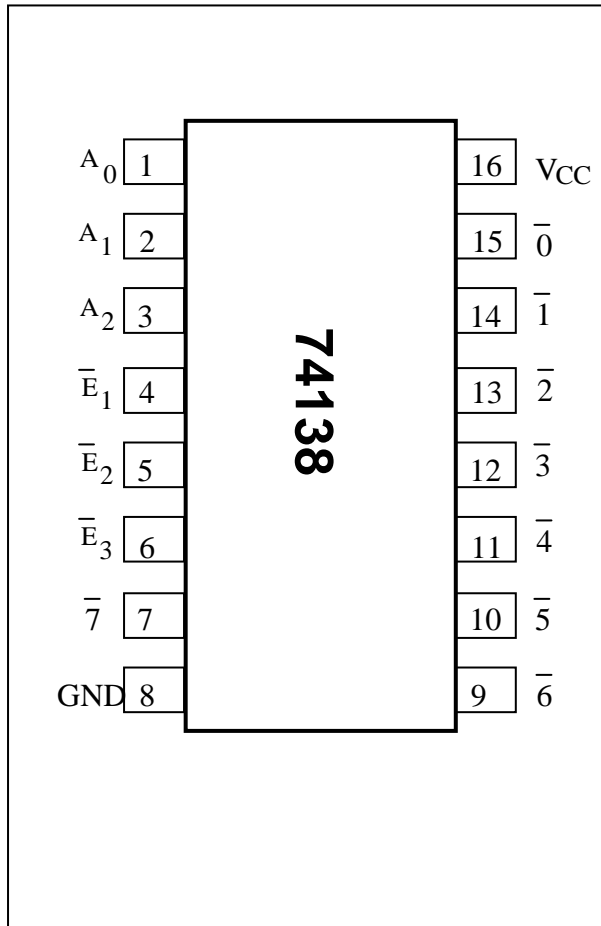
Menggunakan 2 buah decoder 3 to 8 untuk membuat decoder 4 to 16

- Enable dapat bernilai 'active high'
- Pada contoh dibawah, hanya 1 decoder dapat aktif setiap saat.
- Input x , y , z dipilih lewat w untuk memilih decoder yang mana yang aktif.



Contoh Standard MSI Binary Decoders

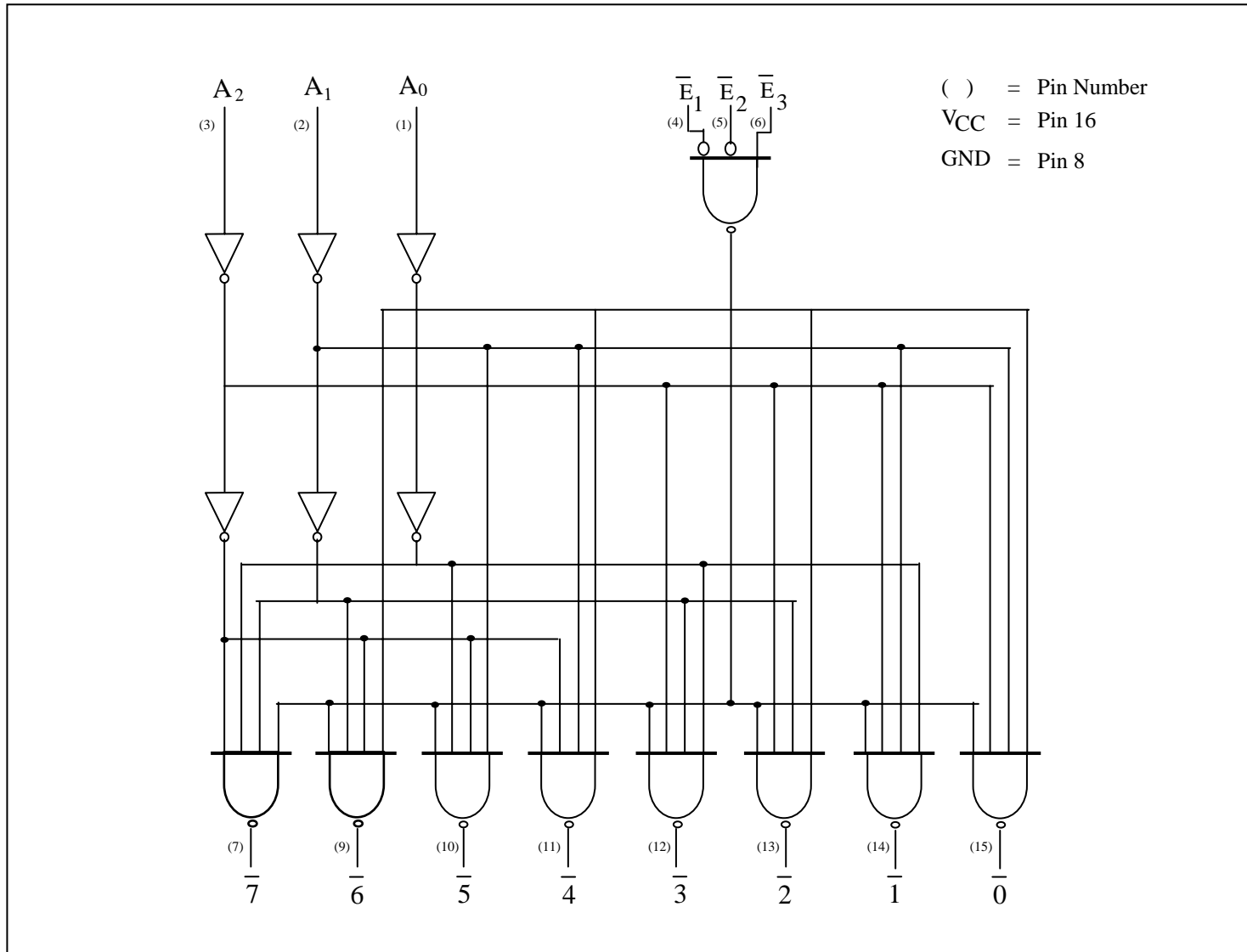
IC 74138 adalah sebuah octal decoder (3-line to 8-line)



Pin Konfigurasi IC 74138

Logic Simbol IC 74138

Logic Diagram IC 74138



Tabel Fungsi IC 74138

INPUT						OUTPUT							
\bar{E}_1	\bar{E}_2	E_3	A_0	A_1	A_2	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	$\bar{7}$
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

NOTES

H = HIGH voltage level

L = LOW voltage level

X = Don't care

Type IC DECODER yang lain

Device number	Function
74138	1-of-8 octal decoder (3 line-to-8 line)
7442	1-of-8 BCD decoder (4 line-to-10 line)
74154	1-of-16 hex decoder (4 line-to-16 line)
7447	BCD-to-seven segment decoder

ENCODER

Pokok Bahasan :

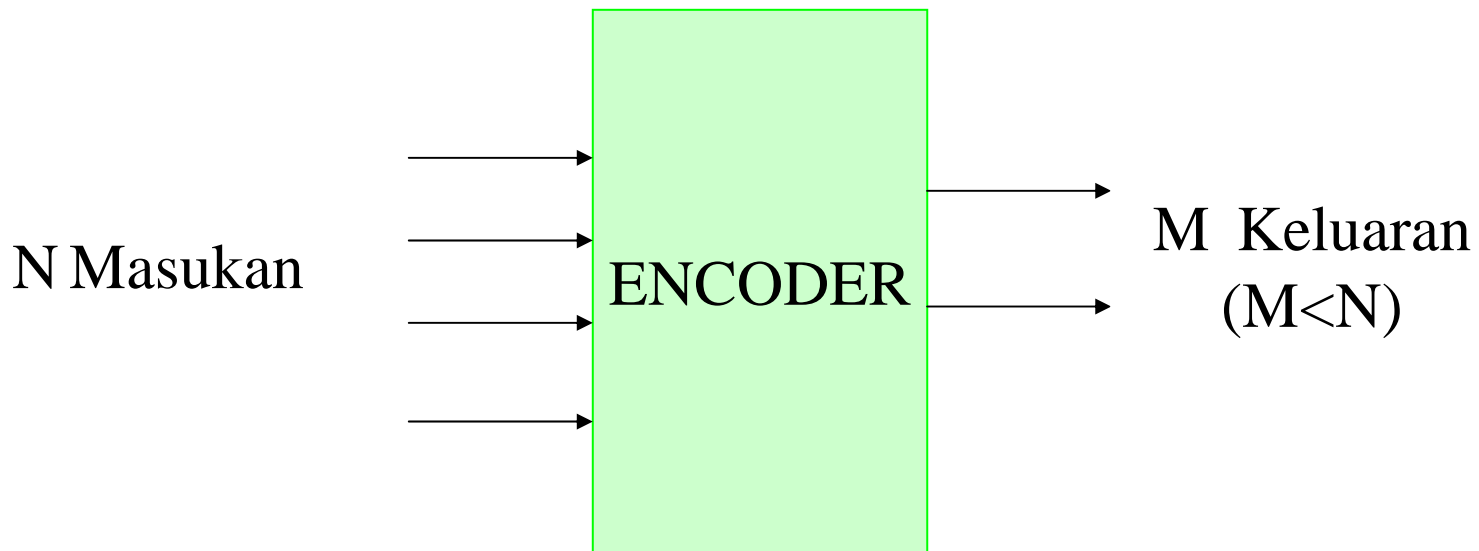
1. Pendahuluan
2. Dasar-dasar rangkaian Encoder.
3. Mendesain rangkaian Encoder

Tujuan Instruksional Khusus :

1. Mahasiswa dapat menerangkan dan memahami rangkaian Encoder.
2. Mahasiswa dapat membuat dan mendesain rangkaian Encoder
3. Mahasiswa dapat membedakan antara rangkaian Encoder Dan rangkaian bukan Encoder

Encoding

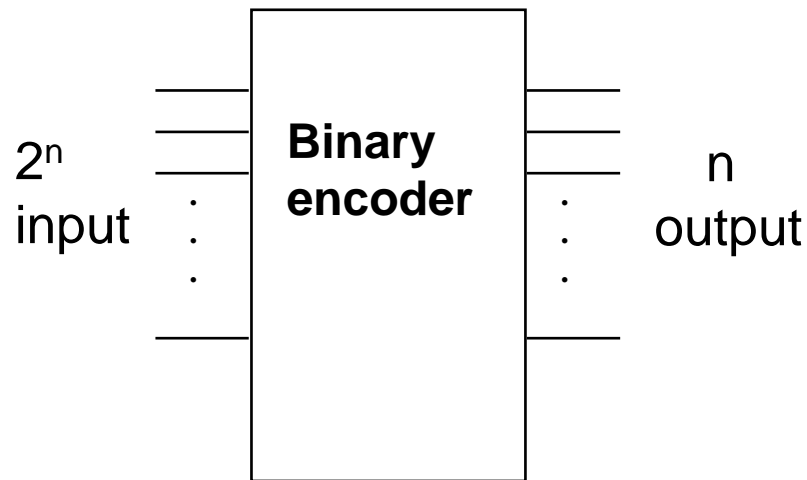
- Adalah proses kebalikan dari Decoding
- Bila sebuah Decoder mempunyai bit-bit output lebih sedikit dari bit-bit input, perangkat seperti itu biasanya disebut sebagai Encoder.



Saluran Masukan > Saluran Keluaran

BINARY ENCODING

- Mengkonversi 2^n input dan dikeluarkan ke dalam bentuk n bit output
- Banyak digunakan untuk kompresi data.
- Dapat dibangun menggunakan AND atau OR Gate
- Jumlah masukan (input) > Jumlah Keluaran (Output)

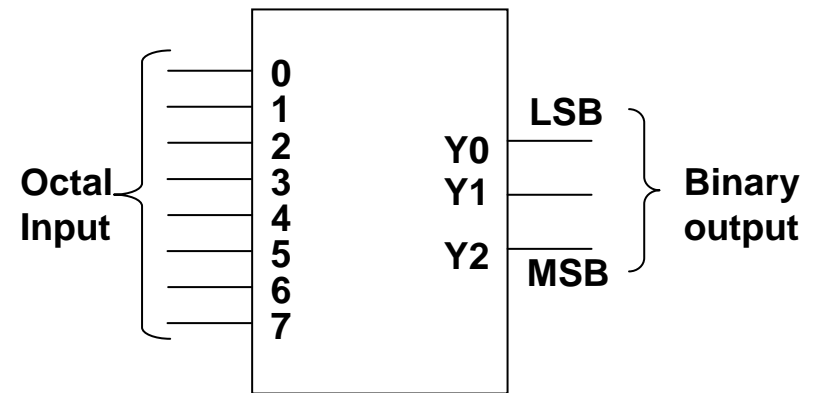


8-to-3 Binary Encoder

Pada setiap (satu) waktu hanya ada 1 input line yang mempunyai nilai '1'.

Tabel Kebenaran

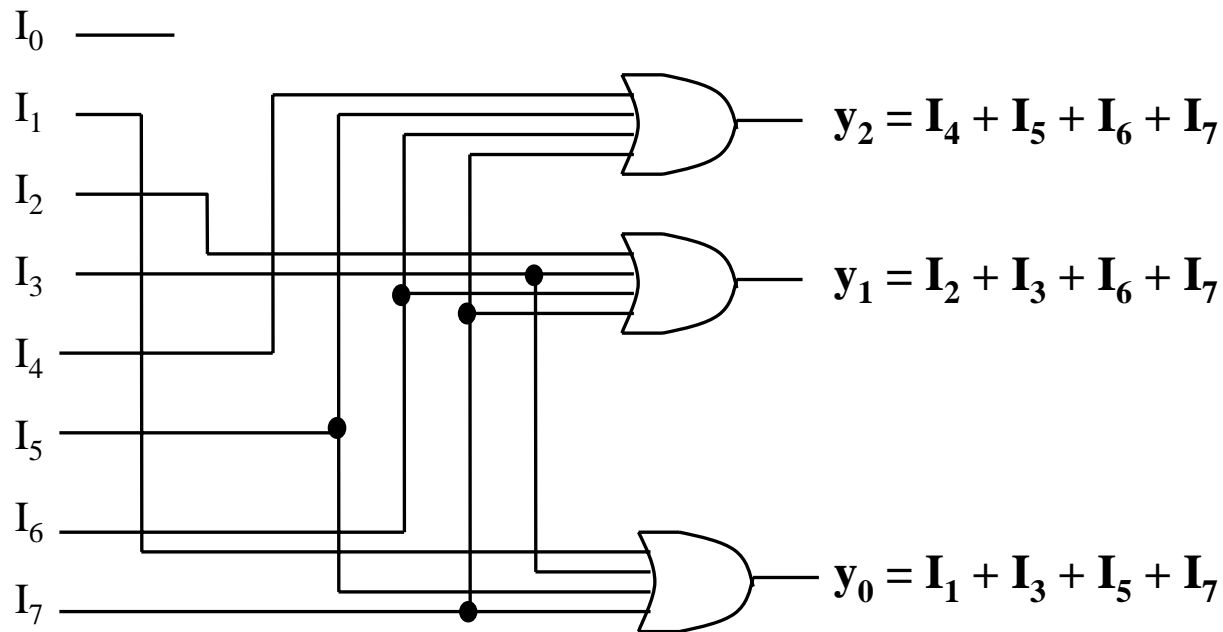
Inputs								Outputs		
I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	y ₂	y ₁	y ₀
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1



**Blok Diagram
Octal to Biner Encoder**

Rangkaian

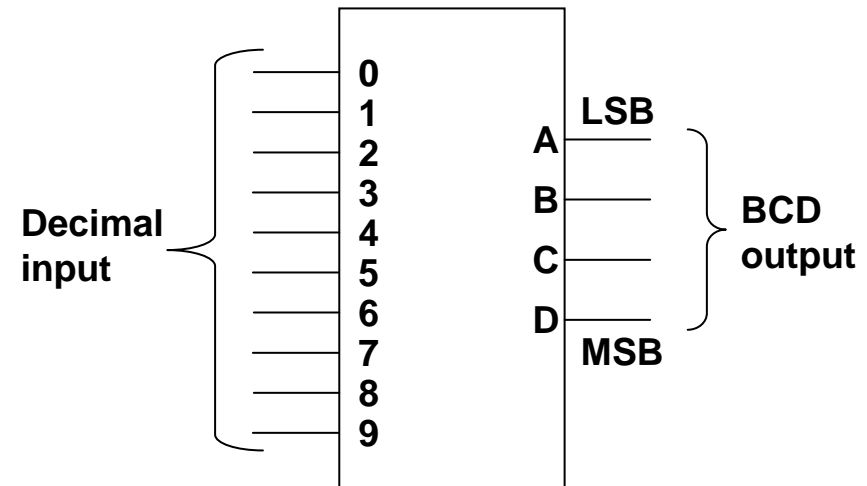
8-to-3 Binary Encoder



Desimal to BCD Encoder

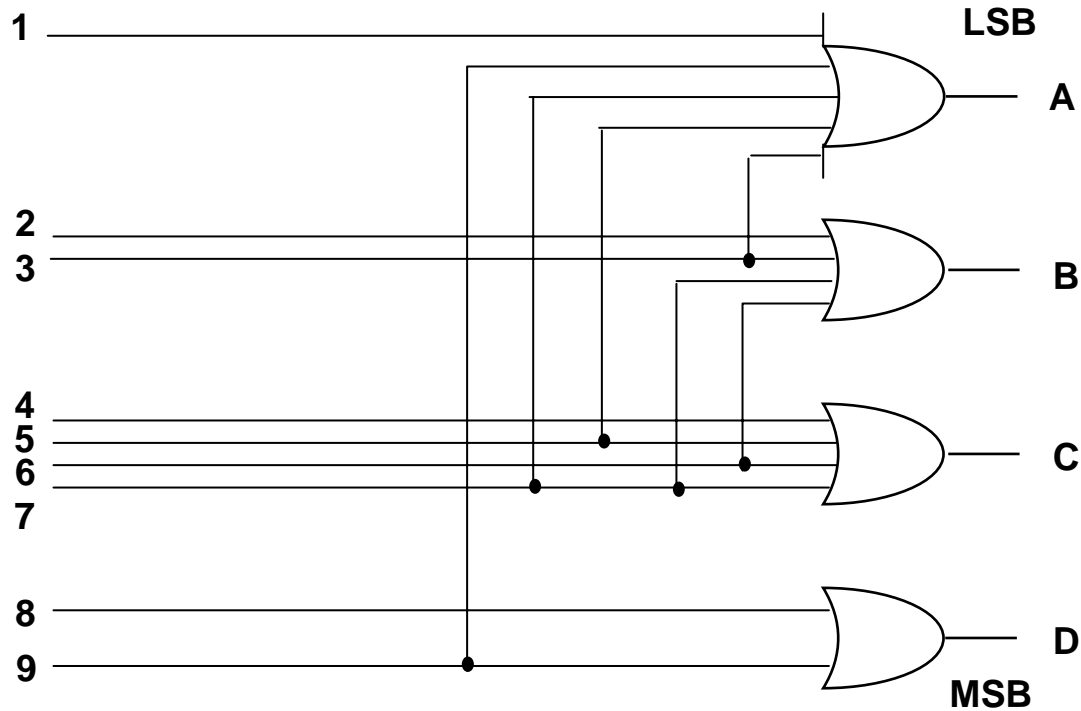
Tabel kebenaran

Decimal Input	BCD output			
	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1



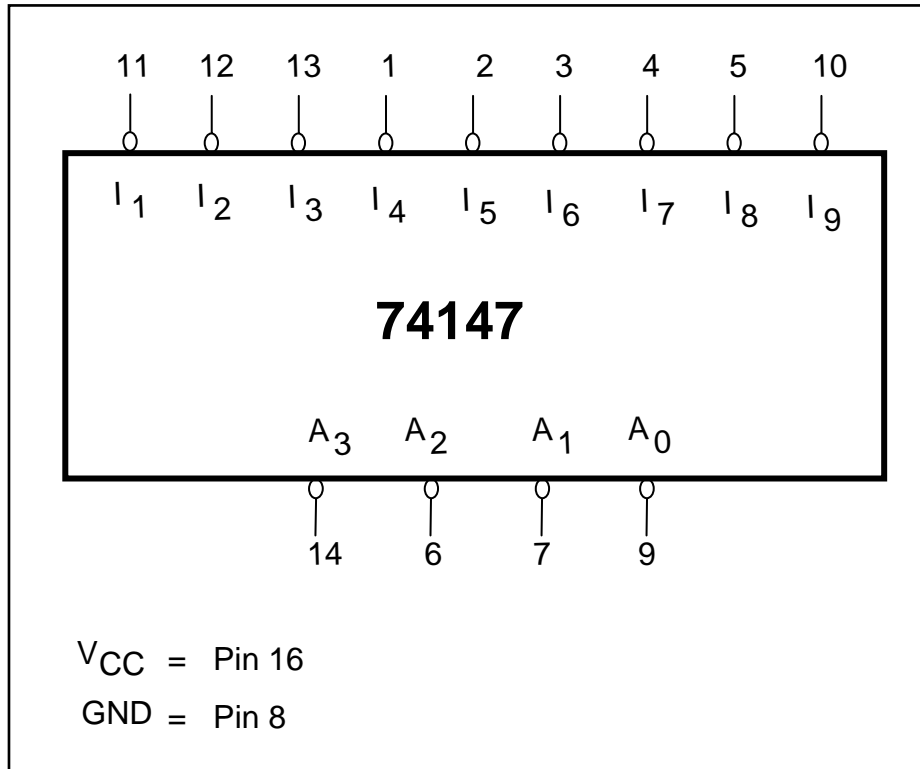
**Blok Diagram
Desimal to BCD Encoder**

Rangkaian Desimal to BCD Encoder



Decimal to BCD Encoder

IC 74147 adalah sebuah decimal to BCD encoder (10-line to 4-line)



INPUT									OUTPUT			
\bar{I}_1	\bar{I}_2	\bar{I}_3	\bar{I}_4	\bar{I}_5	\bar{I}_6	\bar{I}_7	\bar{I}_8	\bar{I}_9	\bar{A}_3	\bar{A}_2	\bar{A}_1	\bar{A}_0
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	H	H	L
X	X	X	X	X	X	X	L	H	L	H	H	H
X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	L	L	L
X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	H	L
X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L
X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

