STMIK NUSA MANDIRI

Representasi Pengetahuan

(Bagian 3)

Logika dan Himpunan

Pertemuan 6

Syllogisme

Adalah logika formal pertama yang dikembangkan oleh filsuf Yunani, **Aristotle** pada abad ke-4 SM.

Syllogisme mempunyai dua *premises* dan satu *conclusion*.

Premise adalah proporsi atau pernyataan yang selalu bernilai benar atau salah karena berdasarkan fakta.

Conclusion adalah kesimpulan yang diturunkan dari dua pernyataan sebelumnya.

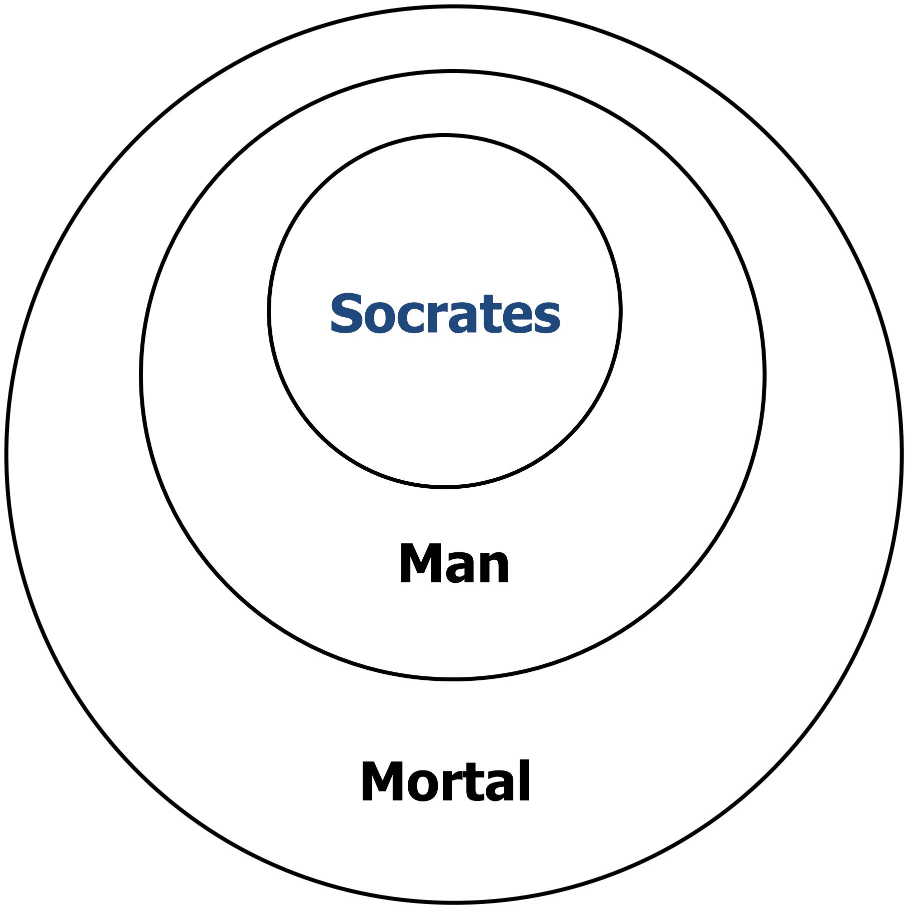
Contoh :

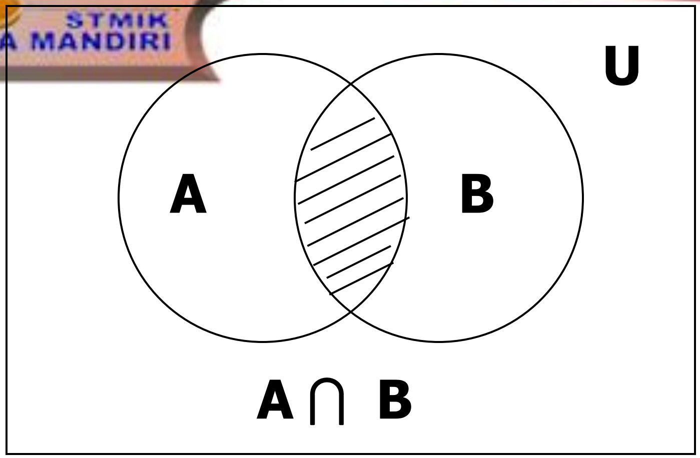
premise : All man are mortal

premise : Socrates is a man

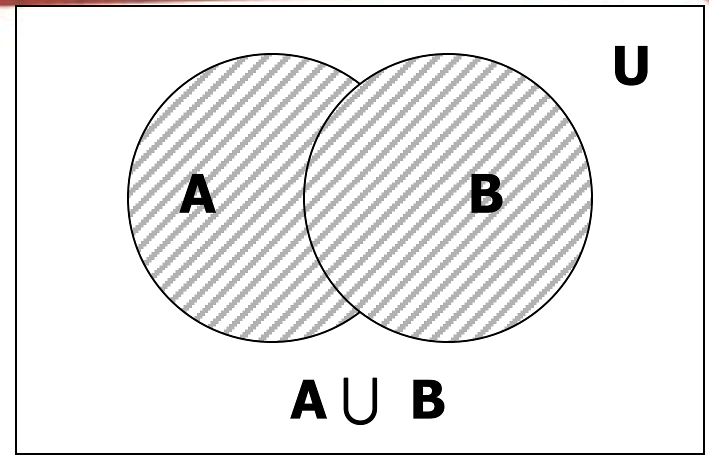
Conclusion : Socrates is mortal

Diagram Venn

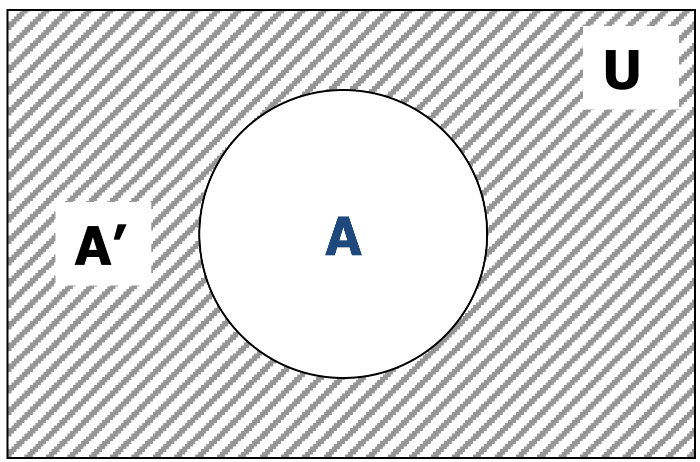




Irisan / Intersection



Gabungan / Union



Selain / Complement

Symbolic Logic

Diperkenalkan pertama kali oleh GW Leibnitz abad ke-17 dan disempurnakan oleh ahli matematika Inggris, George Boole yang menerbitkan bukunya tentang symbolic logic pada tahun 1897.

Konsep baru yang diperkenalkan Boole adalah memodifikasi pandangan Aristotle tentang subyek yang harus memiliki keberadaan (existensial import).

Dalam ***pandangan modern*** Boole dapat menyebutkan subyek yang tidak ada atau jenis yang tidak ada elemennya (himpunan kosong) sebagai premises.

Co/: All mermaids swim well

Aksioma

Kontribusi Boole yang lain adalah serangkaian aksioma, yang berisi symbol untuk menunjukkan obyek dan jenis, dan operasi aljabar untuk memanipulasi symbol.

Aksioma merupakan definisi fundamental dari system logika seperti matematika dan logika itu sendiri. Dengan hanya menggunakan aksioma dapat menghasilkan teori.

Teori adalah pernyataan yang dapat dibuktikan dengan menunjukkan bagaimana teori tersebut diperoleh, yaitu dengan menggunakan aksioma.

Logika Proporsional

Kadang disebut sebagai proportional calculus, merupakan logika simbol untuk memanipulasi proporsi, khususnya yang berhubungan dengan manipulasi variabel logika yang mewakili atau menunjukkan suatu proporsi.

Bentuk lain yang digunakan untuk logika proporsional adalah statement calculus atau sentential calculus, dimana statement/sentence atau kalimat pada umumnya dapat diklasifikasikan menjadi 4 type, yaitu :

1. Imperatif / perintah
2. Interogatif / pertanyaan
3. Kalimat seru
4. Deklaratif / pernyataan

Logika proporsional dihubungkan dengan kalimat-kalimat deklaratif yang dapat diklasifikasi sebagai pernyataan benar atau salah. Suatu kalimat deklaratif yang memiliki nilai benar atau salah yang pasti atau dapat ditentukan disebut dengan ***statement/pernyataan*** atau ***proposition/proposisi***. Suatu pernyataan disebut juga sebagai ***closed sentence*** (kalimat tertutup) karena nilai kebenarannya tidak perlu dipertanyakan lagi.

Contoh :Bujursangkar memiliki empat sisi yang sama (pasti)

Harimau berkaki empat (benar / salah)

<u>Berikut contoh yg tidak termasuk proposisi</u> :

Durian enak sekali (kebenarannya relatif)

Orang itu tinggi (kalimat terbuka)

Compound statement

Adalah pernyataan yang dibuat dengan cara menggabungkan atau menghubungkan beberapa pernyataan tunggal menggunakan konektor logika, spt :

Konektor	Arti
^	AND; konjungsi
v	OR; disjungsi
~	NOT; negasi
→	If . . . Then; kondisional
↔	If and only if; bikondisional

Tabel kebenaran logika compound statement

p	q	p ^ q	p v q	p → q	p ↔ q
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	F	T	T	F
F	F	F	F	T	T

Tautology, adalah pernyataan gabungan yang selalu bernilai benar, dimana pernyataan individualnya benar atau salah, mis : p v ~p

Contradiction, adalah pernyataan gabungan yang selalu bernilai salah, dimana pernyataan individualnya benar atau salah, mis : p ^ ~p

Contoh pernyataan kondisional

p → q dapat diterjemahkan kebahasa natural menjadi :

p menyatakan q

jika p, maka q

p, hanya jika q

p cukup untuk q

q jika p

q dengan syarat p

p : anda berusia 18 tahun atau lebih

q : anda berhak memilih

Kondisional p → q dapat berarti :

- Anda berusia 18 tahun atau lebih menyatakan anda berhak memilih
- Jika anda berusia 18 tahun atau lebih maka anda berhak memilih
- Anda berusia 18 tahun atau lebih, hanya jika anda berhak memilih
- Anda berusia 18 tahun atau lebih adalah cukup (memenuhi syarat) bagi anda untuk memilih
- Anda berhak memilih jika anda berusia 18 tahun atau lebih
- Anda berhak memilih dengan syarat anda berusia 18 tahun atau lebih

Logika Predikat order pertama

Problem utama logika proporsianal adalah tidak memiliki batasan dan hanya dapat dihubungkan dengan kalimat yang lengkap, yaitu tidak dapat menguji struktur internal suatu pernyataan. Logika proporsional tidak dapat menguji validitas sylogisme spt :

All humans are mortal

All man are humans

Therefor, all women are mortal

Untuk menganalisa kasus lebih luas, dikembangkan logika predikat, yang dihubungkan dengan penggunaan kata khusus yang disebut quantifiers, spt : *all*, *some* dan *no* yang secara eksplisit memberi kuantitas kata lain dan membuat suatu kalimat lebih nyata. Seluruh quantifier dihubungkan dengan how many shg penya cakupan lebih luas dari logika proportional.

Quantifier Universal (All : V)

Digunakan untuk kalimat yang diberi kuantitas memiliki nilai kebenaran yang sama untuk semua pengganti / elemen dalam domain yang sama.

Mis : (V x) (x + x = 2x)

jika pernyataan x + x = 2x diganti dengan p, jadinya

(V x) (p)

Jika p adalah kalimat "All triangels are polygon", ditulis

(V x) (if x is triangle → x is polygon)

dipersingkat dengan predikat function menjadi :

(V x) (triangel (x) → polygon (x))

Kesamaan logika :

(V x) P(x) Ξ P(x1) ^ P(x2) ^ P(x3) . . . P(xn)

Quantifier Eksistensi (some : 3)

Menjelaskan suatu pernyataan yang benar untuk minimal satu anggota domain.

Quantifier eksistensi dapat dibaca atau ditulis dalam bahasa natural menjadi :

there exist, at least one, for some, there is one, some

Untuk menyatakan "*some elephants has three-legged*" :

(3 x) (Elephant(x) ^ three-legged(x))

Kesamaan logika

(3 x) P(x) Ξ P(x1) v P(x2) v P(x3) . . . P(xn)

Quantifier dan Himpunan

Ekspresi Himpunan	Kesamaan Logika Quantifier
A = B	V x (x e A ↔ x e B)
A C B	V x (x e A → x e B)
A ∩ B	V x (x e A ^ x e B)
A U B	V x (x e A v x e B)
A’	V x (x e $\mathcal{V}$| ~(x e A))
$\mathcal{V}$ (Universe)	T (true)
Ø (himpunan kosong)	F (false)