

BUKU PETUNJUK (MODUL PRAKTIKUM

# **DASAR SISTEM**



**LABORATORIUM KOMPUTER**

**PRODI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER**

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

## **TATA TERTIB**

1. Memakai pakaian rapi dan sopan.  
Pria :
  - a. Kemeja lengan panjang atau pendek
  - b. Celana panjang rapi - bersepatu
  - c. Tidak boleh memakai t-shirt tanpa kerah atau tanpa lenganWanita :
  - a. Kemeja lengan panjang/pendek (tidak ketat dan atau transparan)
  - b. Rok atau celana panjang (tidak ketat dan atau transparan)
  - c. Bersepatu tidak boleh memakai t-shirt tanpa kerah atau tanpa lengan
2. Peserta wajib datang ke lab maksimal 15 menit dari jadwal yang telah ditentukan. Jika telat maka akan dianggap tidak masuk.
3. Peserta wajib melakukan absensi pada lembar absensi yang telah disediakan asisten sebagai bukti bahwa peserta mengikuti praktikum pada waktu itu.
4. Jika peserta ketahuan hanya masuk praktikum untuk absensi, maka peserta akan dikenai sanksi berupa: (1) nama akan dicoret dari daftar peserta atau (2) peserta akan dianggap tidak hadir pada pertemuan hari itu.
5. Setiap mahasiswa dapat maksimal tidak mengikuti pertemuan 2x (untuk yang 12 pertemuan) dan 1x (untuk 6 pertemuan). Jika lebih dari ketentuan, maka nilai akhir praktikum akan dikurangi 10 poin setiap 1x bolos pertemuan. Contoh: Dari 12 Pertemuan si A tidak masuk 5x, maka nilai akhir praktikum si A akan dikurangi sebesar 30 poin.
6. Peserta praktikum yang ingin pindah ke laboratorium lain wajib menghubungi OA Praktikum IF di Line dengan memberikan alasan yang kuat (contoh: jadwal praktikum tabrakan dengan jadwal kuliah).
7. Mahasiswa tidak diperbolehkan merokok, makan dan minum pada saat kuliah praktikum.
8. Barang berharga milik peserta kuliah praktikum menjadi tanggung jawab sendiri (laboran tidak bertanggungjawab atas kehilangan barang tersebut).

9. Dering hp harus dimatikan (silent) pada saat kuliah praktikum.
10. Selesai praktikum, komputer dimatikan dan kursi dirapikan kembali.
11. Mahasiswa diwajibkan menjaga kebersihan dan ketertiban serta ketenangan belajar.
12. Mahasiswa tidak diperbolehkan menggunakan komputer untuk bermain games.
13. Mahasiswa tidak diperkenankan men-install program/software tanpa petugas lab.
14. Mahasiswa tidak diperkenankan memindah posisi hardware (mouse, keyboard, monitor, cpu)
15. Mahasiswa tidak diperbolehkan membawa atau mengambil (secara sengaja atau tidak sengaja) perlengkapan praktikum yang ada di laboratorium komputer.
16. Mahasiswa wajib menjaga keutuhan semua peralatan yang ada di laboratorium komputer serta tidak diperbolehkan memakai komputer pengajar/instruktur
17. Melaporkan keadaan komputer dan atau peralatan yang digunakan (rusak/tidak berfungsi) sebelum, sesaat dan atau sesudah penggunaan ke pengajar/instruktur atau kepada laboran.
18. Praktikan wajib mematikan komputer yang telah selesai digunakan dan merapikan kembali kursi, meja dan perlengkapan pendukung praktikum lainnya setelah praktikum selesai dilaksanakan/berakhir.
19. Laboran berhak mencatat, memberikan sanksi atau melakukan tindakan seperlunya terhadap praktikan yang melanggar tata tertib.

# **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan karuniannya modul dasar sistem dapat diselesaikan dengan baik. Modul ini disusun berdasarkan data dari berbagai sumber yang didapatkan dan akan digunakan untuk membantu keberjalanan praktikum dasar sistem. Semua petunjuk yang terdapat dalam modul dibuat dengan sedemikian rupa sehingga mempermudah pemahaman materi dan praktik bagi mereka yang belum maupun sudah mendalami materi dasar sistem.