H = HIGH voltage level

L = LOW voltage level

X = Don't care

8-to-3 Priority Encoder

Tabel Kebenaran

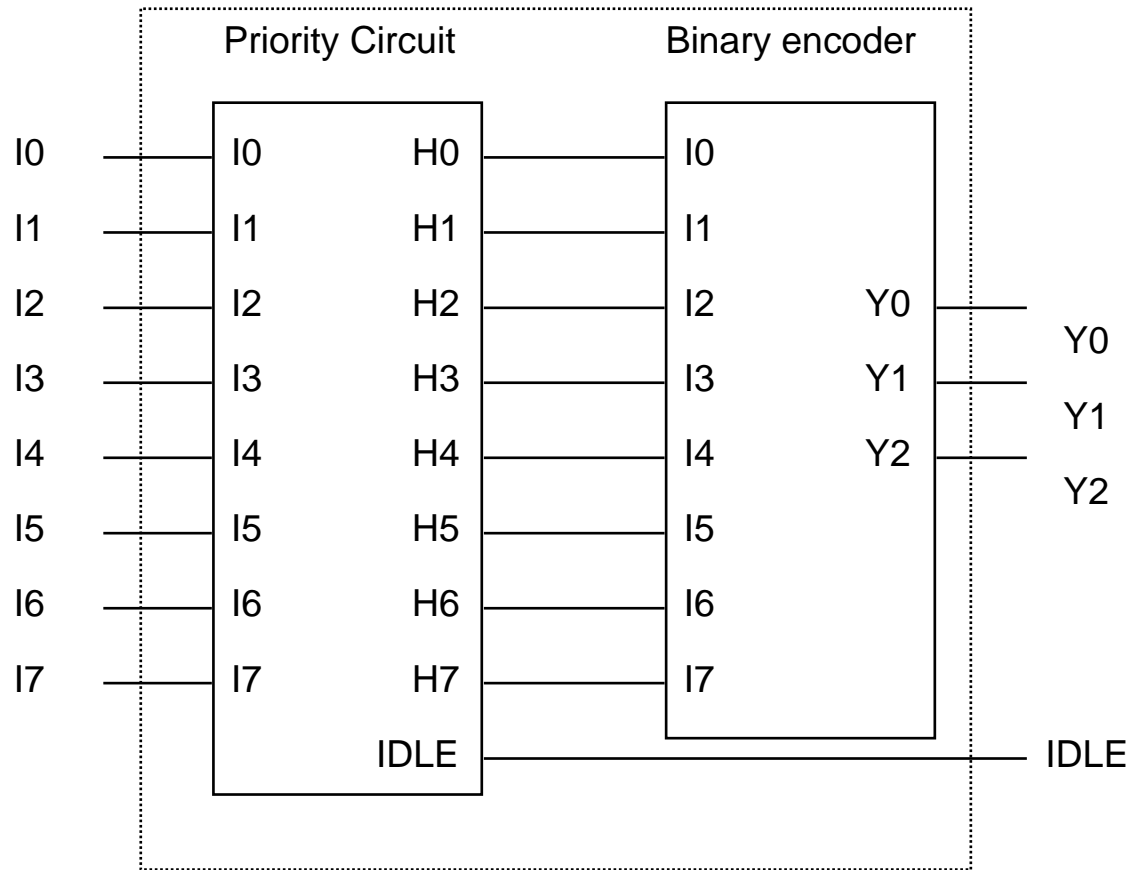
Inputs								Outputs			
I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	y ₂	y ₁	y ₀	Idle
0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
X	X	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
X	X	X	1	0	0	0	0	0	1	1	0
X	X	X	X	1	0	0	0	1	0	0	0
X	X	X	X	X	1	0	0	1	0	1	0
X	X	X	X	X	X	1	0	1	1	0	0
X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	0

- **Idle** indicator bahwa tidak ada input bernilai 1.

