

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 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 Ketua Team Teaching

Achmad Hindasyah, M.Si Ahmad Musyafa, M.Kom
NIDN. 0419067102 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.

PERTEMUAN 7:

TAUTOLOGI DAN KONTRADIKSI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Proposisi Tautologi, Ekuivalen dan Kontradiksi:

- 1.1 Proposisi Tautologi
- 1.2 Proposisi Ekuivalen
- 1.3 Proposisi Kontradiksi

B. URAIAN MATERI

Tujuan Pembelajaran 1.1:

Menjelaskan Proposisi Majemuk Tautologi

➤ Proposisi Tautologi

TAUTOLOGI adalah suatu bentuk kalimat yang selalu bernilai benar (true) tidak peduli bagaimanapun nilai kebenaran masing-masing kalimat penyusunnya.

Perhatikan bahwa beberapa pernyataan selalu bernilai benar. Contoh pernyataan: “Yunus masih bujang atau Yunus bukan bujang” akan selalu bernilai benar tidak bergantung pada apakah Yunus benar-benar masih bujang atau bukan bujang. Jika p : Yunus masih bujang, dan $\sim p$: Yunus bukan bujang, maka pernyataan diatas berbentuk $p \vee \sim p$. (coba periksa nilai kebenarannya dengan menggunakan tabel kebenaran). Setiap pernyataan yang bernilai benar, untuk setiap nilai kebenaran komponen-komponennya, disebut **tautologi**.

Contoh :

$p \vee \sim (p \wedge q)$ adalah suatu tautology

p	q	$(p \wedge q)$	$\sim (p \wedge q)$	$p \vee \sim (p \wedge q)$
B	B	B	S	B
B	S	S	B	B
S	B	S	B	B
S	S	S	B	B

Tujuan Pembelajaran 1.2:

Menjelaskan Proposisi Ekuivalen

➤ Proposisi Ekuivalen

Perhatikan kalimat: “Guru pahlawan bangsa” dan “tidak benar bahwa guru bukan pahlawan bangsa”. Kedua kalimat ini akan mempunyai nilai kebenaran yang sama, tidak peduli bagaimana nilai kebenaran dari pernyataan semula. (Coba periksa dengan menggunakan tabel kebenaran).

Definisi : Dua buah pernyataan dikatakan ekuivalen (berekivalensi logis) jika kedua pernyataan itu mempunyai nilai kebenaran yang sama.

Pernyataan p ekuivalen dengan pernyataan q dapat ditulis sebagai $p \leftrightarrow q$. Berdasarkan definisi diatas, sifat-sifat pernyataan-pernyataan yang ekuivalen (berekivalensi logis) adalah:

1. $p \leftrightarrow p$
2. jika $p \leftrightarrow q$ maka $q \leftrightarrow p$
3. jika $p \leftrightarrow q$ dan $q \leftrightarrow r$ maka $p \leftrightarrow r$

3. Jika $p \rightarrow q$ dan $q \rightarrow r$ maka $p \rightarrow r$

Sifat pertama berarti bahwa setiap pernyataan selalu mempunyai nilai kebenaran yang sama dengan dirinya sendiri. Sifat kedua berarti bahwa jika suatu pernyataan mempunyai nilai kebenaran yang sama dengan suatu pernyataan yang lain, maka tentu berlaku sebaliknya. Sedangkan sifat ketiga berarti bahwa jika pernyataan pertama mempunyai nilai kebenaran yang sama dengan pernyataan kedua dan pernyataan kedua mempunyai nilai kebenaran yang sama dengan pernyataan ketiga maka nilai kebenaran pernyataan pertama adalah sama dengan nilai kebenaran pernyataan ketiga.

Jika pernyataan tertentu p ekuivalen dengan pernyataan q , maka pernyataan p dan q dapat saling ditukar dalam pembuktian. Ingat pada pernyataan “segi tiga sama sisi” yang ekuivalen dengan “segi tiga yang sudutnya sama besar”. Dalam pembuktian pada geometri sering kali kita menggunakan kedua pernyataan itu dengan maksud yang sama.

Hukum D’Morgan menyatakan bahwa $\sim (p \cup q)$ ekuivalen dengan $(\sim p \cap \sim q)$, dapat ditunjukkan dengan table kebenaran :

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$(p \wedge q)$	$\sim (p \wedge q)$	$(\sim p \vee \sim q)$
B	B	S	S	B	S	S
B	S	S	B	S	B	B
S	B	B	S	S	B	B
S	S	B	B	S	B	B

➤ **Proposisi**

Sekarang perhatikan kalimat : “Pratiwi seorang mahasiswa dan bukan mahasiswa”. Pernyataan ini selalu bernilai salah, tidak tergantung pada nilai kebenaran dari “Pratiwi seorang mahasiswa” maupun “Pratiwi bukan mahasiswa”.

Jika r : Pratiwi mahasiswa maka $\sim r$: Pratiwi bukan mahasiswa maka pernyataan di atas berbentuk $r \wedge \sim r$ (Coba periksa nilai kebenarannya dengan menggunakan tabel kebenaran).

Setiap pernyataan yang selalu bernilai salah, untuk setiap nilai kebenaran dari komponen-komponen disebut kontradiksi. Karena kontradiksi selalu bernilai salah, maka kontradiksi merupakan ingkaran dari tautologi dan sebaliknya.

Contoh : $(p \cup q) \cup \sim (p \cap q)$ adalah sebuah kontradiksi

p	q	$(p \wedge q)$	$(p \vee q)$	$\sim (p \vee q)$	$(p \wedge q) \wedge \sim (p \vee q)$
B	B	B	B	S	S
B	S	S	B	S	S
S	B	S	B	S	S
S	S	S	S	B	S

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

-

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: