*Pertemuan 3: CPS 105 (3 SKS)*

# Dasar Logika Matematika

## Proposition & Truth Values
## (Pernyataan & Nilai Kebenaran)


*Oleh: Team Dosen Dasar Logika Matematika*

***Wayan Suparta, PhD***

**https://wayansuparta.wordpress.com**

**Prodi Informatika, UPJ**

# Objectives

- Proposition & Negation
- AND (Conjunction) Connector
- OR (Disjunction) Connector

# Proposition

- **Proposition** (Proposisi) → *Pernyataan yang membuat (mengajukan) klaim yang mungkin benar atau salah.*

- Suatu **proposition**;
  - Memiliki struktur kalimat lengkap, minimal mengandung subject & predicate.
    - Subject → someone / something,
    - Predikat → doing / being
  - Berupa pernyataan (*assertion*) atau penyangkalan (*denial*).

# Contoh

- Jeni duduk di kursi

  Kalimat di atas adalah *proposition*, karena kalimat lengkap berupa pernyataan

- Saya tidak mengambil pulpen

  Kalimat di atas adalah *proposition*, karena kalimat lengkap berupa penyangkalan

- Belikan Saya Susu

  Kalimat di atas bukan proposition, tidak menyatakan klaim atau bukan pernyataan

# Contoh

- Apakah kamu pergi ke toko?
  Kalimat di atas bukan proposition, karena berupa pertanyaan dan tidak menyatakan atau menyangkal sesuatu

- Lima kilometer ke arah selatan dari sini
  Kalimat di atas bukan proposition, karena bukan kalimat lengkap (tidak ada subject) dan tidak menyatakan klaim/pernyataan

- $7 + 8 = 2$
  Kalimat di atas adalah proposition, karena kalimat lengkap berupa pernyataan

# Nilai Kebenaran dari Proposition & Negation (Truth Values)

- Setiap proposition memiliki dua kemungkinan nilai kebenaran:
  - T → True
  - F → False

- **Negation** (negasi) → Kebalikan dari dari proposition.
  - Jika suatu proposition dinyatakan dengan **p**, maka **negation dari p** adalah **not p** atau **~p**.
  - Jika suatu p (proposition) memiliki nilai kebenaran T (true) maka negation dari p adalah F (False)

# Contoh Kalimat Negasi

- P : Jeni duduk di kursi

  ~P : Jeni tidak duduk di kursi

- P : Saya tidak mengambil pulpen

  ~P : Saya mengambil pulpen

- P : 7 + 8 = 2

  ~P : 7 + 8 ≠ 2

# Contoh Kalimat Negasi

- Q: Semua anak-anak takut gelap

  ~Q: *Tidak semua* anak-anak takut gelap

  ~Q: *Beberapa anak-anak* tidak takut gelap

  ~Q: *Setidaknya ada satu anak* tidak takut gelap

- P: Beberapa hewan nocturnal tidur disiang hari

  ~P: Tidak ada hewan nocturnal tidur disiang hari

- R: Tidak ada anak-anak suka sambal

  ~R: Beberapa anak-anak suka sambal

# Tabel Kebenaran dari Proposisi & Negasi (*Truth Table*)

| P | ~P | ~~P |
|---|---|---|
| F | T | F |
| T | F | T |

- Double Negation

  Merupakan negation dari negation, jika suatu proposition adalah T maka negation-nya adalah F, dengan demikian negation dari negation-nya adalah T.

  Maka double negation akan memiliki nilai kebenaran yang sama dengan proposi asal.

# Logical Connectors

- Dua atau lebih proposisi sering digabungkan dengan menggunakan logical connectors seperti berikut;
  - AND
  - OR
  - if ...then

- Contoh:

  Misal:

  p = Ujiannya susah

  q = Saya mendapat nilai A

  Maka:

  p AND q → Ujiannya susah and Saya mendapat nilai A

  P OR q → Ujiannya susah or Saya mendapat nilai A

# Logical connectors And (**conjunction** )

- Konektor And sering disebut **conjunction** (perangkai).
- Konektor And sering ditulis dengan symbol ∧
- Jika ada dua proposition (p, q) dan digabungkan dengan konektor and; **p and q** atau **p ∧ q**
- **p ∧ q** akan bernilai **true**, jika kedua proposition (p, q) tersebut bernilai true (**p=true**, **q=true**).

- Tabel kebenaran untuk **p ∧ q**

| p | q | p ∧ q |
|---|---|---|
| F (0) | F (0) | F (0) |
| F (0) | T (1) | F (0) |
| T (1) | F (0) | F (0) |
| T (1) | T (1) | T (1) |

# Contoh

- Ibukota perancis adalah paris dan udara antartika dingin

  Nilai kebenarannya (truth value):

  - p (Ibukota perancis adalah paris) : **True**
  - q (Udara antartika dingin) : **True**
  - Maka: **$p \wedge q$ : True**

- Ibukota perancis adalah paris dan ibukota amerika adalah madrid

  Nilai kebenarannya (truth value):

  - p (Ibukota perancis adalah paris) : **True**
  - q (Ibukota amerika adalah madrid) : **False**
  - Maka: **$p \wedge q$ : False**

# Logical Connectors Or (Disjunction)

- Perhatikan dua statement berikut:

1. polis asuransi kesehatan mengatakan bahwa tanggungan rawat inap mencakup kasus karena penyakit atau kecelakaan.

