Boolean & Propotitional Logic

Matematika Diskrit RKA

Kenalan Dikit

Website : https://abdanhafidz.com

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

Github : github.com/abdan_hafidz

List of Contents

Disclaimer

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

01

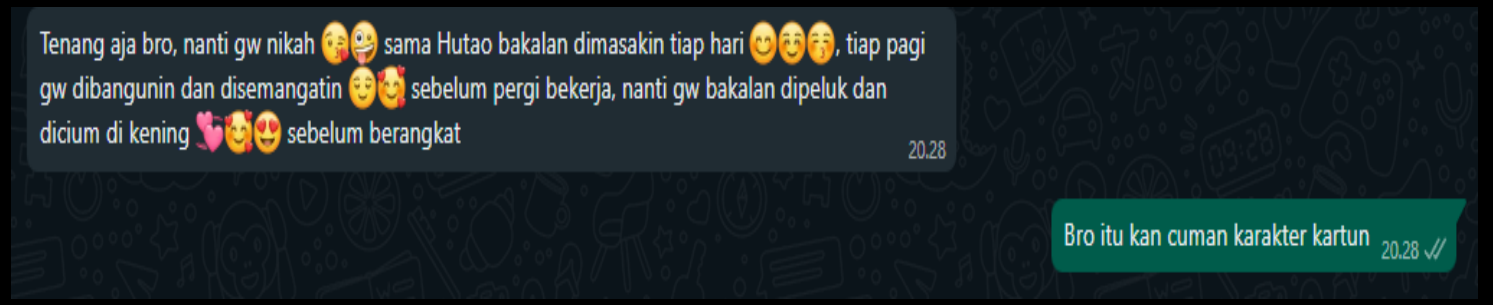
Logika Matematika

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.

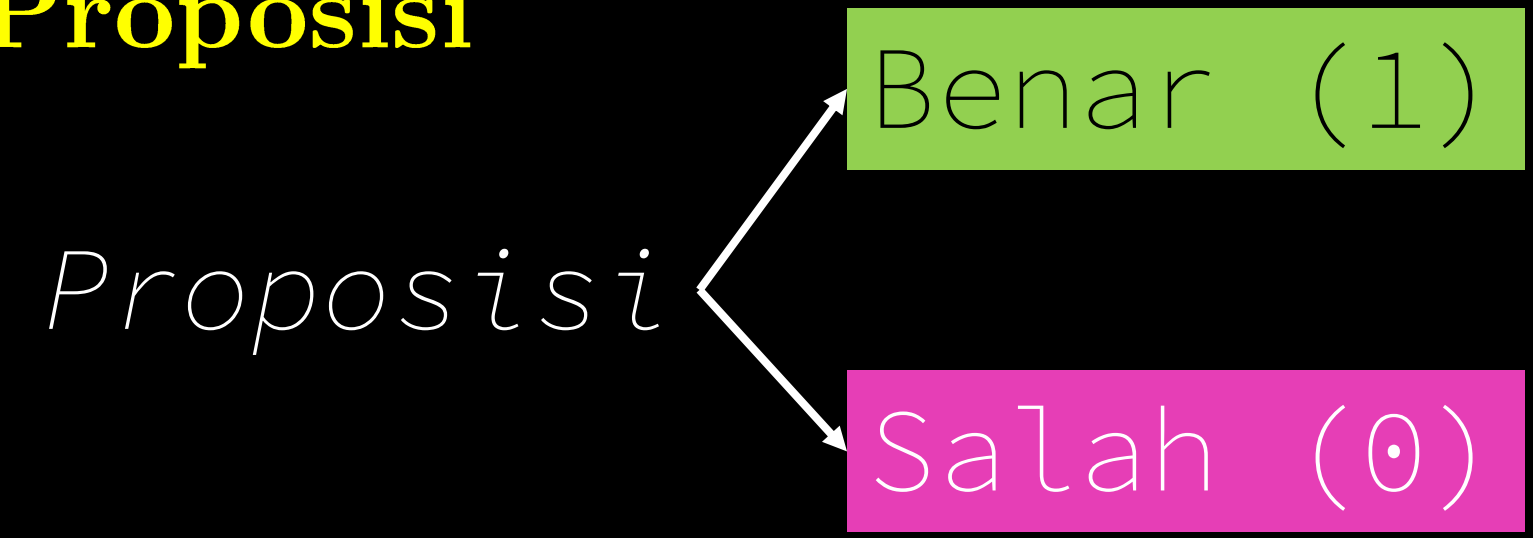
Kenapa Anda harus punya Logika dalam Berpikir?