Perbandingan Priority Encoder dengan Encoder 8 to 3

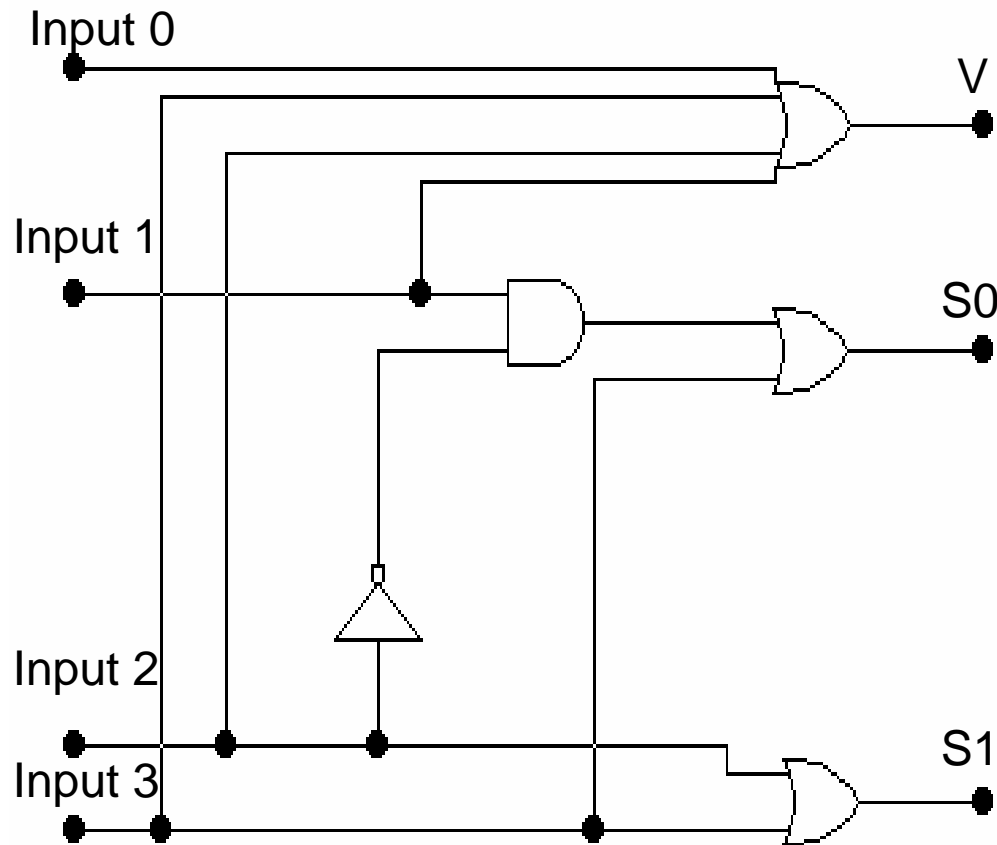
- Priority Encoder :
 - H7=I7 (Highest Priority)
 - H6=I6.I7'
 - H5=I5.I6'.I7'
 - H4=I4.I5'.I6'.I7'
 - H3=I3.I4'.I5'.I6'.I7'
 - H2=I2.I3'.I4'.I5'.I6'.I7'
 - H1=I1. I2'.I3'.I4'.I5'.I6'.I7'
 - H0=I0.I1'. I2'.I3'.I4'.I5'.I6'.I7'
 - IDLE= I0'.I1'. I2'.I3'.I4'.I5'.I6'.I7'
- Encoder
 - $Y0 = I1 + I3 + I5 + I7$
 - $Y1 = I2 + I3 + I6 + I7$
 - $Y2 = I4 + I5 + I6 + I7$

Priority encoder



Blok Diagram
Priority Encoder (8 to 3 encoder)

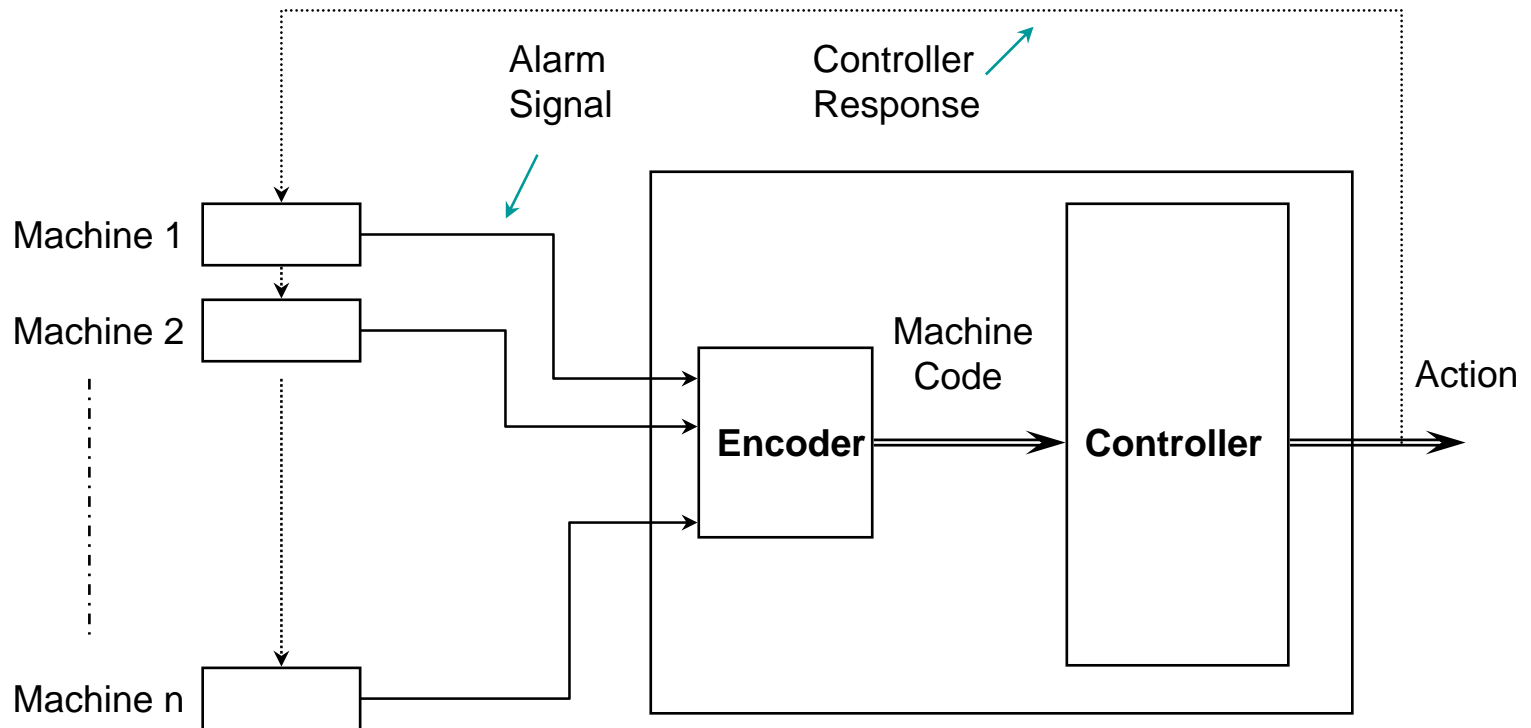
IMPLEMENTASI 4-TO-2 ENCODER dgn V indikator



Tabel Kebenaran

0	1	2	3	S1	S0	V
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1

Encoder Application (Monitoring Unit)



COMPARATOR

Pokok Bahasan :

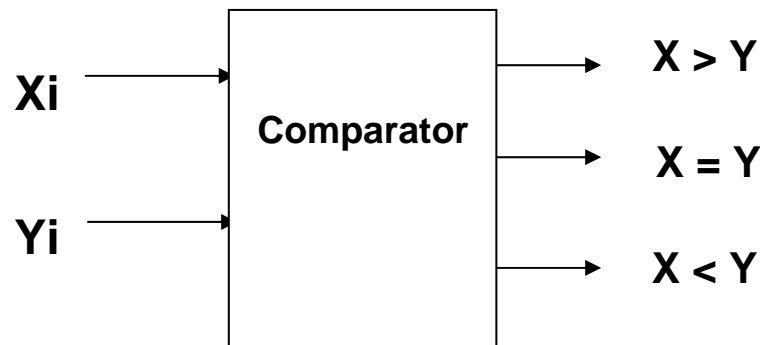
1. Pendahuluan
2. Dasar-dasar rangkaian Comparator
3. Mendesain rangkaian Comparator

Tujuan Instruksional Khusus :

1. Mahasiswa dapat menerangkan dan memahami rangkaian Comparator
2. Mahasiswa dapat membuat dan mendesain rangkaian Comparator

Code Comparator

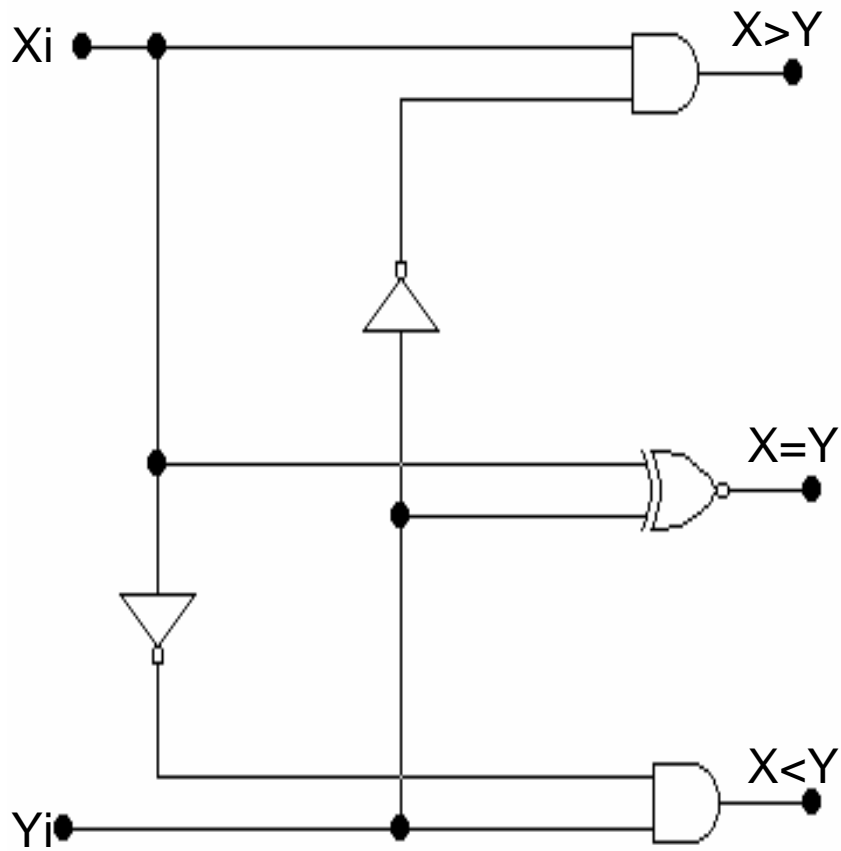
- Sebuah rangkaian *Comparator* berfungsi membandingkan dua buah bilangan input / kode.
- Jika digunakan untuk membandingkan dua input dan kemudian menyatakan apakah kedua input tersebut sama, lebih besar atau lebih kecil, maka rangkaian tersebut dinamakan *Magnitude Comparator*.



Tabel Kebenaran

X_i	Y_i	$X > Y$	$X = Y$	$X < Y$
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

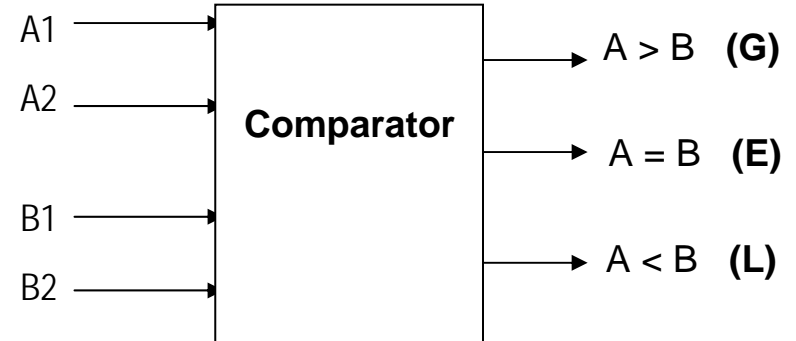
Rangkaian Comparator 2 input X dan Y



Comparator 2 input 2-bit

Tabel Kebenaran

INPUT				OUTPUT		
(A)		(B)		(A<B)	(A=B)	(A>B)
A1	A2	B1	B2	L	E	G
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	0