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan modul ini.

**LABORATORIUM KOMPUTER**

**PRODI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER**

**FSM UNDIP**

## PRAKTIKUM 4

# Encoder, Decoder, Multiplexer, dan Demultiplexer

### A. Tujuan

Melalui praktikum ini, peserta diharapkan dapat memahami encoder, decoder, multiplexer, dan demultiplexer. Peserta juga diharapkan memahami konsep, cara kerjanya, dan perbedaannya.

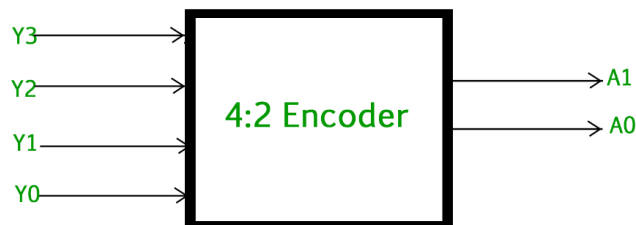
### B. Materi dan Petunjuk Praktikum

#### a. Encoder

Encoder adalah rangkaian kombinasional yang mengubah data pada input menjadi kode biner pada outputnya. Cara kerjanya menggunakan gerbang OR. Encoder memiliki input  $2^n$  dan memiliki output  $n$ .

Terdapat encoder 4x2, 8x3, desimal ke BCD (Binary Coded Decimal) yaitu 10x4, dan Priority Encoder.

##### a) 4x2 Encoder



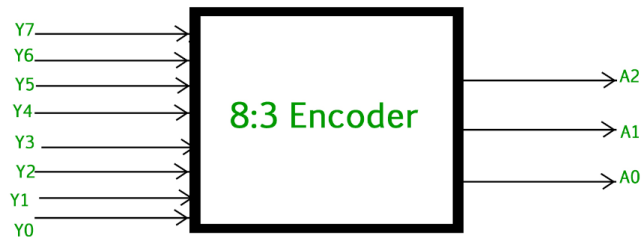
INPUTS				OUTPUTS	
Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

Persamaan:

$$A1 = Y3 + Y2$$

$$A0 = Y3 + Y1$$

### b) 8x3 Encoder



INPUTS								OUTPUTS		
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

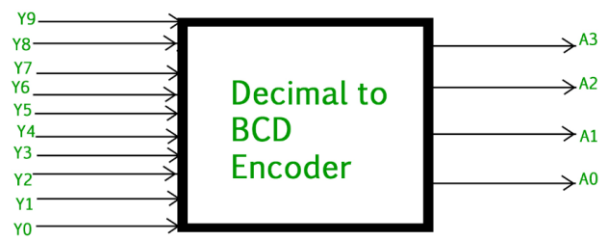
Persamaan:

$$A2 = Y7 + Y6 + Y5 + Y4$$

$$A1 = Y7 + Y6 + Y3 + Y2$$

$$A0 = Y7 + Y5 + Y3 + Y1$$

### c) 10x4 Encoder



INPUTS										OUTPUTS			
Y9	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	A3	A2	A1	A0
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

Persamaan:

$$A3 = Y9 + Y8$$

$$A2 = Y7 + Y6 + Y5 + Y4$$

$$A1 = Y7 + Y6 + Y3 + Y2$$

$$A0 = Y9 + Y7 + Y5 + Y3 + Y1$$

#### d) Priority Encoder

Priority Encoder adalah jenis encoder yang mengeluarkan output berdasarkan prioritas inputnya.

Y3 memiliki prioritas tertinggi dan Y0 memiliki prioritas terendah. Jadi ketika Y3 ini bernilai 1 maka outputnya adalah 1 pada A1 dan 1 pada A0 yang menyatakan biner 3.

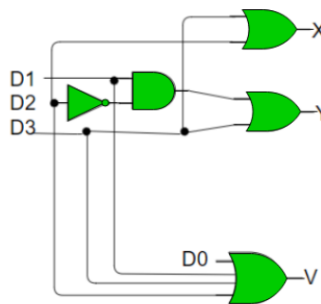
Y2 memiliki prioritas kedua dan Y1 memiliki prioritas pertama.

