

REPRESENTASI KNOWLEDGE DALAM BENTUK LOGIK

By
Aina Musdholifah

Logika

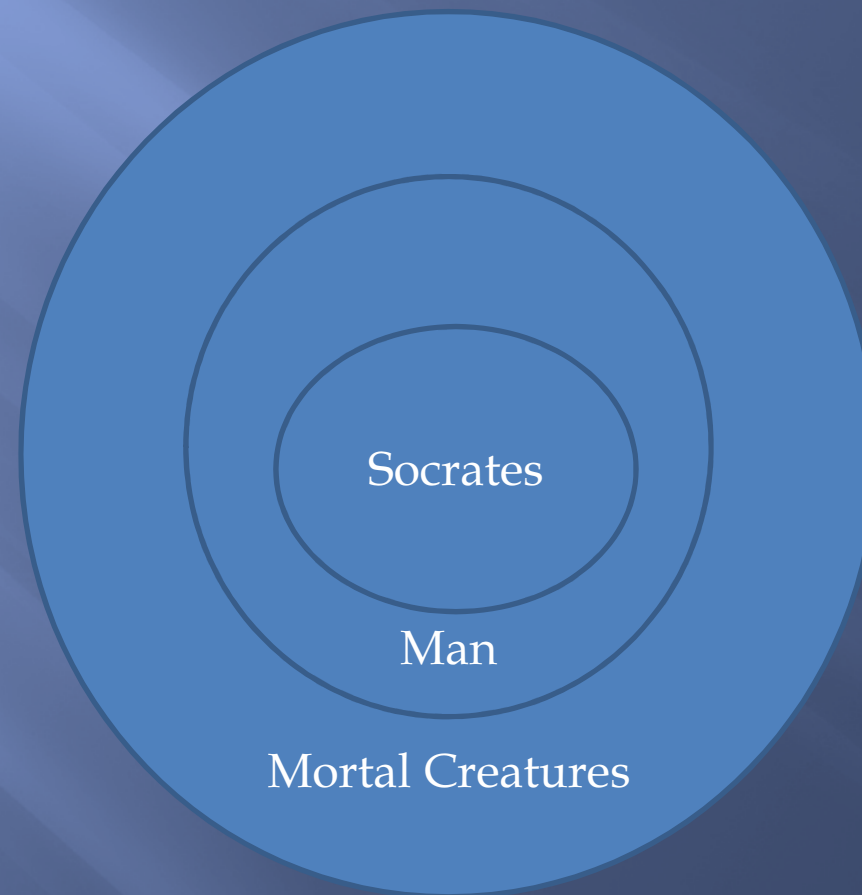
- ▣ Knowledge dapat disajikan dengan simbol logika.
- ▣ Logika dalam sistem pakar → proses reasoning mesin inferensi, dari fakta ke kesimpulan.
- ▣ Logic programming + sistem pakar
= automated reasoning systems

Silogisme

- ▣ Aristotle →
Aristotelian logic (logika berdasarkan silogisme)
- ▣ Terdapat 14 tipe pokok dan 5 tipe tambahan
- ▣ Silogisme mempunyai :
 - 2 premis (premise)
 - 1 kesimpulan (conclusion)
- ▣ Contoh:

<i>Premise:</i>	All man are mortal
<i>Premise:</i>	Socrates is a man
<i>Conclusion:</i>	Socrates is mortal

Diagram Venn



Simbol Logika

- ▣ Subset
 - Proper subset
 - Universal set
- ▣ Intersection
- ▣ Union
- ▣ Complemet

Logika Formal

Formal Logic

- ▣ Tipe logika formal yang paling tua dan paling sederhana adalah **sylllogism**.
- ▣ Logika formal
 - logika yang menekankan pada bentuk statement logika bukan pada makna (*meaning*) statement logika.
 - Sintaksis bukan semantic
- ▣ Logika formal angka → aljabar

Contoh Logika Formal

▣ Aljabar

Ruang laboratorium mempunyai 25 komputer dengan total papan memori 60. Beberapa komputer mempunyai 2 papan memori dan yang lain mempunyai 4 papan memori. Berapa komputer untuk setiap jenisnya?

$$25 = X + Y$$

$$60 = 2X + 4Y$$

▣ Silogisme

Premise : All squeegees are moofs	Premise : All X are Y
Premise : John is a squeegee	Premise : Z is a X
Conclusion : John is a moof	Conclusion : Z is a Y

Modifikasi Silogisme oleh Boole

- ▣ **Existential import** → keberadaan subjek (existence)

Contoh:

- “All mermaids swim well”, tidak dapat digunakan sebagai premise atau conclusion karena tidak ada mermaids.
- “All disk that fail are cheap”, tidak dapat diterapkan Aristotelian syllogism kecuali minimal terdapat satu disk yang fail.