2. Suatu Restauran menawarkan pilihan tempat makan smoking area atau no smoking area

Client rawat inap krn penyakit ditanggung.
Client rawat inap krn kecelakaan ditanggung.
Client rawat inap krn penyakit dan kecelakaan juga ditanggung.

Pengunjung makan di tempat smoking area.
Pengunjung makan di tempat non smoking area.
Pengunjung tidak mungkin makan di dua tempat sekaligus.

# Logical Connectors Or (Disjunction)

- Kata **or** (= **atau** dalam Bahasa Indonesia) dalam kehidupan sehari-hari dapat diintepretasikan dalam dua cara:
  - Inclusive → or memiliki arti "*salah satu atau kedua-duanya*"
  - Exclusive → or memiliki arti "*hanya salah satu*"

- Dalam logika matematika, kita mengintepretasikan bahwa kata **OR** (atau dalam Bahasa Indonesia) secara **inclusive**. (memiliki arti "salah satu atau kedua-duanya")

- Dalam logika matematika, exclusive OR dituliskan dengan kata XOR

# Logical connectors Or (**disjunction** )

- Konektor ORsering disebut **disjunction** (pemisahan).
- Konektor OR sering ditulis dengan symbol ∨
- Jika ada dua proposition (p, q) dan digabungkan dengan konektor or; **p or q** atau **p ∨ q**
- **p ∨ q** akan bernilai **true**, jika **salah satu atau kedua proposition (p, q) tersebut bernilai true**, akan bernilai **false** jika kedua proposition (p, q) bernilai false.
- Tabel kebenaran untuk **p ∨ q**

| p | q | p ∨ q |
|---|---|---|
| F (0) | F (0) | F (0) |
| F (0) | T (1) | T (1) |
| T (1) | F (0) | T (1) |
| T (1) | T (1) | T (1) |

# Contoh

- Pesawat terbang bisa terbang atau Monyet bisa membaca

  Solusi:
  - p (Pesawat terbang bisa terbang) : **True**
  - q (Sapi bisa membaca) : **False**
  - Maka: **$p \vee q$ : True**

- Komputer bisa mendengar atau Monyet bisa berpikir

  Solusi:
  - p (Sapi bisa membaca) : **False**
  - q (Sapi bisa mengeja) : **False**
  - Maka: **$p \wedge q$ : False**

# Isikan Tabel Kebenaran berikut:

| A | B | C | ~B | A ∧ C | A ∨ ~C | ~(A ∧ B) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F | F | F | | | | |
| F | F | T | | | | |
| F | T | F | | | | |
| F | T | T | | | | |
| T | F | F | | | | |
| T | F | T | | | | |
| T | T | F | | | | |
| T | T | T | | | | |

# LATIHAN 3

1. Indonesia memiliki beragam budaya dan keberagaman disebut bhineka
   1. Conjunction proposition di atas memiliki nilai kebenaran; **true**, ubahlah proposisi tersebut agar nilai kebenaran conjunction-nya menjadi **false**!

2. Liberal Arts merupakan salah satu pilar di UPJ dan Mahasiswa UPJ diajarkan dasar logika matematika
   1. Tentukan nilai kebenaran dari Conjunction proposisi di atas!
   2. Ubahlah proposisi tersebut agar nilai kebenaran conjunction-nya menjadi kebalikannya!

3. Latihan membuat tabel kebenaran untuk conjunction p, q, r

4. Latihan membuat table kebenaran untuk conjunction p, q, r, s

5. Misalkan terdapat statement A, B dan F memiliki nilai kebenaran False, statement C, D, E memiliki nilai kebenaran true. Cari nilai kebenaran untuk formula di bawah ini:
   a. A ^ C
   b. ~B v ~F
   c. A ^ B
   d. E v F
   e. (A ^ B) v C
   f. ~B ^ D
   g. ~(B ^ D)
   h. (A v B) ^ C
   i. A ^ ( B ^C)

6. Perhatikan statement berikut;
   - "Jim memesan paket hemat *atau* Jim memesan paket 1" = True
   - "Jim membayar Rp 35000 *dan* Jim memesan paket hemat" = True
7. Bagaimanakah nilai kebenaran untuk statement berikut;
   a. B= "Jim membayar Rp 35000"
   b. R= "Jim memesan paket hemat"
   c. S= "Jim memesan paket 1"

# Terima Kasih