INPUTS				OUTPUTS		
Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0	V
0	0	0	0	X	X	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	X	0	1	1
0	1	X	X	1	0	1
1	X	X	X	1	1	1

Persamaan:

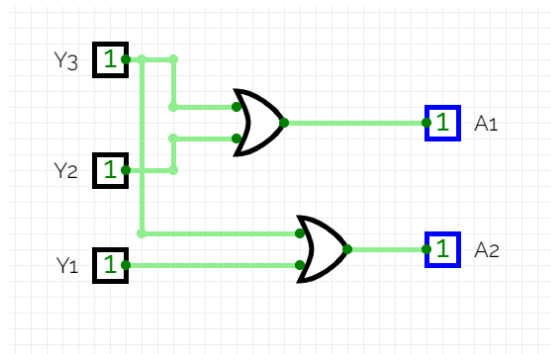
$$V = Y0 + Y1 + Y2 + Y3$$

Contoh rangkaian Encoder Priority

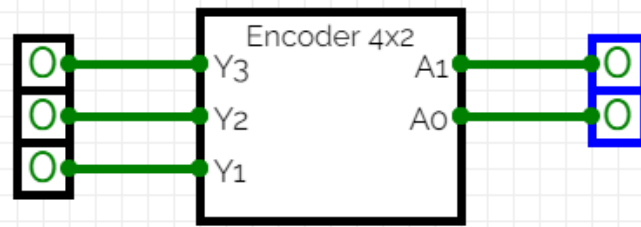


#### e) Langkah-Langkah Membuat Encoder di CircuitVerse

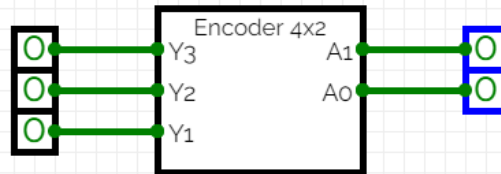
1. Buka dan masuk ke CircuitVerse
2. Buat rangkaian Encoder seperti di bawah ini dan beri label pada input dan outputnya



3. Buat sub-circuit seperti praktikum sebelumnya dan masukkan rangkaian Encoder tadi yang sudah dibuat, maka hasilnya akan menjadi seperti ini



4. Tambahkan tabel kebenaran di samping Encoder



INPUTS				OUTPUTS	
Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

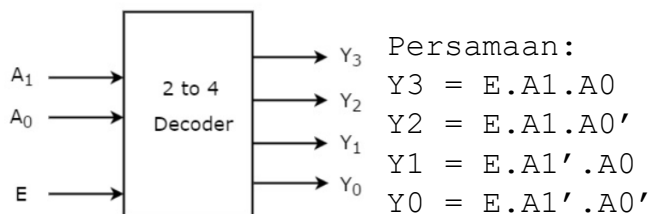
## b. Decoder

Decoder adalah rangkaian kombinasional yang digunakan untuk mengubah kode biner pada input menjadi suatu data pada outputnya. Cara kerjanya yaitu menggunakan gerbang AND dan terdapat enable untuk mengaktifkan decoder yang akan aktif jika bernilai 1.

Decoder memiliki input  $n$  dan output  $2^n$ .

Terdapat Decoder 2x4, 3x8, dan 4x16

### a) Decoder 2x4



Enable	Inputs		Outputs			
E	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>
0	x	x	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

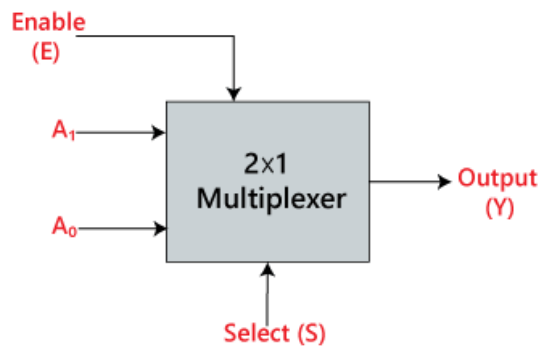


### c. Multiplexer

Multiplexer adalah rangkaian kombinasional yang digunakan untuk memperkecil beberapa input menjadi satu garis output dengan selektor. Cara kerjanya menggunakan gerbang AND dan OR. Dalam multiplexer ini memiliki  $n$  selektor,  $2^n$  input, dan satu output.

Terdapat multiplexer 2x1, 4x1, dan 8x1 seperti rangkaian di bawah ini:

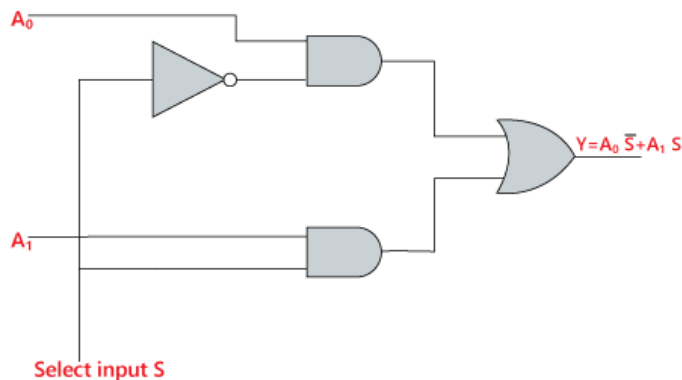
#### a) 2x1 Multiplexer



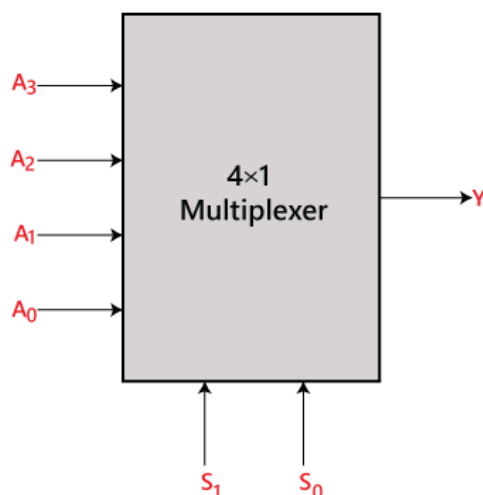
INPUTS		Output
$S_0$		Y
0		$A_0$
1		$A_1$

Persamaan dan rangkaian 2x1 multiplexer:

$$Y = S_0' \cdot A_0 + S_0 \cdot A_1$$



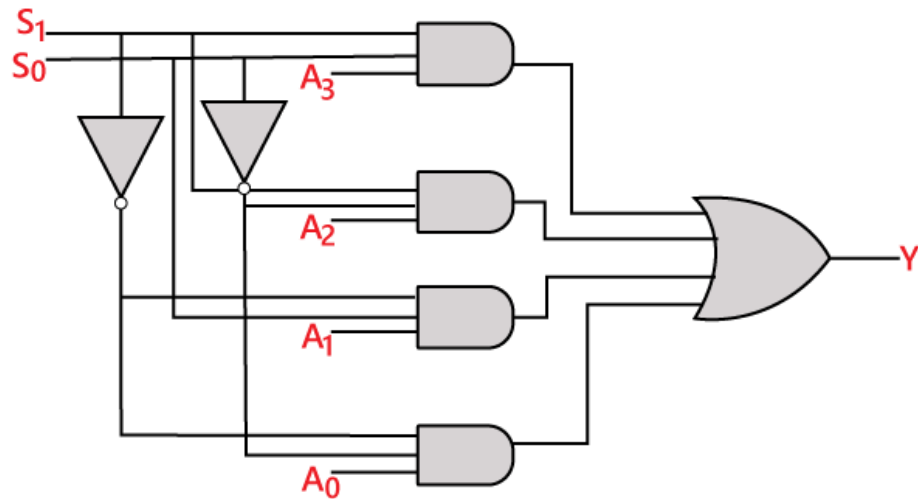
#### b) 4x1 Multiplexer



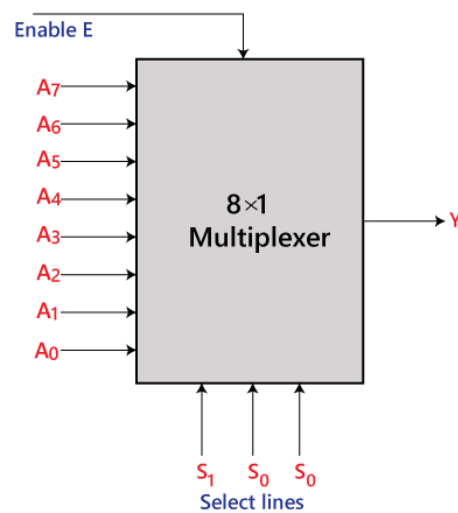
INPUTS		Output
$S_1$	$S_0$	Y
0	0	$A_0$
0	1	$A_1$
1	0	$A_2$
1	1	$A_3$

Persamaan 4x1 multiplexer dan rangkaiannya:

$$Y = S_1'S_0'A_0 + S_1'S_0A_1 + S_1S_0'A_2 + S_1S_0A_3$$



### c) 8x1 Multiplexer



INPUTS			Output
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	Y
0	0	0	A <sub>0</sub>
0	0	1	A <sub>1</sub>
0	1	0	A <sub>2</sub>
0	1	1	A <sub>3</sub>
1	0	0	A <sub>4</sub>
1	0	1	A <sub>5</sub>
1	1	0	A <sub>6</sub>
1	1	1	A <sub>7</sub>

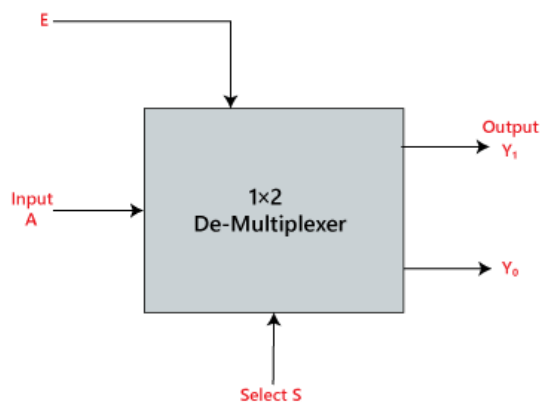
Persamaan 8x1 multiplexer:

$$Y = S_0'S_1'S_2'A_0 + S_0'S_1'S_2'A_1 + S_0'S_1S_2'A_2 + S_0'S_1S_2'A_3 + S_0S_1'S_2'A_4 + S_0S_1'S_2'A_5 + S_0S_1S_2'A_6 + S_0S_1S_2'A_7$$

### d. Demultiplexer

Demultiplexer adalah rangkaian kombinasional yang digunakan untuk memperbanyak jumlah output dari sebuah input. Dalam demultiplexer ini memiliki  $n$  selektor,  $2^n$  output, dan satu input. Terdapat demultiplexer 1x2, 1x4, 3x8. Dapat dikatakan bahwa demultiplexer adalah kebalikan dari multiplexer.

### a) 1x2 Demultiplexer

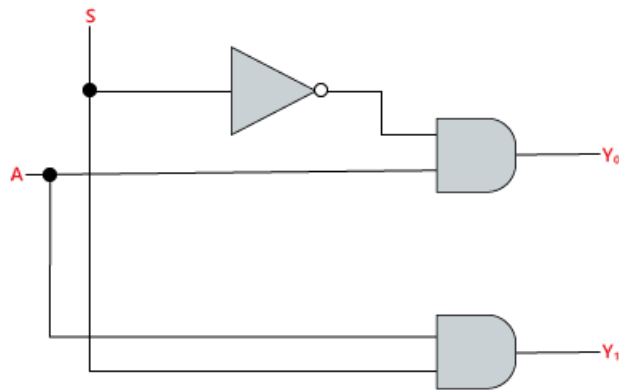


INPUTS		Output	
$S_0$		$Y_1$	$Y_0$
0		0	A
1		A	0

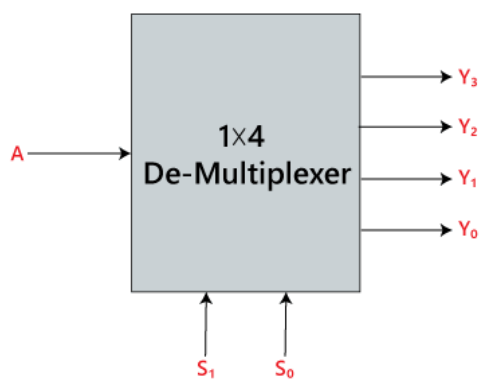
Persamaan dan rangkaian 1x2 Demultiplexer:

$$Y_0 = S_0' \cdot A$$

$$Y_1 = S_0 \cdot A$$



### b) 1x4 Demultiplexer



INPUTS		Output			
$S_1$	$S_0$	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	0	0	A
0	1	0	0	A	0
1	0	0	A	0	0
1	1	A	0	0	0

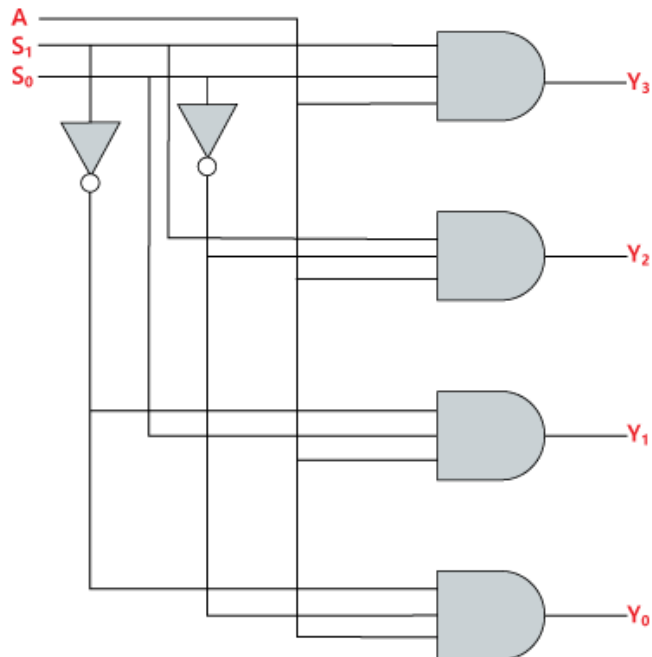
Persamaan 1x4 demultiplexer dan rangkaiannya:

$$Y_0 = S_1' S_0' A$$

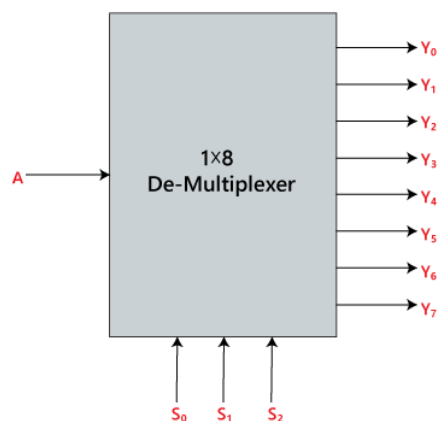
$$Y_1 = S_1' S_0 A$$

$$Y_2 = S_1 S_0' A$$

$$Y_3 = S_1 S_0 A$$



### c) 1x8 Demultiplexer



INPUTS			Output							
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	Y <sub>7</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A
0	0	1	0	0	0	0	0	0	A	0
0	1	0	0	0	0	0	0	A	0	0
0	1	1	0	0	0	0	A	0	0	0
1	0	0	0	0	0	A	0	0	0	0
1	0	1	0	0	A	0	0	0	0	0
1	1	0	0	A	0	0	0	0	0	0
1	1	1	A	0	0	0	0	0	0	0

Persamaan:

$$Y_0 = S_0' . S_1' . S_2' . A$$

$$Y_1 = S_0 . S_1' . S_2' . A$$

$$Y_2 = S_0' . S_1 . S_2' . A$$

$$Y_3 = S_0 . S_1 . S_2' . A$$

$$Y_4 = S_0' . S_1' . S_2 . A$$

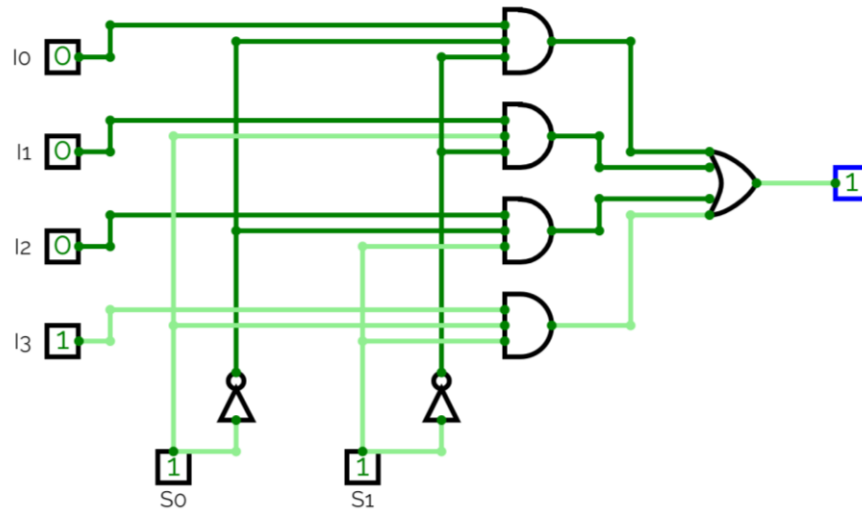
$$Y_5 = S_0 . S_1' . S_2 . A$$

$$Y_6 = S_0' . S_1 . S_2 . A$$

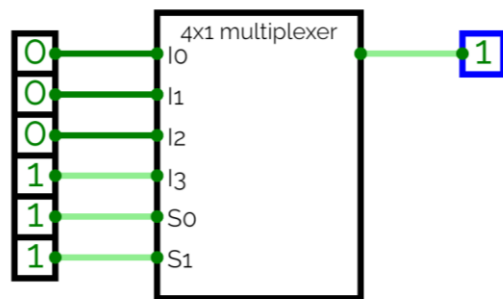
$$Y_7 = S_0 . S_1 . S_2 . A$$

### Langkah-langkah membuat multiplexer di Circuitverse:

1. Masuk ke circuitverse.
2. Buat rangkaian 4x1 multiplexer seperti di bawah ini.



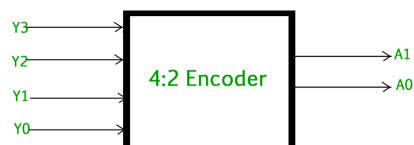
3. Buat rangkaian sub-circuit dari circuit 4x1 multiplexer yang sudah dibuat sebelumnya (langkah membuat sub-circuit sama seperti praktikum sebelumnya) dan tambahkan truth table di sebelahnya.



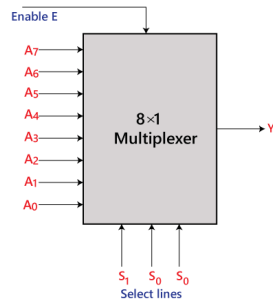
Pemilih		Output
S1	S0	Y
0	0	$I_0$
0	1	$I_1$
1	0	$I_2$
1	1	$I_3$

### C. Penugasan

1. Buatlah simulasi dari rangkaian decoder.
2. Buatlah simulasi dari rangkaian demultiplexer 1 ke 4.
3. Apa perbedaan encoder dan decoder, multiplexer dan demultiplexer?
4. Tentukan output yang dihasilkan dari soal berikut ini dan jelaskan bagaimana cara mendapatkan output tersebut.
  - a. Sebuah encoder 4x2 memiliki inputan 1000 maka output yang dihasilkan adalah?



b. Sebuah Multiplexer memiliki data bernilai 11101001 dan select line bernilai 101, maka nilai Y adalah?



5. Buatlah persamaan dari tabel kebenaran Decoder 3x8.

Input				Output							
E	A2	A1	A0	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
0	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1