



LOGIKA INFORMATIKA 2

MATERI PENDAHULUAN

KALKULUS PROPOSISI





Kalkulus Proposisi

- Proses penentuan nilai kebenaran proposisi majemuk
- Ada beberapa jenis proposisi majemuk yaitu :
 - Konjungsi
 - Disjungsi
 - Implikasi
 - Bi Implikasi
 - Tautologi
 - Kontradiksi
 - Negasi



Operator Konjungsi



Operator Konjungsi (DAN)

- Konjungsi adalah proposisi majemuk yang dibentuk dari dua buah proposisi sederhana yang dihubungkan dengan kata hubung DAN dengan simbol “ \wedge ”

r : Bunga mawar berbau harum

s : Bunga matahari berwarna kuning

- maka Konjungsinya

$r \wedge s$: Bunga mawar berbau harum dan bunga matahari berwarna kuning



Operator Konjungsi (DAN) (2)

- Tabel kebenaran untuk Konjungsi bernilai Benar, jika proporsi ke 1 dan ke 2 bernilai Benar

p	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S



Operator Konjungsi (DAN) (3) – Soal

Jika

p : pemuda itu tinggi

q : pemuda itu tampan

Nyatakan dalam bentuk simbolik dari proposisi berikut :

- a. Pemuda itu tinggi dan tampan*
- b. Pemuda itu tinggi tapi tidak tampan*
- c. Tidak benar bahwa pemuda itu pendek dan tidak tampan*
- d. Pemuda itu tidak tinggi maupun tampan*
- e. Pemuda itu tampan namun tidak tinggi*



Operator Konjungsi (DAN) (4) – Soal

Jika r : Bunga mawar berbau harum

s : Bunga matahari berwarna kuning

maka Konjungsinya

$r \wedge s$: Bunga mawar berbau harum dan bungan matahari berwarna kuning

Buat Tabel Kebenarannya :

$\sim r \wedge s$:

$\sim s \wedge r$:

$\sim (r \wedge s)$:

$\sim s \wedge \sim r$:



Operator Disjungsi





Operator Disjungsi (ATAU)

- Disjungi adalah proposisi majemuk yang dibentuk dari dua buah proposisi sederhana yang dihubungkan dengan kata hubung ATAU dengan simbol " \vee "

p : Jakarta ibukota RI

q : Budi anak cerdas

- maka Konjungsinya

$p \vee q$: Jakarta ibukota RI atau Budi anak cerdas



Operator Disjungsi (ATAU) (2)

- Tabel kebenaran untuk Disjungsi bernilai Salah jika proporsi ke 1 dan ke 2 bernilai Salah

p	q	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S



Operator Disjungsi (ATAU)(3) – Soal

Jika

p : pemuda itu tinggi

q : pemuda itu tampan

Nyatakan dalam bentuk simbolik dari proposisi berikut :

- a. Pemuda itu tidak tampan atau tinggi*
- b. Pemuda itu tinggi atau tidak tampan*
- c. Tidak benar bahwa pemuda itu pendek atau tidak tampan*
- d. Pemuda itu tidak tinggi atau tampan*
- e. Pemuda itu tampan atau tidak tinggi*



Operator Disjungsi (ATAU)(4) – Soal

Jika r : Bunga mawar berbau harum

s : Bunga matahari berwarna kuning

maka Disjungsinya

$r \vee s$: Bunga mawar berbau harum atau bungan matahari berwarna kuning

Buat Tabel Kebenarannya :

$\sim r \vee s$:

$\sim s \vee r$:

$\sim (r \vee s)$:

$\sim s \vee \sim r$:



Operator Disjungsi (ATAU)(5)

Proposisi *p* atau *q* dapat mempunyai dua arti :

1. Or Inklusif (OR)

yaitu $p = B$ atau $q = B$ atau keduanya B

2. Or Eksklusif (Ex OR)

yaitu $p = B$ atau $q = B$ atau tidak keduanya B

Ex-Or dilambangkan dengan “ \neq ”



Operator Disjungsi (OR, Ex-OR) (6)

OR

p	q	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

Ex-OR

p	q	$p \neq q$
B	B	S
B	S	B
S	B	B
S	S	S



Operator Implikasi



Operator Implikasi (Jika.....Maka.....)

Pernyataan

Jika ABCD belah ketupat maka diagonalnya saling berpotongan ditengah tengah

- ABCD belah ketupat disebut syarat cukup bagi diagonalnya untuk berpotongan ditengah tengah
- Diagonalnya saling berpotongan ditengah tengah disebut syarat perlu, tetapi belum cukup, Mengapa ?



Operator Implikasi (Jika.....Maka.....) (2)

Pernyataan yang berbentuk “jika p maka q ” disebut Implikasi dilambangkan :

$$p \rightarrow q$$

Pernyataan $p \rightarrow q$ dapat dibaca :

- *Jika p maka q*
- *p berimplikasi q*
- *q jika p*
- *p mengakibatkan q*
- *p syarat cukup untuk q*
- *q syarat perlu untuk p*



Operator Implikasi (Jika.....Maka.....) (3)

Pernyataan yang berbentuk “jika p maka q ” disebut Implikasi dilambangkan :

$$p \rightarrow q$$

Contoh :

p : hari hujan

q : tanaman akan tumbuh subur

Jika hari hujan maka tanaman akan tumbuh subur





Operator Implikasi (Jika.....Maka.....) (4)

Contoh kalimat implikasi

p : Anda berusia 17 tahun

q : Anda dapat memperoleh SIM

Nyatakan dalam simbol dari pernyataan berikut :

- Syarat cukup agar anda dapat memperoleh SIM adalah anda berusia 17 tahun ($q \rightarrow p$)
- Anda tidak dapat memperoleh SIM bilamana anda belum berusia 17 tahun ($\sim p \rightarrow \sim q$)



Operator Implikasi (Jika.....Maka.....) (4)

- Tabel kebenaran untuk Implikasi bernilai Salah jika proporsi ke 1 bernilai B dan ke 2 bernilai Salah

p	q	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B



Operator Implikasi (Jika.....Maka.....) (5) - Soal

Jika

p : matahari bersinar

q : udara terasa hangat

r : permukaan airlaut naik

Maka buatlah Tabel kebenaran dari pernyataan berikut :

- a. $(p \wedge q) \vee (r \rightarrow q)$
- b. $(\sim p \vee q) \rightarrow \sim (r \wedge p)$
- c. $\sim (p \wedge \sim r) \rightarrow (\sim q \vee \sim r)$



Operator Bi Implikasi





Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q)

Pernyataan

Saya memakai mantel jika dan hanya jika saya merasa dingin

Pengertian pernyataan itu adalah :

- Jika saya memakai mantel maka saya merasa dingin dan
- Jika saya merasa dingin maka saya memakai mantel
- Terlihat saya memakai mantel adalah syarat perlu dan cukup bagi saya merasa dingin dan sebaliknya





Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q) (2)

- Pernyataan yang berbentuk “ p jika dan hanya jika q ” atau pernyataan bersyarat ganda disebut Bi Implikasi

$$p \leftrightarrow q$$

- p jika dan hanya jika q memiliki arti :
 - Jika p maka q dan jika q maka p , sehingga p syarat perlu dan cukup bagi q dan sebaliknya



Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q) (3)

Anda membeli es krim jika dan hanya jika udara di luar panas

sama saja dengan

Jika udara di luar panas maka saya membeli es krim dan jika anda membeli es krim maka udara di luar panas



Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q) (4)

Anda naik jabatan jika anda punya koneksi dan anda punya koneksi jika anda naik jabatan

sama saja dengan

????



Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q) (5)

- Tabel kebenaran untuk Bi Implikasi bernilai **Benar** jika proporsi ke 1 dan ke 2 bernilai Sama

p	q	$p \leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B



Operator Bi Implikasi (p Jika & Hanya Jika q) (6) – Soal

Jika

p : matahari bersinar

q : udara terasa hangat

r : permukaan airlaut naik

Buatlah Tabel kebenaran dari pernyataan berikut :

a. $(p \vee q) \leftrightarrow (r \wedge q)$

b. $(p \vee \sim q) \leftrightarrow (\sim r \rightarrow p)$

c. $(p \leftrightarrow \sim r) \wedge (q \leftrightarrow \sim r)$



Operator Negasi



Operator Negasi (NOT)

- Negasi atau Ingkaran atau Penyangkalan , artinya akan menyangkal sebuah proposisi.

p : Jakarta ibukota RI

maka negasinya

$\sim p$: Tidak benar Jakarta ibukota RI

- Jika proposisi p bernilai T, maka negasinya $\sim p$ bernilai F, sebaliknya jika proposisi p bernilai F maka negasinya $\sim p$ bernilai T



Operator Negasi (NOT) (2)

- Jika hanya ada 1 buah proposisi sederhana yaitu $\sim p$, maka negasinya

$\sim p$	$\sim p$
B	S
S	B



Operator Negasi (NOT) (3) - Contoh

- p : Soekarno presiden RI pertama
- q : Hari ini hujan
- r : Bunga mawar berbau harum
- s : Budi ganteng

Negasinya

- $\sim p$: Soekarno bukan presiden RI pertama
- $\sim q$: Hari ini tidak hujan
- $\sim r$: Bunga mawar tidak berbau harum
- $\sim s$: Budi tidak ganteng



Operator Negasi (NOT) (4)

- Negasi dari proposisi majemuk

No	Pro Maj	Rumus	Negasi
1	Konjungsi	$p \wedge q$	$\neg p \vee \neg q$
2	Disjungsi	$p \vee q$	$\neg p \wedge \neg q$
3	Implikasi	$p \rightarrow q$	$p \wedge \neg q$
4	Bi Implikasi	$p \leftrightarrow q$	$\neg p \leftrightarrow q$ $p \leftrightarrow \neg q$



Tautologi



Tautologi

- Tautologi merupakan proposisi yang selalu bernilai Benar.
- Misal :

Junus masih bujang atau junus bukan bujang

- Simbolnya

$$p \vee \sim p$$

Tabel kebenarannya adalah :

p	$\sim p$	$p \vee \sim p$
B	S	B
S	B	B

Tautologi (2)

- Tabel kebenaran untuk simbol $(p \wedge q) \rightarrow q$

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow q$
B	B	B	B
B	S	S	B
S	B	S	B
S	S	S	B



Tautologi (3)

Tunjukkan dengan Tabel Kebenaran bahwa kalimat symbol Berikut merupakan tautologi

a. $p \vee \sim(p \wedge q)$

b. $(p \rightarrow \sim q) \leftrightarrow (q \rightarrow \sim p)$

c. $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$

d. $\sim(q \leftrightarrow p)$

e. $p \rightarrow (p \vee q)$



Kontradiksi



Kontradiksi

- Kontradiksi merupakan proposisi yang selalu bernilai Salah.

- Misal :

Pratiwi seorang mahasiswa dan bukan mahasiswa

- Simbolnya

$$p \wedge \sim p$$

Tabel kebenarannya adalah :

p	$\sim p$	$p \wedge \sim p$
B	S	S
S	B	S

Kontradiksi (2)

- Tabel kebenaran untuk simbol $p \wedge (\sim p \wedge q)$

p	q	$\neg p \wedge q$	$p \wedge (\neg p \wedge q)$
B	B	S	S
B	S	S	S
S	B	B	S
S	S	S	S



Kontradiksi (3)

Tunjukkan dengan Tabel Kebenaran bahwa kalimat symbol Berikut merupakan kontradiksi

a. $(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$



Ekivalensi Logika



Ekivalensi Logika

Dua buah proposisi $P(p, q, r, \dots)$ dan $Q(p, q, r, \dots)$ disebut ekivalen atau equal (*logically equivalent*) dinotasikan :

$$P(p, q, r, \dots) \equiv Q(p, q, r, \dots)$$

Syarat ekivalen adalah jika kedua proposisi tersebut mempunyai Tabel Kebenaran yang sama

Contoh :

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



Ekivalensi Logika (2)

*Tidak benar bahwa mawar berwarna merah dan violet
berwarna biru*

$$\sim(p \wedge q)$$

equivalen dengan

*Mawar tidak berwarna merah atau violet tidak berwarna
biru*

$$(\sim p \vee \sim q)$$



Ekivalensi Logika (3) - Pertanyaan

Apakah $p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$ ekuivalen ?

Apakah $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p) \equiv p \leftrightarrow q$ ekuivalen ?

Tunjukkan dengan Tabel



Konvers, Invers dan Kontraposisi



Konvers, Invers dan Kontraposisi

Jika diketahui sebuah Implikasi $p \rightarrow q$, maka yang disebut :

- a. Konvers adalah : $q \rightarrow p$
- b. Invers adalah : $\sim p \rightarrow \sim q$
- c. Kontraposisi : $\sim q \rightarrow \sim p$

Tabel Kebenaran untuk ke tiga proposisi tersebut adalah :



Konvers, Invers dan Kontraposisi (2)

Tabel kebenaran

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$\sim p \rightarrow \sim q$	$\sim q \rightarrow \sim p$
B	B	S	S	B	B	B	B
B	S	S	B	S	B	B	S
S	B	B	S	B	S	S	B
S	S	B	B	B	B	B	B

Berdasarkan tabel kebenaran didapatkan bahwa

Implikasi \rightarrow Kontraposisi

Konvers \rightarrow Invers



Konvers, Invers dan Kontraposisi (3)

Jika Amir mempunyai mobil, maka ia orang kaya

Konvers :

Jika Amir orang kaya, maka ia mempunyai mobil

Invers :

Jika Amir tidak mempunyai mobil, maka ia bukan orang kaya

Kontraposisi :

Jika Amir bukan orang kaya, maka ia tidak mempunyai mobil



Konvers, Invers dan Kontraposisi (4)

Jika terdapat pernyataan Berikut

Cukup hari hujan agar hari ini dingin
(jika hari hujan, maka hari ini dingin)

Maka tentukan

Konvers : ?

Invers : ?

Kontraposisi : ?



Konvers, Invers dan Kontraposisi (5)

Jika terdapat pernyataan Berikut

Iwan lulus *ujian hanya jika ia belajar*
(*p hanya jika q*)

Maka tentukan

Konvers : ?

Invers : ?

Kontraposisi : ?



Thankyou

