

Diagram Karnaugh

Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai, peserta harus dapat:

- ⇒ Menganalisa fungsi gerbang dasar pada teknik digital dasar dan kombinasi

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat:

- ⇒ Menjelaskan pengertian dasar diagram karnaugh
- ⇒ Membuat blok diagram karnaugh
- ⇒ Menggunakan diagram karnaugh
- ⇒ Menyelesaikan permasalahan dengan metode diagram karnaugh

Waktu 4 x 45 menit

Alat Bantu Mengajar / Persiapan

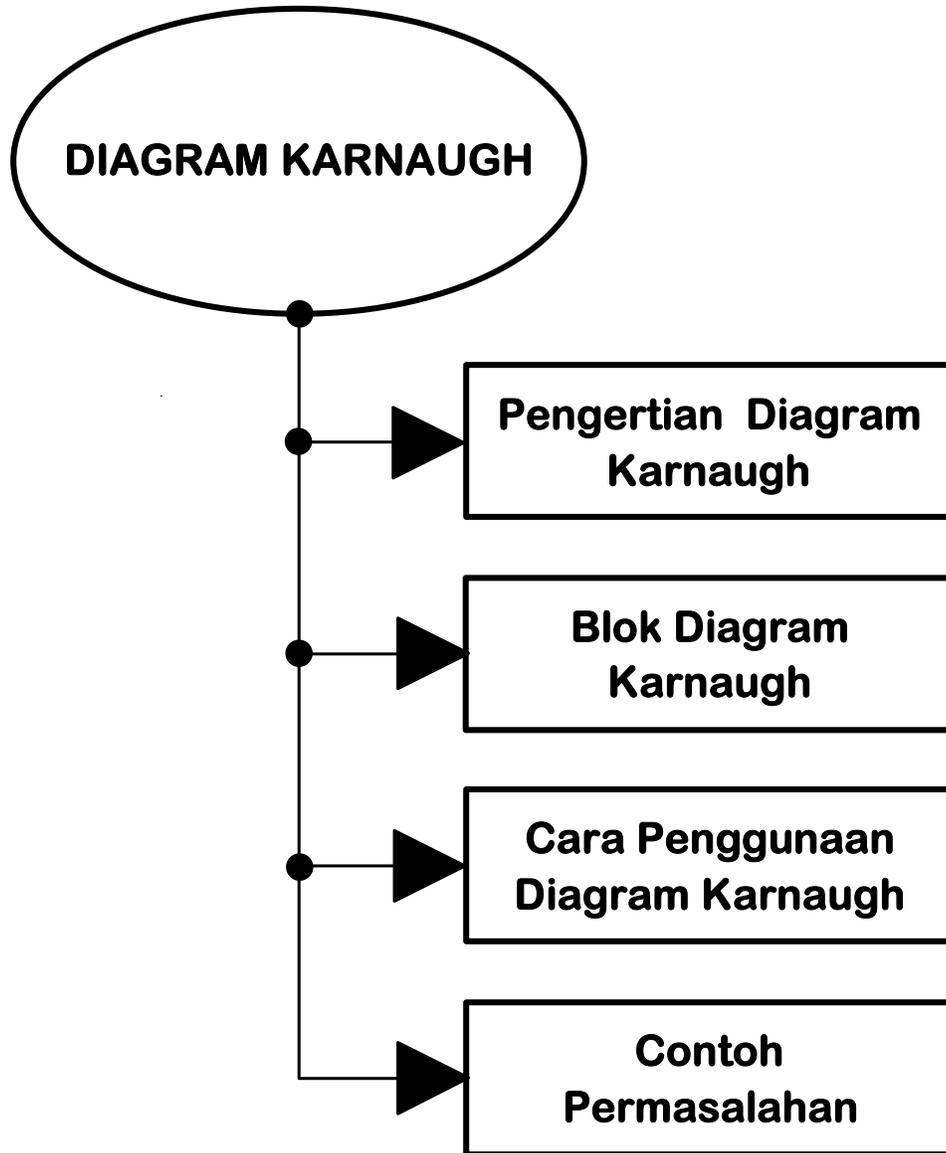
- ⇒ Papan tulis
- ⇒ Wall chart
- ⇒ OHP

Kepustakaan

1. Gatot Soedarto, Dasar Sistem Digital, Usaha Nasional, Surabaya
2. Malvino Leach dan Irwan Wijaya, Prinsip dan Penerapan Digital, Edisi ke III, Erlangga, Jakarta, Th. 1987
3. Peter Zastrow, Elektronik IV Digital Stenerung Stechnik, Richard Pflaum Verlag KG Munchen Jerman, 1985
4. HME - ITB, Teknik Digital, Majalah Elektron, Bandung, Th. 1978

Keterangan

- ⇒ Tema ini disajikan untuk jurusan Listrik dan Elektronika



Pembagian tahap Mengajar	Metode Pengajaran	Alat bantu Mengajar	Waktu
1. Motivasi			
1.1. Guru mengulangi pelajaran yang masih terkait dengan topik	Ceramah	PT	5'
1.2. Guru menjelaskan tujuan pelajaran	Ceramah	PT	5'
2. Elaborasi			
2.1. Guru menjelaskan pengetahuan diagram karnaugh	Ceramah	PT	10'
2.2. Guru menjelaskan cara membuat blok diagram karnaugh	Ceramah Demonstrasi	Wallchart	15'
2.3. Guru mendemonstrasikan penggunaan diagram karnaugh	Demonstrasi	Wallchart	35'
2.4. Guru memberi contoh permasalahan yang dipecahkan dengan diagram karnaugh	Kerja kelompok	PT/Lembar kertas	35'
3. Konsolidasi			
3.1. Guru memberi kesempatan peserta untuk bertanya	TJ	-	15'
3.2. Guru dan peserta mendiskusikan permasalahan yang dipecahkan dengan metode diagram karnaugh	Kerja kelompok/ Diskusi	PT	35'
4. Evaluasi			
4.1. Guru membagikan lembar latihan dan peserta mengerjakan	MLL	LL	30'

Diagram Karnaugh

Tujuan Instruksional Umum

Setelah pelajaran selesai, peserta harus dapat:

- ⇒ Menganalisa fungsi gerbang dasar pada teknik digital dasar dan kombinasi

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat:

- ⇒ Menjelaskan pengertian dasar diagram karnaugh
- ⇒ Membuat blok diagram karnaugh
- ⇒ Menggunakan diagram karnaugh
- ⇒ Menyelesaikan permasalahan dengan metode diagram karnaugh

INFORMASI

1. **Diagram karnaugh disebut juga dengan peta karnaugh**, yaitu suatu cara untuk menyelesaikan persoalan logika. Pada peta karnaugh terdapat beberapa kotak segi empat, dimana satu kotak dapat dikatakan divisi. Setiap divisi dapat di isi dengan nilai logika keluaran dari hasil variasi beberapa buah variabel masukan yang merupakan pindahan dari suatu tabel kebenaran.

Jumlah kotak pada diagram karnaugh sama banyaknya dengan jumlah kombinasi yang mungkin di bentuk oleh variabel masukan. Jumlahnya dapat di hitung dengan

Rumus 2^n kemungkinan kombinasi

n = jumlah variabel.

2. Bentuk Blok Diagram Karnaugh

	A	\bar{A}
B	$A \wedge B$	$\bar{A} \wedge B$
\bar{B}	$A \wedge \bar{B}$	$\bar{A} \wedge \bar{B}$

1 Variabel	2 Variabel	3 Variabel	4 Variabel																															
<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>\bar{A}</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	A	\bar{A}			<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>\bar{A}</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>\bar{B}</td> <td> </td> </tr> </table>	A	\bar{A}	B		\bar{B}		<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>\bar{A}</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>\bar{B}</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>\bar{C}</td> <td>C</td> <td>\bar{C}</td> </tr> </table>	A	\bar{A}	B		\bar{B}		\bar{C}	C	\bar{C}	<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>\bar{A}</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>\bar{B}</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>\bar{C}</td> <td>C</td> <td>\bar{C}</td> </tr> <tr> <td>\bar{D}</td> <td>D</td> <td>\bar{D}</td> </tr> </table>	A	\bar{A}	B		\bar{B}		\bar{C}	C	\bar{C}	\bar{D}	D	\bar{D}
A	\bar{A}																																	
A	\bar{A}																																	
B																																		
\bar{B}																																		
A	\bar{A}																																	
B																																		
\bar{B}																																		
\bar{C}	C	\bar{C}																																
A	\bar{A}																																	
B																																		
\bar{B}																																		
\bar{C}	C	\bar{C}																																
\bar{D}	D	\bar{D}																																

3. Cara penggunaan Diagram Karnaugh

a). 2 DIVISI (KOTAK)

	A	\bar{A}
B	0	0
\bar{B}	1	1

$$X = \bar{B}$$

	A	\bar{A}
B	1	1
\bar{B}	1	0

$$X = A \vee B$$

	A	\bar{A}	
B	0	0	
\bar{B}	0	1	
	\bar{C}	C	\bar{C}

$$X = \bar{B} \wedge C$$

	A	\bar{A}	
B	1	0	
\bar{B}	0	1	
	\bar{C}	C	\bar{C}

$$X = B \wedge \bar{C}$$

	A	\bar{A}	
B	0	1	
\bar{B}	0	1	
	\bar{C}	C	\bar{C}

$$X = (A \wedge C) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$$

	A	\bar{A}	
B	1	0	
\bar{B}	0	1	
	\bar{C}	C	\bar{C}
	\bar{D}	D	\bar{D}

$$X = (A \wedge B \wedge \bar{C}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{C} \wedge \bar{D})$$

b) 4 DIVISI (KOTAK)

		A		\bar{A}	
B	0	1	1	0	\bar{D}
\bar{B}	0	1	1	0	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$X = C$$

		A		\bar{A}	
B	0	1	0	0	\bar{D}
\bar{B}	1	1	1	1	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$X = (A \wedge C) \vee (\bar{B} \wedge D)$$

		A		\bar{A}	
B	1	0	0	1	\bar{D}
\bar{B}	0	1	1	0	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$X = (C \wedge D) \vee (\bar{C} \wedge \bar{D})$$

c). 8 DIVISI (KOTAK).

		A		\bar{A}	
B	0	1	1	0	\bar{D}
\bar{B}	0	1	1	0	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$X = C$$

		A		\bar{A}	
B	1	0	0	1	\bar{D}
\bar{B}	1	0	0	1	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$X = \bar{C}$$

D). CAMPURAN

		A		\bar{A}	
B	0	0	1	1	\bar{D}
\bar{B}	x	x	x	x	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

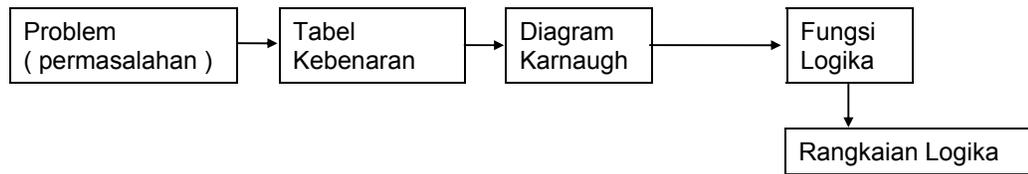
$$F = (\bar{A} \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{C})$$

		A		\bar{A}	
B	1	0	0	1	\bar{D}
\bar{B}	x	x	x	x	D
		\bar{C}	C	\bar{C}	

$$F = (B \wedge \bar{C}) \vee (\bar{B} \wedge C) \vee D$$

4. Contoh Permasalahan

Penggunaan seperti ini dapat digunakan untuk membentuk rangkaian - rangkaian logika dari permasalahan yang didapat dengan urutan sebagai berikut :



Contoh :

Problem

Sebuah pintu rumah otomatis, akan terbuka jika hanya ada tuan rumah atau pada siang hari dan ada tuan rumah, atau tuan rumah menerima tamu pada malam hari dengan ditemani penjaga, atau tidak ada orang sama sekali di rumah.



Tabel Kebenaran

Ket :

A = Penjaga

B = Tuan rumah

C = Siang hari

D = Tamu

F = Pintu

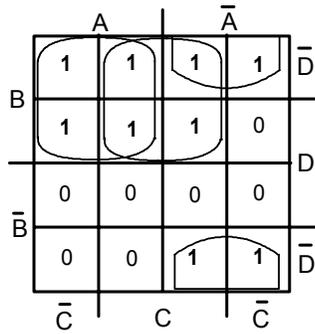
1 = Ya/ada/buka

0 = Tidak ada/tutup

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Penyelesaian :

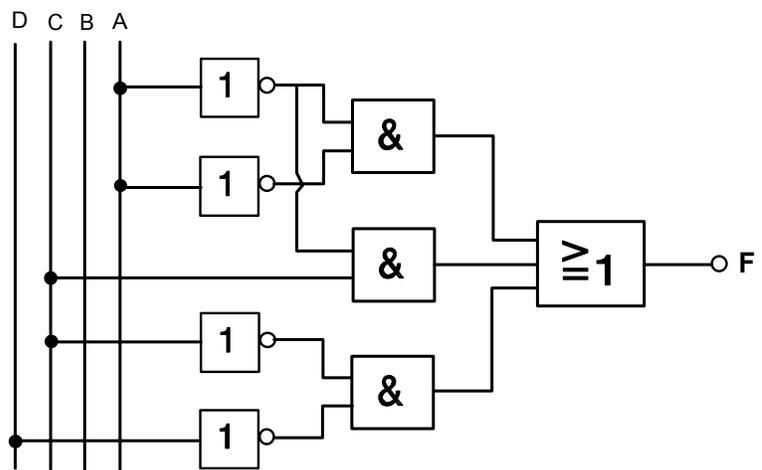
Diagram Karnaugh



Fungsi logika

$$F = (B \wedge \bar{C}) \vee (\bar{B} \wedge C) \vee D$$

Rangkaian logika



Latihan

1. Apakah yang dimaksud dengan diagram karnaugh ?
2. Berapakah jumlah kotak pada diagram karnaugh apabila dipetakan, jika jumlah kombinasi yang dibentuk oleh variabel masukan =
 - a. 3 variabel
 - b. 4 variabel
 - c. 2 variabel
 - d. 5 variabel
3. Diketahui : Suatu permasalahan yang dapat di tabel kebenaran sebagai berikut : Buatlah penyelesaian aljabar Boole dengan menggunakan diagram karnaugh.

a.

