

MATA KULIAH LOGIKA INFORMATIKA

Identitas Mata Kuliah

Program Studi : Teknik Informatika
Mata Kuliah / Kode : Logika Informatika / TPLB22
Jumlah SKS : 3 SKS
Prasyarat : --
Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini membahas tentang proposisi, kata hubung kalimat, nilai kebenaran dari proposisi tautologi, ekuivalen, kontradiksi, kuantor dan validasi pembuktian, konsep dasar digital, operasi bilangan, gerbang logika, penyederhanaan rangkaian logika dan fungsi logika kombinasi.

Capaian Pembelajaran : Setelah pembelajaran, mahasiswa mampu mampu memahami cara pengambilan keputusan berdasarkan logika matematika.

Penyusun : Ahmad Musyafa, M.Kom (Ketua)
Ir. Surip Widodo, M.I.T (Anggota 1)
Fajar Agung Nugroho, M.Kom (Anggota 2)

Ketua Program Studi

Achmad Hindasyah, M.Si
NIDN. 0419067102

Ketua Team Teaching

Ahmad Musyafa, M.Kom
NIDN. 0425018609

Kata Pengantar

Untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mahasiswa Program Studi S1 Teknik Informatika di bidang ilmu komputer dan kemajuan teknologi maka disajikan materi tentang Logika Informatika, karena materi ini adalah dasar dari alur logika pada komputer dengan mempelajari bahasa mesin (engine language) yang terdiri dari bilangan biner, yang berarti Nol adalah bernilai (False) dan Satu adalah bernilai (True), atau Nol adalah (Mati) dan Satu adalah (Hidup).

Mata kuliah Logika Informatika mempelajari tentang proposisi, kata hubung kalimat, nilai kebenaran dari proposisi tautologi, ekuivalen, kontradiksi, kuantor dan validasi pembuktian, konsep dasar digital, operasi bilangan, gerbang logika, penyederhanaan rangkaian logika dan fungsi logika kombinasi. Modul atau bahan ajar ini disusun untuk mempermudah mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Logika Informatika.

Tangerang Selatan, 09 September 2016

Tim Penyusun

PERTEMUAN 6: HUKUM-HUKUM LOGIKA PROPOSISI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Hukum-hukum Logika Proposisi yang disebut juga Hukum Aljabar Proposisi.

B. URAIAN MATERI

HUKUM-HUKUM LOGIKA

(Disebut juga **hukum-hukum aljabar proposisi**)

<p>1. Hukum identitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee \mathbf{F} \Leftrightarrow p$ - $p \wedge \mathbf{T} \Leftrightarrow p$ 	<p>2. Hukum <i>null</i>/dominasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \wedge \mathbf{F} \Leftrightarrow \mathbf{F}$ - $p \vee \mathbf{T} \Leftrightarrow \mathbf{T}$
<p>3. Hukum negasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee \sim p \Leftrightarrow \mathbf{T}$ - $p \wedge \sim p \Leftrightarrow \mathbf{F}$ 	<p>4. Hukum idempoten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee p \Leftrightarrow p$ - $p \wedge p \Leftrightarrow p$
<p>5. Hukum involusi (negasi ganda):</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$ 	<p>6. Hukum penyerapan (absorpsi):</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$ - $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$
<p>7. Hukum komutatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ - $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ 	<p>8. Hukum asosiatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee (q \vee r) \Leftrightarrow (p \vee q) \vee r$ - $p \wedge (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \wedge r$
<p>9. Hukum distributif:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ - $p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ 	<p>10. Hukum De Morgan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$ - $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$

Contoh :

Tunjukkan bahwa $p \vee \sim(p \vee q)$ dan $p \vee \sim q$ keduanya ekivalen secara logika.

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 : Buktikan hukum penyerapan: $p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$

Penyelesaian:

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

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Buktikan setiap pernyataan berikut ini :
 - a. $p \Rightarrow q \equiv \sim (p \wedge \sim q)$
 - b. $p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$ (hukum asosiatif)
 - c. $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ (hukum distributif)
 - d. $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ (hukum distributif)
 - e. $p \Rightarrow (q \wedge r) \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow r)$
2. Buktikan setiap pernyataan berikut ini !
 - a. $p \equiv (p \wedge p)$
 - b. $p \equiv (p \vee p)$
 - c. $\sim (p \vee q) \equiv (\sim p \wedge \sim q)$ (hukum De Morgan)
 - d. $\sim (p \wedge q) \equiv (\sim p \vee \sim q)$ (hukum De Morgan)
3. Buktikan bahwa $p \Rightarrow q$ tidak ekuivalen dengan $p \wedge q$
4. Buktikan bahwa $p \Leftrightarrow q$ ekuivalen dengan $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku

1. Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si, Diktat kuliah Logika Matematika, Pendidikan matematika, Universitas Negeri Jember, 2007.
2. Rinaldi Munir, Matematika Diskrit, Edisi Ketiga, Informatika, Bandung, 2005.
3. Jong Jeng Siang, Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer, Andi Offset, Yogyakarta, 2004.
4. Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Application to Computer Science 5th Edition, Mc Graw-Hill, 2003.

Link and Sites: