

**ALGORITMA DAN STRUKTUR DATA
MODUL 9
POHON BINER**



Disusun oleh:
Muhammad Ferizal Fadhli
L200210119
D

**TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2022/2023**

Soal-soal untuk mahasiswa

1. Diberikan pohon biner dengan ukuran n , berapakah jumlah level minimum yang bisa dimuatnya ? Berapakah jumlah level maksimum nya? Tentukan untuk nilai n berikut.
 - a) $n = 10$
 - Level minimum = 3
 - Level maximum = 9
 - b) $n = 35$
 - Level minimum = 6
 - Level maximum = 34
 - c) $n = 76$
 - Level minimum = 7
 - Level maximum = 75
 - d) $n = 345$
 - Level minimum = 8
 - Level maximum = 344
2. Gambarkan semua bentuk pohon biner berukuran 5 yang mungkin. Ada berapa kemungkinan ?

Jawab :

$$C_n = (2n)! / (n+1)! * n!$$
$$= (2*5)! / (5+1)! * 5!$$
$$= 10! / 6! * 5!$$
$$= 3628800 / 86400$$
$$= 42 \text{ kemungkinan}$$
3. Berapakah jumlah simpul maksimum suatu pohon biner dengan jumlah level h ? Tentukan untuk nilai h berikut
 - a. $h = 3$

Jumlah max simpul = level 0 + level 1 + level2

$$= 1 + 2 + 4$$
$$= 7$$
 - b. $h = 4$

Jumlah max simpul = level 0 + level 1 + level2 + level3

$$= 1 + 2 + 4 + 8$$
$$= 15$$

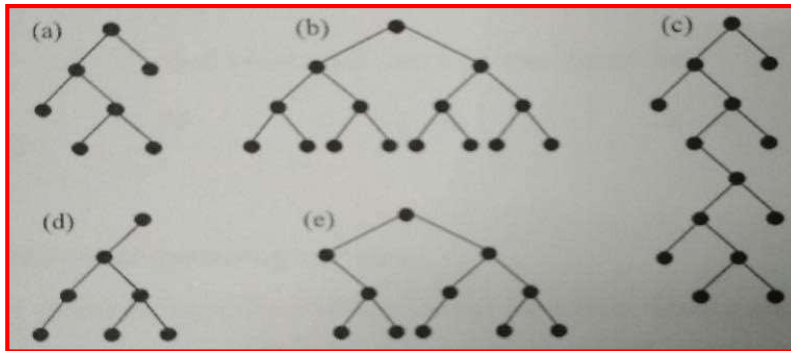
c. $h = 5$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah max simpul} &= \text{level 0} + \text{level 1} + \text{level 2} + \text{level 3} + \text{level 4} \\ &= 1 + 2 + 4 + 8 + 16 \\ &= 31\end{aligned}$$

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 di bawah



a. Tunjukkan semua properti struktural 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

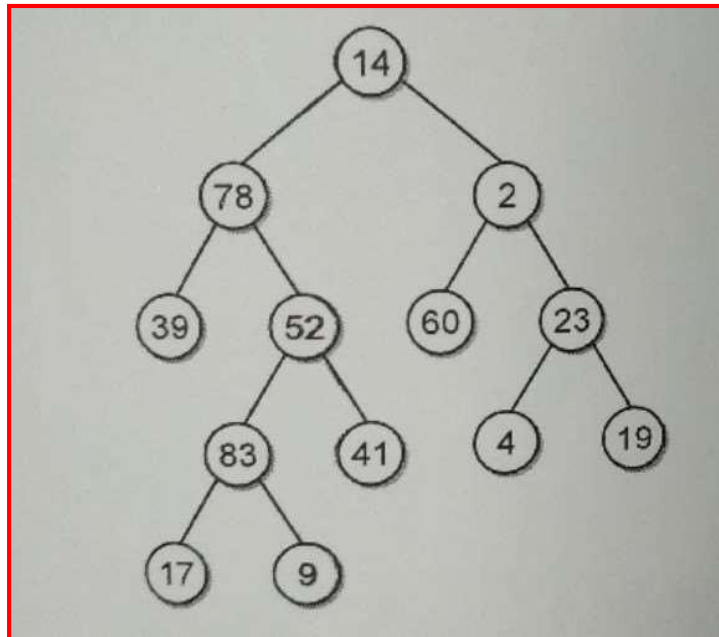
c. Tentukan ketinggian tiap pohon.

- 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 :

I. Preorder traversal = 14-78-39-52-83-17-9-41-2-60-23-4-19

II. Inorder traversal = 39-78-17-83-9-52-41-14-60-2-4-23-19

III. 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

I. 83 = 15 – 78 – 52 – 83

II. 39 = 14 - 78 - 39

III. 4 = 14 – 2 – 23 – 4

IV. 9 = 14 - 78 - 52 - 83 - 9

(f) Perhatikan simpul 52. Tentukan

I. Keturunannya = 83, 41

II. Leluhurnya = 78, 14

III. Saudaranya = 39

(g) Tentukan kedalaman dari tiap-tiap simpul ini :

I. 78 = level 1

II. 41 = level 2

III. 60 = level 2

IV. 19 = level 3

Soal-soal pemograman

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

Berikut Kode :

```
from simpul import *  
  
def ukuranPohon(akar):  
    if akar is None:  
        return 0  
    else:  
        return 1 + ukuranPohon(akar.kiri) + ukuranPohon(akar.kanan)  
  
print(ukuranPohon(A))
```

Output:

```
PS D:\Tugas Kuli  
ms-python.pythor  
9  
PS D:\Tugas Kuli
```

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

Berikut Kode:

```
from simpul import *

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

print(tinggiPohon(A))
```

Output:

```
ms-pyt
4
PS D:\
```

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 di bawah ini (jika kamu memakai *preorder traversal*).

```
>>> cetakDataDanLevel(A)
```

Ambarawa, level 0

Bantul, level 1

Denpasar, level 2

Enrekang, level 2

Halmahera Timur, level 3

Cimahi, level 1

Berikut Kode :

```
from simpul import *

def cetakDataDanLevel(subPohon, level = 0):
    if subPohon is not None:
        print(subPohon.data, ",Level", level)
        cetakDataDanLevel(subPohon.kiri, level + 1)
        cetakDataDanLevel(subPohon.kanan, level + 1)

cetakDataDanLevel(A)
```

Output:

```
ms-python.python-2023.8.6
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
PS D:\Tugas Kuliah\Semest
```