



**NASKAH UJIAN AKHIR SEMESTER
SEMESTER GASAL TAHUN AJARAN 2022-2023**

Mata Kuliah : Logika Informatika
Kelas : A, B, C, dan D
Dosen : Dr. Sutikno, S.T., M.Cs./ Dr. Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom
Program studi : S1 Informatika
Hari/Tanggal : Selasa, 13 Desember 2022
Jam : 13.30 -15.00/ A.105, E.101, E.102
Sifat Ujian : Buku tertutup

1. Terjemahkan logika predikat/*first order logic* (FOL) berikut kedalam bahasa *natural*:
 - a. Matahari(z)
 - b. Lebih_besar(y,z)
 - c. $\exists x. \exists y [Mangga(x) \wedge Jambu(y) \rightarrow lebih_manis(x,y)]$
2. Ubahlah kalimat *natural* berikut ke logika predikat:
 - a. Setiap mahasiswa memakai sepatu pada kuliah logika informatika.
 - b. Beberapa mahasiswa yang ikut kuliah logika informatika mendapatkan nilai buruk tetapi semua mahasiswa yang rajin mendapatkan nilai tidak buruk.
3. Perhatikan kalimat-kalimat berikut:
 - a. $P(a,y) \vee P(a,F(x))$
 - b. $\exists y[P(y,a) \wedge P(F(F(a)),x)]$Jika I merupakan interpretasi atas domain himpunan semua bilangan bulat (tak negatif dan negatif) dimana:
 - $a \leftarrow 0$
 - $x \leftarrow 1$
 - $y \leftarrow 2$
 - $F \leftarrow$ fungsi *successor*: $F_I(d) = d + 1$
 - $P \leftarrow$ relasi "lebih dari": P_I sedemikian sehingga $P_I(d_1, d_2)$ adalah hubungan $d_1 > d_2$, dan jika J merupakan interpretasi atas domain himpunan semua bilangan bulat dimana:
 - $a \leftarrow 0$
 - $x \leftarrow 1$
 - $y \leftarrow 3$
 - $F \leftarrow$ fungsi *predessor*: $F_J(d) = d - 1$
 - $P \leftarrow$ relasi "ketidaksamaan": P_J sedemikian sehingga $P_J(d_1, d_2)$ adalah hubungan $d_1 \neq d_2$Tentukan nilai kebenaran dari masing-masing kalimat diatas, dibawah interpretasi I dan J?
4. Buktikan validitas dengan aturan-aturan semantik dan akal sehat (*common sense*) dari kalimat berikut:
 - a. $\exists x[(P(x) \wedge Q(x)) \vee \forall x[(P(x) \rightarrow \neg Q(x))]$
 - b. $[\forall x. P(x) \vee \forall x. R(x)] \rightarrow \forall x[P(x) \vee R(x)]$



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

Jalan Prof. Jacob Rais
Kampus Universitas Diponegoro
Tembalang, Semarang, Kode Pos 50275
Telp (024) 7474754 Fax (024) 76480690
Laman: www.fsm.undip.ac.id
Pos-el: fsm@undip.ac.id

5. Tulislah hasil dari substitusi-substitusi berikut? Untuk substitusi parsial, tulislah 3 hasil yang mungkin.

a.
$$\left[\begin{array}{l} Q(y) \vee \\ (\forall z) Q(x, z) \wedge \\ [(P(a) \vee \neg P(b)) \wedge \forall x. P(x)] \end{array} \right] \triangleleft \{x \leftarrow z\}$$

b.
$$\left[\begin{array}{l} \forall z [P(x) \wedge Q(y, z)] \rightarrow P(F(y)) \vee \\ \neg P(y) \wedge \forall x. P(x) \\ \exists z. \forall x [Q(Q(F(y), z) \vee P(x))] \end{array} \right] \triangleleft \left\{ \begin{array}{l} P(y) \leftarrow Q(a, F(y)) \\ F(y) \leftarrow x \\ P(F(y)) \leftarrow false \end{array} \right\}$$

6. Tentukan pohon kebenaran untuk formula berikut:

- a. $(P(a) \vee \neg Q(b)) \wedge (Q(b) \vee R(a))$
b. $(\neg P(a) \vee \neg P(b)) \wedge \forall x. P(x)$

7. Buktikan argumen berikut (valid atau tidak) dengan menggunakan tablo semantik:

- a. $\forall x. \neg(P(x) \vee P(x))$
 $\therefore \neg \forall x. P(x)$
b. $\forall x. (P(x) \rightarrow R(x))$
 $\exists x. P(x)$
 $\therefore \exists x. R(x)$
c. $\forall x. (P(x) \rightarrow R(x))$
 $\exists x. P(x)$
 $\therefore \exists x(P(x) \wedge R(x))$

~Selamat mengerjakan~