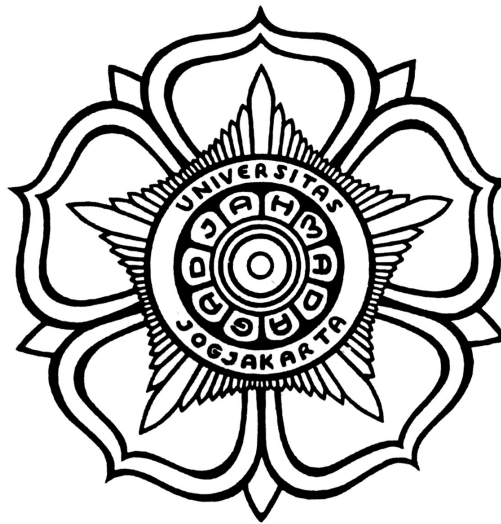


MODUL 05

PRAKTIKUM SISTEM DIGITAL

TNF 2178 - 1 SKS



Disusun oleh:
Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.
dan
Tim Asisten Praktikum Sistem Digital

**LABORATORIUM SENSOR DAN SISTEM TELEKONTROL
DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2018**

Daftar Isi

1	ENCODER-DECODER	5
1.1	Tujuan	5
1.2	Materi	5
1.3	Teori	5
1.3.1	Encoder	5
1.3.2	Decoder	6
1.4	Alat dan Bahan	7
1.5	Percobaan	8
1.5.1	Encoder	8
1.5.2	Decoder	10
1.6	Tabel Percobaan	12

Chapter 1

ENCODER-DECODER

1.1 Tujuan

- a. Mahasiswa mengenal prinsip kerja rangkaian *encoder-decoder*.
- b. Mahasiswa mengetahui aplikasi dari *encoder-decoder*.

1.2 Materi

- a. *Encoder*
- b. *Decoder*

1.3 Teori

1.3.1 Encoder

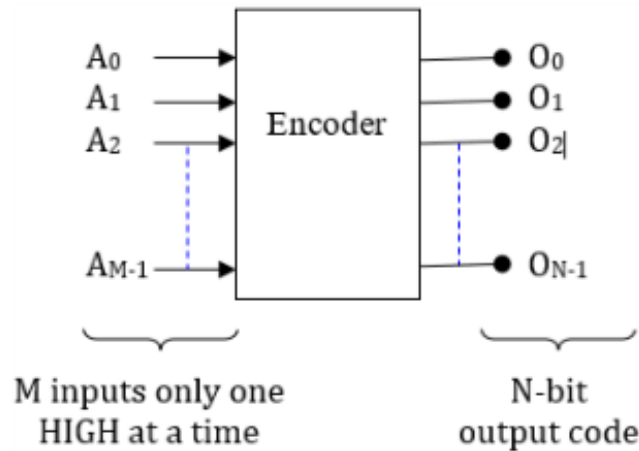
Encoder merupakan rangkaian logika yang berfungsi mengubah data yang ada pada *input*-nya menjadi kode-kode biner pada *output*-nya. Contoh *encoder* oktal ke biner atau disebut juga *encoder* 8 ke 3, berfungsi mengubah data bilangan oktal pada *input*-nya menjadi kode biner 3-bit pada *output*-nya.

Decimal To BCD Encoder

Gambar 1.2 menunjukkan suatu tipe *encoder* yang sudah umum yaitu *decimal to BCD encoder*. *Switch* dengan penekan tombol mirip dengan tombol kalkulator dihubungkan dengan tegangan V_{cc} . Jika tombol 3 ditekan, maka gerbang-gerbang OR pada jalur C dan D akan mempunyai *input* bernilai 1. Oleh karena itu maka *output*-nya menjadi : $ABCD = 0011$, dan seterusnya.

IC 74LS147 (Encoder 9 ke 4)

IC ini memiliki 2 bagian; *Input* dan *Output*. Pin A ... D merupakan *output* yang berubah berdasarkan masukan 1 ... 9.

Gambar 1.1: Diagram *encoder*

1.3.2 Decoder

Decoder merupakan rangkaian logika yang berfungsi mengkode ulang atau menafsirkan kode-kode biner yang ada pada *input*-nya menjadi data asli pada *output*-nya, dan fungsinya merupakan kebalikan dari fungsi *encoder*.

