

FUNGSI CANNONICAL

Pokok Bahasan :

1. Komplemen, Duality, Lateral dan Term
2. Maxterm dan Minterm
3. Bentuk SOP dan POS

Tujuan Instruksional Khusus :

1. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang komplemen, maxterm dan minterm serta bentuk SOP dan POS
2. Mahasiswa dapat mengimplementasikan ke dalam bentuk rangkaian.
3. Mahasiswa dapat menuliskan persamaan dan membuat diagram logika dalam bentuk SOP dan POS.

FUNGSI BOOLEAN

PERSAMAAN (EKSPRESI) ALJABAR YANG DIBENTUK DARI VARIABEL

- VARIABEL BINER, OPERATOR BINER (**OR** DAN **AND**) , OPERATOR UNARY (**NOT**) , DAN TANDA SAMA DENGAN (=).

Contoh :

$$F = AB'C \longrightarrow$$

F : fungsi Boolean

**F : bernilai 1 jika A , B dan C = 1 ,
dan F=0 pada A , B'dan C yang**

lain.

DUALITY :

METODE YANG BISA DILAKUKAN PADA PERSAMAAN BOOLEAN,
DENGAN MENGGANTI NILAI ATAU OPERATOR :

'0' MENJADI '1' ATAU '1' MENJADI '0'

'AND' MENJADI 'OR' ATAU 'OR' MENJADI 'AND'

CONTOH :

$$X \cdot 1 = X \quad \text{duality-nya} \quad X + 0 = X$$

$$X \cdot (Y + Z) \quad \text{duality-nya} \quad X + (Y \cdot Z)$$

LATERAL & TERM

Lateral = menyatakan input – input sebuah gerbang logika

Term = menyatakan operasi yang dilakukan dalam sebuah gerbang

Contoh :

$$F = ABC' + A'DE$$

Persamaan Boolean di atas mempunyai 5 input (ada 5 lateral :

A, B, C,D dan E)

Ada 5 Term (AND untuk ABC' , AND untuk $A'DE$, NOT untuk C, NOT untuk A dan OR untuk F), berarti ada 5 gerbang yang diperlukan.

KOMPLEMEN

Komplemen dari sebuah fungsi didasarkan pada aturan De Morgan dan prinsip Duality, dimana Fungsi NAND mempunyai nilai yang sama dengan fungsi OR dari komplemen variabel - variabelnya, dan Fungsi NOR mempunyai nilai yang sama dengan fungsi AND dari komplemen variabel – variabelnya.

contoh :

$$F = (A+B+C)$$

maka

$$F' = (A+B+C)' = A' . B' . C'$$

$$(A + B + C + D + \dots + Z)' = A' . B' . C' . D' \dots . Z'$$

$$(A . B . C . D \dots Z)' = A' + B' + C' + D' \dots + Z'$$

MINTERM DAN MAXTERM

n variabel yang membentuk operasi AND menghasilkan suatu bentuk persamaan yang disebut *MINTERM* atau *standart product*

contoh : Minterm (dgn 3 variabel)

XYZ

$A'BC$

n variabel yang membentuk operasi OR menghasilkan suatu bentuk persamaan yang disebut *MAXTERM* atau *standart sum*

contoh : Maxterm (dgn 3 variabel)

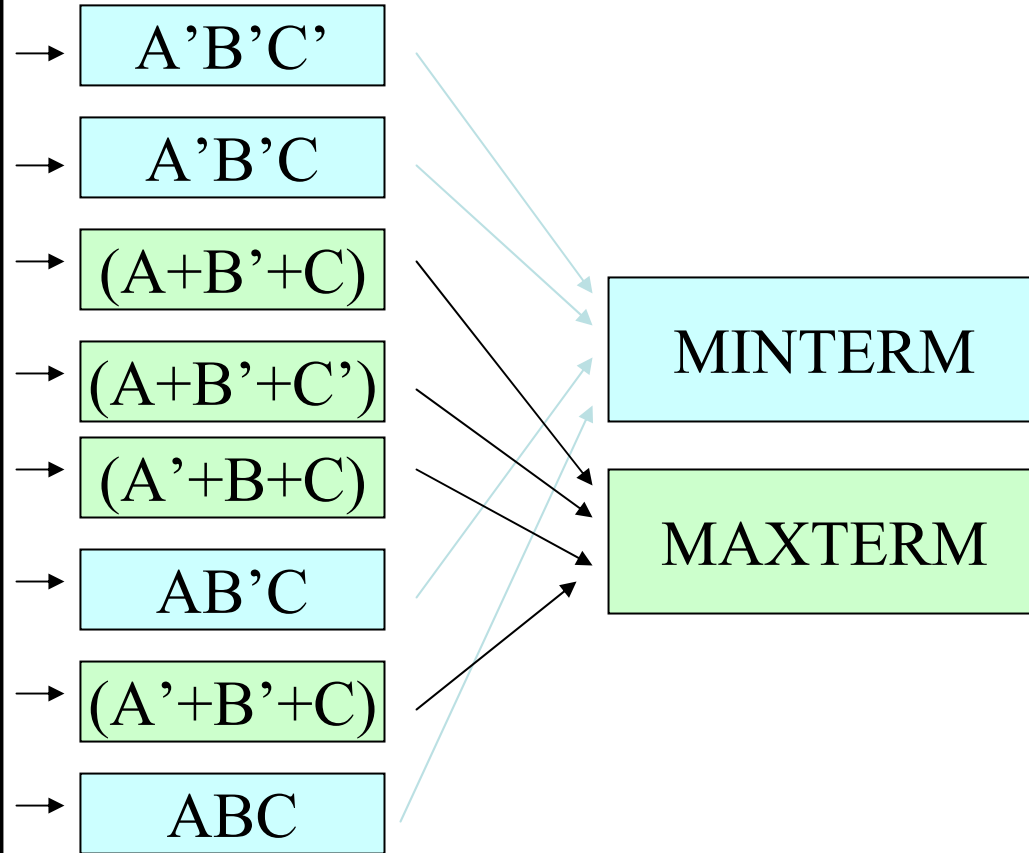
$X + Y + Z'$

$A' + B' + C'$

Tabel Kebenaran

Map Value	A	B	C	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

MINTERM DAN MAXTERM



MINTERM adalah komplemen dari MAXTERM dan sebaliknya

Bentuk SOP (Sum of Product) dari Tabel diatas adalah :

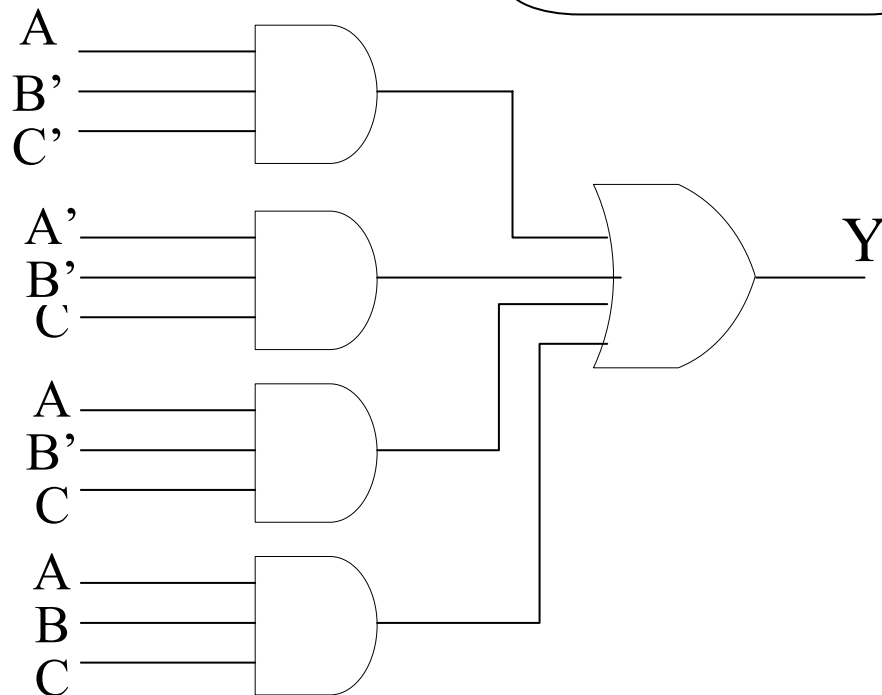
$$Y_{(A,B,C)} = A'B'C' + A'B'C + AB'C + ABC$$

atau

$$Y_{(A,B,C)} = \Sigma (0, 1, 5, 7)$$

Persamaan
Bentuk SOP

Rangkaian
Bentuk SOP



SUM of PRODUCT (SOP) atau disebut juga SUM OF MINTERM

Bentuk POS (Product of Sum) dari Tabel diatas adalah :

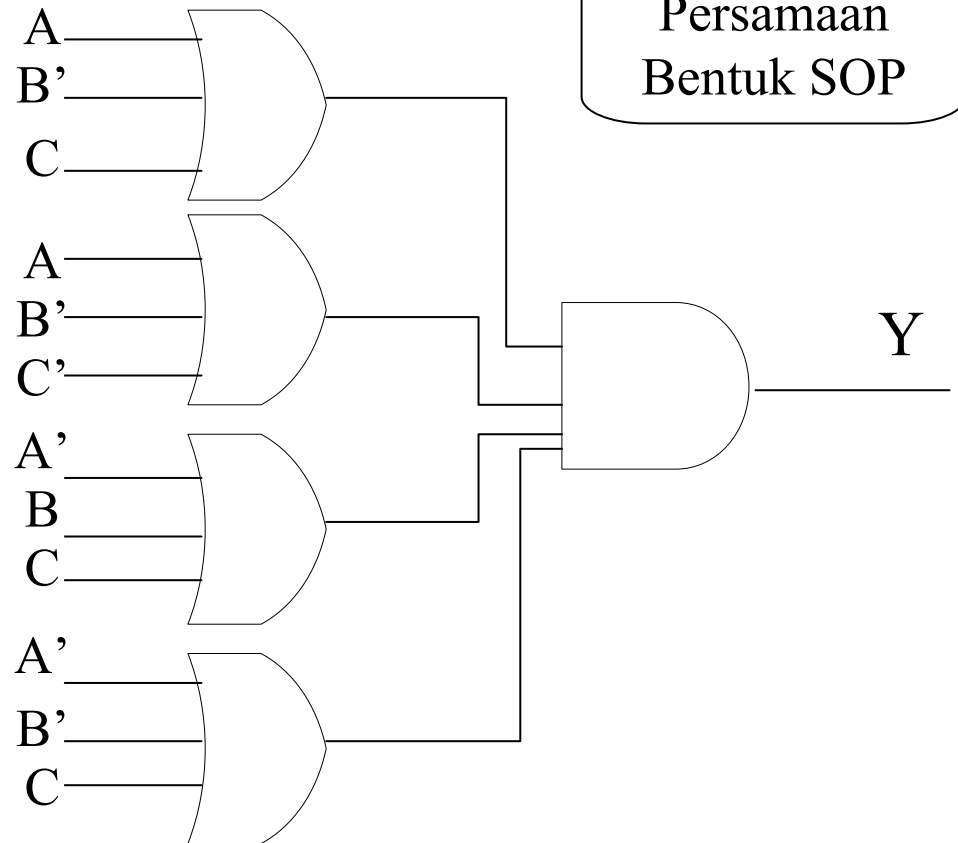
$$Y_{(A,B,C)} = (A+B'+C) \cdot (A+B'+C') \cdot (A'+B+C) \cdot (A'+B'+C)$$

atau

$$Y_{(A,B,C)} = \pi (2, 3, 4, 6)$$

Persamaan
Bentuk SOP

Rangkaian
Bentuk POS



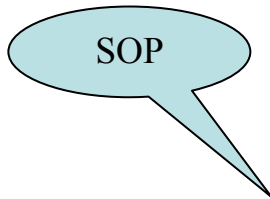
PRODUCT of SUM (POS) atau disebut juga PRODUCT of MAXTERM

Buat Tabel Kebenaran dari fungsi di bawah ini dan ekspresikan setiap fungsi menjadi SOP dan POS :

$$F = (xy + z).(y + xz)$$

Jawab :

x	y	z	(xy	+	z)	F	(y	+	xz)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



SOP

$$F = \Sigma (3, 5, 6, 7)$$

atau

$$F = x'yz + xy'z + xyz' + xyz$$



POS

$$F = \pi (0, 1, 2, 4)$$

atau

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

Ekspresikan persamaan dibawah ini menjadi *Sum of Product* (SOP) dan *Product of Sum* (POS)

$$F(A, B, C, D) = B'D + A'D + BD$$

Jawab :

Persamaan diatas bernilai '1' untuk nilai BD = 01, AD = 01, BD = 11.

Berdasarkan Tabel Kebenaran 4 variabel (A, B, C, D) maka output '1' berlaku untuk minterm-minterm :

A'B'C'D, A'B'CD, A'BC'D, A'BCD, AB'C'D, AB'CD, ABC'D, ABCD

$$\begin{aligned} \text{SOP : } F (A, B, C, D) &= \Sigma(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15) \\ &= A'B'C'D + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD + AB'C'D + \\ &\quad AB'CD + ABC'D + ABCD \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{POS : } F (A, B, C, D) &= \pi(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14) \\ &= (A+B+C+D)(A+B+C'+D)(A+B'+C+D)(A+B'+C+D') \\ &\quad (A'+B+C+D)(A'+B+C'+D)(A'+B'+C'+D) \end{aligned}$$

DISAIN RANGKAIAN LOGIKA KOMBINASIONAL

LANGKAH - LANGKAH DI DALAM PROSES DISAIN :

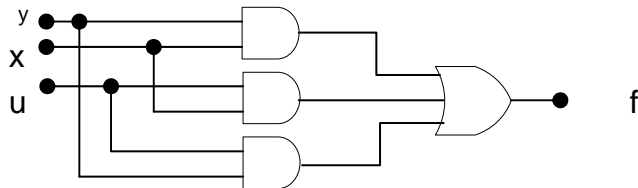
1. Buat Tabel Kebenarannya
2. Tulis minterm-minterm pada output yang bernilai '1'
3. Tulis persamaan SOP untuk output

u	x	y	f
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$f = u'xy + ux'y + uxy' + uxy$$

4. Sederhanakan persamaan output
5. Implementasikan dalam bentuk rangkaian

$$\begin{aligned}
 f &= u'xy + ux'y + uxy' + uxy \\
 &= u'xy + uxy + ux'y + uxy + uxy' + uxy \\
 &= xy(u' + u) + uy(x' + x) + ux(y' + y) \\
 &= xy + uy + ux
 \end{aligned}$$



Latihan Soal I :

Buat ekspresi logika dibawah kedalam bentuk SOP dan bentuk POS, serta gambar rangkaian logikanya :

$$(a) F_{(a, b, c, d)} = AC' + C'D + B'D'$$

$$(b) F_{(x, y, z)} = X(Y' + Z') + Y + Y'Z$$

$$(c) F_{(a, b, c, d)} = B'C' + AC'D + B'D$$

Latihan Soal II :

Buat Tabel Kebenaran dari fungsi di bawah ini dan ekspresikan setiap fungsi menjadi SOP dan POS , serta rangkaian logikanya:

$$F1=A(C'D+BD').D(A'C+BD')^{\bar{}}$$

$$F2=(AC'+CD').B(C'+AD)$$

$$F3=(AB+C')(A+CD')$$