B	A	X
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

b.

C	B	A	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

c.

D	C	B	A	X
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

4. Dari tabel kebenaran dibawah ini : Buatlah fungsi logika (aljabar boole) dengan menggunakan diagram karnaugh. serta gambarkan rangkaian logikanya

a.

D	C	B	A	X
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

b.

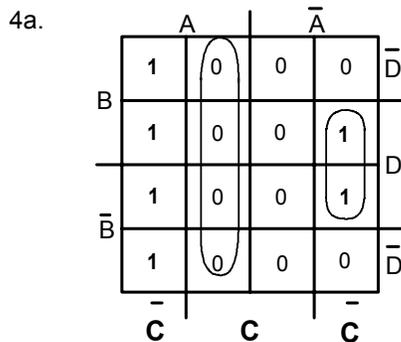
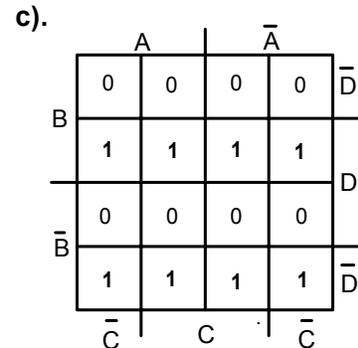
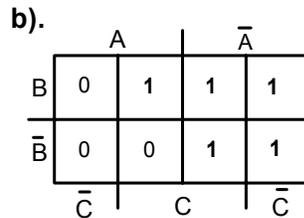
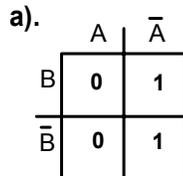
D	C	B	A	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Jawaban

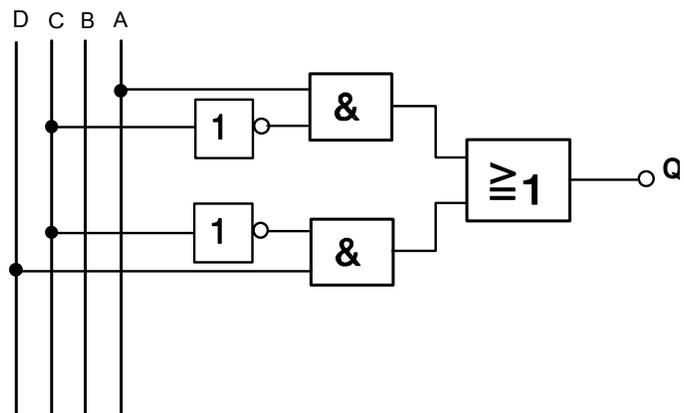
1. Diagram Karnaugh adalah suatu cara untuk menyelesaikan suatu persoalan logika

2. a. 3 variabel = $2^3 = 8$ kotak
 b. 4 variabel = $2^4 = 16$ kotak
 c. 2 variabel = $2^2 = 4$ kotak
 d. 5 variabel = $2^5 = 32$ kotak

3. Diagram Karnaugh



Rangkaian logika



Fungsi Logika :

$$Q = (A \bar{C}) + (\bar{C} D)$$

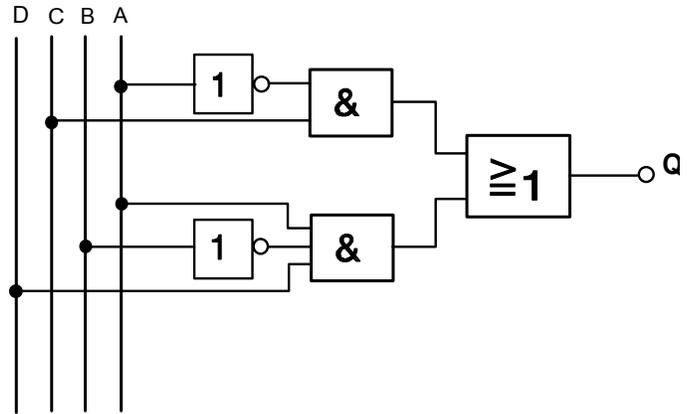
4b.

	A	\bar{A}	
\bar{D}	0	1	0
D	0	1	0
\bar{B}	1	1	0
\bar{D}	0	1	0
	\bar{C}	C	\bar{C}

Fungsi Logika :

$$Q = (\bar{A}C) + (A\bar{B}D)$$

Rangkaian logika



Transparan

Penggunaan Diagram Karnaugh