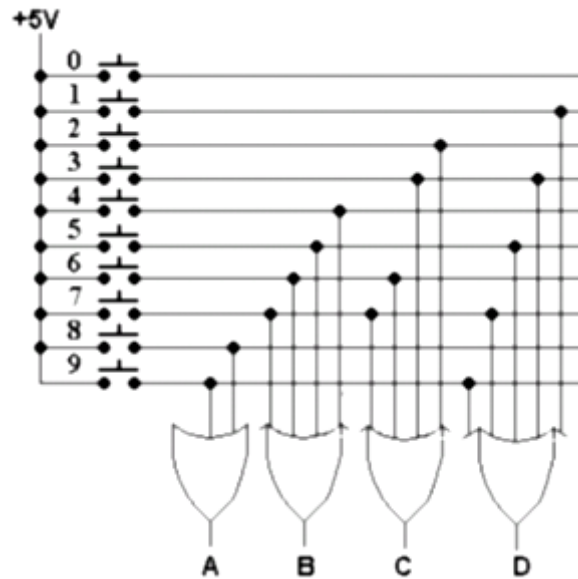
Setiap n masukan dapat berisi logika 1 atau 0, ada 2^N kemungkinan kombinasi dari masukan atau kode-kode. Untuk setiap kombinasi masukan ini hanya satu dari m keluaran yang akan aktif (berlogika 1), sedangkan keluaran yang lain adalah berlogika 0. Beberapa *decoder* didesain untuk menghasilkan keluaran *low* pada keadaan aktif, dimana hanya keluaran *low* yang dipilih akan aktif sementara keluaran yang lain adalah berlogika 1. Dari keadaan aktif keluarannya, *decoder* dapat dibedakan atas “*non inverted output*” dan “*inverted output*”.

Decoder 2 ke 4

Dalam kemasan IC TTL, *decoder 2 ke 4* disediakan oleh seri 74139 yang juga menyediakan fungsi *demultiplexer 1 ke 4*. Pada umumnya *input-input decoder* dalam kemasan IC berjenis *active-high*, sedangkan *output*-nya bervariasi di antara *active-high* dan *active-low*.

Table 1.1: Tabel kebenaran *Decoder 2-4* dengan *enable* dan *output* jenis *active-low*

INPUT			OUTPUT			
\bar{I}	S_1	S_0	\bar{Y}_0	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	\bar{Y}_3
\bar{E}	B	A				
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



Gambar 1.2: *Decimal to BCD encoder*

Decoder Biner ke Oktal

Rangkaian *decoder* biner ke oktal atau *decoder* 3 ke 8 dalam kemasan disediakan oleh IC 74138 dengan spesifikasi pin seperti ditunjukkan pada Gambar 1.6.

Decoder BCD ke Decimal

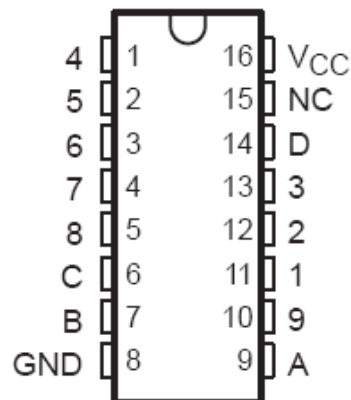
Decoder yang berfungsi menafsirkan kode-kode BCD ke nilai desimal atau dinamakan pula *decoder* 4 ke 10. Disediakan oleh IC TTL dengan seri 7442, 7445, 74145, 74445, dan 74141.

Decoder 4 ke 16

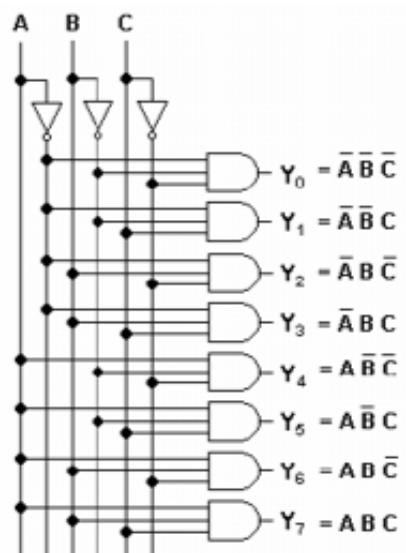
Decoder 4 ke 16 menyediakan 16 saluran *output* sebagai saluran-saluran yang menampilkan hasil tafsiran terhadap kode 4 bit yang dimasukkan melalui *input*-nya. Dalam kemasan IC, *decoder* ini disediakan oleh IC dengan nomor seri 74154 dan 74159. Kedua IC tersebut menyediakan fungsi *decoder* 4 ke 16 dengan *output* jenis *active-low*.

1.4 Alat dan Bahan

- a. Buku praktikum
- b. Modul PSoC
- c. Kabel *jumper*
- d. Kabel USB *Male to Female*



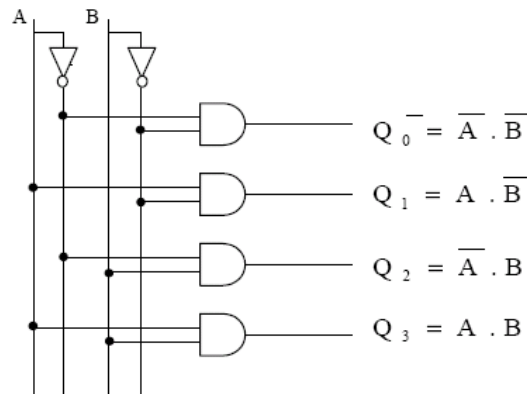
Gambar 1.3: Konfigurasi IC 74LS147

Gambar 1.4: Rangkaian *Decoder*

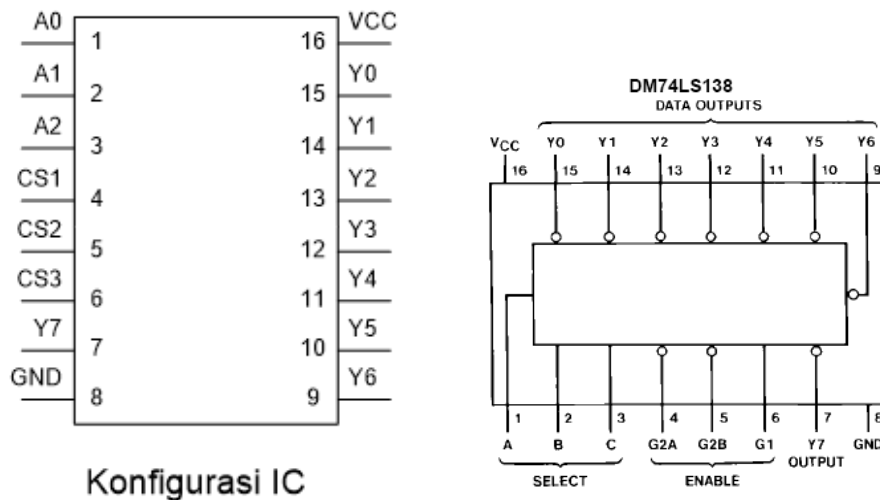
1.5 Percobaan

1.5.1 Encoder

1. Buka PSoC Creator
2. Pada Workspace TopDesign.cysch masukkan 4 buah gerbang OR yang didapat dari Component Catalog seperti pada Gambar 1.7
3. Ubah jumlah *input* gerbang logika OR dengan cara *double click* komponen gerbang OR, pada *tab* Basic, bagian NumTerminals, ubah sesuai jumlah input yang diinginkan, kemudian klik OK.
4. Masukkan Digital Input Pin sebanyak 9 buah, ubah nama setiap *input*



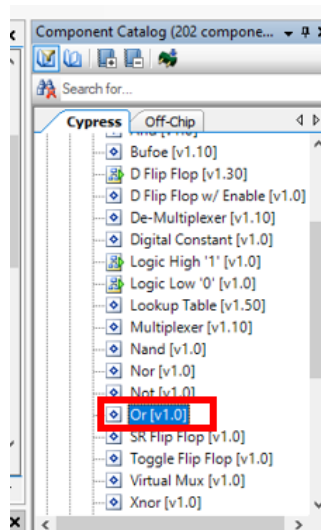
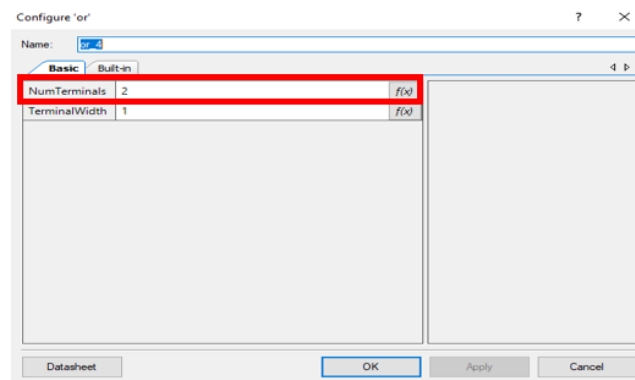
Gambar 1.5: Decoder 2-4



Gambar 1.6: IC seri 74138 (a) Konfigurasi IC (b) Spesifikasi pin

menjadi Input1 hingga Input9 dan ubah mode Digital Input Pin menjadi Resistive Pull Down dengan cara *double click* pada komponen → General → Drive Mode → Resistive Pull Down → OK.

- Masukkan Digital Output Pin sebanyak 4 buah dan ubah nama menjadi YA-YD.
- Hubungkan semua komponen hingga menjadi seperti gambar berikut
- Pada *tab* Workspace Explorer, klik Pins untuk pengaturan *port*. Definisikan semua *port* seperti pada Gambar 1.10
- Lakukan *compile* desain dengan cara klik Build → Build (nama *project*). Kemudian, unduh program ke modul PSoC dengan cara klik Debug →

Gambar 1.7: *Component Catalog*

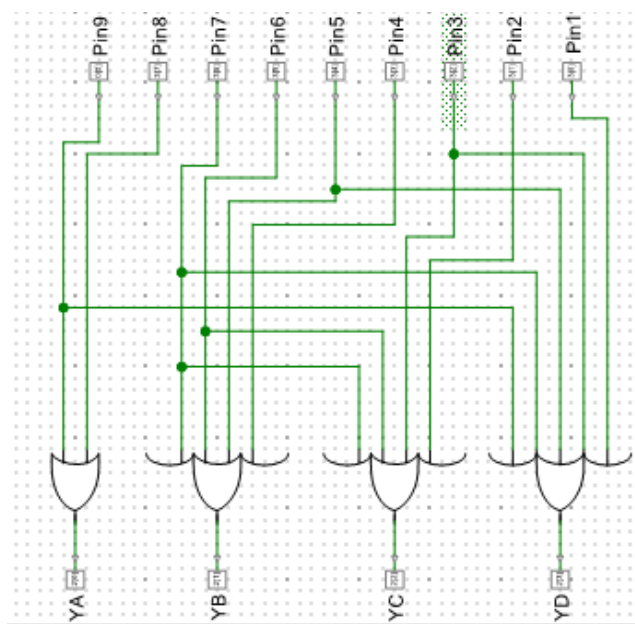
Gambar 1.8: Mengubah jumlah pin input gerbang logika

Program.

9. Isi hasil percobaan pada Tabel Hasil Pengamatan.

1.5.2 Decoder

1. Lakukan prosedur seperti yang disebutkan pada percobaan *encoder* untuk mendesain seperti pada Gambar 1.11.
2. Atur *port* seperti pada Gambar 1.12
3. Unduh program ke modul PSoC dengan cara yang telah disebutkan pada percobaan *encoder*
4. Pastikan rangkaian pada PSoC *Board Kit* sesuai dengan desain skema pada *Top Desain PSoC Creator*

