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 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 lenguage)*** 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 4:
KOMBINASI PROPOSISI IMPLIKASI DAN BIIMPLIKASI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Proposisi Implikasi (proposisi bersyarat/kondisional) dan Proposisi Biimplikasi (proposisi bersyarat ganda/bikondisional):

1.1 Proposisi Implikasi (kondisional)
1.2 Proposisi Biimplikasi (Bikondisional).

B. URAIAN MATERI

Tujuan Pembelajaran 1.1:

Menjelaskan Proposisi Implikasi

Perhatikan pernyataan berikut ini: “Jika matahari bersinar maka udara terasa hangat”, jadi, bila kita tahu bahwa matahari bersinar, kita juga tahu bahwa udara terasa hangat. Karena itu akan sama artinya jika kalimat di atas kita tulis sebagai:

“Bila matahari bersinar, udara terasa hangat”.
”Sepanjang waktu matahari bersinar, udara terasa hangat”.
“Matahari bersinar berimplikasi udara terasa hangat”.
“Matahari bersinar hanya jika udara terasa hangat”.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka untuk menunjukkan bahwa udara tersebut hangat adalah cukup dengan menunjukkan bahwa matahari bersinar atau matahari bersinar merupakan syarat cukup untuk udara terasa hangat. Sedangkan untuk menunjukkan bahwa matahari bersinar adalah perlu dengan menunjukkan udara menjadi hangat atau udara terasa hangat merupakan syarat perlu bagi matahari bersinar. Karena udara dapat menjadi hangat hanya bila matahari bersinar.

Perhatikan pula contoh berikut ini:

“Jika ABCD belah ketupat maka diagonalnya saling berpotongan ditengah-tengah”. Untuk menunjukkan bahwa diagonal segi empat ABCD saling berpotongan ditengahtengah adalah cukup dengan menunjukkan bahwa ABCD belah ketupat, atau ABCD belah ketupat merupakan syarat cukup bagi diagonalnya untuk saling berpotongan ditengah tengah. Dan untuk menunjukkan bahwa ABCD belah ketupan perlu ditunjukkan bahwa diagonalnya saling berpotongan ditengah-tengah, atau diagonal-diagonal segi empat ABCD saling berpotongan ditengah-tengah merupakan syarat perlu (tetapi belum cukup) untuk menunjukkan belah ketupat ABCD.

Mengapa ?

Karena diagonal-diagonal suatu jajaran genjang juga saling berpotongan ditengahtengah, dan jajaran genjang belum tentu merupakan belah ketupat. Demikian pula syarat cukup tidak harus menjadi syarat perlu karena jika diagonal segi empat ABCD saling berpotongan ditengah belum tentu segi empat ABCD belah ketupat.

Banyak pernyataan, terutama dalam matematika, yang berbentuk “jika p maka q”, pernyataan demikian disebut implikasi atau pernyataan bersyarat (kondisional) dan ditulis sebagai $p \Rightarrow q$. Pernyataan $p \Rightarrow q$ juga disebut sebagai pernyataan implikatif atau pernyataan kondisional. Pernyataan $p \Rightarrow q$ dapat dibaca:

a. Jika p maka q
b. p berimplikasi q
c. p hanya jika q
d. q jika p

Dalam implikasi p ⇒ q, *p* disebut *hipotesa (anteseden)* dan *q* disebut *konklusi (konsekuen)*.

Bila kita menganggap pernyataan q sebagai suatu peristiwa, maka kita melihat bahwa "Jika p maka q" dapat diartikan sebagai "Bilamana p terjadi maka q juga terjadi" atau dapat juga, diartikan sebagai "Tidak mungkin peristiwa p terjadi, tetapi peristiwa q tidak terjadi".

Definisi : Implikasi p ⇒q bernilai benar jika anteseden salah atau konsekuen benar.

Berbeda dengan pengertian implikasi sehari-hari maka pengertian implikasi disini hanya ditentukan oleh nilai kebenaran dari anteseden dan konsekuennya saja, dan bukan oleh ada atau tidak adanya hubungan isi antara anteseden dan konsekuen. Implikasi ini disebut implikasi material. Sedang implikasi yang dijumpai dalam percakapan sehari-hari disebut implikasi biasa (ordinary implication).

Contoh:

1. Jika p : burung mempunyai sayap (B), dan
   q : 2 + 3 = 5 (B)
   maka p ⇒ q : jika burung mempunyai sayap maka 2 + 3 = 5 (B)
2. Jika r : x bilangan cacah (B), dan
   s : x bilangan bulat positif (S)
   maka p ⇒ q : jika x bilangan cacah maka x bilangan bulat positif (S).

p	q	P ⇒ q
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Tabel kebenaran untuk implikasi

Tujuan Pembelajaran 1.2:
Menjelaskan Proposisi Biimplikasi

Perhatikan kalimat: "Jika segi tiga ABC sama kaki maka kedua sudut alasnya sama besar". Jelas implikasi ini bernilai benar. Kemudian perhatikan: "Jika kedua sudut alas segi tiga ABC sama besar maka segi tiga itu sama kaki". Jelas bahwa implikasi ini juga bernilai benar. Sehingga segi tiga ABC sama kaki merupakan syarat perlu dan cukup bagi kedua alasnya sama besar, juga kedua sudut alas sama besar merupakan syarat perlu dan cukup untuk segi tiga ABC sama kaki. Sehingga dapat dikatakan "Segi tiga ABC sama kaki merupakan syarat perlu dan cukup untuk kedua sudut alasnya sama besar".

Perhatikan kalimat: "Saya memakai mantel jika dan hanya jika saya merasa dingin". Pengertian kita adalah "Jika saya memakai mantel maka saya merasa dingin" dan juga "Jika saya merasa dingin maka saya memakai mantel". Terlihat bahwa jika saya memakai mantel merupakan syarat perlu dan cukup bagi saya merasa dingin, dan saya merasa dingin merupakan syarat perlu dan cukup bagi saya memakai mantel. Terlihat bahwa kedua peristiwa itu terjadi serentak.

itu terjadi serentak.

Dalam matematika juga banyak didapati pernyataan yang berbentuk “p bila dan hanya bila q” atau “p jika dan hanya jika q”. Pertanyaan demikian disebut bikondisional atau biimplikasi atau pernyataan bersyarat ganda dan ditulis sebagai p ⇔ q, serta dibaca p jika dan hanya jika q (disingkat dengan p jhj q atau p bhb q). Pernyataan p ⇔ q juga disebut sebagai pernyataan biimplikatif. Pernyataan “p jika dan hanya jika q” berarti “jika p maka q dan jika q maka p”, sehingga juga berarti “p adalah syarat perlu dan cukup bagi q” dan sebaliknya.

Definisi : *Pernyataan bikondisional bernilai benar hanya jika komponen-komponennya bernilai sama.*

Contoh:

1. Jika p : 2 bilangan genap (B)
   q : 3 bilangan ganjil (B)
   maka p ⇔ q : 2 bilangan genap jhj 3 bilangan ganjil (B)
2. Jika r : $2 + 2^{1} 5$ (B)
   s : $4 + 4 < 8$ (S)
   maka r⇔ s : $2 + 2^{1} 5$ jhj $4 + 4 < 8$ (S)
3. Jika a : Surabaya ada di jawa barat (S)
   b : 23 = 6 (S)

maka a ⇔ b : Surabaya ada di jawa barat jhj 23 = 6 (B)

p	q	p ⇔ q
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Tabel kebenaran untuk bimplikasi

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: