

- ① " Demi Tuhan, saya bersaksi bahwa saya mengerjakan Ujian Akhir Semester ini secara mandiri, tanpa melihat catatan / referensi dan tidak bekerjasama dengan rekan lain, dan apabila ternyata ditemukan kecurangan atau kesamaan hasil jawaban dengan rekan lainnya, saya siap menanggung resiko atas perbuatan saya "

② Sederhanakan formula !

$$\begin{aligned} a.) & \sim((\sim p \rightarrow r \wedge q) \wedge \sim q) \wedge q \\ & \sim((p \vee (r \wedge q)) \wedge \sim q) \wedge q \\ & ((\sim p \wedge (\sim r \vee \sim q)) \vee q) \wedge q \\ & (((\sim p \wedge \sim r) \vee (\sim p \wedge \sim q)) \vee q) \wedge q \\ & ((\sim p \wedge \sim r \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q \wedge q) \vee (q \wedge q)) \\ & (\sim p \wedge \sim r \wedge q) \vee (\sim p \wedge F) \vee (q) \\ & (\sim p \wedge \sim r \wedge q) \vee q \end{aligned}$$

$$\Rightarrow q$$

$$\begin{aligned} b.) & \sim p \rightarrow (q \vee r \rightarrow p \vee s) \wedge p \\ & \sim p \rightarrow ((\sim q \wedge \sim r) \vee p \vee s) \wedge p \\ & p \vee ((\sim q \wedge \sim r) \vee p \vee s) \wedge p \\ & p \vee (\sim q \wedge \sim r \wedge p) \vee (p \wedge p) \vee (p \wedge s) \\ & p \vee (\sim q \wedge \sim r \wedge p) \vee (p \wedge s) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow p$$

③ Apa ke-equivalenan formula benar? buktikan!

$$a.) \forall x P(x) \vee \forall x Q(x) = \forall x P(x) \vee Q(x)$$

P dan Q dapat dikatakan ekuivalen ketika $P \Leftrightarrow Q$, atau dapat dikatakan $P \Rightarrow Q \wedge Q \Rightarrow P$. Katakan formula ③a) itu benar, maka ada x dimana nilai x pada $P(x)$ itu benar dan ketika $Q(x)$ itu benar. Ini juga memungkinkan untuk nilai x pada kedua $P(x)$ dan $Q(x)$ benar. Tapi, pada kasus apapun, semua nilai x harus memenuhi $P(x)$ atau $Q(x)$ atau keduanya. Maka, pada formula ③a), ketika $P(x) = F$ dan $Q(x) = F$ dan yang lainnya benar

$$(F \vee T) \wedge (T \vee F) \wedge \dots \equiv T \wedge T \wedge \dots \equiv T$$

Sedangkan ketika $P(x) = F$ berarti $\forall x P(x) = F$ dan jika $Q(x) = F$ berarti $\forall x Q(x) = F$:
 $\forall x P(x) \vee \forall x Q(x) \equiv F \vee F \equiv F$, (TIDAK EQUIVALEN)

$$b.) \forall x P(x) \wedge \forall z Q(z) = \forall x P(x) \wedge Q(x)$$

④ Formula $\forall x P(x) \rightarrow \forall z \exists y R(z, y)$

a.) Ubah ke Prenex Normal Form!

Tidak terhubungnya $\forall x$ di ruas pertama dan $\forall z$ di ruas kedua membuat variabel dapat diganti

$$\forall x P(x) \rightarrow \forall z \exists y R(z, y)$$

$$\Rightarrow \sim \forall x P(x) \vee \forall z \exists y R(z, y)$$

$$\Rightarrow \exists x \sim P(x) \vee \forall z \exists y R(z, y)$$

$$\Rightarrow \exists x \forall z \exists y (\sim P(x) \vee R(z, y))$$

b.) Ubah ke Skolem Standard Form

$$\Rightarrow \forall z (\sim P(a) \vee R(z, f(z)))$$

c.) Ubah ke bentuk klausul

$$\Rightarrow S = \{ \sim P(a) \vee R(z, f(z)) \}$$

d.) Cari dan tulis interpretasi dalam Teorema Herbrand.

⑤ No one loves nobody. Acung is loved by everyone who loves someone. So that Acung is loved by everyone

a.) Ubah premis dan konklusi menjadi formula first-order