

# Boolean & Propositional Logic

*Matematika Diskrit RKA*

# Kenalan Dikit

Website : <https://abdanhafidz.com>

Linkedin : <https://www.linkedin.com/in/abdan-hafidz/>

Github : [github.com/abdan\\_hafidz](https://github.com/abdan_hafidz)



# List of Contents

- *Pengantar Logika Matematika*
- *Proposisi / Kalimat tertutup*
- *Tipe Data Boolean Python*
- *Proposisi Bertingkat / Kalimat Majemuk*
- *Negasi, Konjungsi, Disjungsi, Disjungsi Eksklusif*
- *Implikasi, Biimplikasi, dan Tautologi*
- *Clean Logical Nested If*

# Disclaimer

- *Kalau aku kecepetan bilang*
- *Kalau ga paham bertanya, jangan diam.*

01

# *Logika Matematika*

*Dasar dalam Berpikir di kehidupan kita sehari – hari.*

# **Kenapa Anda harus punya Logika dalam Berpikir?**

Dalam konteks kehidupan sehari – hari, logika menjadi dasar dalam pengambilan Keputusan, pembentukan perspektif, dan penilaian terhadap sesuatu yang objektif.

# Kenapa Anda harus punya Logika dalam Berpikir?



Tenang aja bro, nanti gw nikah 😂😂 sama Huta bakalan dimasakin tiap hari 😅😅😅, tiap pagi gw dibangunin dan disemangatin 😊😊 sebelum pergi bekerja, nanti gw bakalan dipeluk dan dicium di kening ❤️😊😊 sebelum berangkat

20.28

Bro itu kan cuman karakter kartun 20.28 ✓



# Intinya Tanpa Logika Logila

Rocys Bening

# Proposisi

*Proposisi*



Proposisi adalah suatu pernyataan yang dapat kita evaluasi keabsahannya apakah pernyataan tersebut benar atau salah (boolean).

# Proposisi

Contoh yang merupakan Proposisi

- $1 + 1 = 2$  (**pasti benar**)
- 3 itu bilangan ganjil (**pasti benar**)
- Ada nilai  $x$  sedemikian sehingga  $x + 1 = 2$  untuk  $x$  bilangan real (**pasti benar**)
- $1 + 3 = 5$  (**pasti salah**)
- $x > 9$  untuk  $x = 1$  (**pasti salah**)

# Proposisi

Tentukan kira – kira di mana kah di bawah ini yang merupakan proposisi? ?

- Rasya orang yang suka nonton Anime (Bukan)
  - Untuk semua x bilangan genap x + 1 selalu ganjil (ya)
  - Besok adalah hari Kamis (Bukan)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Baca besok} \rightarrow \text{benar} \\ \text{Baca besok} \rightarrow \text{salah} \end{array} \right\}$
  - Hari ini hari Rabu besok hari Kamis (ya)
  - $x \times x = 4$ , Nilai x adalah 2 (Bukan)  $x$  bisa aja  $= -2$
  - Ibu Kota Indonesia adalah Jakarta (ya)  $-2 * -2 = 4$
- kenapa ? : Relatif  
Info tdk cukup ,  $\times$  biangan apa ?  
pusri salah

**Negasi**  $\rightarrow \underline{\text{ingkar}} \neq \underline{\text{kebalik}}$

Ketika kita diberikan proposi  $P$  maka kita mendapatkan negasinya adalah  $\sim P \equiv \text{not } P$ . Sehingga kita mendapatkan

$$\begin{aligned}\sim(\text{True}) &\equiv \text{False} \\ \sim(\text{False}) &\equiv \text{True}\end{aligned}$$

6

# Negasi

Contoh Negasi :

$P = \text{“Aku suka kamu”}$

$\sim P = \text{“Aku tidak suka kamu”}$

# Negasi

Kesalahan dalam Negasi :

$P = \text{"Aku } \underline{\text{suka}} \text{ kamu"}$

$\sim P = \text{"Aku } \text{benci } \underline{\text{kamu}}$ " (salah)

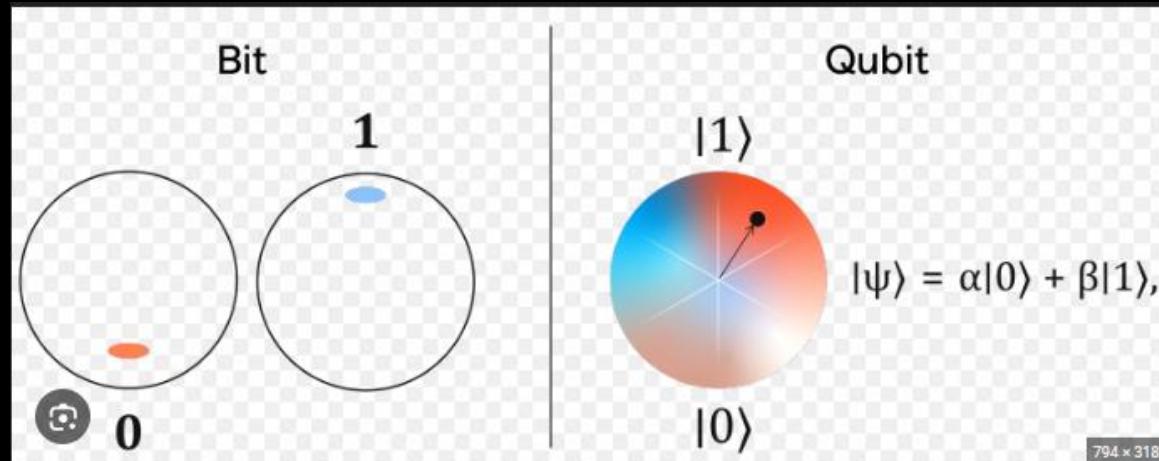
} Kesalahan  
berpikir

Tidak suka belum tentu benci ndale  $\neq$  gak wajar

Karena angin kenyang  $\rightarrow$  curah hujan  
tinggi

# Ambiguitas, Super Position, Qubit (Bonus aja)

- Menurut kabar burung Pak Camat Meninggal



# Proposisi Bertingkat

“Aku dan kamu harus Bersatu atau dunia ini kuhancurkan”

“Diriku mencintai dia tetapi dirinya tidak mencintai aku”

“Jika aku lapar, maka aku makan”

$$\frac{\text{Pilangan asli} = \frac{\text{bilangan yang bulat}}{\text{bilangan positif}}}{\text{P}_1 = \text{benar}}$$

$\nwarrow$

$$\frac{\text{bilangan yang bulat} \quad \text{dan} \quad \text{bilangan positif}}{\text{P}_2 = \text{benar}}$$

$\wedge$  → and  
 ↗ or

# Konjungsi ( and, ~~or~~, && )

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  dan  $q$ ”  ~~$p \& q$~~

“Mahasiswa harus membawa STNK  
dan membawa SIM”  $P_1$

$\downarrow$   
 $P_2$

Bawa STNK	Bawa SIM	Memenuhi Aturan
✓	✓	MENGOKE
✓	✗	
✗	✓	
✗	✗	

# Konjungsi (and, $\wedge$ , $\&\&$ )

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  dan  $q$ ”.

$p$  = membawa STNK

$q$  = membawa SIM

Pernyataan  $p$  dan  $q$   
hanya akan dianggap  
Benar jika dan hanya  
jika  $p$  dan  $q$   
keduanya bernilai  
benar

	$p$	$q$	$\cancel{p \wedge q}$
	B	B	B
	B	S	S
	S	S	S
	S	B	S

# Konjungsi ( and, $\wedge$ , $\&\&$ )

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  dan  $q$ ”.

Pernyataan  $p$  dan  $q$  hanya akan dianggap Benar jika dan hanya jika  $p$

dan  $q$  **keduanya**  
**bernilai benar**

$P$  dan  $q$  dan  $T$

3 3 nya harus  
benar



# Disjungsi (or , V , ||)

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  atau  $q$ ”.

“Untuk sebuah himpunan  $A = \{2, 6, 8, 9, 10\}$ .  $A$  adalah himpunan yang memuat anggotanya yaitu bilangan yang habis dibagi 2 atau 3”

Himpunan  $A$  mengandung bilangan habis dibagi 2 = {2, 8, 10} ✓

Himpunan  $A$  mengandung bilangan habis dibagi 3 = {6, 9} ✓

Himpunan  $A$  mengandung bilangan habis dibagi 2 dan 3 = {6}

A

Beliau bula  
Beli bula (v)  
Beli garam (v)

atau baru  
Beli bula & Garam (v)  
Tidak beli apapun (x)

# Disjungsi (or, V , ||)

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  atau  $q$ ”.

$p$  = bilangan habis dibagi 2

$q$  = bilangan habis dibagi 3

Pernyataan  $p$  atau  $q$   
akan selalu benar  
selama minimal ada  
satu yang benar

$p$	$q$	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

# Disjungsi (or, V , ||)

Misalkan kita diberikan proposisi “ $p$  atau  $q$ ”.

“Pilih aku atau dia”

Kalau bisa dua  
kenapa harus  
satu?

~ Algoritma Greedy

$$\frac{p}{\textcircled{B}} \quad \text{or} \quad \frac{q}{\textcircled{B}} = \textcircled{B}$$

# Disjungsi Eksklusif ( $\text{xor}$ , $\oplus$ , $\wedge$ )

Terkadang di dalam kehidupan kita diminta untuk membuat pilihan dan tidak diperkenankan untuk memilih keduanya

Kala itu Seif sedang makan malam bersama calon mertuanya

*“Kamu mau saya masakin Gulai atau Kari Ayam? ”*



# Disjungsi Eksklusif ( $\text{xor}$ , $\oplus$ , $\wedge$ )

Terkadang di dalam kehidupan kita diminta untuk membuat pilihan dan tidak diperkenankan untuk memilih keduanya

Seif hanya bisa dibuatkan makanan salah  
satu dari Gulai atau Kari

Salah satu ————— diantara ————— atau



# Disjungsi Eksklusif ( $\text{xor}$ , $\oplus$ , $\widehat{\wedge}$ )

Apa yang akan terjadi jika Seif meminta untuk dimasakkan keduanya?

Pernyataan  $p \text{ xor } q$   
akan selalu benar  
selama  $p \neq q$

$T = \text{true}$  ,  $F = \text{false}$

$p$	$q$	$p \oplus q$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

$\beta \rightarrow \gamma$

↑ Sebab = karena  
arabika  
disebabkan

Implikasi (Jika ..., Maka ...)

Jika saya lapar, maka saya akan makan.

akibat

$P \rightarrow q$   
(sebab) (akibat)

p	q	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Modus Tollens =  $\neg q \rightarrow \neg p$

(Kontradiksi)

Jika 3 itu bilangan ganjil, maka 2 itu bilangan genap.

$\neg P \vee S$

Jika gatau lagi, maka 5 itu bilangan prima  $\equiv (\neg P \vee S)$

Lapar  $\rightarrow$  Makan

Makan  $\rightarrow$  Lapar

Lapar  $\rightarrow$  Makan

Lapar  $\rightarrow$  Makan

$P \rightarrow q$   
 $\neg x \rightarrow \neg y$

$$P == Q \Leftrightarrow P \text{ ekivalen } Q$$

## Biimplikasi ( ... jika dan hanya jika ..)

Suatu bilangan dikatakan prima **jika dan hanya jika** bilangan itu habis dibagi dirinya

sendiri  
dan 1

Makna  $1+1 \not\rightarrow 2$   
Berukur di mana

sama tapi  
berc senuka  $\frac{1+3}{4} \not\equiv \frac{2+2}{4}$  ekivalen

$P \leftrightarrow Q$  akan bernilai benar selama  $P == Q$

$P \leftrightarrow Q \equiv$   
 $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$  Ekivalen  
 $(P \Leftarrow Q)$

P	q	<u><math>P \leftrightarrow q</math></u>
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

$B \equiv B$   
 $B \neq S$   
 $S \neq B$   
 $S \equiv S$

# Tautologi

Tautologi adalah Ketika kita mempunyai beberapa proposisi misal  $P_1$  dan  $P_2$ .  $P_1 \rightarrow P_2$  akan selalu bernilai benar. Dengan mengevaluasi secara implikatif dapat dinyatakan bahwa  $P_1 \equiv P_2$  (**Ekivalen**)

$$3+2 \neq 5 - (6/3)$$

( ) ✓

$\otimes$  ( $*$  atau /) {Precedence}

(-)  
(+)

