

Logika Komputasi

13524003

Relational Logic: Logical entailment (latihan) 3, 5, 6, 9, 10, 12

3) $\rightarrow \exists z. (\text{makaron}(x) \wedge \forall y. (\text{makanan}(y) \rightarrow \text{suka}(y, z)))$

Seluruh makaron pasti disukai oleh setiap mahasiswa.

$$\rightarrow \forall y. (\text{makanan}(y) \rightarrow \exists z. (\text{makaron}(z) \wedge \text{suka}(y, z)))$$

Setiap mahasiswa pasti menyukai seluruh makaron.

5) Premis: $\rightarrow \text{kelas}(\text{jeki}) \wedge \text{umur19}(\text{jeki})$

$$\rightarrow \forall x. (\text{umur19}(x) \rightarrow \text{s1m}(x))$$

Kesimpulan: $\exists x. (\text{kelas}(x) \wedge \text{s1m}(x))$

i) $\text{kelas}(\text{jeki}) \wedge \text{umur19}(\text{jeki})$ premis

ii) $\forall x. (\text{umur19}(x) \rightarrow \text{s1m}(x))$ premis

iii) $\text{kelas}(\text{jeki})$ AE (i)

iv) $\text{umur19}(\text{jeki})$ AE (i)

v) $\text{umur19}(\text{jeki}) \rightarrow \text{s1m}(\text{jeki})$ UI (ii)

vi) $\text{s1m}(\text{jeki})$ MP (i), (v)

vii) $\text{kelas}(\text{jeki}) \wedge \text{s1m}(\text{jeki})$ AI (iii), (vi)

viii) $\exists x. (\text{kelas}(x) \wedge \text{s1m}(x))$ EG (vii)

6) Premis: $\rightarrow \forall x. (p(x) \rightarrow q(x)) \rightarrow \exists x. (r(x) \wedge s(x))$

$$\rightarrow \forall x. (p(x) \rightarrow s(x)) \wedge \forall x. (s(x) \rightarrow q(x))$$

Kesimpulan: $\exists x. s(x)$

i) $\forall x. (p(x) \rightarrow q(x)) \rightarrow \exists x. (r(x) \wedge s(x))$

ii) $\forall x. (p(x) \rightarrow s(x)) \wedge \forall x. (s(x) \rightarrow q(x))$

iii) $(p(a) \rightarrow s(a)) \wedge \forall x. (s(x) \rightarrow q(x))$ UI (ii)

(KIKY)

- i) $(p(a) \rightarrow s(a)) \wedge (s(a) \rightarrow q(a))$ UI (iii)
 ii) $p(a) \rightarrow s(a)$ AE (ii)
 iii) $s(a) \rightarrow q(a)$ AE (iv)
 iv) $p(a) \rightarrow q(a)$ SH (ii), (iv)
 v) $\forall x. (p(x) \rightarrow q(x))$ UG (vii)
 vi) $\exists x. (r(x) \wedge s(x))$ MP (i), (viii)
 vii) $r(b) \wedge s(b)$ EI (ix)
 viii) $s(b)$ AE (x)
 ix) $\exists x. s(x)$ EG (xi)

g) Ubah ke bentuk klasikal!

- $\forall x. (p(x) \rightarrow (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \neg \exists y. (q(x,y) \wedge q(y,x))) \wedge \forall y. (\neg p(y) \rightarrow \neg s(x,y)))$
 I $\forall x. (\neg p(x) \vee (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \neg \exists y. (q(x,y) \wedge q(y,x))) \wedge \forall y. (\neg p(y) \rightarrow \neg s(x,y)))$
 $\forall x. (\neg p(x) \vee (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \neg \exists y. (q(x,y) \wedge q(y,x))) \wedge \forall y. (\neg p(y) \vee \neg s(x,y)))$
 II $\forall x. (\neg p(x) \vee (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \forall y. (\neg (q(x,y) \wedge q(y,x))) \wedge \forall y. (\neg p(y) \vee \neg s(x,y)))$
 $\forall x. (\neg p(x) \vee (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \forall y. (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x))) \wedge \forall y. (\neg p(y) \vee \neg s(x,y)))$
 III $\forall x. (\neg p(x) \vee (\exists y. (q(x,y) \wedge \neg r(y)) \wedge \forall y. (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x))) \wedge \forall z. (\neg p(z) \vee \neg s(x,z)))$
 E $\forall x. (\neg p(x) \vee ((q(x, f(x,y,z)) \wedge \neg r(f(x,y,z))) \wedge \forall y. (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x)) \wedge \forall z. (\neg p(z) \vee$
 A $\neg p(x) \vee ((q(x, f(x,y,z)) \wedge \neg r(f(x,y,z))) \wedge \forall y. (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x)) \wedge \forall z. (\neg p(z) \vee \neg s(x,z)))$
 $\neg p(x) \vee ((q(x, f(x,y,z)) \wedge \neg r(f(x,y,z))) \wedge (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x)) \wedge \forall z. (\neg p(z) \vee \neg s(x,z)))$
 $\neg p(x) \vee ((q(x, f(x,y,z)) \wedge \neg r(f(x,y,z))) \wedge (\neg q(x,y) \vee \neg q(y,x)) \wedge (\neg p(z) \vee \neg s(x,z)))$
 D $(\neg p(x) \vee (q(x, f(x,y,z)) \wedge \neg r(f(x,y,z))) \wedge (\neg p(x) \vee \neg q(x,y) \vee \neg q(y,x)) \wedge (\neg p(x) \vee$
KIKY $\neg p(z) \vee \neg s(x,z)))$

$$D (\neg p(x) \vee q(x, f(x, y, z))) \wedge (\neg p(x) \vee \neg r(f(x, y, z))) \wedge (\neg p(x) \vee \neg q(x, y) \vee \neg q(y, x)) \\ \wedge (\neg p(x) \vee p(z) \vee \neg s(x, z))$$

$$O \{ \neg p(x), q(x, f(x, y, z)) \}, \{ \neg p(x), \neg r(f(x, y, z)) \}, \{ \neg p(x), \neg q(x, y), \neg q(y, x) \}, \\ \{ \neg p(x), p(z), \neg s(x, z) \}$$

10) Cari MGu!

a) color(tweety, yellow); color(x, y); MGu: $\{x \leftarrow \text{tweety}, y \leftarrow \text{yellow}\}$

b) color(tweety, yellow); color(x, x); MGu: tidak ada

MGu tidak ada karena ketika variabel x disubtitusikan dengan tweety, kedua ekspresi berupa konstan yang berbeda (color(tweety, yellow) dan color(tweety, tweety)), sehingga MGu tidak bisa didapatkan.

c) color(hat(postman), blue); color(hat(y), x); MGu: $\{x \leftarrow \text{blue}, y \leftarrow \text{postman}\}$

d) q(x, x); q(y, f(y)); MGu: tidak ada

MGu tidak ada karena ketika variabel x dan y disubtitusikan dengan suatu konstan (misal a), kedua ekspresi menjadi konstan yang berbeda (q(a, a) dan q(a, f(a))), sehingga MGu tidak bisa didapatkan.

e) p(A, x, f(g(y))); p(z, f(z), f(A)); MGu: tidak ada

MGu tidak ada karena pada parameter ketiga dari p, yaitu f(g(y)) dan f(A), A merupakan konstanta yang tidak bisa menggantikan dengan g(y), serta y sendiri, apapun substitusinya, tidak bisa menggantikan dengan A, sehingga MGu tidak bisa didapatkan.

f) f(x, g(f(a), u)); f(g(u, v), x); MGu: $\{u \leftarrow f(a), v \leftarrow f(a), x \leftarrow g(f(a), f(a))\}$

KIKY

12) Apakah pernyataan berikut empty clause?

i) $\{\neg p(x, y), q(x, y, f(x, y))\}$

ii) $\{\neg r(y, z), q(a, y, z)\}$

iii) $\{\Gamma(y, z), \neg q(a, y, z)\}$

iv) $\{p(x, g(x)), q(x, g(x), z)\}$

v) $\{\neg r(x, y), \neg q(x, w, z)\}$

vi) $\{q(x, y, f(x, y)), q(x, g(x), z)\} \{y \leftarrow g(x)\}$

$$\{q(x, g(x), f(x, g(x))), q(x, g(x), z)\} \text{ RRP I (i), (iv)}$$

$$\{q(x, g(x), f(x, g(x))), q(x, g(x), z)\} \{z \leftarrow f(x, g(x))\}$$

$$\{q(x, g(x), f(x, g(x)))\}$$

vii) $\{\Gamma(y, z)\} \{a \leftarrow x, y \leftarrow g(x), z \leftarrow f(x, g(x))\}$

$$\{\Gamma(y, z)\} \text{ RRP I (iii), (vi)}$$

viii) $\{\neg r(x, y)\} \{w \leftarrow g(x), z \leftarrow f(x, g(x))\}$

$$\{\neg r(x, y)\} \text{ RRP I (v), (vi)}$$

ix) $\{\} \{y \leftarrow x, z \leftarrow x\}$

$$\{\} \text{ RRP I (vii), (viii)} \quad \boxed{x}$$