

LOGIKA MATEMATIKA

1. Himpunan
2. Proposisi
3. Kuantor
4. Kuantor gabungan
5. Relasi
6. Fungsi
7. Komposisi fungsi dan invers
8. Permutasi
9. Kombinasi

PROPOSISI

- Proposisi merupakan kalimat yang bernilai benar atau salah saja. Atau dalam matematika proposisi adalah kalimat deklaratif yang bernilai benar (true) atau salah (false), tetapi tidak dapat sekaligus keduanya. Keberanan atau kesalahan dari sebuah kalimat disebut nilai kebenaran (*truth value*).

Contoh:

- * 6 adalah bilangan genap
- * Ibukota provinsi Jawa Barat adalah Semarang
- * $12 > 19$

OPERATOR LOGIKA

1. Operator And (dan)
2. Operator Or (atau)
3. Operator Not (tidak)
4. Operator Xor (disjungsi eksklusif)
5. Proposisi bersyarat (implikasi)
6. Bikondisional (biimplikasi)

OPERATOR AND (KONJUNGSI)

Misalkan p dan q adalah proposisi, maka konjungsi dari p dan q dinyatakan dengan notasi $p \wedge q$, adalah proposisi p dan q .

Contoh:

p : hari ini hujan

q : murid-murid diliburkan dari sekolah

r : suhu sangat dingin

maka

$p \wedge q$: hari ini hujan dan murid-murid diliburkan dari sekolah

$p \wedge r$: hari ini hujan dan suhu sangat dingin

Tabel kebenaran dari operator And, yaitu:

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

OPERATOR OR (DISJUNGSI)

Misalkan p dan q adalah proposisi maka disjungsi p dan q , dinyatakan dengan notasi $p \vee q$, adalah proposisi p atau q .

Contoh:

p : Seorang *IT* harus menguasai Bahasa C++

q : Seorang *IT* harus menguasai Bahasa Java

maka

$p \vee q$: Seorang *IT* harus menguasai Bahasa C++ atau Java

Tabel kebenaran disjungsi:

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

OPERATOR NOT (NEGASI)

Misalkan p adalah suatu proposisi maka negasi dari p dinyatakan dengan notasi $\neg p$, adalah proposisi tidak p .

Contoh:

p : hari ini hujan

maka

$\neg p$: hari ini tidak hujan

Tabel kebenaran negasi:

p	$\neg p$
T	F
F	T

OPERATOR XOR

Misalkan p dan q adalah proposisi. *Exclusive or* (Xor) p dan q , dinyatakan $p \oplus q$, adalah bernilai benar jika hanya salah satu dari p atau q bernilai benar, selain itu nilainya salah.

Contoh:

$p \oplus q$: Pemenang lomba mendapat hadiah berupa TV atau uang

Tabel kebenaran *Exclusive or*:

p	q	$p \oplus q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Hukum-hukum Logika Proposisi

1. Hukum identitas:

i. $p \vee F \equiv p$

ii. $p \wedge T \equiv p$

1. Hukum null/dominasi:

i. $p \wedge F \equiv F$

ii. $p \vee T \equiv T$

1. Hukum Negasi:

i. $p \vee \neg p \equiv T$

ii. $p \wedge \neg p \equiv F$

1. Hukum Idempoten:

i. $p \vee p \equiv p$

ii. $p \wedge p \equiv p$

1. Hukum Involusi:

i. $\neg(\neg p) \equiv p$

1. Hukum Penyerapan:

i. $p \vee (p \wedge q) \equiv p$

ii. $p \wedge (p \vee q) \equiv p$

1. Hukum Komutatif:

i. $p \vee q \equiv q \vee p$

ii. $p \wedge q \equiv q \wedge p$

1. Hukum Asosiatif:

i. $p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$

ii. $p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$

1. Hukum Distributif:

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

1. Hukum De Morgan:

i. $\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$

ii. $\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$

Tugas Materi Proposisi

1. Diberikan dua pernyataan sebagai berikut:

p : Hari ini Jakarta hujan lebat.
q : Hari ini aliran listrik putus.

Nyatakan dengan kata-kata:

- a) $p \wedge q$
- b) $p \wedge \sim q$
- c) $\sim p \wedge q$
- d) $\sim p \wedge \sim q$

2. Diberikan data:

Pernyataan p bernilai salah
Pernyataan q bernilai benar

Tentukan nilai kebenaran dari konjungsi di bawah ini:

- a) $p \wedge q$
- b) $p \wedge \sim q$
- c) $\sim p \wedge q$
- d) $\sim p \wedge \sim q$

3. Perhatikan pernyataan berikut:
"Jika cuaca mendung maka Charli membawa payung"

Tentukan konvers, invers dan kontraposisi dari pernyataan di atas!

4. Tentukan kesimpulan dari :
Premis 1 : Jika Budi rajin belajar maka ia disayang ayah.
Premis 2 : Jika Budi disayang ayah maka ia disayang ibu.

5. Tentukan kebenarannya, berupa tautology, kontingensi atau kontradiksi

- a. $(p \vee (p \wedge q)) \leftrightarrow p$
- b. $\neg(p \wedge q) \leftrightarrow p$