

# RANGKAIAN LOGIKA KOMBINASIONAL



Semester Ganjil 2022/2023

Logika Informatika - 2

Prodi S-1 Teknik Informatika

FMIPA Unpad

Ino Suryana, Drs. M.Kom.

# Bukti Teorema KONSENSUS

- $xy + x'z + yz = xy + x'z$  (teorema konsensus) – **Bukti ?**  
 $= xy + x'z + yz(x + x')$   
 $= xy + x'z + xyz + x'yz$   
 $= xy + xyz + x'z + x'yz$   
 $= xy(1 + z) + x'z(1 + y)$   
 $= xy + x'z$

**Prinsip dualitas (*duality principle*)** → suatu prinsip yang mengubah operator OR menjadi AND dan sebaliknya.

**Contoh:**

1.  $x + y$  prinsip dualitas  $xy$
2.  $xy + x'z + yz = xy + x'z$  (teorema konsensus)  
 $(x + y)(x' + z)(y + z) = (x + y)(x' + z)$  prinsip dualitas

# Komplemen Fungsi

**Komplemen** → suatu prinsip yang mengubah operator OR menjadi AND dan sebaliknya, bit-bit 1 menjadi 0 dan sebaliknya.

## Contoh:

1.  $F_1 = x + y$ , komplementnya  $F_1' = x'y'$
2.  $F_2 = x(yz + y'z')$ , komplement  $F_2' = x' + (y'+z')(y+z)$

## Dualnya:

1.  $F_1 = x + y \rightarrow xy$
2.  $F_2 = x(yz + y'z') \rightarrow x + (y+z)(y'+z')$

# Fungsi bentuk minterm dan MAXTERM

- Fungsi minterm → fungsi dalam bentuk **product terms** yang berisi semua variabel dan komplemen variabel, dengan **fungsinya bernilai 1**.
- Fungsi MAXterm → fungsi dalam bentuk **suku jumlah** yang berisi semua variable dan komplemen variabel, dengan **fungsinya bernilai 0**.

# Bentuk minterm 3 variabel

x	y	z	Product term	simbol	m0	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7
0	0	0	$x'y'z'$	m0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	$x'y'z$	m1	0	1						
0	1	0	$x'y z'$	m2	0		1					
0	1	1	$x'y z$	m3	0			1				
1	0	0	$xy'z'$	m4	0				1			
1	0	1	$xy'z$	m5	0					1		
1	1	0	$xyz'$	m6	0						1	
1	1	1	$xyz$	m7	0							1

# Bentuk MAXterm 3 variabel

x	y	z	Sum of term	Simbol	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
0	0	0	$x+y+z$	M0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	$x+y+z'$	M1	1	0						
0	1	0	$x+y'+z$	M2	1		0					
0	1	1	$x+y'+z'$	M3	1			0				
1	0	0	$x'+y+z$	M4	1				0			
1	0	1	$x'+y+z'$	M5	1					0		
1	1	0	$x'+y'+z$	M6	1						0	
1	1	1	$x'+y'+z'$	M7	1							0

Contoh Text Book hal 51

# Fungsi Boole dari Tabel Kebenaran

- Fungsi Boole dapat dibuat dari table kebenaran dalam bentuk *minterm (Sum of Products)*.
- Contoh:

X	Y	Z	F	F'
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	1	0

$$\begin{aligned}F &= X'Y'Z' + X'YZ' + XY'Z + XYZ \\&= m_0 + m_2 + m_5 + m_7 \\&= \Sigma m(0, 2, 5, 7) - \text{sederhanakan!}\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}F' &= X'Y'Z + X'YZ + X'YZ + XYZ' \\(F')' &= (X'Y'Z + X'YZ + XY'Z' + XYZ')' \\&= (m_1 + m_3 + m_4 + m_6)' \\&= M_1 \bullet M_3 \bullet M_4 \bullet M_6 \\&= (X+Y+Z')(X+Y'+Z')(X'+Y+Z) \\&\quad (X'+Y'+Z) \\&= \prod_M (1, 3, 4, 6)\end{aligned}$$

**CONTOH Lagi... hal 52**

# Penyederhanaan Fungsi – Karnaugh map (K-map)

Adanya daerah untuk memetakan fungsi Boole

a\b	0	1
0	$00 = 0 = m_0$	$01 = 1 = m_1$
1	$10 = 2 = m_2$	$11 = 3 = m_3$

Fungsi  $f(a, b)$ , daerah map ada 4 sel, yaitu sel 0, 1, 2, dan 3.

Sel yang sesuai diberi nilai 1 (true) untuk setiap term yang sesuai (**minterm**).

$$\text{Contoh : } f(a, b) = \sum m(1, 2) = m_1 + m_2 \\ = a'b + ab'$$

a\b	0	1
0		1
1	1	

a\b	0	1
0		1
1		1

$$\begin{aligned} \text{Untuk } f(a, b) &= \sum m(1, 3) \\ &= a'b + ab = b(a' + a) = b. \\ &\text{(daerah sel } b\text{)} \\ \text{atau } f(a, b) &= b. \end{aligned}$$

Daerah sel a.

$$\begin{aligned} f(a, b) &= \sum m(2, 3) = a. \\ &= ab' + ab = a \end{aligned}$$

a\b	0	1
0		
1	1	1

# Fungsi dengan 3 variabel

K-map untuk 3 variabel

a\bc	00	01	11	10
0	000=0	001=1	011=3	010=2
1	100=4	101=5	111=7	110=6

Nomor sel pada  $f(a, b, c)$ .

Range daerah -- a.

a\bc	00	01	11	10
0				
1				

Range daerah -- b.

a\bc	00	01	11	10
0				
1				

Contoh

$$f(a, b, c) = \sum m(1, 4, 5, 6, 7)$$

a\bc	00	01	11	10
0			1	
1	1	1	1	1

Daerah  $\rightarrow a$

$$f(a, b, c) = a +$$

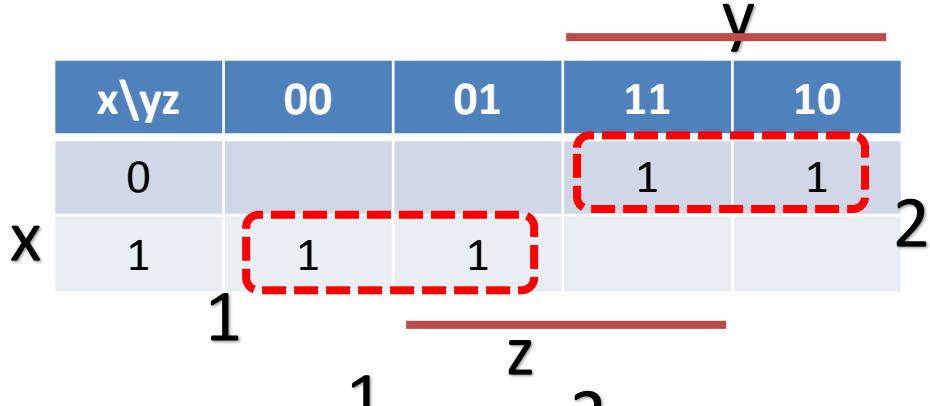
a\bc	00	01	11	10
0		1		
1	1	1	1	1

Daerah  $\rightarrow b'c$

$$\text{Jadi } f(a, b, c) = a + b'c.$$

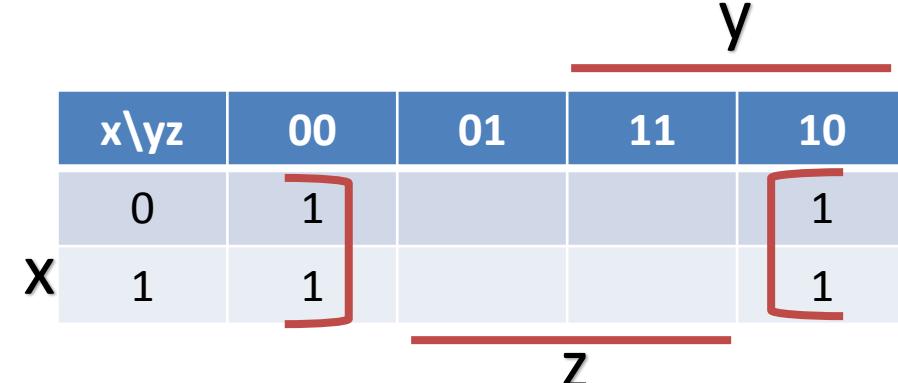
# Contoh (lanjutan)-map simplification

$$1. F(x, y, z) = \sum m(2, 3, 4, 5)$$



$$F(x, y, z) = xy' + x'y^2$$

$$2. F(x, y, z) = \sum m(0, 2, 4, 6)$$



$$F(x, y, z) = z'$$

Soal:

a.  $F(a, b, c) = \sum m(3, 4, 6, 7)$

b.  $F(a, b, c) = \sum m(0, 2, 4, 5, 6)$

c.  $F(a, b, c) = \sum m(0, 1, 2, 4, 7)$

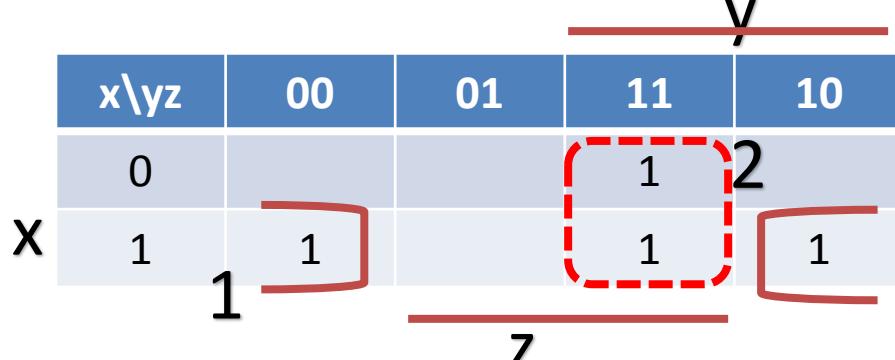
Soal:

d.  $F(x, y, z) = \sum m(1, 3, 4, 5, 6)$

e.  $F(x, y, z) = \sum m(1, 2, 3, 5, 7)$

# SOAL JAWABAN-map simplification

a.  $F(a, b, c) = \Sigma m(3, 4, 6, 7)$



$$F(x, y, z) = \frac{1}{x}z' + \frac{2}{y}z$$

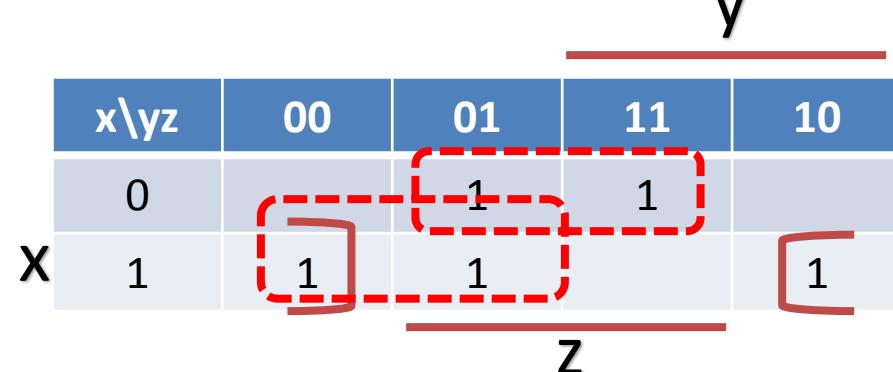
Soal:

a.  $F(a, b, c) = \Sigma m(3, 4, 6, 7)$

b.  $F(a, b, c) = \Sigma m(0, 2, 4, 5, 6)$

c.  $F(a, b, c) = \Sigma m(0, 1, 2, 4, 7)$

2.  $F(x, y, z) = \Sigma m(1, 3, 4, 5, 6)$



$$F(x, y, z) = \frac{1}{x}z' + \frac{x}{y}' + x'z (+ y'z)$$

Soal:

d.  $F(x, y, z) = \Sigma m(1, 3, 4, 5, 6)$

e.  $F(x, y, z) = \Sigma m(1, 2, 3, 5, 7)$

# Fungsi dengan 4 variabel

<b>a</b>	<b>c</b>			
<b>ab\cd</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>d</b>	0	1	3	2
00	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$F(a, b, c, d) =$$

\* Nomor sel : 1 s.d 15

**b**

]

[

**CONTOH**

<b>a</b>	<b>c</b>			
<b>ab\cd</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>d</b>	1	1	2	1
00	1	1	2	1
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10	1	1	3	1

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14)$$

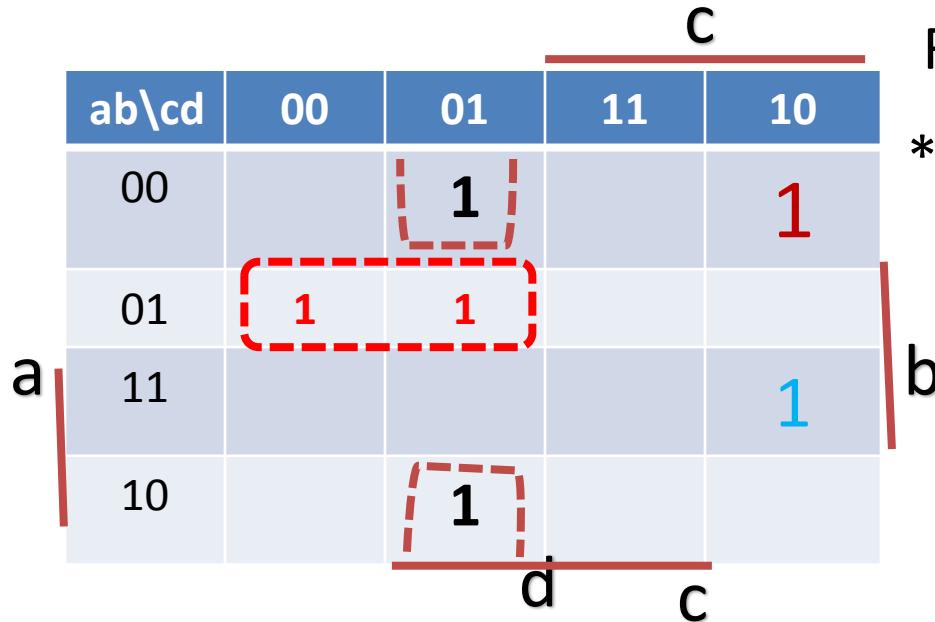
$$f(a, b, c, d) = c' + a'd' + bd'$$

(1) (2) (3)

$$= c + d'(a' + b)$$

Abd' (1 v) ; (2 v= bd')

# Fungsi dengan 4 variabel



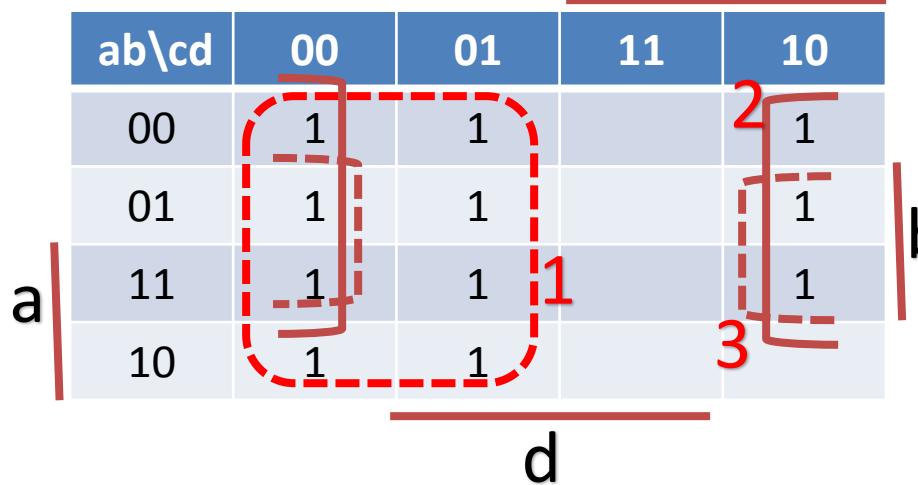
$$F(a, b, c, d) =$$

\* Nomor sel : 1 s.d 15 ~~(aa')~~b'c'd

$$1 = abcd' \Rightarrow 1 = a'b'cd'$$

$$a'bc' + b'c'd$$

**CONTOH**



$$f(a, b, c, d) = \Sigma(0, 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14)$$

