



# Penyederhanaan Logika 1

(karnough map 2 input dan 3 input)

Pertemuan 8

# Materi

- Karnough Map 2 Variabel
- Karnough Map 3 Variabel

## Sub-CPMK

- Mahasiswa mampu menyederhanakan persamaan logika yang terdiri dari dua atau tiga input variabel Menggunakan Karnough Map (C3, A3)



1.

Karnough Map 2 Variabel

# Karnaugh maps

- Suatu peralatan grafis yang digunakan untuk menyederhanakan persamaan logika atau mengkonversikan sebuah tabel kebenaran menjadi sebuah rangkaian logika
- Setiap satu sel peta mewakili sebuah baris pada tabel kebenaran.
- Sebuah sel peta mewakili sebuah minterm atau sebuah maxterm pada ekspresi boolean
- Daerah Multiple-cell dari map berhubungan dengan standard terms.
- Setiap sel berisi nilai yang mewakili keberadaan minterm tersebut: 0 jika tidak ada dan 1 jika ada.
- Beri nilai 1 untuk setiap sel yang diwakili oleh minterm pada persamaan
- Covered (Lingkupi) sekelompok baris atau kolom yang memiliki nilai 1 yang selnya terhubung.
- Ambil kesimpulan dari kesamaan sel pada peta yang dilingkupi sesuai dengan variabel pada map yang dilingkupi

# Aturan pelingkupan

- Sel yang dilingkupi harus berjumlah  $2^n$  dengan  $n = 0, 1, 2, 3$  dst.
- Pelingkupan hanya ke arah vertikal, horisontal atau gabungan keduanya. **Tidak boleh** ke arah diagonal
- Tiap-tiap baris dan kolom yang dilingkupi harus berjumlah  $2^n$  dengan  $n = 0, 1, 2, 3$  dst.
- Pelingkupan pada bagian akhir dapat diteruskan pada bagian awal baris/kolom

# Menyederhanakan hasil pelingkupan

- Pelingkupan 1 sel akan mewakili baris dan kolom sel tersebut
- Pelingkupan mewakili satu kolom atau satu baris penuh, maka penyederhanaan adalah variabel yang diwakili baris atau kolom tersebut.
- Pelingkupan mewakili lebih dari satu kolom dan lebih dari satu baris, akan mewakili bagian dari kolom dan baris tersebut,
- Pelingkupan yang menghasilkan variabel yang sama dengan SOP yang mempunyai pasangan yang saling berkomplemen, maka dimana jika terdapat sebuah variabel dengan komplemennya sebagai sum of product, maka akan dihilangkan, disisakan variabel yang tidak bersama komplemennya.
- Contoh:
  - $AB' + AB \rightarrow B'$  dan B dihilangkan, sehingga tersisa A
  - $ABC + AB'C \rightarrow B'$  dan B dihilangkan, sehingga tersisa AC

# Penyederhanaan Variabel

- Berpasangan (pairs)
- Kuad (Quads)
- Oktet (Octets)

Dalam menyederhanakan persamaan dalam bentuk aljabar boolean, harus melakukan identifikasi dengan melingkari Pairs, Quads atau Octets sehingga akan lebih mudah untuk menghapuskan variabel mana yang perlu dihapus dan yang tetap digunakan.



# Penyederhanaan Berpasangan (Pairs)

- Adalah suatu pasangan nilai angka 1 dalam posisi horizontal atau vertikal.
- Jika dalam satu peta karnaugh terdapat lebih dari satu pasangan, kita dapat memperlakukan operasi OR pada hasil kali yang telah disederhanakan.

	C'D'	C'D	CD	CD'
A'B'	0	0	0	0
A'B	0	1	1	0
AB	1	0	0	0
AB'	1	0	0	0

$$F = A'BC'D + A'BCD + ABC'D' + AB'C'D'$$

$$= A'BD(C' + C) + AC'D'(B + B')$$

Jadi  $F = A'BD + AC'D'$

Atau

$$F = \cancel{A'BC'D} + \cancel{A'BCD} + \cancel{ABC'D'} + \cancel{AB'C'D'}$$

Jadi  $F = A'BD + AC'D'$

# Penyederhanaan Kuad (Quads)

- kelompok yang terdiri dari empat buah nilai 1 yang tersusun berdampingan dari ujung ke ujung, baik vertikal ataupun horizontal.
- Dapat berarti juga Double pairs.

	$C'D'$	$CD$	$CD$	$CD'$
$A'B'$	0	0	0	0
$A'B$	0	0	0	0
$AB$	1	1	1	1
$AB'$	0	0	0	0

$F = AB\cancel{C'D'} + AB\cancel{CD} + AB\cancel{CD} + AB\cancel{CD'}$   
 Jadi  $F = AB$

	$C'D'$	$CD$	$CD$	$CD'$
$A'B'$	0	0	1	0
$A'B$	0	0	1	0
$AB$	0	0	1	0
$AB'$	0	0	1	0

$F = \cancel{A'B'}CD + \cancel{A'B}CD + \cancel{AB}CD + \cancel{AB'}CD$   
 Jadi  $F = CD$

# Penyederhanaan Oktet (Octets)

- Berisi nilai 1 yang berdampingan sebanyak 8 (delapan) buah. Dan merupakan variasi baris dan kolom yg berisi lebih dari satu baris dan satu kolom.

	$C'D'$	$C'D$	$CD$	$CD'$
$A'B'$	0	0	0	0
$A'B$	0	0	0	0
$AB$	1	1	1	1
$AB'$	1	1	1	1

- Pada contoh diatas pelingkupan melingkupi semua sel yang diwakili A, dan apapun nilai B, C dan D selama di area variabel A, semuanya bernilai 1. sehingga persamaan dapat disederhanakan menjadi  $F = A$  saja.

# Karnough Map 2 variabel

- Karnough-map 2 variabel di susun dalam bentuk matriks 2 X 2
- Kolom mewakili input pertama, baris mewakili input terakhir (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan)
- Kolom mewakili 0Y dan 1Y
- baris mewakili X0 dan X1
- Jika disusun dari tabel kebenaran, maka urutannya adalah
  - kolom 1: 00 dan 01 atau  $A'B'$  dan  $A'B$
  - Kolom 2: 10 dan 11 atau  $AB'$  dan  $AB$

# Karnough Map 2 variabel (lanjutan)

- Two Variable Map dibentuk dari tabel kebenaran 2 variabel

A	B	F
0	0	$A'B'$
0	1	$A'B$
1	0	$A'B$
1	1	$AB$



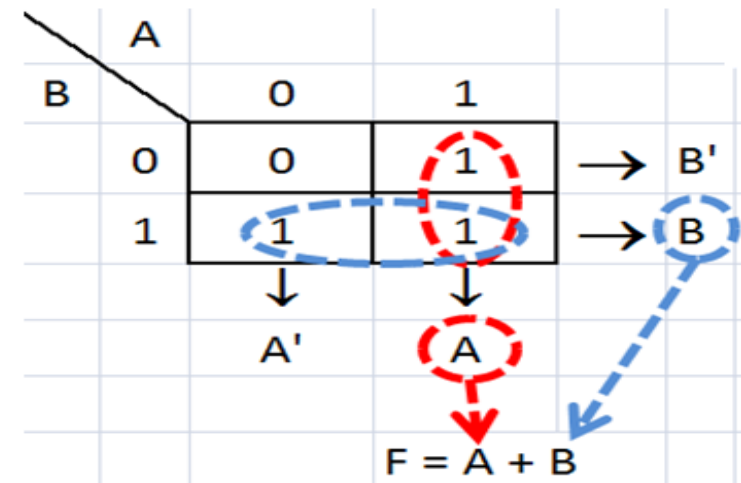
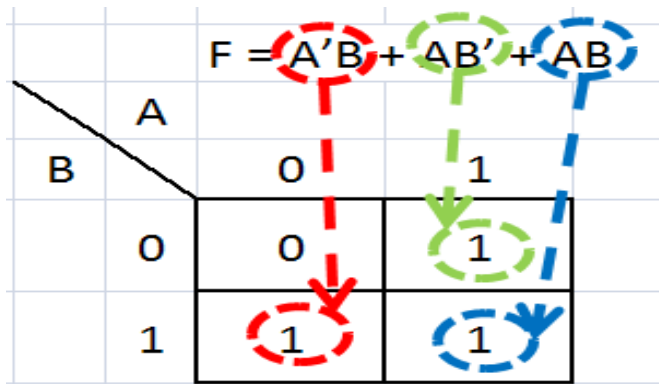
		A	$A=0$	$A=1$		
	B		0	1		
$B=0$	0		$A'B'$	$AB'$	→	$B'$
$B=1$	1		$A'B$	$AB$	→	B
			↓	↓		
			$A'$	A		

# Contoh Karnough Map 2 variabel

A	B	F=?
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



$$F = A'B + AB' + AB$$

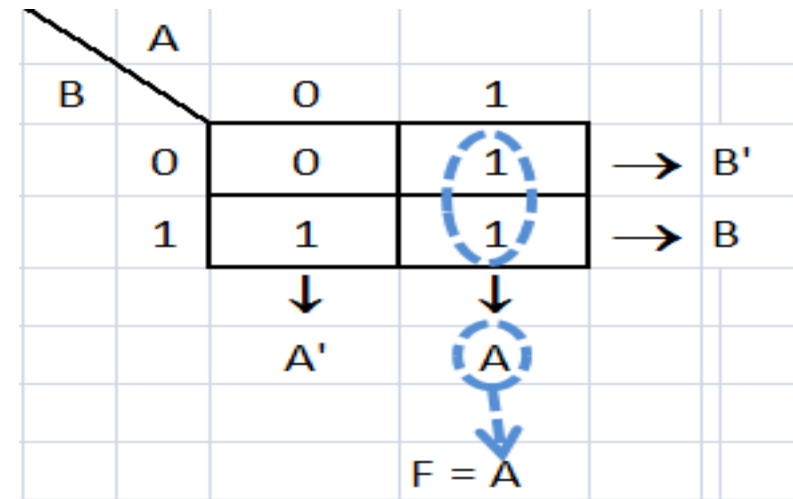
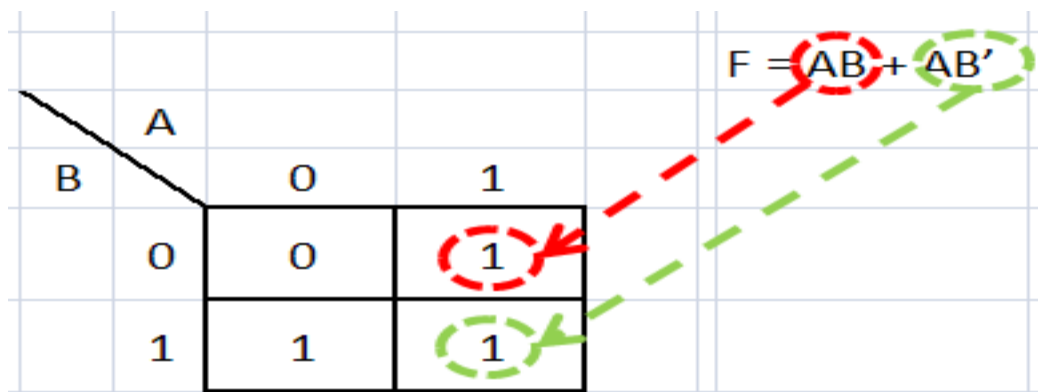


# Contoh Karnough Map 2 variabel

A	B	F=?
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1



$$F = AB' + AB$$



2.

Karnough Map 3 Variabel



# Karnough Map 3 variabel

- Karnough-map 3 variabel di susun dalam bentuk matriks 2 X 4 (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan)
- Kolom mewakili dua input pertama, baris mewakili dua input terakhir (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan)
- Dua kolom mewakili 00YY, 01YY, 11YY dan 10YY
- Posisi kolom 11YY mendahului 10YY hal ini agar memudahkan pelingkupan sehingga dari kolom terakhir dapat di gabung ke kolom pertama
- baris mewakili XX0 dan XX1

# Karnough Map 3 variabel (lanjutan)

- Jika disusun dari tabel kebenaran, maka urutannya adalah
  - kolom 1: 000 dan 001 atau  $A'B'C'$  dan  $A'B'C$
  - Kolom 2: 010 dan 011 atau  $A'BC'$  dan  $A'BC$
  - Kolom 3: 110 dan 111 atau  $ABC'$  dan  $ABC$
  - Kolom 4: 100 dan 101 atau  $AB'C'$  dan  $AB'C$

# Menyusun Karnaugh Map 3 variabel

A	B	C	F
0	0	0	$A'B'C'$
0	0	1	$A'B'C$
0	1	0	$A'BC'$
0	1	1	$A'BC$
1	0	0	$AB'C'$
1	0	1	$AB'C$
1	1	0	$ABC'$
1	1	1	$ABC$



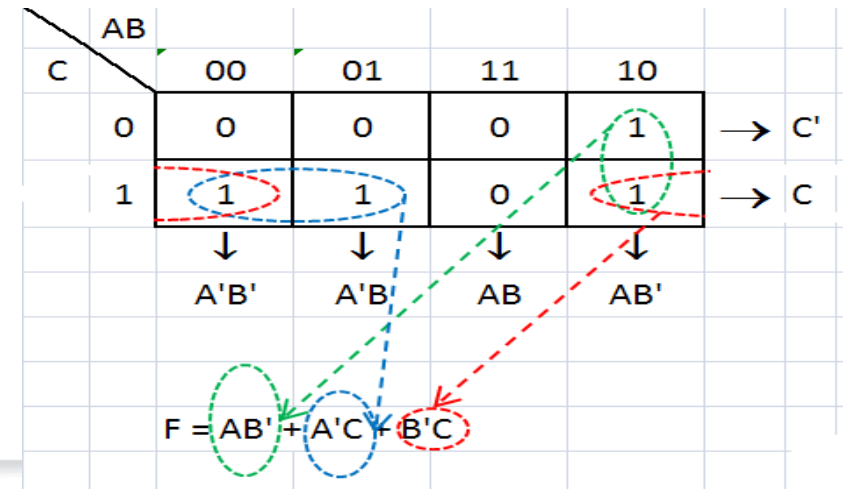
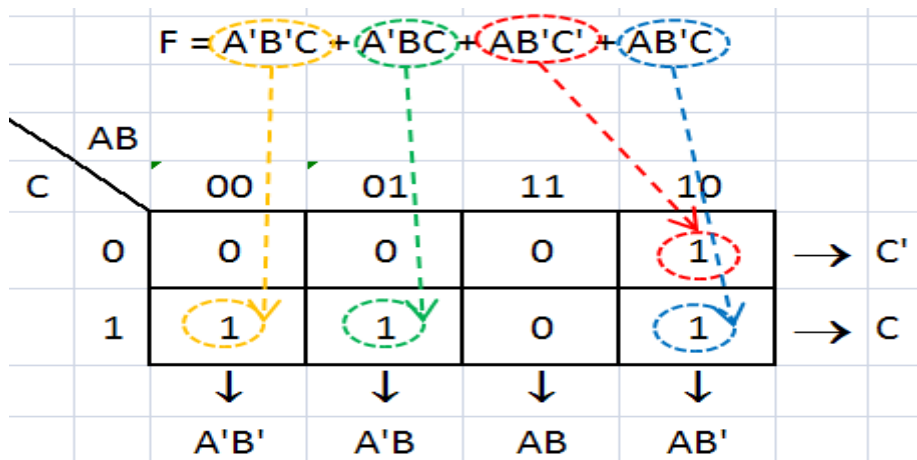
		AB				
		$\xrightarrow{A=0}$ 00    01    11    10 $\xrightarrow{A=1}$				
C	0	$A'B'C'$	$A'BC'$	$ABC'$	$AB'C'$	$\rightarrow C'$
	1	$A'B'C$	$A'BC$	$ABC$	$AB'C$	$\rightarrow C$
		$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	
		$A'B'$	$A'B$	$AB$	$AB'$	

- Perhatikan posisi **11** mendahului **10** !!!

# Contoh Menyusun Karnough Map 3 variabel

A	B	C	F	
0	0	0	0	
0	0	1	1	$A'B'C$
0	1	0	0	
0	1	1	1	$A'BC$
1	0	0	1	$AB'C'$
1	0	1	1	$AB'C$
1	1	0	0	
1	1	1	0	

$$F = A'B'C + A'BC + AB'C' + AB'C$$



# Ringkasan

- Karnaugh-map adalah suatu peralatan grafis yang digunakan untuk menyederhanakan persamaan logika atau mengkonversikan sebuah tabel kebenaran menjadi sebuah rangkaian logika
- Setiap satu sel peta mewakili sebuah baris pada tabel kebenaran.
- Dalam menyederhanakan persamaan dalam bentuk aljabar boolean, harus melakukan identifikasi dengan melingkari Pairs, Quads atau Octets sehingga akan lebih mudah untuk menghapuskan variabel mana yang perlu dihapus dan yang tetap digunakan.

# Ringkasan

- Karnaugh-map 2 variabel di susun dalam bentuk matriks  $2 \times 2$ , Kolom mewakili input pertama, baris mewakili input terakhir (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan)
- Karnaugh-map 3 variabel di susun dalam bentuk matriks  $2 \times 4$  (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan), Kolom mewakili dua input pertama, baris mewakili dua input terakhir (boleh dibalik dengan menyesuaikan cara penyusunan)



*Terimakasih*

***TUHAN Memberkati Anda***

Teady Matius Surya Mulyana (tmulyana@bundamulia.ac.id)