

BAB IX RANGKAIAN PEMROSES DATA

9.1 MULTIPLEXER

Multiplexer adalah suatu rangkaian yang mempunyai banyak input dan hanya mempunyai satu output. Dengan menggunakan selector, dapat dipilih salah satu inputnya untuk dijadikan output. Sehingga dapat dikatakan bahwa multiplexer ini mempunyai n -input, m -selector, dan 1 output. Biasanya jumlah inputnya adalah 2^m selectornya. Adapun macam dari multiplexer ini adalah sebagai berikut:

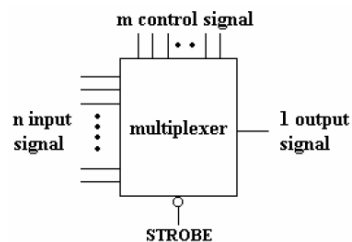
- o Multiplexer 4x1 atau 4 to 1 multiplexer
- o Multiplexer 8x1 atau 8 to 1 multiplexer
- o Multiplexer 16x1 atau 16 to 1 multiplexer dsb.

Gambar 9.1. berikut adalah symbol dari multiplexer 4x1 yang juga disebut sebagai “data selector” karena bit output tergantung pada input data yang dipilih oleh selector. Input data biasanya diberi label D_0 s/d D_n . Pada multiplexer ini hanya ada satu input yang ditransmisikan sebagai output tergantung dari kombinasi nilai selectornya.

Misalkan selectornya adalah S_1 dan S_0 , maka jika nilai : $S_1 S_0 = 00$

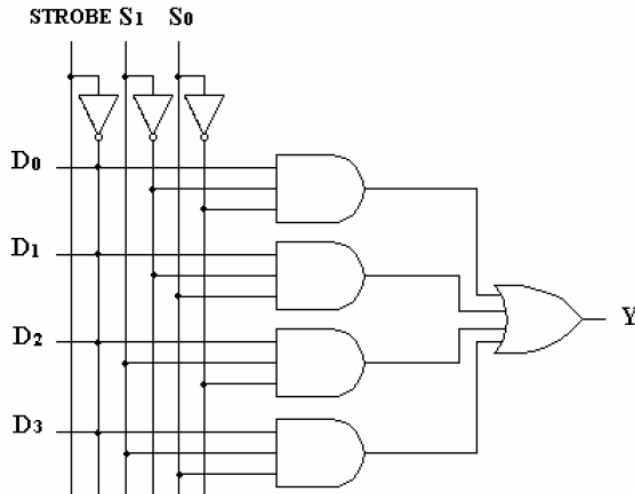
Maka outputnya (diberi label Y) adalah : $Y = D_0$

Jika D_0 bernilai 0 maka Y akan bernilai 0, jika D_0 bernilai 1 maka Y akan bernilai 1.



Gambar 9.1. symbol multiplexer

Adapun rangkaian multiplexer 4x1 dengan menggunakan strobe atau enable yaitu suatu jalur bit yang bertugas mengaktifkan atau mengnonaktifkan multiplexer, dilihat pada gambar 9.2 berikut ini.



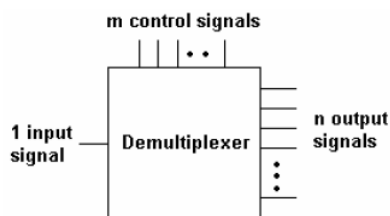
Gambar.9.2. Rangkaian multiplexer 4x1

Tabel. 9.1. Tabel kebenaran multiplexer 4x1

Strobe	S1	S0	Output
0	0	0	D0
0	0	1	D1
0	1	0	D2
0	1	1	D3
1	x	x	0

9.2 DEMULTIPLEXER

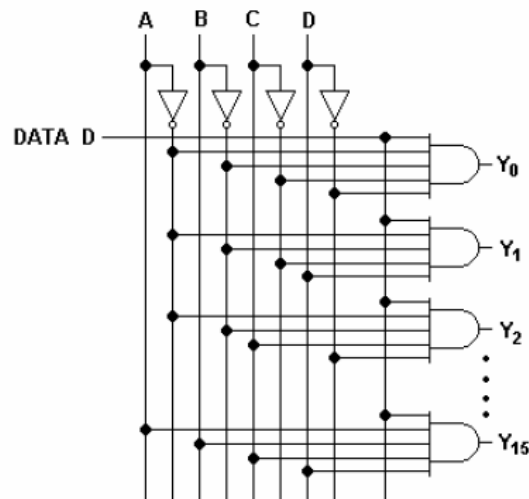
Demultiplexer berarti satu ke banyak. Sebuah demultiplexer adalah suatu rangkaian logic yang mempunyai satu input dan mempunyai banyak output. Dengan menggunakan control signal, kita dapat mengarahkan input signal ke salah satu outputnya. Gambar 9.3 mengilustrasikan ide dasar dari demultiplexer yang mempunyai 1 input signal, m control signal, dan n output signal.



Gambar 9.3 Demultiplexer.