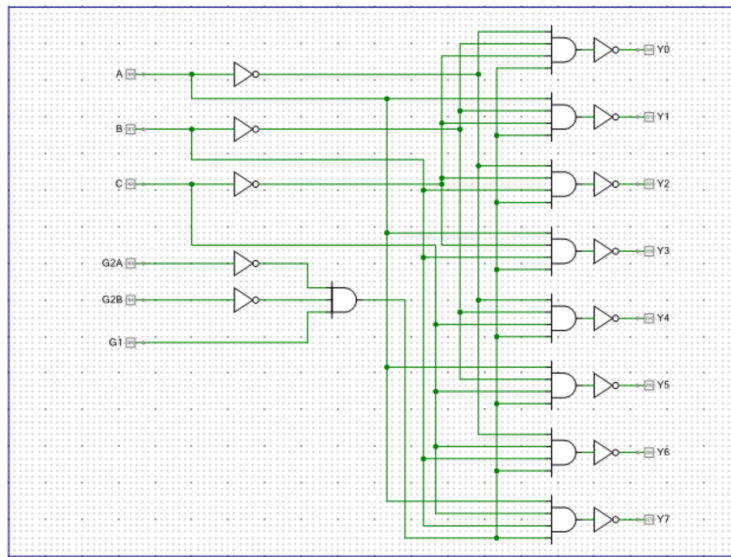


Gambar 1.9: Skema Rangkaian Encoder















	Name	Port	Pin	Lock
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin1	P3[0]	29	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin2	P3[1]	30	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin3	P3[2]	31	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin4	P3[3]	32	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin5	P3[4]	33	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin6	P3[5]	34	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin7	P3[6]	36	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin8	P3[7]	37	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Pin9	P0[0]	48	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	YA	P2[0]	62	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	YB	P2[1]	63	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	YC	P2[2]	64	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	YD	P2[3]	65	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 1.10: *Setting* Port

5. Isi hasil percobaan pada Tabel Hasil Pengamatan



Gambar 1.11: Skema Rangkaian Decoder

	Name	Port	Pin	Lock
	A	P3[0]	29	<input checked="" type="checkbox"/>
	B	P3[1]	30	<input checked="" type="checkbox"/>
	C	P3[2]	31	<input checked="" type="checkbox"/>
	G1	P3[3]	32	<input checked="" type="checkbox"/>
	G2A	P3[4]	33	<input checked="" type="checkbox"/>
	G2B	P3[5]	34	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y0	P2[0]	62	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y1	P2[1]	63	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y2	P2[2]	64	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y3	P2[3]	65	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y4	P2[4]	66	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y5	P2[5]	68	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y6	P2[6]	1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Y7	P2[7]	2	<input checked="" type="checkbox"/>

Gambar 1.12: *Setting* Port

1.6 Tabel Percobaan

1. Encoder

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

Gambar 1.13: Tabel Percobaan Encoder

2. Decoder

INPUT						OUTPUT							
G1	G2A	G2B	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	1	1	0	1	1								
1	0	1	0	1	1								
1	0	0	0	0	0								
1	0	0	0	0	1								
1	0	0	0	1	0								
1	0	0	0	1	1								
1	0	0	1	0	0								
1	0	0	1	0	1								
1	0	0	1	1	0								
1	0	0	1	1	1								

Gambar 1.14: Tabel Percobaan Decoder

DAFTAR PUSTAKA

David Bucchlah, Wayne McLahan, “Applied Electronic Instrumentation And Measurement”, MacMilian Publishing Company, 1992.

Eggebrecht, Lewis C., Interfacing to The IBM PC, Howard W. Sams & Co., Indianapolis, 1987.

Hall, Douglas V., Microprocessor and Interfacing : Programming and Hardware, McGraw-Hill Book Company, Singapore, 1987.

Hodges D. , Jacson, Nasution S. “Analisa dan Desain Rangkaian Terpadu Digital”, Erlangga, Jakarta, 1987.

Ian Robertson Sinclair, Suryawan, “Panduan Belajar Elektronik Digital”, ElexMedia Komputindo, Jakarta, 1993.

K.F. Ibrahim, “Teknik Digital”, Andi Offset , Jakarta, 1996.

Sendra, Smith, Keneth C., “ Rangkaian Mikroelektronika”, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.

Singh, Avtar & Walter A. Triebel, The 8088 Microprocessor : Programming, Interfacing, Software, Hardware and Applications, Prentice-Hall International Inc., New Jersey, 1987.

Sofyan H. Nasution, “Analisa dan Desain Rangkaian Terpadu Digital”, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1987.

Sutrisno, “Rangkaian Digital dan Rancangan Logika”, Erlangga, Jakarta, 1990.

Tokheim. R., “Elektronika Digital”, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta, 1995.

Wijaya Widjanarka N., “Teknik Digital”, Erlangga, Jakarta, 2006.