- ▣ **Axioms**

- terdiri dari simbol yang menyatakan objek dan class, dan operasi aljabar.
- Sehingga teorema (statement yang dapat dibuktikan dengan menunjukkan bagaimana itu dihasilkan dari aksioma) dapat dibuat

Propositional Logic

- ▣ Disebut juga **propositional calculus**
- ▣ Adalah logika simbolik untuk memanipulasi proposisi
- ▣ Yaitu memanipulasi variabel logika yang menyatakan proposisi

Statement Calculus

- ▣ atau **Sentential Calculus**
- ▣ Propositional logic fokus pada subset kalimat deklaratif (kalimat yang dapat diklasifikasikan apakah benar atau salah)
- ▣ Statement/proposisi \rightarrow kalimat tertutup
- ▣ Contoh yang bukan proposisi:
 - “Kalimat ini adalah salah”
 - “Gadis itu cantik”

Tipe Kalimat

Tipe	Contoh
Imperative	Kerjakan apa yang saya katakan!
Interrogative	Apa itu?
Exclamatory	Itu bagus!
Declarative	Segitiga mempunyai 3 sudut

Compound Statement

- ▣ Dibentuk dari penggunaan penghubung logika pada statement tunggal

Penghubung	Arti
\wedge	AND ; conjunction
\vee	OR ; disjunction
\sim	NOT ; negation
\rightarrow	IF...THEN ; conditional
\leftrightarrow	IF AND ONLY IF ; biconditional

Jenis-Jenis Compound Statement

- ▣ Tautology

- compound statement yang selalu bernilai benar

- ▣ Contradiction

- compound statement yang selalu bernilai salah

- ▣ Contigent

- compound statement yang tidak merupakan tautologi ataupun kontradiksi

▣ Implication

- Jika statement kondisional merupakan tautologi
- Simbol : \rightarrow menjadi \rightarrow

▣ Logical equivalence / material equivalence

- Jika statement bikondisional merupakan tautologi
- Simbol : \leftrightarrow menjadi \leftrightarrow

Mengartikan Implikasi

$$p \rightarrow q$$

- ▣ p mengakibatkan q
- ▣ jika p maka q
- ▣ p , hanya jika q
- ▣ p cukup untuk q
- ▣ q jika p
- ▣ q penting untuk p

Contoh implikasi

▣ Misal:

- p menyatakan “kamu berumur 17 tahun atau lebih”
- q menyatakan “kamu mempunyai hak pilih”

▣ $p \rightarrow q$, berarti:

- kamu berumur 17 tahun atau lebih mengakibatkan kamu mempunyai hak pilih
- jika kamu berumur 17 tahun atau lebih maka kamu mempunyai hak pilih
- kamu berumur 17 tahun atau lebih, hanya jika kamu mempunyai hak pilih
- kamu berumur 17 tahun atau lebih cukup untuk kamu mempunyai hak pilih
- kamu mempunyai hak pilih jika kamu berumur 17 tahun atau lebih
- kamu mempunyai hak pilih perlu untuk kamu berumur 17 tahun atau lebih

Latihan

- ▣ Dari compound statement berikut ubahlah dengan menggunakan simbol logika kemudian tentukan apakah merupakan tautologi atau kontradiksi atau bukan keduanya.
 - 1) Jika saya lulus mata kuliah ini dan mendapatkan nilai “A” maka saya lulus mata kuliah ini atau saya mendapatkan nilai “A”
 - 2) Jika saya lulus mata kuliah ini maka saya mendapatkan nilai “A” maka saya lulus mata kuliah ini atau saya mendapatkan nilai “A” dan saya lulus mata kuliah ini dan saya tidak mendapatkan nilai “A”