Blok Diagram

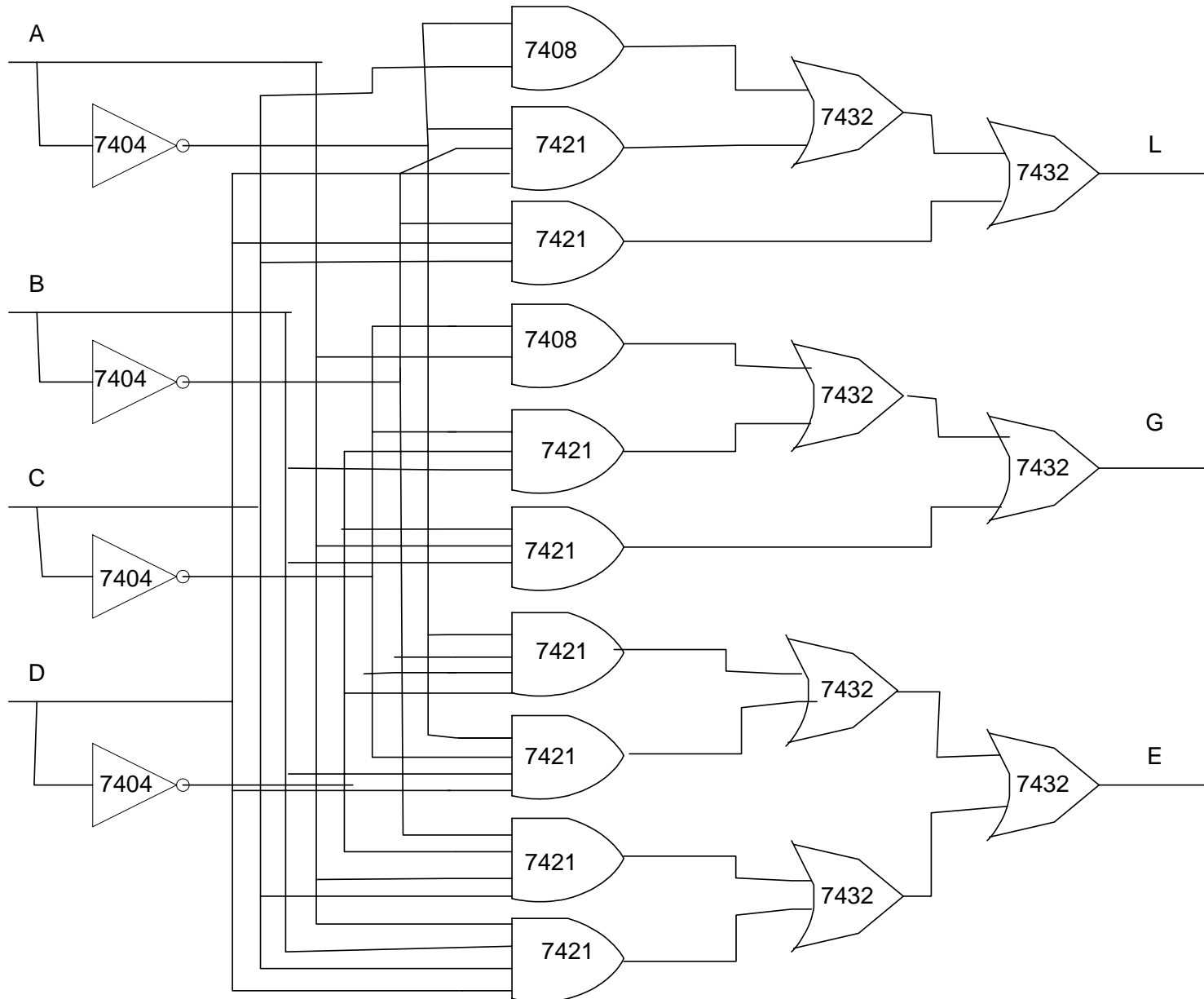
Dari Tabel Kebenaran, didapatkan persamaan masing-masing output

$$L = \overline{A_1}B_1 + \overline{A_1}A_2B_2 + \overline{A_2}B_1B_2$$

$$G = A_1\overline{B_1} + A_1A_2\overline{B_2} + A_2\overline{B_1}\overline{B_2}$$

$$E = \overline{A_1}A_2\overline{B_1}B_2 + \overline{A_1}A_2\overline{B_1}B_2 + A_1\overline{A_2}B_1\overline{B_2} + A_1A_2B_1B_2$$

Rangkaian Comparator untuk 2 buah input 2-bit



Soal Latihan

1. Dengan Decoder 4 to 16, buat rangkaian yang akan memberikan output HIGH saat 4 bit inputnya bernilai lebih besar dari 12.
2. Dengan menggunakan IC 74138 (3 to 8 Decoder), carilah nilai output decoder tersebut jika diketahui input-inputnya adalah sebagai berikut :

$$E_3 = \overline{E_2} = 1, \overline{E_1} = 0, A_2 = A_1 = 1, A_0 = 0$$

$$E_3 = 1, \overline{E_2} = \overline{E_1} = 0, A_2 = 0, A_1 = A_0 = 1$$

Semua input = 0

Semua input = 0, kecuali E3 = 1

3. Dengan menggunakan Priority Encoder :
 - jika ada 2 bilangan desimal berbeda diinputkan, mana yang akan diencode kan ?
 - diinputkan $\overline{I_1} = \overline{I_2} = \overline{I_3} = \text{LOW}$ dan $\overline{I_4} = \overline{I_5} = \overline{I_6} = \overline{I_7} = \overline{I_8} = \overline{I_9} = \text{HIGH}$. Berapa nilai $\overline{A_0}, \overline{A_1}, \overline{A_2}$ dan $\overline{A_3}$?