$$f(a, b, c, d) = c' + a'd' + bd'$$

(1) (2) (3)

$$= c' + d'(a' + b)$$

# Fungsi dengan 4 variabel

a |

ab\cd	c			
	00	01	11	10
00	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

d

ab\cd	00	01	11	10
00	1		1	1
01			1	1
11	1	1		
10	1	1	1	1

a.  $ac' ; a'c; ab'd; a'b'd'$

$$F(a, b, c, d) =$$

\* Nomor sel : 1 s.d 15

b

## LATIHAN

a.  $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13)$

b.  $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 4, 5, 10, 11, 13, 15)$

Sederhanakan!

# Fungsi dengan kondisi *don't care*

- Fungsi *don't care* → fungsi yang nilai outputnya tidak ditentukan (*unspecified minterms*).
- Nilai pada kondisi *don't care* adalah x, karena di situ nilainya bisa 1 atau 0.
- Fungsi *don't care* dilambangkan dengan ‘d’
- Contoh:  
 $F(A,B,C,D) = \Sigma m(1,3,7,11,15)$   
 $d(A,B,C,D) = \Sigma m(0,2,5)$

Bagaimana penyederhanaanya?

# Penyederhanaan

Fungsi *don't care* =  $F(A,B,C,D) + d(A,B,C,D)$

$F(A,B,C,D) = \sum m(1,3,7,11,15)$

$d(A,B,C,D) = \sum m(0,2,5)$  Jwb 1+2 =  $cd + a'd (+a'b')$

AB\CD	00	01	11	10
00	x	1	1	x
01	1	x	1	3
11		2	1	
10			1	1



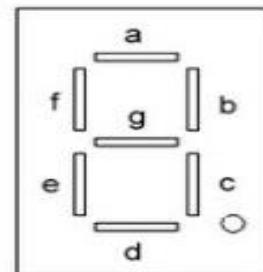
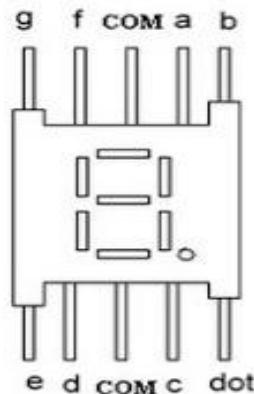
- Jawab :  $F(A,B,C,D) = (1) + (2)$  atau  $(1) + (3)$
- Soal: hal 196 – 201 buku Logika Informatika
- **Logika digital 7 segmen angka DESIMAL:**  
<https://fungsi.co.id/seven-segment-display/>

# Pengertian Seven Segment Display

- Untuk menampilkan angka atau bilangan decimal.
- Seven segment terbagi menjadi 7 batang LED, disusun membentuk angka 8 dengan fungsi a - f yang disebut DOT MATRIKS.

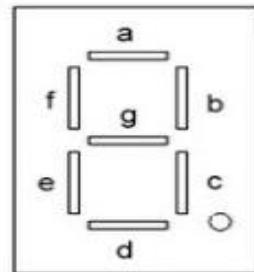
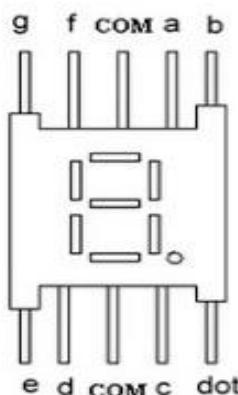
k	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							

# Perancangan digit decimal 7 segmen



Digit decimalnya:

NOL	SATU	DUA	TIGA	EMPAT
LIMA	ENAM	TUJUH	DELAPAN	SEMBILAN



k	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	0	1		1	1				
2	0	0	1	0	1	1		1	1		1
3	0	0	1	1	1	1	1	1			1
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1	1						
6	0	1	1	0	1						
7	0	1	1	1	1						
8	1	0	0	0	1						
9	1	0	0	1	1						

**Selesai....**

**Selamat Pagi ....**

**Assalamu 'alaikum wr. wb.**