

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 10:

INFERENSI LOGIKA: MODUS PONENS TOLLEN DAN SILOGISME

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Modus Ponens, Modus Tollen dan Silogisme

B. URAIAN MATERI

➤ Validitas Pembuktian

Konklusi selayaknya diturunkan dari premis-premis atau premis-premis selayaknya mengimplikasikan konklusi, dalam argumentasi yang valid, konklusi akan bernilai benar jika setiap premis yang digunakan di dalam argumen juga bernilai benar. Jadi validitas argumen tergantung pada bentuk argumen itu dan dengan bantuan tabel kebenaran. Bentuk kebenaran yang digeluti oleh para matematikawan adalah kebenaran relatif. Benar atau salahnya suatu konklusi hanya dalam hubungan dengan sistem aksiomatik tertentu. Konklusi itu benar jika mengikuti hukum-hukum logika yang valid dari aksiomaaksioma sistem itu, dan negasinya adalah salah.

Untuk menentukan validitas suatu argumen dengan selalu mengerjakan tabel kebenarannya tidaklah praktis. Cara yang lebih praktis banyak bertumpu pada tabel kebenaran dasar dan bentuk kondisional. Bentuk argumen yang paling sederhana dan klasik adalah Modus ponens dan Modus tolens.

a. Modus Ponens

Premis 1 : $p \supset q$
Premis 2 : p
Konklusi : q

Cara membacanya : Apabila diketahui jika p maka q benar, dan p benar, disimpulkan q benar. (Notasi : Ada yang menggunakan tanda \backslash untuk menyatakan konklusi, seperti $p \supset q, p \backslash q$)

Contoh :

1. Premis 1 : Jika saya belajar, maka saya lulus ujian (benar)
Premis 2 : Saya belajar (benar)
Konklusi : Saya lulus ujian (benar)

Baris pertama dari tabel kebenaran kondisional (implikasi) menunjukkan validitas dari bentuk argumen modus ponens.

b. Modus Tollen

Premis 1 : $p \supset q$
Premis 2 : $\sim q$
Konklusi : $\sim p$

Contoh :

- Premis 1 : Jika hari hujan maka saya memakai jas hujan (benar)
Premis 2 : Saya tidak memakai jas hujan (benar)
Konklusi : Hari tidak hujan (benar)

Perhatikan bahwa jika p terjadi maka q terjadi, sehingga jika q tidak terjadi maka p tidak terjadi.

c. Modus silogisme

Premis 1 : $p \supset q$
Premis 2 : $q \supset r$

Konklusi : $p \supset r$

Contoh :

Premis 1 : Jika kamu benar, saya bersalah (B)

Premis 2 : Jika saya bersalah, saya minta maaf (B)

Konklusi : Jika kamu benar, saya minta maaf (B)

d. Silogisma Disjungtif

Premis 1 : $p \cup q$

Premis 2 : $\sim q$

Konklusi : p

Jika ada kemungkinan bahwa kedua pernyataan p dan q dapat sekaligus bernilai benar, maka argumen di bawah ini tidak valid.

Premis 1 : $p \vee q$

Premis 2 : q

Konklusi : $\sim p$

Tetapi jika ada kemungkinan kedua pernyataan p dan q tidak sekaligus bernilai benar (disjungsi eksklusif), maka silogisma disjungtif di atas adalah valid.

Contoh :

1. Premis 1 : Pengalaman ini berbahaya atau membosankan (B)

Premis 2 : Pengalaman ini tidak berbahaya (B)

Konklusi : Pengalaman ini membosankan (B)

2. Premis 1 : Air ini panas atau dingin (B)

Premis 2 : Air ini panas (B)

Konklusi : Air ini tidak dingin (B)

3. Premis 1 : Obyeknya berwarna merah atau sepatu

Premis 2 : Obyek ini berwarna merah

Konklusi : Obyeknya bukan sepatu (**tidak valid**)

e. Konjungsi

Premis 1 : p

Premis 2 : q

Konklusi : $p \cap q$

Artinya : p benar, q benar. Maka $p \cap q$ benar.

f. Tambahan (Addition)

Premis 1 : p

Konklusi : $p \cup q$

Artinya : p benar, maka $p \cup q$ benar (tidak peduli nilai benar atau nilai salah yang dimiliki q).

Dua bentuk argumen valid yang lain adalah Dilema Konstruktif dan Dilema Destruktif.

g. Konstruktif

Premis 1 : $(p \supset q) \cup (r \supset s)$

Premis 2 : $p \cup r$

Konklusi : $q \cup s$

Dilema konstruktif ini merupakan kombinasi dua argumen modus ponens.

Contoh :

Premis 1 : Jika hari hujan, aku akan tinggal di rumah; tetapi jika pacar datang, aku pergi berbelanja.

Premis 2 : Hari ini hujan atau pacar datang.

Konklusi : Aku akan tinggal di rumah atau pergi berbelanja.

h. Dilema Konstruktif :

Premis 1 : $(p \supset q) \supset (r \supset s)$

Premis 2 : $\sim q \supset \sim s$

Konklusi : $\sim p \supset \sim r$

Dilema destruktif ini merupakan kombinasi dari dua argumen modus tolens.

Contoh :

Premis 1 : Jika aku memberikan pengakuan, aku akan digantung;
dan jika aku tutup mulut, aku akan ditembak mati.

Premis 2 : Aku tidak akan ditembak mati atau digantung.

Konklusi : Aku tidak akan memberikan pengakuan, atau tidak akan tutup mulut.

i. Pembuktian Tidak Langsung

Pembuktian-pembuktian yang telah kita bicarakan di atas, merupakan pembuktian yang langsung. Suatu argumen adalah valid secara logis jika premis-premisnya bernilai benar dan konklusinya juga bernilai benar. Berdasarkan pemikiran ini, jika premis-premis dalam suatu argumen yang valid membawa ke konklusi yang bernilai salah, maka paling sedikit ada satu premis yang bernilai salah.

Cara pembuktian ini disebut pembuktian tidak langsung atau pembuktian dengan kontradiksi atau *reductio ad absurdum*.

Contoh :

Premis 1 : Semua manusia tidak hidup kekal (Benar)

Premis 2 : Chairil Anwar adalah manusia (Benar)

Buktikan bahwa “Chairil Anwar tidak hidup kekal” (premis 3) dengan melakukan pembuktian tidak langsung.

Bukti :

Kita misalkan bahwa : Chairil Anwar hidup kekal (premis 4) (dan kita anggap bernilai benar). Maka berarti : Ada manusia hidup kekal (premis 5). Tetapi premis 5 ini merupakan negasi dari premis 1. Yang sudah kita terima kebenarannya. Oleh karena itu premis 5 ini pasti bernilai salah. Karena premis 5 bernilai salah maka premis 4 juga bernilai salah. Sebab itu premis 3 bernilai benar.

Jadi terbukti bahwa “Chairil Anwar tidak hidup kekal”.

Ringkasannya, kita dapat membuktikan bahwa suatu pernyataan bernilai benar, dengan menunjukkan bahwa negasi dari pernyataan itu salah. Ini dilakukan dengan menurunkan konklusi yang salah dari argumen yang terdiri dari negasi pernyataan itu dan pernyataan atau pernyataan-pernyataan lain yang telah diterima kebenarannya.

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: