Logika Predikat

Pertemuan 5/6

(Chapter 6/7 – Schaum, Theory Logic)

Pendahuluan

- Logika proposisional sudah cukup untuk menangani pernyataan-pernyataan yang sederhana.
- Pernyataan yang mengandung kata, semua, ada atau kata yang lain tidak bisa diselesaikan.
- Untuk pernyataan yang lebih rumit, misal:

  A=semua mahasiswa pandai.

  B=Badu seorang mahasiswa.

  C=Dengan demikian, Badu pasti pandai.

  bentuk ekspresi logika

  $(A \wedge B) \rightarrow C$: tidak bisa dibuktikan!

Pendahuluan

- Bila menginginkan diselesaikan dengan logika proposisi, pernyataan-pernyataannya harus dirubah menjadi

  $A \rightarrow B$=Jika Badu mahasiswa, maka ia pasti pandai.

  A=Badu seorang mahasiswa.

  B=Dengan demikian, ia pasti pandai

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

Pendahuluan

- Logika predikat merupakan pengembangan dari logika proposisional dengan masalah pengkuantoran dan menambah istilah-istilah baru.

Istilah dalam Logika Predikat

- Term : kata benda atau subjek
- Predikat : properti dari term
- Fungsi proposisional=fungsi
- Kuantor
  - Universal: yang selalu bernilai benar ($\forall$).
  - Eksistensial: bisa bernilai benar atau salah($\exists$).

Contoh Logika Predikat

- Nani adalah ibu dari Ratna.
- Term=nani , ratna
- Predikat=adalah ibu dari
- Fungsi=ibu(nani,ratna) ; M(n,r)

Bentuk logika predikat

$M(n,r) \rightarrow \neg M(r,n)$

Contoh Kuantor Universal

- Semua gajah mempunyai belalai
- $G(x)$ = gajah
- $B(x)$ = belalai

Bentuk logika predikat

$(\forall x)(G(x) \rightarrow B(x))$

Dibaca: untuk semua x, jika x seekor gajah, maka x mempunyai belalai.

Contoh Kuantor Eksistensial

- Ada bilangan prima yang bernilai genap.
- $P(x)$ = bilangan prima
- $G(x)$ = bernilai genap

Bentuk logika predikat

$(\exists x)(P(x) \wedge G(x))$

Dibaca: ada x, yang x adalah bilangan prima dan x bernilai genap.

Ekivalen Logis

- $(\forall x)A(x) \equiv A(a_1) \wedge A(a_2) \wedge A(a_3) \wedge \ldots A(a_n)$
- $(\exists x)A(x) \equiv A(a_1) \vee A(a_2) \vee A(a_3) \vee \ldots A(a_n)$
- $(\forall x)(\forall y)A(x,y) \equiv (\forall y)(\forall x)A(x,y)$
- $(\exists x)(\exists y)A(x,y) \equiv (\exists y)(\exists x)A(x,y)$
- $(\forall x)R \equiv (\exists x)R \equiv R$
- $(\forall x)(A \rightarrow B(x)) \equiv A \rightarrow (\forall x)B(x)$
- $(\forall x)(T \rightarrow B(x)) \equiv T \rightarrow (\forall x)B(x)$
- $(\forall x)(F \rightarrow B(x)) \equiv F \rightarrow (\forall x)B(x)$

- Ubahlah pernyataan kuantor-kuantor berikut kedalam bahasa Indonesia jika B(x) adalah pernyataan “x belajar lima jam per hari selama kuliah” dan x adalah semua mahasiswa.
- $(\exists x)B(x)$
- $(\exists x)\neg B(x)$
- $(\forall x)B(x)$
- $(\forall x)\neg B(x)$

Ubah dalam bentuk logika predikat :

1. Jika Siti mirip Dewi dan Dewi mirip Santi, maka Siti mirip Santi.
2. Badu sangat sibuk, tetapi Dito tidak.
3. Amir kenal Bapak Bowo, tetapi Pak Bowo tidak kenal Amir.
4. Tidak semua orang kaya raya.
5. Semua harimau adalah pemangsa.
6. Ada harimau yang hanya memangsa kijang.

- Jika Siti mirip Dewi dan Dewi mirip Santi, maka Siti mirip Santi.
  – Term: S=Siti, D=Dewi, N=Santi
  – Predikat: M=Mirip
  – Fungsi: $(M(S,D) \wedge M(D,N)) \rightarrow M(S,N)$
- Badu sangat sibuk, tetapi Dito tidak.
  – Term: B-Badu, D=Dito
  – Predikat: S=sibuk
  – Fungsi: $S(B) \wedge \sim S(D)$
- Amir kenal Bapak Bowo, tetapi Pak Bowo tidak kenal Amir.
  – Term : A=Amir, B=Bowo
  – Predikat : K=kenal
  – Fungsi: $K(A,B) \wedge \sim K(B,A)$

- Tidak semua orang kaya raya.
  - Term : O(x)=orang
  - Predikat : K(x)=kaya
  - $\sim\forall$ O(x) $\rightarrow$ K(x)
- Semua harimau adalah pemangsa.
  - Term: H(x)= Harimau
  - Predikat: P(x) = Pemangsa
  - Fungsi: $\sim\forall$ H(x) $\rightarrow$ P(x)
- Ada harimau yang hanya memangsa kijang.
  - Term: H(x)= Harimau, K(x)=kijang
  - Predikat: P(x) = Pemangsa
  - Fungsi: $\exists$ (x)H(x) $\wedge$ M(x)$\rightarrow$ K(x)