

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 2: PROPOSISI DAN PERNYATAAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Proposisi, pernyataan, variable dan konstanta, kalimat terbuka. Anda harus mampu:

- 1.1 Membedakan antara proposisi dan pernyataan.
- 1.2 Membedakan Variable dan Konstanta.
- 1.3 Membuat Kalimat terbuka.

B. URAIAN MATERI

Tujuan Pembelajaran 1.1:
Menjelaskan Perbedaan Antara Proposisi dan Pernyataan

Sebelum membahas tentang pernyataan, akan kita bahas terlebih dahulu apa yang disebut kalimat. Kalimat adalah kumpulan kata yang disusun menurut aturan tata bahasa. Kata adalah rangkaian huruf yang mengandung arti. Kalimat berarti rangkaian kata yang disusun menurut aturan tata bahasa dan mengandung arti. Dalam logika matematika hanya dibicarakan kalimat-kalimat berarti yang menerangkan (kalimat deklaratif/indicative sentences).

Contoh :

1. 4 kurang dari 5
2. Indonesia terdiri atas 33 propinsi
3. 2 adalah bilangan prima yang genap
4. 3 adalah bilangan genap

dan tidak akan dibicarakan kalimat-kalimat seperti :

5. Berapa umurmu ? (Kalimat tanya)
6. Bersihkan tempat tidurmu ! (Kalimat perintah)
7. Sejuk benar udara di sini ! (Kalimat ungkapan perasaan)
8. Mudah-mudahan terkabul cita-citamu. (Kalimat pengharapan)

Dari contoh-contoh di atas, terlihat bahwa kalimat 1, 2, dan 3, bernilai benar, sedang kalimat 4 bernilai salah. Kalimat 5, 7, dan 8, tidak dapat ditentukan nilai benar atau salahnya. Nilai benar artinya ada kesesuaian antara yang dinyatakan oleh kalimat itu dengan keadaan sesungguhnya (realitas yang dinyatakannya), yaitu benar dalam arti matematis.

Proposisi dan Pernyataan

Definisi : Suatu pernyataan (statement) adalah suatu kalimat deklaratif yang bernilai benar saja, atau salah saja, tetapi tidak sekaligus benar dan salah.

Contoh : Kalimat 1, 2, 3, dan 4 Benar atau salahnya sebuah pernyataan disebut nilai kebenaran pernyataan itu. Seperti telah kita ketahui, menurut jenisnya suatu kalimat secara sederhana dapat dibagi seperti di bawah ini:



Dan yang bukan merupakan pernyataan (bukan kalimat deklaratif) contohnya adalah : Kalimat 5, 6, 7, dan 8.

Ada buku yang membedakan antara proposisi dan pernyataan, mereka menganggap bahwa contoh 9, dan 10, juga merupakan pernyataan walaupun tidak berarti (bermakna). Pernyataan yang diungkapkan oleh suatu kalimat berarti disebut proposisi. Sehingga proposisi adalah pernyataan, sebaliknya suatu pernyataan belum tentu merupakan proposisi. Suharto adalah presiden kita dengan Suharto is our presiden adalah dua kalimat yang berbeda, tetapi mempunyai arti yang sama. Sehingga dikatakan bahwa kedua kalimat itu merupakan proposisi yang sama. Dalam buku ini kita mendefinisikan proposisi sebagai pernyataan. Kalimat pada contoh 1, 2, dan 4, disebut pernyataan sederhana (simple statement), yaitu pernyataan yang hanya menyatakan pikiran tunggal dan tidak mengandung kata hubung kalimat. Sedangkan kalimat pada contoh 3, adalah pernyataan majemuk (composite/compound statement), yang terdiri atas satu atau lebih pernyataan sederhana dengan bermacam-macam kata hubung kalimat (connective/perangkai). Sedang pernyataan sederhana disebut juga pernyataan primer atau pernyataan atom. Nilai kebenaran dari suatu pernyataan majemuk ditentukan oleh nilai kebenaran dari setiap pernyataan sederhana yang

dikandungnya dan cara menghubungkan pernyataan-pernyataan sederhana itu, dan bukan oleh keterkaitan isi pernyataan-pernyataan sederhana tersebut. Suatu pernyataan umum disimbolkan dengan huruf abjad kecil, misalnya p , q , r , ... dan seterusnya, sedang nilai benar disimbolkan dengan “B” atau “1 (satu)” dan nilai salah disimbolkan dengan “S” atau “0 (nol)”. Contoh :

p : Ada 12 bulan dalam setahun (B)

q : $4 + 5 = 8$ (S)

Tujuan Pembelajaran 1.2:

Menjelaskan Perbedaan Variable dan Konstanta.

Definisi : Variabel adalah simbol yang menunjukkan suatu anggota yang belum spesifik dalam semesta pembicaraan.

Definisi : Konstanta adalah simbol yang menunjukkan anggota tertentu (yang sudah spesifik) dalam semesta pembicaraan.

Perhatikan kalimat berikut ini :

a. Manusia makan nasi.

b. ... memakai sepatu

c. $4 + x = 7$

d. $4 + \dots = 7$

e. $p < 5$

Ada yang mengatakan bahwa kalimat a benar, tetapi ada juga yang mengatakan bahwa kalimat itu salah, tergantung pada kesesuaian kalimat itu dengan keadaan sesungguhnya. Kalimat seperti ini disebut pernyataan faktual.

Ada juga yang mengatakan bahwa kelima-kalimat di atas belum dapat dikatakan mempunyai nilai. Seperti telah kita ketahui, nilai benar maupun nilai salah sebuah kalimat (baik kalimat sehari-hari maupun kalimat matematika), ditentukan oleh kebenaran atau ketidakbenaran realita yang dinyatakan.

Jika kata “manusia” dalam kalimat a diganti “Yohana”, maka kalimat menjadi “Yohana makan nasi”. Kalimat ini jelas bernilai salah saja atau bernilai benar saja; tergantung realitasnya. Kalimat ini disebut pernyataan faktual. Demikian pula jika

“ . . .” pada b diganti “Hani”, maka kalimat ini menjadi “Hani memakai sepatu”. Kalimat (pernyataan) itupun menjadi jelas nilainya, yaitu salah saja atau benar saja, tergantung realitanya.

Jika “x” pada c diganti “3” maka kalimat itu menjadi “ $4 + 3 = 7$ ”. Kalimat (pernyataan) ini jelas bernilai benar saja. Jika “ . . .” pada d diganti “4”, maka kalimat itu menjadi “ $4 + 4 = 7$ ”. Jelas pernyataan itu bernilai salah saja.

Jika “p” pada e diganti “0, 1, 2, 3, 4”, maka pernyataan “ $p < 5$ ” menjadi bernilai benar, tetapi kalimat (pernyataan) itu menjadi bernilai salah apabila “p” pada e diganti “5, 6, 7, . . .” dalam semesta pembicaraan himpunan bilangan cacah.

“Manusia”, “ . . .”, “x”, “p” pada kalimat-kalimat di atas disebut variabel. Sedangkan pengganti-pengganti seperti “Yohana”, “Hani”, “3”, “4”, dan “0, 1, 2, 3, 4” dan “5, 6, 7, . . .” disebut konstanta.

Tujuan Pembelajaran 1.3:

Menjelaskan Kalimat Terbuka

Kalimat-kalimat seperti a sampai dengan e di atas disebut kalimat terbuka. Jika variabel dalam kalimat terbuka sudah diganti dengan konstanta yang sesuai, maka kalimat yang terjadi dapat disebut kalimat tertutup.

Definisi: Kalimat terbuka adalah kalimat yang mengandung variabel, dan jika variabel tersebut diganti konstanta dari semesta yang sesuai maka kalimat itu akan menjadi kalimat yang bernilai benar saja atau bernilai salah saja (pernyataan).

Kalimat terbuka seperti c, d, dan e, disebut kalimat matematika (ada yang menyebut kalimat bilangan). Kalimat matematika yang masih mengandung variabel dan menggunakan tanda “=” seperti kalimat c dan d disebut persamaan. Kalimat e yang menggunakan tanda “<” disebut pertidaksamaan (sebutan ini juga berlaku untuk kalimat matematika yang masih mengandung variabel dan menggunakan tanda “>” atau “ ”).

Jika variabel pada kalimat matematika itu sudah diganti dengan konstanta dan kalimat matematika itu menggunakan tanda “=” maka kalimat

yang terjadi disebut kesamaan. Sedang kalimat matematika yang tidak mengandung variabel dan menggunakan tanda “<”, “>” atau “=” disebut ketidaksamaan.

Di atas telah diberikan definisi-definisi dari pernyataan, variabel, konstanta, dan kalimat terbuka. Pernyataan yang menjelaskan istilah-istilah di atas disebut kalimat definisi. Pada kalimat definisi tidak boleh terdapat kata-kata yang belum jelas artinya apalagi kata yang sedang didefinisikan.

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Tentukan kalimat mana yang merupakan proposisi !
 - a. Jakarta ibu kota RI
 - b. Semoga kalian lulus ujian
 - c. $7 < 6$
 - d. Plato habis dibagi 11.
 - e. Udel jatuh dari sepeda.
 - f. $(x + y) = 2$
 - g. $(x - 1) < 1$
 - h. Saya seorang mahasiswa
 - i. $3p > 2p$
 - j. $9x - 1 = 8$
 - k. Berapa 9 dikurangi 7 ?
2. Kalimat-kalimat berikut ini merupakan pernyataan majemuk. Tentukan pernyataan-pernyataan sederhana.
 - a. Baik kantor maupun bank tidak buka hari ini.
 - b. Hari sangat panas, rasanya aku ingin mandi.
 - c. Toni belum datang atau dia sudah berangkat sebelum kami tiba.
 - d. Nelayan melaut hanya jika bertiup angin darat.
 - e. Udara sudah terasa panas walaupun hari masih pagi.
 - f. Jika air dibubuhi garam, maka titik bekunya menurun.
 - g. Ayah pergi ke Jakarta naik pesawat terbang atau kamu pergi ke Surabaya naik bus malam (ada 4 pernyataan sederhana).
 - h. Bila pembunuh itu diperiksa dan mengatakan yang sebenarnya,

ia dinyatakan salah, dan jika ia tidak diperiksa, ia dinyatakan salah juga.

3. Perhatikan kalimat-kalimat berikut ini :

- a. Ahmad beragama Islam.
- b. Diagonal-diagonal sebuah bujur sangkar saling berpotongan dan tegak lurus satu sama lain.
- c. Tiga adalah kurang dari lima.
- d. $x - 5 < 7$
- e. $4 > 10 - 8$
- f. Jika saya lapar maka saya tidak dapat belajar.
- g. Agus kuliah di IKIP.
- h. ΔABC sama kaki.
- i. Segi tiga sama sisi adalah segi tiga yang ketiga sisinya sama panjang.
- j. Manusia berkaki dua.

Manakah yang merupakan kalimat terbuka?

Manakah yang merupakan kalimat matematika?

Manakah yang merupakan kalimat deklaratif?

Manakah yang merupakan kalimat definisi?

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: