

ISBN:



BUKU AJAR MATA KULIAH

LOGIKA INFORMATIKA

Koordinator TIM TEACHING

Nur Rochmah Dyah P.A., S.T., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayahNya sehingga penyusunan revisi dan penggabungan petunjuk praktikum Logika Informatika dengan Diktat logika informaka ini akhirnya bisa diselesaikan. Diktat Modul ini disusun sebagai panduan sebagai pegangan mahasiswa untuk pelaksanaan kegiatan perkuliahan teori dan praktikum Logika Informatika di lingkungan Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan.

Materi yang disajikan sudah diurutkan disesuaikan dengan RPM Kurikulum baru, sehingga insyaAllah mahasiswa dapat dengan mudah memahami. Pada setiap pertemuan diberikan penjelasan tentang teori terkait materi yang diberikan dan langkah praktikum berisi tahapan kegiatan yang harus dilakukan mahasiswa/praktikan pada saat praktikum.

Ucapan terimakasih untuk TIM penyusun dalam hal ini **Agies Dwi Permana** dan **Dimas Chaerul Ekty Saputra** yang telah membantu dalam menyelesaikan diktat modul ini. Penulis menyadari masih banyak ketidaksempurnaan pada penulisan ini, baik isi maupun redaksinya, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat memperbaiki untuk tahun-tahun berikutnya.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak terhadap terselesaikannya petunjuk praktikum ini. Akhir kata, In Shaa Allah dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya..

Yogyakarta, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

MATERI 1. PROPOSISI DAN PERANGKAI LOGIKA.	4
MATERI 2. TABEL KEBENARAN	20
MATERI 3. PROPOSISI MAJEMUK	29
MATERI 4. VALIDITAS ARGUMEN	40
MATERI 5-6. PENARIKAN KESIMPULAN	47
MATERI 7-8. PENYEDERHANAAN DENGAN HUKUM LOGIKA	55
MATERI 9. ALJABAR BOOLEAN	60
MATERI 10. PENYEDERHANAAN PETA KARNOUGH	68
MATERI 11-12. LOGIKA PREDIKAT	83
MATERI 13-14. FLOWCHART	88

BAB 1. PROPOSISI DAN PERANGKAI LOGIKA

4.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mendapatkan materi ini maka mahasiswa mampu memahami bentuk perangkat logika dan mampu mengimplementasikannya dalam pernyataan atau proposisi tunggal maupun majemuk.

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa mampu membuat kalimat bentuk proposisi/pernyataan
2. Mahasiswa memahami dan mampu mengimplementasikan bentuk-bentuk perangkat logika.
3. Mahasiswa mampu menggunakan proposisi ke bentuk simbolik dengan perangkat logika

4.2. Paparan Materi (Judul setiap sub bab dari pokok bahasan)

Logika merupakan studi penalaran (*reasoning*). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia disebutkan definisi penalaran, yaitu cara berpikir dengan mengembangkan sesuatu berdasarkan akal budi dan bukan dengan perasaan atau pengalaman. Logika difokuskan pada hubungan antara pernyataan-pernyataan (*statements*). Logika adalah studi tentang kriteria-kriteria untuk mengevaluasi argumen-argumen dengan menentukan mana argumen yang valid dan mana yang tidak valid, dan membedakan antar argumen yang baik dengan yang tidak baik.

Logika pertama kali dikembangkan oleh filsuf Yunani, Aristoteles, sekitar 2300 tahun yang lalu. Saat ini, logika mempunyai aplikasi yang luas di dalam ilmu komputer, misalnya dalam bidang pemrograman, analisis kebenaran algoritma, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), perancangan komputer, dan sebagainya.

A. PROPOSISI

Ilmu logika berhubungan dengan kalimat-kalimat (argumen) dan hubungan yang ada diantara kalimat-kalimat tersebut. Kalimat deklaratif dalam logika proposisional disebut **proposisi** (*proposition*).

Definisi 1.1.

Setiap **proposisi** hanya mengandung tepat satu nilai kebenaran, yaitu benar saja (*True*) atau salah saja (*false*), tidak mempunyai dua nilai kebenaran secara bersamaan.

Contoh 1.

Amati pernyataan-pernyataan dibawah ini

- a. Yogyakarta terkenal dengan kota pelajar.
- b. $3 + 6 = 9$
- c. Logika informatika merupakan dasar dari semua mata kuliah di informatika.

Ketiga pernyataan di atas adalah proposisi karena ketiganya mempunyai nilai kebenaran yang pasti, yaitu *a*) dan *b*) mempunyai nilai kebenaran “benar”. Sedangkan *c*) mempunyai nilai kebenaran yang “salah”.

Contoh 2.

Amati pernyataan-pernyataan dibawah ini :

- a. Bagaimana rumus untuk menghitung luas persegi panjang ?
- b. Buatlah algoritma untuk menghitung luas persegi panjang !
- c. $x + 3 = 8$.
- d. $x > 3$.

Semua pernyataan diatas bukanlah suatu proposisi, kenapa ?. Pernyataan *a* adalah kalimat tanya, sedangkan pernyataan *b* adalah kalimat perintah, keduanya tidak mempunyai nilai kebenaran. Dari Contoh 1.1, dan 1.2 di atas, dapat disimpulkan bahwa proposisi selalu dinyatakan sebagai **kalimat berita**, bukan sebagai kalimat tanya maupun kalimat perintah. Pernyataan *c* dan *d* bukan proposisi karena kedua pernyataan tersebut tidak dapat ditentukan benar maupun salah sebab mereka mengandung peubah (variabel) yang tidak dispesifikasikan nilainya atau disebut **kalimat terbuka**.

Secara simbolik, proposisi biasanya dilambangkan dengan huruf kecil seperti *p*, *q*, *r*

Misalnya,

Proposisi dibagi menjadi dua

- a. **Proposisi Tunggal** (disebut juga atomik atau primitif) adalah proposisi yang tidak bisa dipecah menjadi beberapa proposisi lagi.

- b. Proposisi Majemuk** adalah proposisi yg terdiri dari beberapa proposisi tunggal yang dihubungkan dengan perangkatai. Dengan kata lain, proposisi majemuk disusun dari proposisi-proposisi atomik.

Contoh 3.

Diketahui proposisi atomik

p = intan menyalakan komputer

q = intan mulai mengerjakan tugas dengan bantuan komputer.

Jika proposisi p dan q digabungkan, misal dengan menggunakan perangkatai atau kata hubung “dan”, maka akan dihasilkan sebuah proposisi majemuk r sebagai berikut

r = intan menyalakan komputer **dan** mulai mengerjakan tugas dengan bantuan komputer

B. PERANGKAI PROPOSISI

Untuk membentuk proposisi majemuk dengan cara mengkombinasikan satu atau lebih proposisi atomik. Operator yang digunakan untuk mengkombinasikan proposisi disebut **operator logika**. Perangkatai proposisi yang dapat digunakan antara lain pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 notasi perangkatai proposisi.

No.	Perangkatai Logika	Istilah	Simbol
1Dan (and).....	Konjungsi	\wedge
2Atau (or).....	Disjungsi	\vee
3	Bukan (not).....	Negasi	\neg atau \sim
4	Jika ..., maka ...	Implikasi	\rightarrow
5jika dan hanya jika ...	Biimplikasi/ekuivalansi	\leftrightarrow

Contoh 4.

p : Kuliah hari ini sudah selesai

q : Saya akan pulang

maka

$p \vee q$ = Kuliah hari ini sudah selesai dan saya akan pulang.

$p \wedge q$ = Kuliah hari ini sudah selesai atau saya akan pulang.

$q \vee \sim p$ = Saya akan pulang atau kuliah hari ini belum selesai.

$\sim(\sim p)$ = Tidak benar kuliah hari ini belum selesai.

$p \rightarrow q$ = Jika kuliah hari ini sudah selesai maka saya akan pulang.

4.3. Dinamika Belajar

Proses kegiatan pembelajaran mempunyai 3 metode :

1. Interaktif dan aktive learning dikelas dengan proses diskusi dan tanya jawab
2. Memberikan tugas atau kuis diakhir pertemuan.

Indikator penilaian dari pertemuan 1 adalah mahasiswa dapat :

- a. menjelaskan bentuk proposisi/ Pernyataan.
- b. membedakan proposisi/ Pernyataan dan bukan proposisi/ Pernyataan
- c. menjelaskan bentuk-bentuk perangkat logika.
- d. menganalisa proposisi ke bentuk simbolik dengan perangkat logika.

4.4. Latihan dan Evaluasi

1. Manakah dari pernyataan berikut yang berupa proposisi atomik dan yang berupa proposisi majemuk
 - a. Ani adalah mahasiswa informatika
 - b. Logika informatika merupakan mata kuliah dasar di prodi Informatika
 - c. Semua mahasiswa informatika harus pandai coding
 - d. Ani pasti mempelajari logika informatika dan pandai coding
2. Misalkan :

p : Fairo sedang bermain di kolam

q : Fairo ada di dalam rumah

r : Fairo sedang mengerjakan PR

s : Fairo sedang mendengarkan radio

Nyatakanlah kalimat-kalimat di bawah ini dengan notasi/symbol logika beserta dengan perangkatnya !

- a. Fairo sedang bermain di kolam atau ia ada di dalam rumah
- b. Fairo tidak bermain di kolam dan tidak sedang mengerjakan PR
- c. Fairo sedang bermain di kolam dan tidak sedang mengerjakan PR
- d. Fairo ada di dalam rumah sedang mengerjakan PR sambil mendengarkan radio, dan ia tidak bermain di kolam
- e. Jika ada di dalam rumah dan tidak mengerjakan PR, ia pasti sedang bermain di kolam sambil mendengarkan radio
- f. Fairo sedang mendengarkan radio jika ia ada di dalam rumah

C. Dengan menggunakan p, q, r, s seperti pada soal (1), nyatakan simbol-simbol logika di bawah ini dengan kalimat-kalimat yang sesuai:

a. $\neg p \wedge \neg q$

b. $P \vee (q \wedge r)$

c. $\neg(\neg p \wedge r)$

BAB 5. TABEL KEBENARAN

5.1. Tujuan Instruksional

A. Tujuan Instruksional Umum

Ini merupakan tujuan dari mata kuliah. Struktur TIK dari setiap pokok bahasan akan membentuk / atau memastikan tercapainya TIU.

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa mampu membedakan simbol penghubung proposisi (operasi proposisi)
2. Mahasiswa mampu membuktikan pernyataan majemuk valid atau tidak valid dengan tabel kebenaran.

5.2. Paparan Materi

Proposisi harus memiliki nilai kebenaran, nilai kebenaran dari suatu proposisi majemuk ditentukan oleh nilai kebenaran dari proposisi atomiknya yang dihubungkan oleh operator logika. Tabel kebenaran (*truth table*) adalah salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk menentukan nilai kebenaran proposisi majemuk. Jumlah baris tabel kebenaran tergantung dari banyaknya proposisi tunggal yang terdapat pada proposisi majemuk. Jika terdapat n proposisi tunggal pada proposisi majemuk, maka jumlah baris tabel kebenaran adalah 2^n .

Misal :

Sebuah fungsi logika dengan satu input $A \rightarrow 2^1$

- Maka pernyataan bernilai True/Benar, atau
- Pernyataan bernilai False/Salah

Dalam bentuk tabel

A
T
F

Sebuah fungsi logika dengan dua input $A, B \rightarrow 2^2$

- Pernyataan pertama A True/Benar, kedua B True/Benar
- Pernyataan pertama A True/Benar, kedua B False/Salah
- Pernyataan pertama A False/Salah, kedua B True/Benar
- Pernyataan pertama A False/Salah, kedua B False/Salah

Dalam bentuk tabel

A	B
T	T
T	F
F	T
F	F

1.1. NEGASI (\neg)

Negasi digunakan untuk menggantikan perangkat “bukan (NOT)”

Definisi 2.1

Pernyataan “bukan p ” atau “not p ” (ditulis: $\neg p$) adalah proposisi ingkaran dari p , atau bernilai kebalikan dari p ”

p	$\neg p$
T	F
F	T

Perangkai \neg disebut perangkai unary atau monadic, karena hanya dapat merangkai satu variabel proposisi.

1.2. *CONJUNCTION* / KONJUNGSI (\wedge)

Salah satu cara menggabungkan pernyataan adalah dengan menggunakan kata hubung dan. Dalam logika penghubung ini disebut konjungsi.

Definisi 2.2.

Konjungsi dari p dan q (ditulis : $p \wedge q$, dibaca “ p dan q ”) adalah pernyataan majemuk yang p dan q dinyatakan **benar** apabila **kedua pernyataan** bernilai **benar**

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

Dari defnisi di atas dapat dibuat tabel kebenaran untuk $p \wedge q$. Dalam membuat tabel kebenaran, untuk setiap pernyataan hanya ada 2 nilai yang mungkin (0 atau 1). Sehingga untuk membuat kombinasi dari banyaknya pasangan yang bisa dibuat dari n pernyataan/kalimat penyusun adalah 2^n . Dalam kehidupan sehari-hari banyak kata hubung lain yang mempunyai arti yang sama dengan “dan” yaitu : yang, tetapi, meskipun, maupun.

1.3. DISJUNCTION / DISJUNGSI (\vee)

Disjungsi adalah kata lain dari perangkatai “atau”. Dalam logika penghubung ini disebut disjungsi (\vee).

Definisi 2.3.a.

Disjungsi dari p dan q (ditulis : $p \vee q$, dibaca “ p atau q ”) adalah pernyataan majemuk yang p dan q dinyatakan **salah** apabila **kedua pernyataan** bernilai **salah**.

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Kata “atau” (*or*) dalam operasi logika digunakan dalam dua cara. Cara pertama, “atau” digunakan secara inklusif (*inclusive or*) yaitu dalam bentuk “ p atau q atau keduanya”. Artinya, disjungsi dengan operator “atau” bernilai benar jika salah satu dari proposisi atomiknya benar atau keduanya benar. Operator “atau” yang pada contoh di atas adalah yang dari jenis inklusif ini.

Sebagai contoh, pernyataan

“Tenaga *IT* yang dibutuhkan harus menguasai Bahasa *C++* atau *Java*”.

diartikan bahwa tenaga *IT* (*Information Technology*) yang diterima harus mempunyai kemampuan penguasaan salah satu dari Bahasa *Java* atau Bahasa *C++* atau kedua-duanya.

Cara kedua, “atau” digunakan secara eksklusif (*exclusive or*) yaitu dalam bentuk “ p atau q tetapi bukan keduanya”. Artinya, disjungsi p dengan q bernilai benar hanya jika salah satu proposisi atomiknya benar (tapi bukan keduanya). Sebagai contoh, pada sebuah ajang perlombaan pemenang dijanjikan mendapat hadiah. Hadiahnya adalah sebuah pesawat televisi 20 inci. Jika pemenang tidak menginginkan membawa TV, panitia menggantinya dengan senilai uang. Proposisi untuk masalah ini ditulis sebagai berikut:

“Pemenang lomba mendapat hadiah berupa TV atau uang”

Kata “atau” pada disjungsi di atas digunakan secara eksklusif. Artinya, hadiah yang dapat dibawa pulang oleh pemenang hanya salah satu dari uang atau TV tetapi tidak bisa keduanya. Khusus untuk disjungsi eksklusif kita menggunakan operator logika *xor*, untuk membedakannya dengan *inclusive or*, yang definisinya adalah sebagai berikut:

DEFINISI 2.3.b.

Misalkan p dan q adalah proposisi. *Exclusive or* p dan q , dinyatakan dengan notasi $p \vee q$, adalah proposisi yang bernilai benar bila hanya salah satu dari p dan q benar, selain itu nilainya salah.

Tabel kebenaran untuk operasi *exclusive or* ditunjukkan pada Tabel x. Dari tabel tersebut dapat dibaca proposisi $p \vee q$ hanya benar jika salah satu, tapi tidak keduanya, dari proposisi atomiknya benar.

p	q	$p \vee q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

1.4. IMPLIKASI (\rightarrow)

Implikasi digunakan untuk mengganti perangkat “jika....maka...”

Definisi 2.4.

Implikasi dari p ke q (ditulis : $p \rightarrow q$, dibaca “ p implikasi q ”) adalah proposisi yang bernilai salah, jika nilai p (antecedent/ Pernyataan pertama) bernilai benar dan q (consequent/ Pernyataan kedua) bernilai salah, selain itu bernilai benar.

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

Hanya ada satu nilai False dari $(p \rightarrow q)$ jika p bernilai True dan q bernilai False, bukan sebaliknya. Paangan yang terletak di sebelah kiri yakni p , disebut antecedent, sedangkan disisi kanan yakni q , disebut consequent. Oeh karena itu, implikasi juga disebut sebagai conditional, atau mengkondisikan satu kemungkinan dari sebab dan akibat.

1.5. BI-IMPLIKASI (\leftrightarrow)

Bi-implikasi atau ekuivalensi dengan simbol \leftrightarrow menggantikan perangkat "jika dan hanya jika".

Definisi 2.5.

Bi-implikasi p ke q (ditulis : $p \leftrightarrow q$), dibaca "p bi-implikasi q) adalahproposisi bernilai benar, jika nilai p dan q bernilai sama baik itu keduanya bernilai True atau keduanya bernilai False. Selain itu maka bernilai salah

Tabel kebenaran sebagai berikut :

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Perangkai \leftrightarrow disebut biconditional, karena mengkondisikan atau merangkaiakan dua ekspresi logika.

5.3. Dinamika Belajar

Skenario aktivitas yang akan dilakukan mahasiswa pada perkuliaahn materi ke 2 ini antara lain:

1. Praktik: Praktik di kelas dengna menyelesaikan latihan materi, praktik di laboratorium dengan bahasa pemrograman.
2. Tugas: tugas berupa tugas mandiri tentang penyeesaian soal yang berkaitan dengan tabel kebenaran.
3. Kegiatan: kegiatan dikelas dengan metode aktive learning, diskusi, ineraktif.

