



# Operasi Logika

Pertemuan 4

# Sub-CPMK

- Mahasiswa mampu melakukan operasi logika (C3, A3)

# Materi

- AND
- OR
- NOT
- NAND
- NOR
- XOR
- XNOR
- Tabel Kebenaran



1.

AND

U N I V E R S I T A S   B U N D A   M U L I A

# Operator AND

- Operator AND → simbol: “●”
  - Contoh  
 $Q = A.B$
- Merupakan operator dimana jika semua input bernilai 1 atau TRUE maka output dari fungsi akan bernilai TRUE
- Jika satu saja dari salah satu input ada yang bernilai 0 atau FALSE maka output dari fungsi akan bernilai FALSE

## Operator AND (lanjutan)

- Operasi AND mensyaratkan semua pernyataan harus bernilai TRUE atau 1 agar output akan bernilai TRUE atau 1,
- jika ada satu saja pernyataan bernilai FALSE atau 0 maka output akan bernilai FALSE atau 0
- Operasi AND disebut juga dengan operasi product

# Contoh Logika AND

- Kondisi
  - Hari ini Hujan
  - Hari ini Cuaca Mendung
- Berdasarkan kondisi di atas,
- Maka pernyataan berikut adalah BENAR
  - Hari ini hujan DAN Cuaca MendungKedua pernyataan ini sesuai dengan kondisi
- Pernyataan-pernyataan berikut adalah SALAH
  - Hari ini TIDAK hujan DAN Cuaca TIDAK MendungKedua pernyataan ini TIDAK ada yang sesuai dengan kondisi
  - Hari ini TIDAK hujan DAN Cuaca MendungPernyataan pertama TIDAK sesuai dengan kondisi
  - Hari ini hujan DAN Cuaca TIDAK MendungPernyataan kedua TIDAK sesuai dengan kondisi

# Contoh Logika AND

- Jika diketahui dua buah variabel input A dan B, dan masing-masing input adalah

$$A = 1$$

$$B = 1$$

- Maka pernyataan berikut akan bernilai 1

$$Q = A.B$$

- Pernyataan-pernyataan berikut bernilai 0

$$Q = A' . B'$$

$$Q = A' . B$$

$$Q = A . B'$$





2.

OR

U N I V E R S I T A S   B U N D A   M U L I A

# Operator OR

- Operator OR → simbol “+”
  - Contoh  
 $Q = A + B$
- Merupakan operator dimana jika ada salah satu input bernilai 1 atau TRUE maka hasil dari fungsi akan bernilai TRUE
- Jika kedua input bernilai 0 atau FALSE maka output dari fungsi akan bernilai 0 atau FALSE

## Operator OR (lanjutan)

- Operasi OR mensyaratkan jika satu atau lebih dari pernyataan bernilai TRUE atau 1 maka output akan bernilai TRUE atau 1,
- jika semua pernyataan bernilai FALSE atau 0 maka output akan bernilai FALSE atau 0
- Operasi OR disebut juga dengan operasi sum

# Contoh Logika OR

- Kondisi
  - Hari ini Hujan
  - Hari ini Cuaca Mendung
- Berdasarkan kondisi di atas,
- Maka pernyataan-pernyataan berikut adalah BENAR
  - Hari ini hujan ATAU Cuaca Mendung

Kedua pernyataan ini sesuai dengan kondisi

- Hari ini TIDAK hujan ATAU Cuaca Mendung

Pernyataan pertama TIDAK sesuai dengan kondisi tetapi pernyataan kedua sesuai dengan kondisi

- Hari ini hujan ATAU Cuaca TIDAK Mendung

Pernyataan kedua TIDAK sesuai dengan kondisi tetapi pernyataan pertama sesuai dengan kondisi
- Pernyataan-pernyataan berikut adalah SALAH
  - Hari ini TIDAK hujan ATAU Cuaca TIDAK Mendung

Kedua pernyataan ini TIDAK ada yang sesuai dengan kondisi

# Contoh Logika OR

- Jika diketahui dua buah variabel input A dan B, dan masing-masing input adalah

$$A = 1$$

$$B = 1$$

- Maka pernyataan berikut akan bernilai 1

$$Q = A + B$$

$$Q = A' + B$$

$$Q = A + B'$$

- Pernyataan-pernyataan berikut bernilai 0

$$Q = A' + B'$$



3.

NOT

U N I V E R S I T A S   B U N D A   M U L I A

# Operator NOT

- Operator NOT  $\rightarrow$  simbol “  $\bar{\phantom{x}}$  ” atau dengan ‘
- Contoh NOT A dapat ditulis  $A'$  Atau  $\bar{A}$
- Operator NOT merupakan operator yang akan menghasilkan kebalikan dari input.
- Operasi komplemen mempergunakan operasi NOT

# Contoh

- Kondisi hari ini hujan, Maka komplemen dari pernyataan tersebut adalah hari ini TIDAK hujan
- Jika input A bernilai 1, maka komplemen dari A adalah 0
- Jika input A bernilai 0, maka komplemen dari A adalah 1





4.

NAND

# Operasi NAND

- NAND atau NOT AND merupakan operasi komplemen dari operasi AND.
- Operasi ini dapat dicascade dari operasi AND yang di NOT kan
- Secara logik operasi AND akan menghasilkan output TRUE atau 1 jika ada satu saja input yang bernilai 0 atau FALSE
- Sedangkan jika semua input bernilai TRUE atau 1 maka output dari NAND adalah 0

## Operasi NAND (lanjutan)

- Operasi NAND mensyaratkan semua pernyataan harus bernilai TRUE atau 1 agar output akan bernilai FALSE atau 0,
- jika ada satu saja pernyataan bernilai FALSE atau 0 maka output akan bernilai TRUE atau 1

# Contoh Logika NAND

- Kondisi
  - Hari ini Hujan
  - Hari ini Cuaca Mendung
- Berdasarkan kondisi di atas,
- Maka pernyataan berikut adalah SALAH (perhatikan output NAND adalah kebalikan AND)
  - Hari ini hujan DAN Cuaca MendungKedua pernyataan ini sesuai dengan kondisi
- Pernyataan-pernyataan berikut adalah BENAR (perhatikan output NAND adalah kebalikan AND)
  - Hari ini TIDAK hujan DAN Cuaca TIDAK MendungKedua pernyataan ini TIDAK ada yang sesuai dengan kondisi
  - Hari ini TIDAK hujan DAN Cuaca MendungPernyataan pertama TIDAK sesuai dengan kondisi
  - Hari ini hujan DAN Cuaca TIDAK MendungPernyataan kedua TIDAK sesuai dengan kondisi

# Contoh Logika NAND

- Jika diketahui dua buah variabel input A dan B, dan masing-masing input adalah

$$A = 1$$

$$B = 1$$

- Maka pernyataan berikut akan bernilai 0

$$Q = \overline{A \cdot B}$$

- Pernyataan-pernyataan berikut bernilai 1

$$Q = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

$$Q = \overline{\overline{A} \cdot B}$$

$$Q = \overline{A \cdot \overline{B}}$$



5.

NOR

U N I V E R S I T A S   B U N D A   M U L I A

# Operasi NOR

- NOR atau NOT OR merupakan operasi komplemen dari operasi OR.
- Operasi ini dapat dicascade dari operasi NOR yang di NOT kan
- Secara logik operasi NOR akan menghasilkan output TRUE atau 1 jika semua input yang bernilai 0 atau FALSE
- Sedangkan jika ada input yang bernilai TRUE atau 1 maka output dari NOR adalah 0

# Operasi NOR(lanjutan)

- Operasi NOR mensyaratkan semua pernyataan harus bernilai FALSE atau 0 agar output akan bernilai TRUE atau 1,
- jika ada satu saja pernyataan bernilai TRUE atau 1 maka output akan bernilai FALSE atau 0



# Contoh Logika NOR

- Kondisi
  - Hari ini Hujan
  - Hari ini Cuaca Mendung
- Berdasarkan kondisi di atas,
- Maka pernyataan-pernyataan berikut adalah SALAH
  - Hari ini hujan ATAU Cuaca Mendung

Kedua pernyataan ini sesuai dengan kondisi

- Hari ini TIDAK hujan ATAU Cuaca Mendung

Pernyataan pertama TIDAK sesuai dengan kondisi tetapi pernyataan kedua sesuai dengan kondisi

- Hari ini hujan ATAU Cuaca TIDAK Mendung

Pernyataan kedua TIDAK sesuai dengan kondisi tetapi pernyataan pertama sesuai dengan kondisi
- Pernyataan-pernyataan berikut adalah BENAR
  - Hari ini TIDAK hujan ATAU Cuaca TIDAK Mendung

Kedua pernyataan ini TIDAK ada yang sesuai dengan kondisi

# Contoh Logika NOR

- Jika diketahui dua buah variabel input A dan B, dan masing-masing input adalah

$$A = 1$$

$$B = 1$$

- Maka pernyataan berikut akan bernilai 0

$$Q = \overline{A + B}$$

- Pernyataan-pernyataan berikut bernilai 1

$$Q = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$$

$$Q = \overline{\overline{A} + B}$$

$$Q = \overline{A + \overline{B}}$$



6.

XOR

# XOR

- Exclusive OR (XOR) adalah suatu gate yang bisa didapat dari persamaan:
- $F = (A \oplus B) = AB' + A'B$  atau  $F = (A \oplus B) = A.\bar{B} + \bar{A}B$
- Notasi yang dipergunakan adalah  $\oplus$
- Sehingga  $F = AB' + A'B$  dapat ditulis dengan  $F = A \oplus B$
- XOR menghasilkan logika jika semua input sama akan menghasilkan nilai 0, sedangkan jika input berbeda akan menghasilkan nilai 1

# Expresi XOR 3 Input

- Expresi XOR 3 Input didapat dengan melakukan XOR dari hasil XOR 2 input dengan XOR Input ke 3
- $F = (A \oplus B \oplus C) = ((A \oplus B) \oplus C) = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + ABC$

7.

XNOR

# XNOR

- XNOR adalah bentuk komplemen dari XOR, sehingga notasi tersebut dapat ditulis dengan  $F = \overline{A \oplus B}$
- Sebagai komplemen dari XOR, XNOR menghasilkan logika jika input logika sama maka akan menghasilkan nilai 1, jika berbeda akan menghasilkan nilai 0.
- Ada yang menuliskan persamaan XNOR menggunakan operator  $\odot$   
Contoh:  $F = A \odot B$

# Expresi XNOR 3 Input

- Expresi XNOR 3 Input didapat dari komplemen XOR 3 input
- Maka XNOR dari XOR 3 input tersebut adalah
- $F = A \odot B \odot C = \overline{(A \oplus B \oplus C)}$ 
  - Dimana XOR 3 input didapat dengan melakukan XOR dari hasil XOR 2 input dengan XOR Input ke 3
$$F = (A \oplus B \oplus C) = ((A \oplus B) \oplus C) = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + A B C$$
- Output dari XNOR 3 input bisa didapat dari persamaan
- $F = A \odot B \odot C = \overline{(A \oplus B \oplus C)} = \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B C$





8.

Tabel Kebenaran

# Tabel Kebenaran

- Tabel yang disusun dari fungsi logika berisi kolom-kolom input dan kolom-kolom output
- Header Kolom Input berisi variabel-variabel input
- Header Kolom output berisi ekspresi fungsi logika
- Berfungsi untuk membantu mengekspresikan fungsi logika

# Tabel Kebenaran AND

| A | B | $A \bullet B$ |
|---|---|---------------|
| 0 | 0 | 0             |
| 0 | 1 | 0             |
| 1 | 0 | 0             |
| 1 | 1 | 1             |

- Perhatikan ciri Tabel kebenaran AND
- Semua input menghasilkan nilai output 0 kecuali input yang berisi A=1 dan B=1 menghasilkan output 1

# Tabel Kebenaran OR

- Perhatikan ciri Tabel kebenaran OR
- Semua input menghasilkan nilai output 1 kecuali input yang berisi A=0 dan B=0 menghasilkan output 0

| A | B | A+B |
|---|---|-----|
| 0 | 0 | 0   |
| 0 | 1 | 1   |
| 1 | 0 | 1   |
| 1 | 1 | 1   |

# Tabel Kebenaran NOT

| A | $\bar{A}$ |
|---|-----------|
| 0 | 1         |
| 1 | 0         |

# Tabel Kebenaran NAND (NOT AND)

| A | B | $A \bullet B$ | $\overline{AB}$ |
|---|---|---------------|-----------------|
| 0 | 0 | 0             | 1               |
| 0 | 1 | 0             | 1               |
| 1 | 0 | 0             | 1               |
| 1 | 1 | 1             | 0               |

- Tabel kebenaran NAND merupakan kebalikan dari dari Tabel Kebenaran AND
- Semua input menghasilkan nilai output 1 kecuali input yang berisi A=1 dan B=1 menghasilkan output 0

# Tabel Kebenaran NOR (NOT OR)

| A | B | A+B | $\overline{A+B}$ |
|---|---|-----|------------------|
| 0 | 0 | 0   | 1                |
| 0 | 1 | 1   | 0                |
| 1 | 0 | 1   | 0                |
| 1 | 1 | 1   | 0                |

- Tabel Kebenaran NOR merupakan kebalikan dari Tabel kebenaran OR
- Semua input menghasilkan nilai output 0 kecuali input yang berisi A=0 dan B=0 menghasilkan output 1

# Tabel Kebenaran XOR

| A | B | $A \oplus B$ |
|---|---|--------------|
| 0 | 0 | 0            |
| 0 | 1 | 1            |
| 1 | 0 | 1            |
| 1 | 1 | 0            |

- input yang kedua inputnya berisi 0 dan yang kedua inputnya berisi 1 akan menghasilkan output 0,
- sedangkan jika input ke 1 berbeda dengan dengan input ke 2 akan menghasilkan ouput 1



# XOR 3 Input

| A | B | C | $A \oplus B$ | $A \oplus B \oplus C$ |
|---|---|---|--------------|-----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0            | 0                     |
| 0 | 0 | 1 | 0            | 1                     |
| 0 | 1 | 0 | 1            | 1                     |
| 0 | 1 | 1 | 1            | 0                     |
| 1 | 0 | 0 | 1            | 1                     |
| 1 | 0 | 1 | 1            | 0                     |
| 1 | 1 | 0 | 0            | 0                     |
| 1 | 1 | 1 | 0            | 1                     |

# Tabel Kebenaran XNOR

Kebalikan dari XOR,

- input yang kedua inputnya berisi 0 dan yang kedua inputnya berisi 1 akan menghasilkan output 1,
- sedangkan jika input ke 1 berbeda dengan input ke 2 akan menghasilkan output 0

| A | B | $A \oplus B$ | $\overline{A \oplus B}$ | $A \odot B$ |
|---|---|--------------|-------------------------|-------------|
| 0 | 0 | 0            | 1                       | 1           |
| 0 | 1 | 1            | 0                       | 0           |
| 1 | 0 | 1            | 0                       | 0           |
| 1 | 1 | 0            | 1                       | 1           |

# XNOR dengan 3 Input

| A | B | C | $A \oplus B$ | $A \oplus B \oplus C$ | $\overline{A \oplus B \oplus C}$ | $A \odot B \odot C$ |
|---|---|---|--------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0            | 0                     | 1                                | 1                   |
| 0 | 0 | 1 | 0            | 1                     | 0                                | 0                   |
| 0 | 1 | 0 | 1            | 1                     | 0                                | 0                   |
| 0 | 1 | 1 | 1            | 0                     | 1                                | 1                   |
| 1 | 0 | 0 | 1            | 1                     | 0                                | 0                   |
| 1 | 0 | 1 | 1            | 0                     | 1                                | 1                   |
| 1 | 1 | 0 | 0            | 0                     | 1                                | 1                   |
| 1 | 1 | 1 | 0            | 1                     | 0                                | 0                   |

| A | B | C | $\overline{A \oplus B \oplus C}$ | $A \odot B \odot C$ |
|---|---|---|----------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0 | 1                                | 1                   |
| 0 | 0 | 1 | 0                                | 0                   |
| 0 | 1 | 0 | 0                                | 0                   |
| 0 | 1 | 1 | 1                                | 1                   |
| 1 | 0 | 0 | 0                                | 0                   |
| 1 | 0 | 1 | 1                                | 1                   |
| 1 | 1 | 0 | 1                                | 1                   |
| 1 | 1 | 1 | 0                                | 0                   |

# Ringkasan

- Operasi AND mensyaratkan semua pernyataan harus bernilai TRUE atau 1 agar output akan bernilai TRUE atau 1,
- Merupakan operator dimana jika ada salah satu input bernilai 1 atau TRUE maka hasil dari fungsi akan bernilai TRUE
- Operator NOT merupakan operator yang akan menghasilkan kebalikan dari input.
- NAND atau NOT AND merupakan operasi komplemen dari operasi AND. Secara logik operasi AND akan menghasilkan output TRUE atau 1 jika ada satu saja input yang bernilai 0 atau FALSE
- NOR atau NOT OR merupakan operasi komplemen dari operasi OR. Secara logik operasi NOR akan menghasilkan output TRUE atau 1 jika semua input yang bernilai 0 atau FALSE

## Ringkasan (lanjutan)

- XOR menghasilkan logika jika semua input sama akan menghasilkan nilai 0, sedangkan jika input berbeda akan menghasilkan nilai 1
- Ekspresi XOR 3 Input didapat dengan melakukan XOR dari hasil XOR 2 input dengan XOR Input ke 3
- Sebagai komplemen dari XOR, XNOR menghasilkan logika jika input logika sama maka akan menghasilkan nilai 1, jika berbeda akan menghasilkan nilai 0.
- Ekspresi XNOR 3 Input didapat dari komplemen XOR 3 input



*Terimakasih*

*TUHAN Memberkati Anda*

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