1

ata ✓

aku makan anggur atau

~~tidak selamat dan~~

KA dog

## TABLE 8

### Precedence of Logical Operators.

<i>Operator</i>	<i>Precedence</i>
	1
	2
	3
	4
	5

# Mengannuk

7

Jan  
area ↑ ↓ (X) (+)

$$P \vee (\neg q \wedge h) \vdash$$

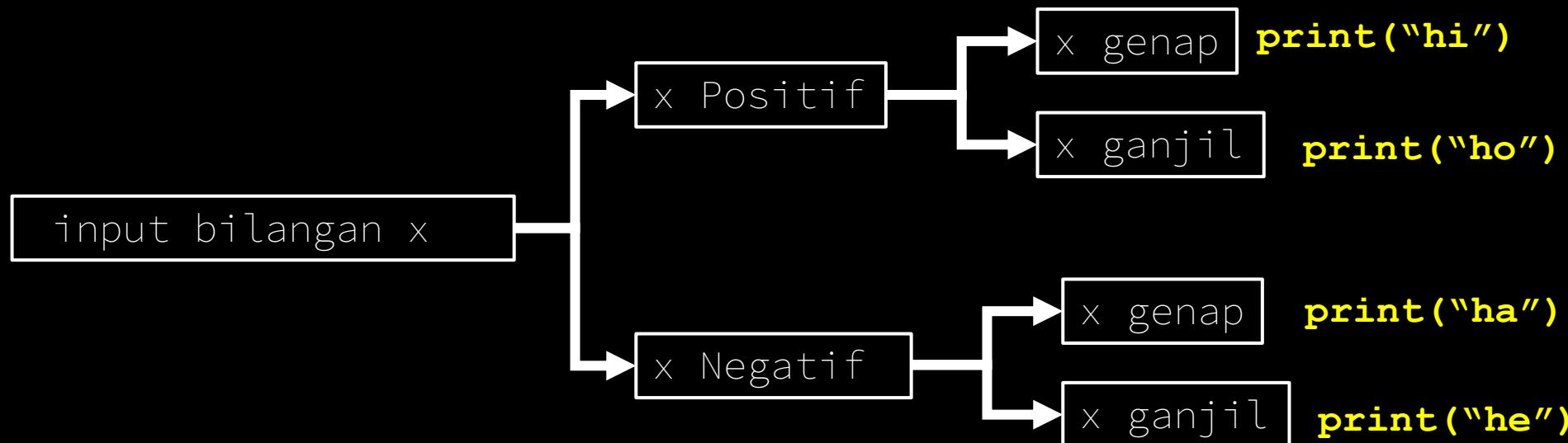
# Clean Logical Nested If

Anda diminta untuk membuat program untuk memeriksa apakah  $x$  adalah bilangan positif atau negatif.

- Jika  $x$  bilangan positif , kemudian periksa apakah  $x$ 
  - Bilangan genap, maka cetak “hi”
  - Bilangan ganjil, maka cetak “ho”
- Jika  $x$  bilangan negative maka periksa apakah  $x$ 
  - Bilangan genap, maka cetak “ha”
  - Bilangan ganjil, maka cetak “he”

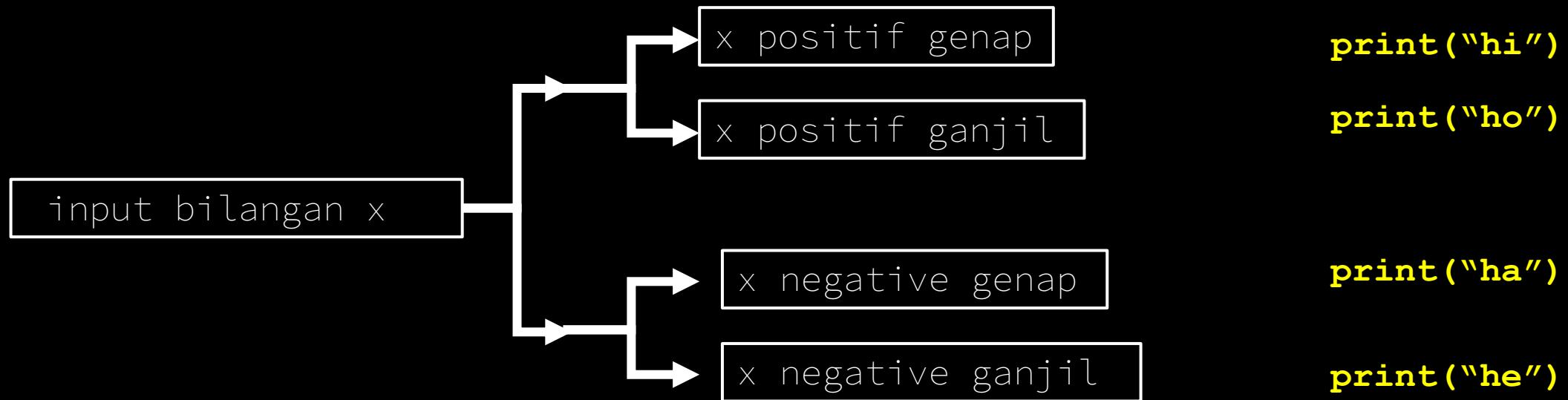
# Clean Logical Nested If

Kita dapat menggambarkan flowchartnya



# Clean Logical Nested If

Kita dapat menggambarkan flowchartnya



# \* Impression'

$$P \rightarrow q \equiv (\neg P \vee q)$$

(Sebab) (akibat) ~~sebab akibat~~

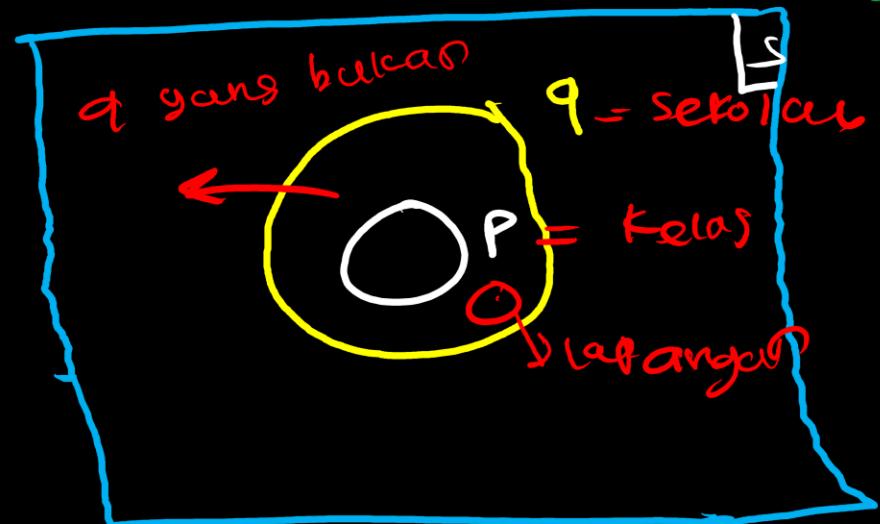
$\equiv$  } Ekuivalen bentuknya beda  
nilai sama

$$1 + 2 = 3$$

$$2+2 = 3+1$$

$\neg q$   $\rightarrow$   $\neg p$  (Kontraposition) ✓

Masuk P → MENG  
jika Masuk kelas → Mengajar  
~~tidak~~ Masuk kelas → ~~tidak~~ Mengajar



$$P \rightarrow q$$

A diagram illustrating a particle labeled  $P$  moving to the right, indicated by an arrow above it. Three red force vectors, each labeled  $F$ , point to the left, indicating they act on the particle from the right.

Pilih(aku atau dia)

$$5(1+2)$$

$$\equiv 5 \times 1 + 5 \times 2$$

Pilih Aku  $\vee$  dia) )

$\equiv$  Pilih aku  $\vee$  Pilih dia

$\neg$  (Pilih aku  $\vee$  Pilih dia)

$\equiv$  Tidak pilih aku  $\wedge$  Tidak pilih dia

$\equiv$  Tidak pilih(aku  $\wedge$  dia)  
Pilih selain aku dan dia

& Biimplikasi

$P \rightarrow q$  (implikasi)

$$P \leftrightarrow (P \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow P) \text{ dua} \\ P \longleftrightarrow q \text{ (Biimplikasi)}$$

$P \equiv q \rightarrow P$  merupakan  $q$

$P$  serupa  $q$

$1+3 \leftrightarrow 2+2$

$P$  bernature sama  $q$

$1+3 \equiv 2+2$   
(4)

$(P \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow P)$   
tapi beda bentuk





