



FAKULTAS  
ILMU  
KOMPUTER

# Logika Predikat

## Pengenalan Kuantor (Bagian 1)



# Pengenalan Kuantor

- Fungsi proposisi  $P(x)$  akan memiliki nilai kebenaran ketika  $x$  disubstitusi dengan suatu nilai.
  - Cara lain: dengan menggunakan **kuantor atau kuantifikasi** yang menunjukkan bahwa sebuah fungsi proposisi bernilai benar untuk sekelompok elemen dalam **domain**.
- **Kuantor/Kuantifikasi**
  - Kuantor Universal (*Universal Quantification*)
  - Kuantor Eksistensial (*Existential Quantification*)
- ***Universe of Discourse (Domain)***
  - Menentukan nilai-nilai yang mungkin untuk variabel  $x$  dalam  $P(x)$

# Kuantor Universal

- Kuantor universal pada fungsi  $P(x)$  menyatakan bahwa

“ $P(x)$  bernilai **benar** untuk **semua**  $x$  dalam domain”

- Notasi:

$$\forall x P(x)$$

- Dibaca:

Untuk **semua**  $x$  dalam domain, berlaku  **$P(x)$**

# Kuantor Universal

- Contoh 1:

$P(x)$  adalah pernyataan " $x + 1 > x$ ".

Tentukan nilai kebenaran dari formula  $\forall x P(x)$  jika domain  $x$  adalah bilangan riil.

**Jawab:**

Karena untuk semua bilangan riil berlaku  $x + 1 > x$ , maka  $\forall x P(x)$  bernilai benar.

- Contoh 2:

Jika  $P(x)$  adalah pernyataan " $x < 2$ ", tentukan nilai kebenaran  $\forall x P(x)$  jika domain  $x$  berupa bilangan riil.

**Jawab:**

# Kuantor Universal

- Jika terdapat  $n$  elemen berhingga di domain, yaitu  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , maka berlaku:

$$\forall x P(x) \equiv P(x_1) \wedge P(x_2) \wedge P(x_3) \wedge \dots \wedge P(x_n)$$

- Konjungsi ini bernilai benar jika dan hanya jika **semua**  $P(x_i)$  bernilai benar.
  - Kapan  $\forall x P(x)$  bernilai salah?
    - Beri sebuah **contoh penyangkal (counterexample)** untuk menunjukkan bahwa  $\forall x P(x)$  bernilai salah.

# Kuantor Eksistensial

- Kuantor eksistensial pada fungsi  $P(x)$  menyatakan bahwa

“**Ada** nilai  $x$  di domain sehingga  $P(x)$  bernilai **benar**”

- Notasi:

$$\exists x P(x)$$

- Dibaca:

Terdapat **sebuah**  $x$  dalam domain sehingga berlaku  **$P(x)$**

# Kuantor Eksistensial

- Contoh:

Tentukan nilai kebenaran dari  $\exists x P(x)$  jika domain adalah bilangan riil.

- $P(x) : "x = x + 1"$

**Jawab:**

Karena untuk setiap  $x$  bilangan riil berlaku  $x \neq x + 1$ , maka  $\exists x P(x)$  bernilai **salah**

- $P(x) : "x > 3"$

**Jawab:**

# Kuantor Eksistensial

- Jika terdapat  $n$  elemen berhingga di domain, yaitu  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , maka berlaku:

$$\exists xP(x) \equiv P(x_1) \vee P(x_2) \vee P(x_3) \vee \dots \vee P(x_n)$$

- Disjungsi ini bernilai benar jika dan hanya jika **ada**  $x_i$  sehingga  $P(x_i)$  bernilai benar.
  - Kapan  $\exists xP(x)$  bernilai salah?



# Kuantor Universal & Eksistensial

Pernyataan	Kapan bernilai BENAR?	Kapan bernilai SALAH?
$\forall xP(x)$	Jika $P(x)$ bernilai <b>BENAR</b> untuk <b>setiap</b> $x$ dalam domain	Jika <b>ada</b> $x$ dalam domain sehingga $P(x)$ bernilai <b>SALAH</b>
$\exists xP(x)$	Jika <b>ada</b> $x$ dalam domain sehingga $P(x)$ bernilai <b>BENAR</b>	Jika $P(x)$ bernilai <b>SALAH</b> untuk <b>setiap</b> $x$ dalam domain

# Apa yang sudah dipelajari...

- Kuantor (Universal & Eksistensial)
  - Digunakan untuk membatasi/mengikat nilai  $x$  sehingga  $P(x)$  memiliki nilai kebenaran untuk nilai  $x$  tertentu sesuai dengan kuantor yang digunakan.
  - Kapan kuantor universal maupun eksistensial bernilai BENAR dan kapan bernilai SALAH.

**Materi selanjutnya: Pengenalan Kuantor (Bagian 2)**