5.4. Latihan dan Evaluasi

1. Buatlah dalam satu tabel kebenaran dan cari nilai kebenaran dari pernyataan berikut :
 - a. $p \vee q$
 - b. $(p \vee q) \vee p$
 - c. $(p \vee q) \rightarrow q$
 - d. $(p \wedge q) \leftrightarrow \neg q$
2. Nyatakan kalimat dibawah ini dengan simbol logika, cari nilai kebenarannya saat atomik 1 bernilai true, atomik 2 bernilai true dan atomik selanjutnya semua bernilai false:

“Semua murid bersuka ria Jika hari ini ulangan tidak jadi, ternyata hari ini ulangan dan hasilnya memuaskan, maka murid-murid pergi ke bali ”

BAB 3. PROPOSISI MAJEMUK

3.1. Tujuan Instruksional

C. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti perkuliahan in mahasiswa memahami dan dapat mengimplementasikan operasi proposisi majemuk, dapat menganalisa skema suatu proposisi dengan parsing dan aturan pengurutan FPE.

D. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa mampu menyebutkan opearasi proposisi pada proosisi majemuk.
2. Mahasiswa mampu menganalisa skema dari proposisi majemuk dengan tenik parsing
3. Mahasiswa mampu menganalisa skema dengan aturan pengurutan FPE.

3.2. PROPOSISI MAJEMUK

Perangkai logika untuk mengkombinasikan proposisi-proposisi atomik menjadi proposisi majemuk. Untuk menghindari kesalahan tafsir akibat adanya ambiguitas satu dengan lainnya, proposisi majemuk yang akan dikerjakan lebih dulu akan diberi tanda kurung sehingga proposisi-proposisi dengan perangkai-perangkai yang berada dalam tanda kurung disebut *fully presenthesised expressiaon* (fpe).

Proposisi majemuk yang sangat rumit dapat dipecah-pecah menjadi subekspresi-subekspresi dan seterusnya tergantung tingkat kerumitannya. Teknik ini dimanakan parsing. Akan tetapi mungkin saja proposisi majemuk tidak memiliki tanda kurung. Oleh karena itu, untuk proses pengerjaannya harus ditentukan terlebih dahulu dan harus ada ketentuan yang mengatur pengurutan tersebut.

Ekspresi logika merupakan proposisi-proposisi yang dibangun dengan variabel-variabel logika yang berasal dari pernyataan atau argumen. Jadi, variabel logis, dapat dinamakan ekspresi logika atau formula. Proposisi atomik berisi satu variabel proposisional atau satu konstanta proposisional. Proposisi majemuk berisi minimum satu perangkai, dengan lebih dari satu variabel proposisional. Setiap ekspresi logika dapat bersifat atomik atau majemuk tergantung dari variabel proposisional yang membentuknya bersama perangkai yang relevan.

Contoh 5.

Perhatikan argumen dibawah ini

“Jika Dewi rajin belajar, maka ia lulus ujian dan ia mendapat hadiah istimewa”

variabel proposisional / atomik:

A = Dewi rajin belajar

B = Dewi lulus ujian

C = Dewi mendapat hadiah istimewa

Ekspresi logika dari argumen diatas menjadi: $A \rightarrow B \wedge C$

Persoalan:

ada dua kemungkinan pengerjaan dengan nilai kebenaran berbeda

$((A \rightarrow B) \wedge C)$ atau $((A \rightarrow B) \wedge C)$

- $((A \rightarrow B) \wedge C)$

Ekspresi diatas mengartikan

“Dewi lulus ujian” dan “Dewi mendapat hadiah istimewa” merupakan akibat dari “Dewi rajin belajar”.

- $((A \rightarrow B) \wedge C)$

Ekspresi diatas mengartikan

“Dewi mendapat hadiah istimewa” tidak berhubungan dengan “Dewi rajin belajar”, yang menjadi akibat dari “Dewi rajin belajar” hanya “Dewi lulus ujian” saja.

Dari kedua kemungkinan tersebut terlihat bahwa ekspresi logika yang tepat untuk keadaan tersebut adalah $((A \rightarrow B) \wedge C)$.

1.1 PARSING

Teknik memisah atau memilah proposisi majemuk yang rumit/panjang menjadi proposisi yang paling kecil (atomik) disebut proses parsing. Atau teknik memecah proposisi majemuk menjadi sub ekspresi-sub ekspresi, sub ekspresi dipecah lagi menjadi sub-sub ekspresi dst.

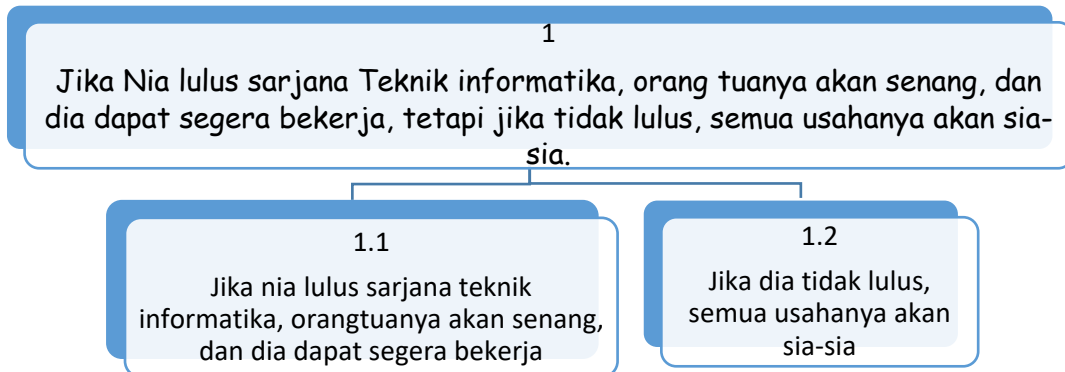
Contoh 6.

Tentukan proposisi atomik untuk proposisi berikut

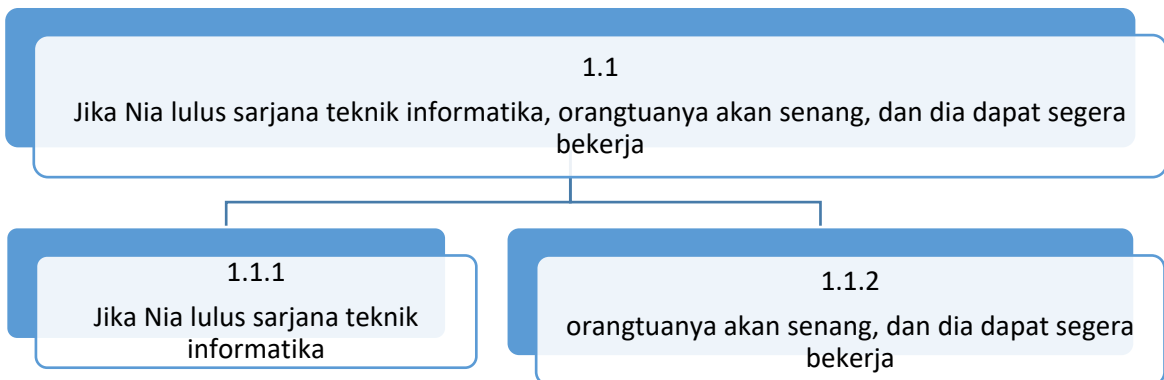
“ Jika dewi lulus sarjana teknik informatika, orang tuanya akan senang, dan dia dapat segera bekerja, tetapi jika di tidak lulus, semua usahanya akan sia-sia.”

Proses parsing :

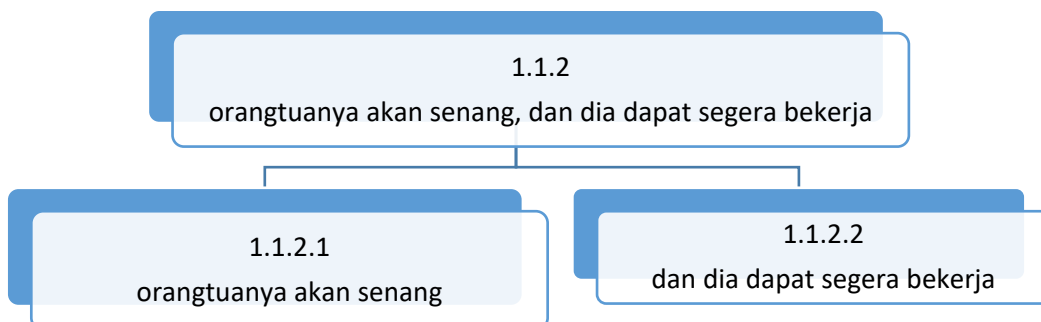
Parsing 1

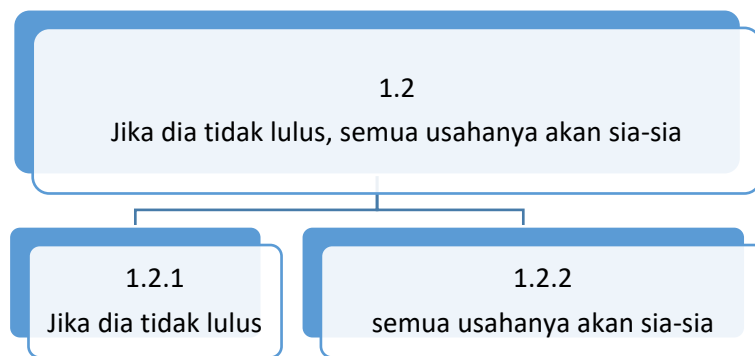


Parsing 2

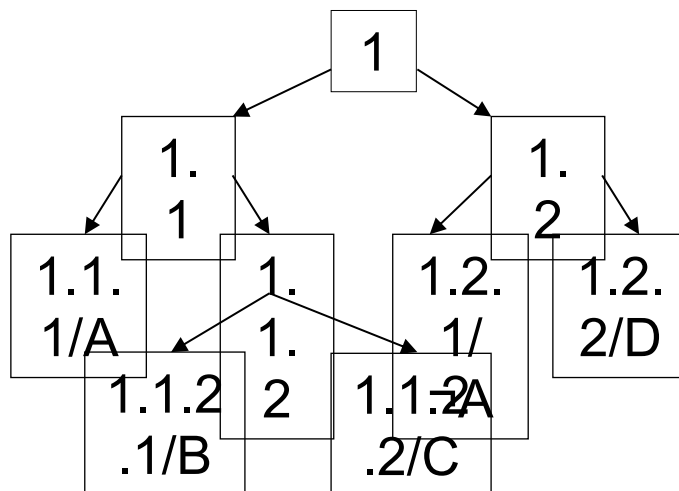


Parsing 3



Parsing 4.

Hasil parsing dapat juga dapat diwujudkan dalam bentuk *parse tree*. Parse tree dapat tergambar seperti dibawah ini :



Selanjutnya akan diubah menjadi ekspresi logika yang berbentuk proposisi majemuk menjadi *fpe* berikut: $(A \rightarrow (B \wedge C)) \vee ((\neg A) \rightarrow D)$

1.2 ATURAN PENGURUTAN

Ekspresi-ekspresi logika yang bersifat majemuk yang memilih banyak subekspresi akan memiliki banyak tanda kurung biasa karena berbentuk *fpe*, sehingga memungkinkan *fpe* tersebut sulit dibaca.

Pada masalah perangkat, urutan atau hirarki berdasarkan pada hirarki tertinggi:

Hirarki ke	Simbol perangkat	Nama perangkat
1	\neg	Negasi
2	\wedge	Konjungsi
3	\vee	Disjungsi
4	\rightarrow	Implikasi
5	\leftrightarrow	Ekuivalensi

Terdapat aturan tambahan yaitu: “Jika menjumpai lebih dari satu perangkat pada hirarki yang sama, maka akan dikerjakan mulai dari yang kiri”

Contoh 7.

a. $(\neg A \wedge B)$

- Benar = $((\neg A) \wedge B)$
- Salah = $(\neg(A \wedge B))$

b. $A \wedge B \vee C$

- Benar = $((A \wedge B) \vee C)$
- Salah = $(A \wedge (B \vee C))$

c. $A \rightarrow B \wedge C$

- Benar = $(A \rightarrow (B \wedge C))$
- Salah = $((A \rightarrow B) \wedge C)$

d. $A \leftrightarrow B \rightarrow C$

- Benar = $(A \leftrightarrow (B \rightarrow C))$

- Salah = $((A \leftrightarrow B) \rightarrow C)$

Pemberian tanda kurung biasa digunakan untuk memastikan agar tidak terjadi ambiguitas, sehingga proses pengerjaan dapat dilaksanakan secara berurutan, dimulai dari proposisi majemuk yang berada pada tanda kurung terdalam sampai yang berada pada tanda kurung paling luar.

3.3. Dinamika Belajar

Skenario aktivitas yang akan dilakukan mahasiswa pada perkuliahan materi ke 2 ini antara lain:

4. Praktik: Praktik di kelas dengan menyelesaikan latihan materi, praktik di laboratorium dengan bahasa pemrograman.
5. Tugas: tugas berupa tugas mandiri tentang penyelesaian soal yang berkaitan dengan proposisi majemuk
6. Kegiatan: kegiatan di kelas dengan metode active learning, diskusi, interaktif.

3.4. Latihan dan Evaluasi

1. Masukkan tanda kurung ke dalam ekspresi logika berikut sehingga tidak terjadi ambiguitas:
 - a. $A \wedge B \wedge C \rightarrow D$
 - b. $A \vee B \vee C \leftrightarrow \neg D$
 - c. $\neg A \wedge B \rightarrow \neg C \vee D$
 - d. $A \rightarrow B \leftrightarrow \neg C \rightarrow \neg D$
 - e. $A \vee B \wedge C \rightarrow A \wedge B \vee C$
2. Ubah pernyataan berikut menjadi ekspresi logika berupa proposisi majemuk:
 - a. Jika tikus itu waspada dan bergerak cepat, maka kucing atau anjing itu tidak mampu menangkapnya.
 - b. Bowo membeli saham dan membeli properti untuk investasi, atau dia dapat menanamkan uang di deposito bank dan menerima bunga.

BAB 4. VALIDITAS ARGUME

4.1. Tujuan Instruksional

E. Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti perkuliahan in mahasiswa memahami dan dapat mengimplementasikan operasi proposisi majemuk, dapat menganalisa skema suatu proposisi dengan parsing dan aturan pengurutan FPE.

F. Tujuan Instruksional Khusus

5. Mahasiswa mampu menyebutkan opearasi proposisi pada proosisi majemuk.
6. Mahasiswa mampu menganalisa skema dari proposisi majemuk dengan tenik parsing
7. Mahasiswa mampu menganalisa skema dengan aturan pengurutan FPE.

4.2. Tautologi, Kontradiksi dan Ekuivalensi.

Beberapa pernyataan dapat digabungkan dan berbentuk pernyataan majemuk.

Pernyataan-pernyataan tunggal p_1, p_2, \dots, p_n dapat membentuk suatu pernyataan majemuk yang dihubungkan oleh berbagai operasi dan dinotasikan dengan $P(p_1, p_2, \dots, p_n)$.

Dilihat dari nilai kebenarannya, ada dua jenis kalimat majemuk yaitu **kalimat majemuk yang selalu bernilai benar** dan **kalimat ajemuk yang selalu bernilai salah**, terlepas dariniai kebenaran masing-masing komponennya.

Tautologi adalah pernyataan/proposisi majemuk yang selalu bernilai benar untuk setiap nilai kebenaran proposisi pembentuknya.

Kontradiksi adalah suatu pernyataan majemuk yang mempunyai nilai kebenaran selalu salah untuk setiapnilai kebenaran proposisi pembentuknya.

Contoh 8.

- i. "Tono pergi kuliah atau tono dan Yuni Tidak pergi kuliah"
Dapat ditulis : $p \vee \sim(p \wedge q)$ merupakan Tautologi
- ii. "Tono dan Yuni pergi kuliah dan tono atau yuni tidak pergi kuliah"
Dapat ditulis : $(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$ merupakan kontradiksi

Tabel kebenaran untuk tautologi dan kontradiksi pembuktiannya dapat ditunjukkan dalam dua tabel berikut

P	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee \sim(p \wedge q)$
T	T	T	F	T
T	F	F	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	T

Semua bernilai benar maka
Pernyataan tersebut

P	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$(p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q)$
T	T	T	T	F	F
T	F	F	T	F	F
F	T	F	T	F	F
F	F	F	F	T	F

Semua bernilai salah
maka Pernyataan
tersebut merupakan

Suatu ekspresi logika jika termasuk tautologi, maka akan terdapat implikasi logis yang diakibatkannya yaitu jika dua buah ekspresi logika ekuivalen.

Dua buah proposisi disebut **Ekuivalen** secara logika jika kedua proposisi tersebut mempunyai nilai kebenaran yang sama. Jika proposisi p ekuivalens secara logika dengan proposisi q , maka dapat di notasi sebagai $p \equiv q$ atau dapat menggunakan lambang bi-implikasi $p \leftrightarrow q$.

Contoh 9.

Buatlah tabel kebenaran dari $\sim(p \wedge q)$ serta $(\sim p) \vee (\sim q)$. Tunjukkan/ selidiki bahwa $\sim(p \wedge q) \equiv (\sim p) \vee (\sim q)$.

Peyelesaian :

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$
T	T	T	F
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	T

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$
T	T	F	F	F
T	F	F	T	T
F	T	T	F	T
F	F	T	T	T

Dua proposisi menghasilkan ilai kebenaran yang sama maka disebut

DAFTAR PUSTAKA

Tuliskan daftar pustaka dalam format Vancouver / Harvard / IEEE secara konsisten.

GLOSARIUM

Glosarium adalah suatu daftar alfabetis istilah dalam suatu ranah pengetahuan tertentu yang dilengkapi dengan definisi untuk istilah-istilah tersebut.

INDEKS

Indeks adalah istilah atau daftar kata yang penting dalam suatu buku yang tersusun berdasarkan abjad dimana istilah atau kata ini memiliki informasi mengenai halaman itu ditemukan.

