

MATA KULIAH: LOGIKA INFORMATIKA



Logika Proposisi kuliah-2

dosen: **Ino Suryana, M.Kom**

S-1 Teknik Informatika Unpad

Proposisi

Pernyataan atau kalimat deklaratif yang bernilai benar (*true*) atau salah (*false*), tetapi tidak keduanya.

- Pernyataan yang melibatkan peubah (*variable*) disebut **predikat, kalimat terbuka**, atau **fungsi proposisi**

Contoh: “ $x > 3$ ”, “ $y = x + 10$ ”

Notasi: $P(x)$, misalnya $P(x): x > 3$

- Predikat dengan *quantifier*: $\forall x P(x)$
- **Kalkulus proposisi**: bidang logika yang berkaitan dengan proposisi.
- **Kalkulus predikat**: bidang logika yang berkaitan dengan predikat dan *quantifier* → **TOPIK KULIAH BERIKUTNYA** (*Logika Predikat*).

SIMBOL

- Kembali ke kalkulus/Logika proposisi
- **Proposisi** dilambangkan dengan **huruf kecil** p , q , r , dst
- Contoh (**Ekspresi Logika** / *logical expressions*):
 - p : 13 adalah bilangan ganjil.
 - q : Soekarno adalah **alumnus UGM**. - ITB
 - r : $2 + 2 = 4$

Mengkombinasikan Proposisi

(Operator Proposisi)

- Misalkan p dan q adalah proposisi.
 1. **Konjungsi** (*conjunction*): p dan q
Notasi $p \wedge q$,
 2. **Disjungsi** (*disjunction*): p atau q
Notasi: $p \vee q$
 3. **Ingkaran** (*negation*) dari p : tidak p
Notasi: $\sim p$
- p dan q disebut **proposisi atomik**
- Kombinasi p dengan q menghasilkan **proposisi majemuk** (*compound proposition*) – atau *logical expressions*.

Contoh 3. Diketahui proposisi-proposisi berikut:

p : Hari ini hujan

q : Murid-murid diliburkan dari sekolah

Dari p dan q dapat dibuat *logical expressions* (ekspresi logika)

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

$p \vee q$: Hari ini hujan atau murid-murid diliburkan dari
sekolah

$\sim p$: Tidak benar hari ini hujan
(atau: Hari ini *tidak* hujan)



Contoh 4. Diketahui proposisi-proposisi berikut:

p : Pemuda itu tinggi

q : Pemuda itu tampan

Nyatakan dalam bentuk simbolik:

- (a) Pemuda itu tinggi dan tampan
- (b) Pemuda itu tinggi tapi tidak tampan
- (c) Pemuda itu tidak tinggi maupun tampan
- (d) Tidak benar bahwa pemuda itu pendek atau tidak tampan
- (e) Pemuda itu tinggi, atau pendek dan tampan
- (f) Tidak benar bahwa pemuda itu pendek maupun tampan

Penyelesaian:

- (a) $p \wedge q$
- (b) $p \wedge \sim q$
- (c) $\sim p \wedge \sim q$
- (d) $\sim(\sim p \vee \sim q)$
- (e) $p \vee (\sim p \wedge q)$
- (f) $\sim(\sim p \wedge \sim q)$

Tabel Kebenaran

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

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

p	$\sim q$
T	F
F	T

Contoh 5. Misalkan

p : 17 adalah bilangan prima (benar)

q : bilangan prima selalu ganjil (salah)

$p \wedge q$: 17 adalah bilangan prima dan bilangan prima selalu ganjil (salah)

- Operator proposisi di dalam *Google*



Google (aljabar or boolean) and m X

← → ↻ [https://www.google.co.id/#q=\(aljabar+or+boolean\)+and+matematika](https://www.google.co.id/#q=(aljabar+or+boolean)+and+matematika) 🔍 📄 ☆ ☰

Google (aljabar or boolean) and matematika 🔍

All Images News Videos Maps More ▾ Search tools

About 32,000 results (0.35 seconds)

Aljabar boolean edit by faruq asnani - SlideShare
www.slideshare.net/.../aljabar-boolean-edit-by-faruq-asnani ▾ Translate this page
Nov 11, 2012 - Aljabar Boolean halaman 8Penjumlahan dan perkalian Boo... Aljabar Boolean
Cara menggambar graf sederhana matematika diskrit.

Aljabar Boolean ~ Matematika Diskrit
sulistiawan03.blogspot.com/2012/10/aljabar-boolean_22.html ▾ Translate this page
Oct 22, 2012 - Definisi Aljabar Boolean adalah struktur aljabar yang "mencakup intisari" operasi logika AND, OR dan NOR dan juga teori himpunan untuk ...

Ctatyas Ocata: Matematika Diskrit "Aljabar Boolean"
ctatyasoctavianti.blogspot.com/.../matematika-diskrit-aljabar-boolea... ▾ Translate this page
Oct 13, 2012 - Matematika Diskrit "Aljabar Boolean". ALJABAR BOOLEAN Definisi. Misalkan terdapat - Dua operator biner: + dan \times . - Sebuah operator uner: '.

[PDF] Aljabar Boolean.pdf
ira.lecturer.pens.ac.id/.../matematika%20diskrit/Aljabar%20Boolean... ▾ Translate this page
Matematika Diskrit ... disebut aljabar Boolean jika untuk setiap $a, b, c \in B$ berlaku ... aljabar. Boolean, harus diperhatikan: 1. Elemen-elemen himpunan B , 2.

Aljabar Boolean - Matematika Diskrit - Blogger
matdis06141.blogspot.com/2012/10/aljabar-boolean_12.html ▾ Translate this page
Oct 12, 2012 - Aljabar Boolean merupakan operasi aritmatiks pada bilangan Boolean. Bilangan Boolean adalah bilangan hanya mengenal 2 keadaan ...

Yang Penting SWASEMBADA!!!!: Matematika Diskrit - Aljabar Boole
swasembadaaaa.blogspot.com/.../matematika-diskrit-aljabar-boole.ht... ▾ Translate this page
Oct 14, 2012 - Matematika Diskrit - Aljabar Boole ... Identitas, Hukum Komplemen dan Hukum De'Morgan, maka sistem ini disebut suatu aljabar boolean

Contoh 6. Bentuklah tabel kebenaran dari proposisi majemuk $(p \wedge q) \vee (\sim q \wedge r)$.

p	q	r	$p \wedge q$	$\sim q$	$\sim q \wedge r$	$(p \wedge q) \vee (\sim q \wedge r)$
T	T	T	T	F	F	T
T	T	F	T	F	F	T
T	F	T	F	T	T	T
T	F	F	F	T	F	F
F	T	T	F	F	F	F
F	T	F	F	F	F	F
F	F	T	F	T	T	T
F	F	F	F	T	F	F

- Proposisi majemuk disebut **tautologi** jika ia **benar** untuk semua kasus
- Proposisi majemuk disebut **kontradiksi** jika ia **salah** untuk semua kasus.

Contoh 7. $p \vee \sim(p \wedge q)$ adalah sebuah tautologi

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	T
T	F	F	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

Tautologi

Contoh 8. $(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$ adalah sebuah kontradiksi

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$
T	T	T	F	F	F
T	F	F	T	F	F
F	T	F	T	F	F
F	F	F	F	T	F

Kontradiksi

Dua buah proposisi majemuk, $P(p, q, ..)$ dan $Q(p, q, ..)$ disebut **ekivalen** secara logika jika keduanya mempunyai tabel kebenaran yang identik.

Notasi: $P(p, q, ...) \Leftrightarrow Q(p, q, ...)$

Contoh 9. Hukum De Morgan: $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$.

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$
T	T	T	F	F	F	F
T	F	F	T	F	T	T
F	T	F	T	T	F	T
F	F	F	T	T	T	T

Ekivalen – cara Tabel

Hukum-hukum Logika

Disebut juga **hukum-hukum aljabar proposisi**.

1. Hukum identitas: <ul style="list-style-type: none">- $p \vee \mathbf{F} \Leftrightarrow p$- $p \wedge \mathbf{T} \Leftrightarrow p$	2. Hukum <i>null</i> /dominasi: <ul style="list-style-type: none">- $p \wedge \mathbf{F} \Leftrightarrow \mathbf{F}$- $p \vee \mathbf{T} \Leftrightarrow \mathbf{T}$
3. Hukum negasi: <ul style="list-style-type: none">- $p \vee \sim p \Leftrightarrow \mathbf{T}$- $p \wedge \sim p \Leftrightarrow \mathbf{F}$	4. Hukum idempoten: <ul style="list-style-type: none">- $p \vee p \Leftrightarrow p$- $p \wedge p \Leftrightarrow p$
5. Hukum involusi (negasi ganda): <ul style="list-style-type: none">- $\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$	6. Hukum penyerapan (absorpsi): <ul style="list-style-type: none">- $p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$- $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$

7. Hukum komutatif:

- $p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$
- $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$

8. Hukum asosiatif:

- $p \vee (q \vee r) \Leftrightarrow (p \vee q) \vee r$
- $p \wedge (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \wedge r$

9. Hukum distributif:

- $p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- $p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

10. Hukum De Morgan:

- $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$
- $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$

- **Contoh 10.** Tunjukkan bahwa $p \vee \sim(p \vee q)$ dan $p \vee \sim q$ keduanya **ekivalen** secara logika – **cara ALJABAR**.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} p \vee \sim(p \vee q) &\Leftrightarrow p \vee (\sim p \wedge \sim q) && \text{(Hukum De Morgan)} \\ &\Leftrightarrow (p \vee \sim p) \wedge (p \vee \sim q) && \text{(Hukum distributif)} \\ &\Leftrightarrow T \wedge (p \vee \sim q) && \text{(Hukum negasi)} \\ &\Leftrightarrow p \vee \sim q && \text{(Hukum identitas)} \end{aligned}$$

Contoh 11. Buktikan hukum penyerapan: $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$
(**ekivalen**)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} p \wedge (p \vee q) &\Leftrightarrow (p \vee F) \wedge (p \vee q) && \text{(Hukum Identitas)} \\ &\Leftrightarrow p \vee (F \wedge q) && \text{(Hukum distributif)} \\ &\Leftrightarrow p \vee F && \text{(Hukum Null)} \\ &\Leftrightarrow p && \text{(Hukum Identitas)} \end{aligned}$$

$$p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p \text{ **ekivalen ?**}$$

$$\begin{aligned} p \vee (p \wedge q) &\Leftrightarrow (p \wedge T) \vee (p \wedge q) \\ &\Leftrightarrow p \wedge (T \vee q) \Leftrightarrow p \wedge T \Leftrightarrow p \end{aligned}$$

Soal

(Tabel Benar dan Cara Aljabar)

Buktikan bahwa (**ekivalen**=*equivalent*):

i. $\mathbf{x \vee (\sim x \wedge y) \Leftrightarrow x \vee y}$

ii. $\mathbf{x \wedge (\sim x \vee y) \Leftrightarrow x \wedge y}$

iii. $\mathbf{\sim(\sim p \wedge q) \wedge (p \vee r) \Leftrightarrow p \vee (\sim q \wedge r)}$

Latihan 1:

Diberikan pernyataan “Tidak benar bahwa dia belajar Algoritma tetapi tidak belajar Matematika”.

- (a) Nyatakan pernyataan di atas dalam notasi simbolik (ekspresi logika)
- (b) Berikan pernyataan yang ekuivalen secara logika dengan pernyataan tsb (Petunjuk: gunakan hukum De Morgan)

Penyelesaian Latihan 1

Misalkan

p : Dia belajar Algoritma

q : Dia belajar Matematika

- “Tidak benar bahwa dia belajar Algoritma tetapi tidak belajar Matematika”

maka **notasi simbolik (ekspresi logika)**,

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

- pernyataan yang **ekivalen**

$$(b) \sim (p \wedge \sim q) \Leftrightarrow \sim p \vee q \text{ (Hukum De Morgan)}$$

dengan kata lain: “Dia tidak belajar Algoritma atau belajar Matematika”

Disjungsi Eksklusif

Kata “**atau**” (*or*) dalam operasi logika digunakan dalam salah satu dari dua cara:

1. *Inclusive or*

“atau” berarti “***p* atau *q* atau keduanya**”

Contoh: “Tenaga IT yang dibutuhkan harus menguasai Bahasa C++ atau Java”.

2. *Exclusive or*

“atau” berarti “***p* atau *q* tetapi bukan keduanya**”.

Contoh: “Ia dihukum 5 tahun atau denda 10 juta”.

Operator logika disjungsi eksklusif: *xor*

Notasi: \oplus

Tabel kebenaran:

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

Eksklusif OR - xor

SELESAI SESI 2
TRIMS
KETEMU DI SESI 3