- **1 TO 16 DEMULTIPLEXER**

Gambar 9.4 menunjukkan 1 to 16 demultiplexer. Input diberi label D . Bit data D ditransmisikan ke output tergantung pada nilai input control $ABCD$. Jika $ABCD$ bernilai 0000, maka gerbang AND teratas enable/aktif dan gerbang AND lainnya akan disable/tidak aktif. Oleh karena itu bit data D hanya ditransmisikan ke output Y_0 , sehingga $Y_0=D$. Jika D bernilai 0, maka Y_0 bernilai 0. Jika D bernilai 1, maka Y_0 bernilai 1. Jika input control bernilai 1111, maka semua gerbang AND akan disable kecuali gerbang AND terbawah. Kemudian D hanya ditransmisikan ke output Y_{15} , dan $Y_{15} = D$

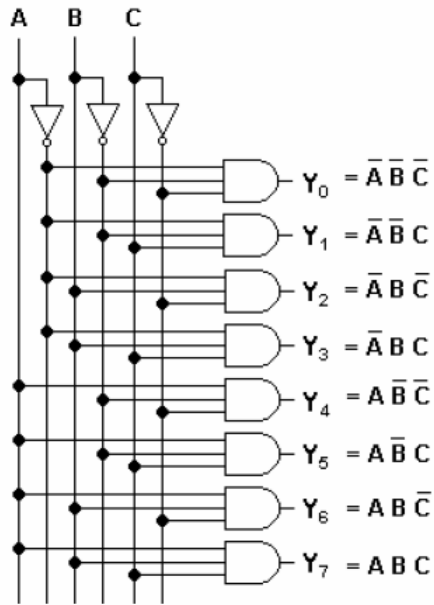


Gambar 9.4 Rangkaian 1 to 16 demultiplexer.

9.3 DECODER

Jika diperhatikan decoder ini sebenarnya mirip dengan demultiplexer, dengan satu pengecualian yaitu pada decoder ini tidak mempunyai data input. Input hanya digunakan sebagai data control. Dalam hal ini adalah $ABCD$. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.5, circuit logic ini disebut *1 of 8 decoder*, karena hanya 1 dari 8 jalur output yang bernilai 1.

Sebagai contoh, ketika $ABCD = 0001$, maka hanya output Y_1 yang akan bernilai 1. Begitu juga jika $ABCD = 0100$, maka hanya output Y_4 yang mempunyai output 1 dan seterusnya.



Gambar 4.5 Rangkaian 1 of 8 decoder.

Operasi pada decoder dapat dijelaskan lebih lanjut dari hubungan input-output, seperti pada tabel 9.2 Amatilah pada variabel output yang mana, satu sama lainnya saling eksklusif, karena hanya ada satu output yang bernilai 1 pada satu waktu. Jalur output ditunjukkan dengan minterm yang ekuivalen dengan angka biner.

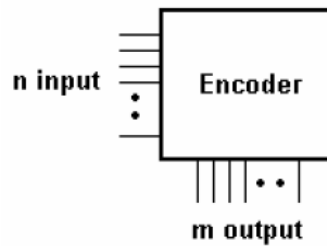
Tabel 4.3 Tabel kebenaran 1 of 8 decoder.

Input			Output							
A	B	C	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
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

9.4 ENCODER

Sebuah encoder mengkonversikan input signal yang aktif menjadi output signal yang dikodekan. Pada gambar 9.6 mengilustrasikan suatu encoder. Dimana ada sejumlah n jalur

input, dan hanya salah satunya yang aktif. Internal logic di dalam encoder mengkonversikan input yang aktif menjadi output kode-kode biner sebanyak m bit.



Gambar 9.6 Encoder.

➤ DECIMAL TO BCD ENCODER

Kebanyakan sistem digital menggunakan switch-switch untuk memasukkan data ke dalam sistem. Salah satu contoh adalah kalkulator elektronik yang menggunakan keyboard entry.

Langkah perancangannya :

1. Buat tabel kebenaran sbb :

Input										Output			
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	A	B	C	D
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

2. Membuat persamaan logik masing-masing output

$$D = 1 + 3 + 5 + 7 + 9$$

$$C = 2 + 3 + 6 + 7$$

$$B = 4 + 5 + 6 + 7$$

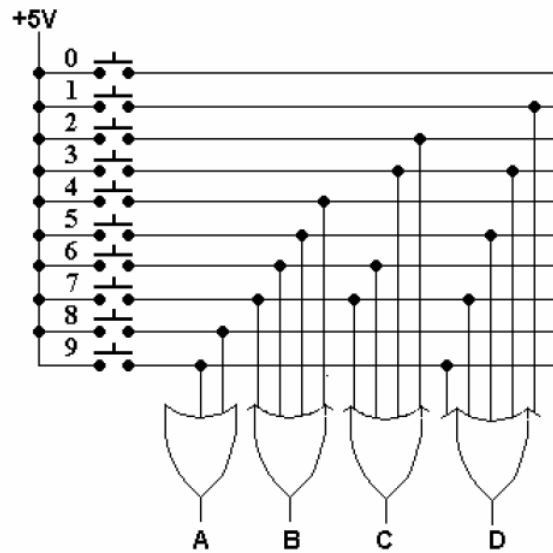
$$A = 8 + 9$$

Gambar 9.7 menunjukkan suatu type encoder yang sudah umum yaitu decimal to BCD encoder. Switch dengan penekan tombol mirip dengan tombol kalkulator dihubungkan

dengan tegangan Vcc. Jika tombol 3 ditekan, maka gerbang-gerbang OR pada jalur C dan D akan mempunyai input bernilai 1. Oleh karena itu maka outputnya menjadi :

$$ABCD = 0011$$

Dan seterusnya.



Gambar 9.5 Rangkaian 1 to 8 decoder

Soal :

1. Berapakah jumlah input dan output dari suatu decoder yang menerima 32 kombinasi input yang berbeda ?
2. Rencanakanlah logika untuk decoder 3-len-ke-8-len dengan input-input rendah aktif .
3. Rencanakanlah suatu rangkaian logika untuk output *a* dari suatu decoder BCD-ke-7-segment dengan output-output rendah aktif
4. Rencanakanlah rangkaian logika untuk multiplexer 4 channel