

PRAKTIKUM ALGORITMA STRUKTUR DATA

MODUL 9

POHON BINER



Disusun oleh:

Adinda Aulia Hapsari

L200220037

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
TAHUN 2024**

Setelah kegiatan selesai, lembar kerja ini dicetak (di-print) dan dikumpulkan ke asisten.	(Diisi oleh Asisten)
NIM : L200220037	Nilai Praktek :
Nama : Adinda Aulia Hapsari	
Nama Asisten :	Tanda Tangan :
Tanggal Praktikum :	

1. Diberikan pohon biner dengan ukuran n, berapakah jumlah level minimum yang bisa dimuatnya? Berapakah jumlah level maksimumnya? Tentukan untuk nilai n berikut.

- a. $n = 10$
 - level minimum = 3
 - level maksimum = 9
- b. $n = 35$
 - level minimum = 6
 - level maksimum = 34
- c. $n = 76$
 - level minimum = 7
 - level maksimum = 75
- d. $n = 345$
 - level minimum = 8
 - level maksimum = 344

2. gambarkan semua bentuk pohon biner berukuran 5 yang mungkin. Ada berapa kemungkinan?

$$\begin{aligned}
 C_n &= (2n! / (n+1)! * n! \\
 &= (2*5)! / (5+1)! * 5! \\
 &= 10! / 6! * 5! \\
 &= 3628800 / 86400 \\
 &= 42 \text{ kemungkinan}
 \end{aligned}$$

3. Berapakah jumlah simpul maksimum suatu pohon biner dengan jumlah level h? tentukan untuk nilai h berikut.

- a. $h = 3$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah max simpul} &= \text{level 0} + \text{level 1} + \text{level 2} \\
 &= 1 + 2 + 4 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$
- b. $h = 4$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah max simpul} &= \text{level 0} + \text{level 1} + \text{level 2} + \text{level 3} \\
 &= 1 + 2 + 4 + 8 \\
 &= 15
 \end{aligned}$$
- c. $h = 5$

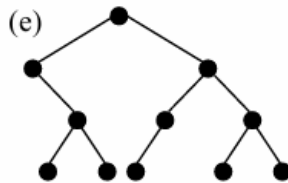
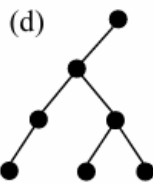
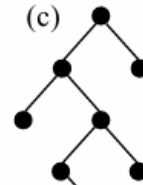
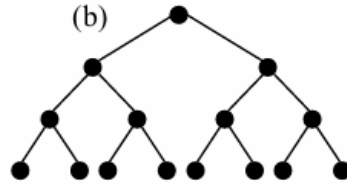
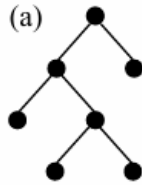
$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah max simpul} &= \text{level 0} + \text{level 1} + \text{level 2} + \text{level 3} + \text{level 4} \\
 &= 1 + 2 + 4 + 8 + 16
 \end{aligned}$$

$$= 31$$

d. $h = 6$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah max simpul} &= \text{level 0} + \text{level 1} + \text{level 2} + \text{level 3} + \text{level 4} + \text{level 5} \\ &= 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 \\ &= 63\end{aligned}$$

4. Diberikan pohon-pohon biner seperti dibawah.



a. Tunjukkan semua property structural yang berlaku pada tiap-tiap pohon di atas: penuh, sempurna, komplet. Ingat bahwa sebuah pohon biner bisa saja bersifat penuh sekaligus sempurna dan sebagainya.

- a = penuh
- b = sempurna
- c = komplet dan penuh
- d = komplet
- e = komplet

b. Tentukan ukuran tiap pohon.

- a = 7
- b = 15
- c = 14
- d = 7
- e = 11

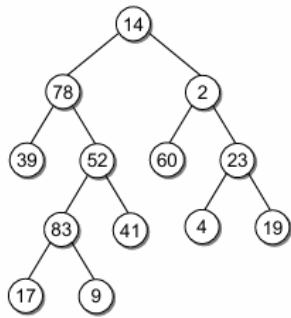
c. Tentukan ketinggian tiap pohon.

- a = 4
- b = 4
- c = 8
- d = 4
- e = 4

d. Tentukan lebar tiap pohon.

- a = 2
- b = 8
- c = 2
- d = 3
- e = 5

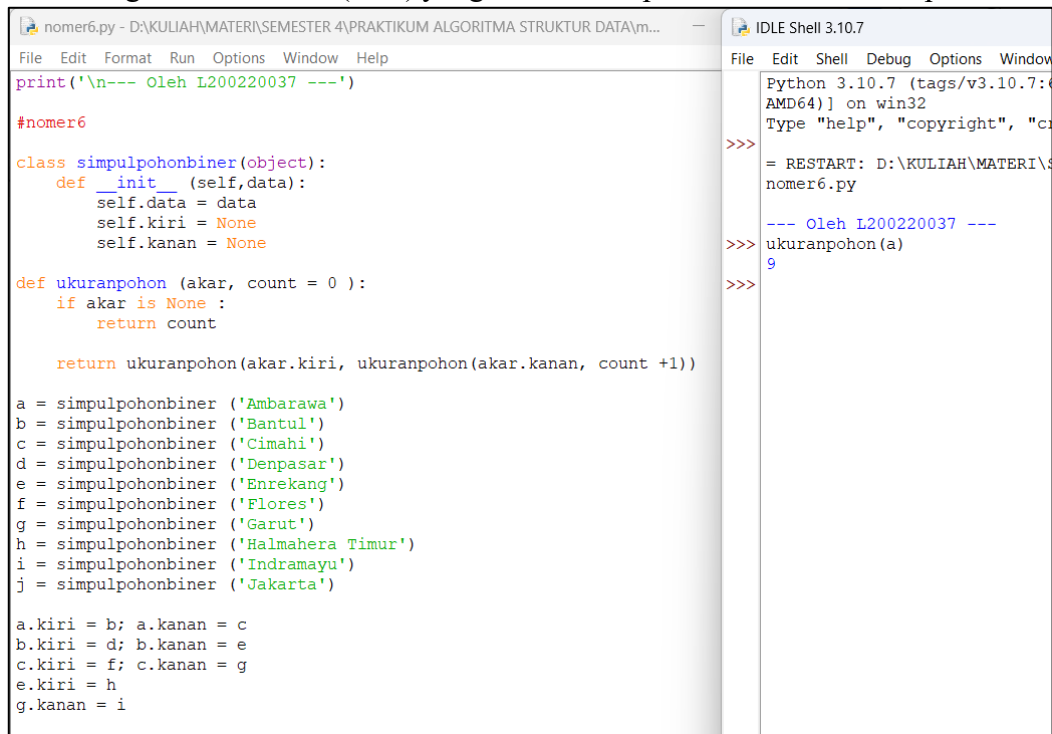
5. Perhatikan pohon biner berikut.



- a. Tunjukkan urutan pengunjungan simpul untuk:
 - Preorder traversal = 14-78-39-52-83-17-9-41-2-60-23-4-19
 - Inorder traversal = 39-78-17-83-9-52-41-14-60-2-4-23-19
 - Postorder traversal = 39-17-9-83-41-52-78-60-4-19-23-2-14
- b. Simpul mana saja yang merupakan simpul daun? 39, 17, 9, 41, 60, 4, 19
- c. Simpul mana saja yang merupakan simpul dalam? 14, 78, 52, 83, 2, 23
- d. Simpul mana saja yang berada di level 4? 17, 9
- e. Tulis semua simpul yang berada di dalam jalur dari simpul akar menuju simpul:
 - 83 = 14 - 78 - 52 - 83
 - 39 = 14 - 78 - 39
 - 4 = 14 - 2 - 23 - 4
 - 9 = 14 - 78 - 52 - 83 - 9
- f. Perhatikan simpul 52. Tentukan:
 - Keturunannya = 83, 41
 - Leluhurnya = 78, 14
 - Saudaranya = 39
- g. Tentukan kedalaman dari tiap-tiap simpul ini:
 - 78 = level 1
 - 41 = level 2
 - 60 = level 2
 - 19 = level 3