Intinya Tanpa **Logika**

Logila

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 (proposisi)
- Besok adalah hari Kamis (bukan proposisi)
- Hari ini hari Rabu besok hari Kamis (proposisi)
- x * x = 4 , Nilai x adalah 2 (bukan proposisi)
- Ibu Kota Indonesia adalah Jakarta (proposisi)

Negasi

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

$$\sim(True) \equiv False$$
$$\sim(False) \equiv True$$

Negasi

Contoh Negasi :

P = "Aku suka kamu"
~P = "Aku tidak suka kamu"

Negasi

Kesalahan dalam Negasi :

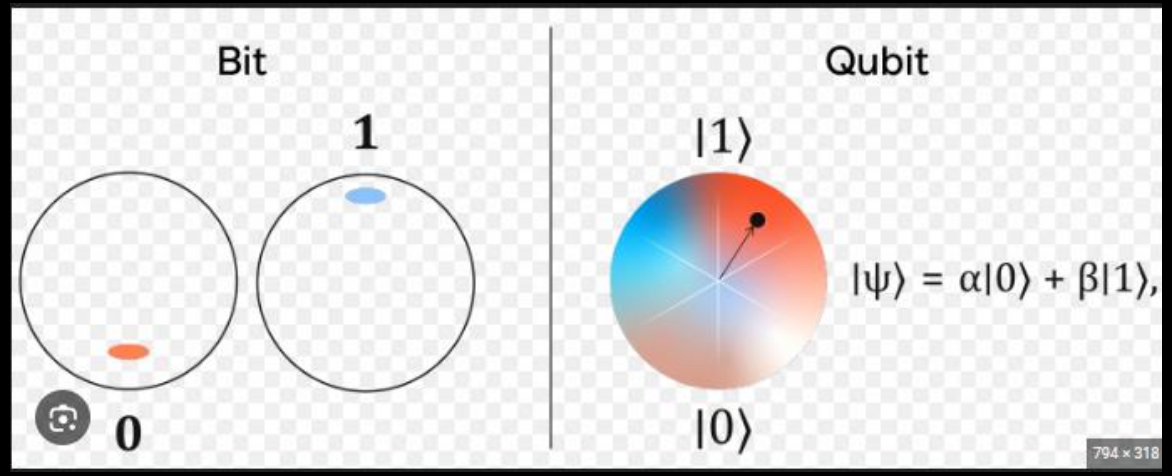
P = "Aku suka kamu"

~P = "Aku benci kamu" (salah)

Tidak suka belum tentu benci

Ambiguitas, Super Position, Qubit (Bonus aja)

- Menurut kabar burung Pak Camat Meninggal



Tipe Data Boolean Python

```
string nama = "Abdan"
int jumlahPacar = 0
bool jomblo_kah = (jumlahPacar > 0)
```

jumlahPacar > 0 di sini merupakan sebuah proposisi

Tipe Data Boolean Python

```
string nama = "Abdan"
int jumlahPacar = 99
if(jumlahPacar > 0):
    print("Lampu Merah")
else if(jumlahPacar == 0):
    print("Lampu hijau")
else:
    print("Lampu kuning")
```

If akan mengevaluasi apakah proposisi di dalam tanda kurung bernilai benar. Jika benar maka jalankan perintah di dalamnya.
Jika salah jalankan perintah pengecualian "else"

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"

Konjungsi (and, ^, &&)

Misalkan kita diberikan proposisi "p dan q".

"Mahasiswa harus membawa STNK dan membawa SIM"

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

Konjungsi (and,^, &&)

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	p & q
B	B	B
B	S	S
S	S	S
S	B	S

Konjungsi (and, ^ , &&)

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

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}

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 V 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

Disjungsi Eksklusif (xor, $\oplus$, $\hat{}$)

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 (xor, $\oplus$, $\hat{}$)

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

Disjungsi Eksklusif (xor, $\oplus$, ^)

Apa yang akan terjadi jika Seif meminta untuk dimasakkan keduanya?

Pernyataan p xor q
akan selalu benar
selama p != q

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

$p \rightarrow q \equiv [\neg p \vee q)$

Implikasi (Jika ... ,Maka ...

Jika saya lapar, **maka** saya akan makan.

$p \rightarrow q$

q bernilai benar

p	q	p ⟶ q
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

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

T → T ≡ T

Jika gatau lagi, **maka** 5 itu bilangan prima

T

Makan → lapar

? → (T) ≡ True

Jika saya masuk kelas → saya masuk kelas lah

P == Q ⇔ : P ekivalen Q

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

Suatu bilangan dikatakan prima **jika dan hanya jika** bilangan itu habis dibagi dirinya sendiri
dan 1

Bentuk dimana sama tapi tak serupa

P <-> Q akan bernilai benar selama P == Q

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

p	q	p ↔ q
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Tautologi

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

$3 + 2 * 5 - (6/3)$

* ( ) ~
* (* atau /)
* (−)
* (+)

Precedence

TABLE 8
Precedence of Logical Operators.

Operator	*Precedence*
$\neg$	1
$\wedge$	2
$\vee$	3
$\rightarrow$	4
$\leftrightarrow$	5

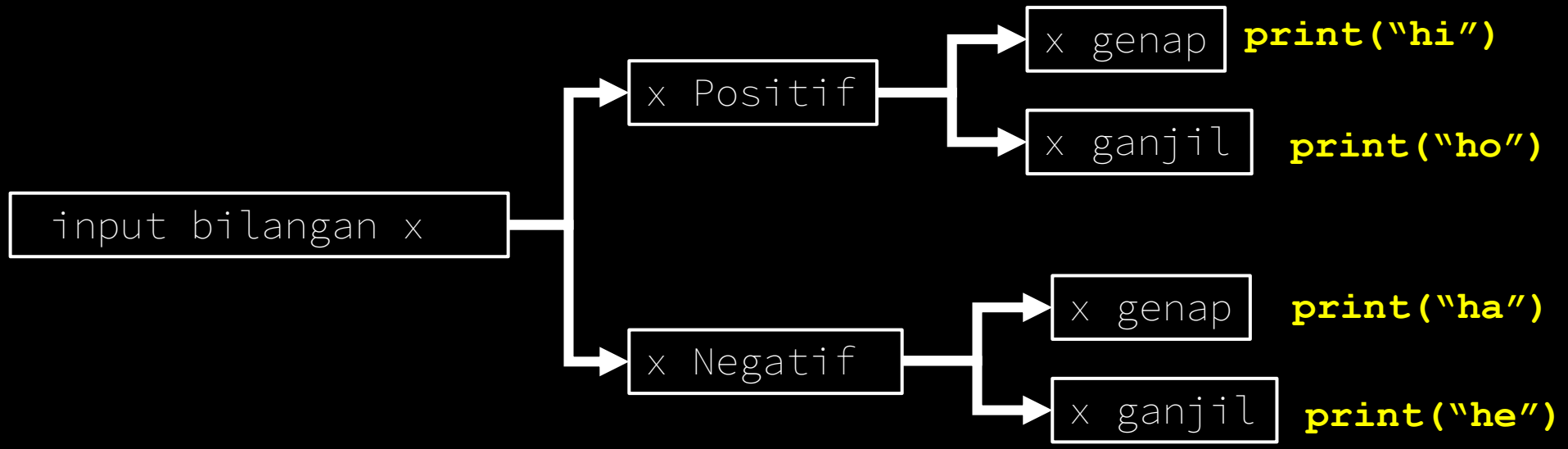
Clean Logical Nested If

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



Not Clean

```
x = int(input())
if(x > 0):
      if(x%2 == 0):
            print(“hi”)
      else:
            print(“ho”)
elif(x < 0):
      if(not (x%2)):
            print(“ha”)
      elif((x%2)):
            print(“he”)
```

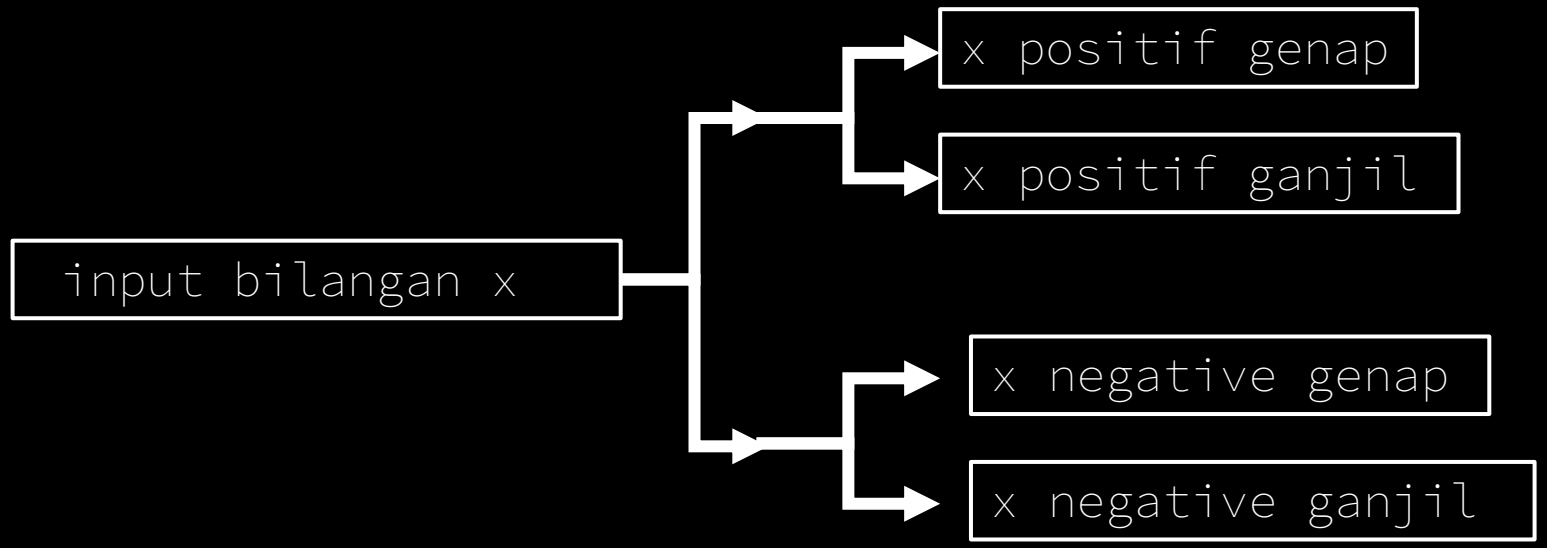
Mudah dibaca tapi proses program lebih banyak

Clean if

```
x = int(input())
if(x > 0 and not(x%2)):
      print(“hi”)
elif(x > 0 and (x%2):
      print(“ho”)
elif(x < 0 and not(x%2)):
      print(“ha”)
else:
      print(“he”)
```

Clean Logical Nested If

Kita dapat menggambarkan flowchartnya




```
print("hi")
print("ho")
print("ha")
print("he")
```