SOAL-SOAL PEMROGRAMAN

6. Buatlah fungsi ukuranPohon(akar) yang akan mendapatkan ukuran sebuah pohon biner.



```
nomer6.py - D:\KULIAH\MATERI\SEMESTER 4\PRAKTIKUM ALGORITMA STRUKTUR DATA\m...
File Edit Format Run Options Window Help
print('\n--- Oleh L200220037 ---')

#nomer6

class simpulpohonbiner(object):
    def __init__(self,data):
        self.data = data
        self.kiri = None
        self.kanan = None

def ukuranpohon (akar, count = 0 ):
    if akar is None :
        return count

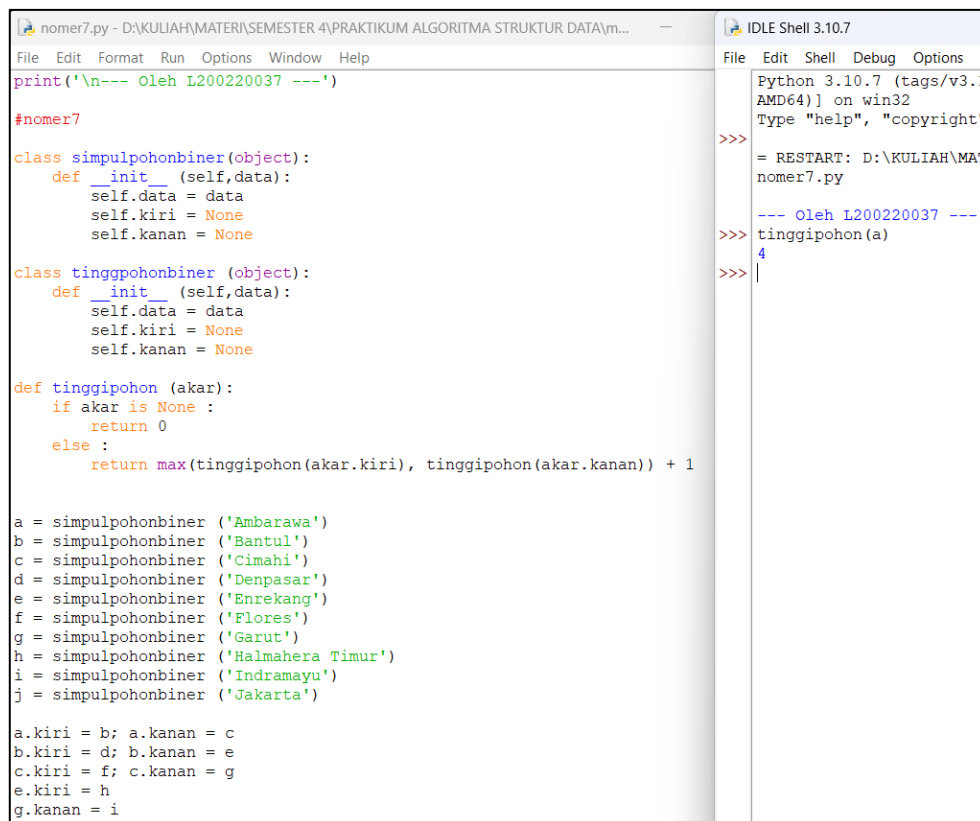
    return ukuranpohon(akar.kiri, ukuranpohon(akar.kanan, count +1))

a = simpulpohonbiner ('Ambarawa')
b = simpulpohonbiner ('Bantul')
c = simpulpohonbiner ('Cimahi')
d = simpulpohonbiner ('Denpasar')
e = simpulpohonbiner ('Enrekang')
f = simpulpohonbiner ('Flores')
g = simpulpohonbiner ('Garut')
h = simpulpohonbiner ('Halmahera Timur')
i = simpulpohonbiner ('Indramayu')
j = simpulpohonbiner ('Jakarta')

a.kiri = b; a.kanan = c
b.kiri = d; b.kanan = e
c.kiri = f; c.kanan = g
e.kiri = h
g.kanan = i

IDLE Shell 3.10.7
Python 3.10.7 (tags/v3.10.7:4...
AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "c...
>>>
= RESTART: D:\KULIAH\MATERI\S...
nomer6.py
--- Oleh L200220037 ---
>>> ukuranpohon(a)
9
>>>
```

7. Buatlah sebuah fungsi tinggiPohon(akar) yang akan mendapatkan ketinggian sebuah pohon biner.



```
nomer7.py - D:\KULIAH\MATERI\SEMESTER 4\PRAKTIKUM ALGORITMA STRUKTUR DATA\m...
File Edit Format Run Options Window Help
print('\n--- Oleh L200220037 ---')

#nomer7

class simpulpohonbiner(object):
    def __init__(self,data):
        self.data = data
        self.kiri = None
        self.kanan = None

class tinggipohonbiner (object):
    def __init__(self,data):
        self.data = data
        self.kiri = None
        self.kanan = None

def tinggipohon (akar):
    if akar is None :
        return 0
    else :
        return max(tinggipohon(akar.kiri), tinggipohon(akar.kanan)) + 1

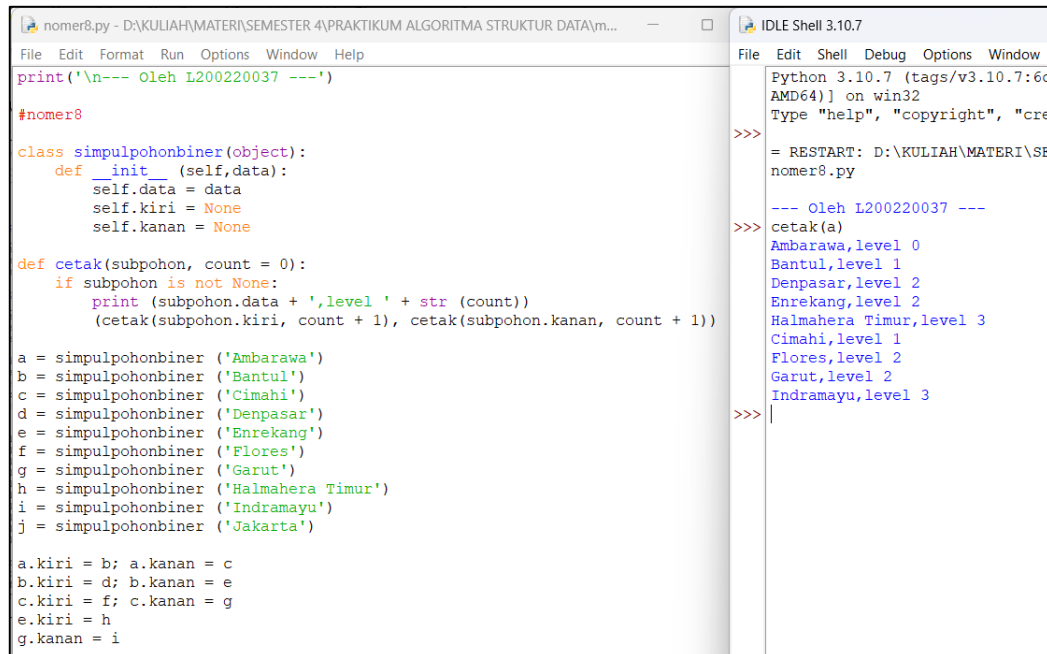
a = simpulpohonbiner ('Ambarawa')
b = simpulpohonbiner ('Bantul')
c = simpulpohonbiner ('Cimahi')
d = simpulpohonbiner ('Denpasar')
e = simpulpohonbiner ('Enrekang')
f = simpulpohonbiner ('Flores')
g = simpulpohonbiner ('Garut')
h = simpulpohonbiner ('Halmahera Timur')
i = simpulpohonbiner ('Indramayu')
j = simpulpohonbiner ('Jakarta')

a.kiri = b; a.kanan = c
b.kiri = d; b.kanan = e
c.kiri = f; c.kanan = g
e.kiri = h
g.kanan = i

IDLE Shell 3.10.7
Python 3.10.7 (tags/v3.1...
AMD64)] on win32
Type "help", "copyright"
>>>
= RESTART: D:\KULIAH\MAT...
nomer7.py
--- Oleh L200220037 ---
>>> tinggipohon(a)
4
>>>
```

8. Buatlah sebuah fungsi yang mencetak data tiap simpul sekaligus level dimana simpul itu berada. Silahkan memilih akan memakai preorder traversal, inorder traversal, atau postorder traversal. Contoh sepotong hasilnya adalah seperti dibawah ini jika memakai preorder traversal.

```
>>> cetakDataDanLevel(A)
Ambarawa, level 0
Bantul, level 1
Denpasar, level 2
Enrekang, level 2
Halmahera Timur, level 3
Cimahi, level 1
```



The screenshot shows a Python IDE with two windows. The left window, titled 'nomer8.py', contains the following code:

```
print('\n--- Oleh L200220037 ---')

#nomer8

class simpulpohonbiner(object):
    def __init__(self,data):
        self.data = data
        self.kiri = None
        self.kanan = None

def cetak(subpohon, count = 0):
    if subpohon is not None:
        print (subpohon.data + ',level ' + str (count))
        (cetak(subpohon.kiri, count + 1), cetak(subpohon.kanan, count + 1))

a = simpulpohonbiner ('Ambarawa')
b = simpulpohonbiner ('Bantul')
c = simpulpohonbiner ('Cimahi')
d = simpulpohonbiner ('Denpasar')
e = simpulpohonbiner ('Enrekang')
f = simpulpohonbiner ('Flores')
g = simpulpohonbiner ('Garut')
h = simpulpohonbiner ('Halmahera Timur')
i = simpulpohonbiner ('Indramayu')
j = simpulpohonbiner ('Jakarta')

a.kiri = b; a.kanan = c
b.kiri = d; b.kanan = e
c.kiri = f; c.kanan = g
e.kiri = h
g.kanan = i
```

The right window, titled 'IDLE Shell 3.10.7', shows the output of the program:

```
>>>
= RESTART: D:\KULIAH\MATERI\SEMESTER 4\PRAKTIKUM ALGORITMA STRUKTUR DATA\m...
nomer8.py

--- Oleh L200220037 ---
>>> cetak(a)
Ambarawa,level 0
Bantul,level 1
Denpasar,level 2
Enrekang,level 2
Halmahera Timur,level 3
Cimahi,level 1
Flores,level 2
Garut,level 2
Indramayu,level 3
>>> |
```