

PRAKTIKUM ALGORITMA DAN STRUKTUR DATA

MODUL 9

POHON BINER



Oleh : Fariz Taufiqul Hafidz

Nim : L200210192

Kelas : F

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

2023

A. Soal-soal untuk Mahasiswa

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

- Rumus level minimum = $2 \log n + 1$
- Rumus level maksimum = $n - 1$

a) $n = 10$

- Level minimum = 4
- Level maksimum = 9

b) $n = 35$

- Level minimum = 6
- Level maksimum = 34

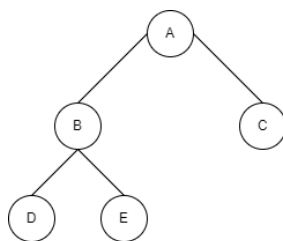
c) $n = 76$

- Level minimum = 7
- Level maksimum = 75

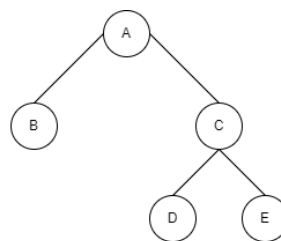
d) $n = 345$

- Level minimum = 9
- Level maksimum = 344

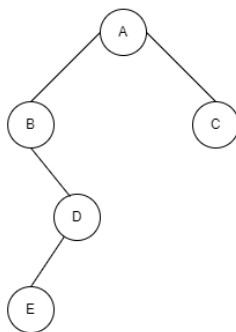
2. Gambarkanlah semua bentuk pohon biner berukuran 5 yang mungkin. Ada berapa kemungkinan?



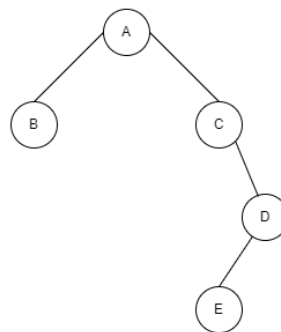
Gambar 1



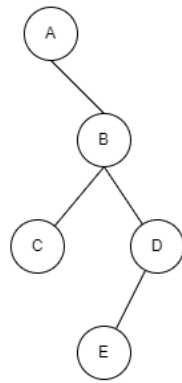
Gambar 2



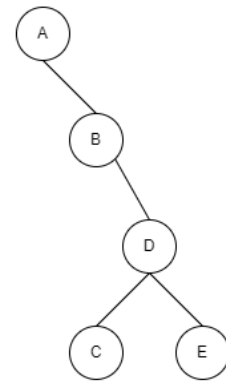
Gambar 3



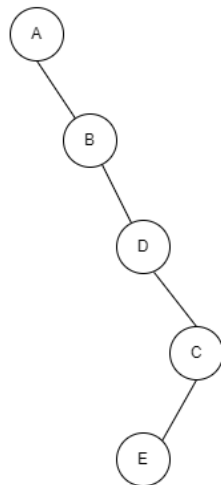
Gambar 4



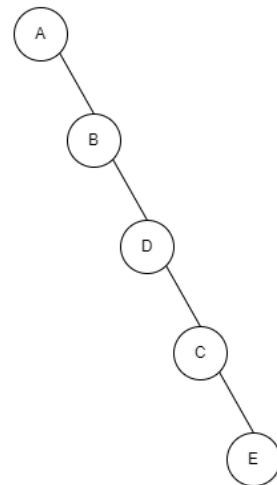
Gambar 5



Gambar 6



Gambar 7



Gambar 8

- Jadi, ada 8 kemungkinan bentuk pohon biner berukuran 5.

3. Berapakah jumlah simpul maksimum suatu pohon biner dengan jumlah level h ?

Tentukan untuk nilai h berikut.

a) $h = 3$

- simpul pada level $0 = 2^0 = 1$
- simpul pada level $1 = 2^1 = 2$
- simpul pada level $2 = 2^2 = 4$
- simpul pada level $3 = 2^3 = 8$
- Jumlah simpul maksimum pada pohon biner dengan $h = 3$ adalah 8.

b) $h = 4$

- Simpul pada level 0 = $2^0 = 1$
- Simpul pada level 1 = $2^1 = 2$
- Simpul pada level 2 = $2^2 = 4$
- Simpul pada level 3 = $2^3 = 8$
- Simpul pada level 4 = $2^4 = 16$
- Jumlah simpul maksimum pada pohon biner dengan $h = 4$ adalah 16.

c) $h = 5$

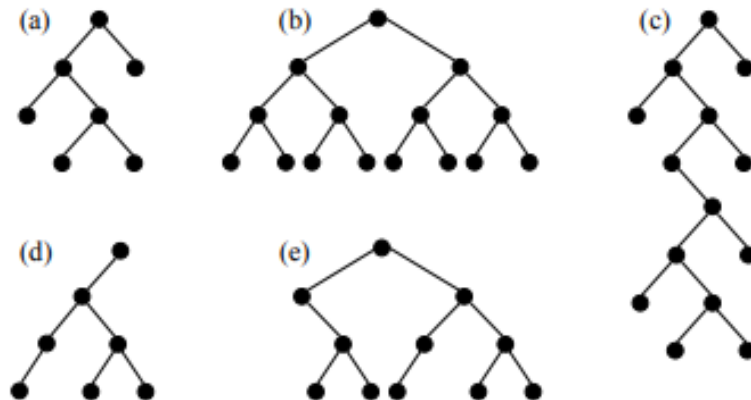
- Simpul pada level 0 = $2^0 = 1$
- Simpul pada level 1 = $2^1 = 2$
- Simpul pada level 2 = $2^2 = 4$
- Simpul pada level 3 = $2^3 = 8$
- Simpul pada level 4 = $2^4 = 16$
- Simpul pada level 5 = $2^5 = 32$
- Jumlah simpul maksimum pada pohon biner dengan $h = 5$ adalah 32.

d) $h = 6$

- Simpul pada level 0 = $2^0 = 1$
- Simpul pada level 1 = $2^1 = 2$
- Simpul pada level 2 = $2^2 = 4$
- Simpul pada level 3 = $2^3 = 8$
- Simpul pada level 4 = $2^4 = 16$
- Simpul pada level 5 = $2^5 = 32$
- Simpul pada level 6 = $2^6 = 64$
- Jumlah simpul maksimum pada pohon biner dengan $h = 6$ adalah 64.

4. Diberikan pohon-pohon biner seperti di bawah

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.

Ukuran = banyaknya simpul pada pohon biner

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

c) Tentukan ketinggian tiap pohon.

Ketinggian = jumlah level pada pohon biner

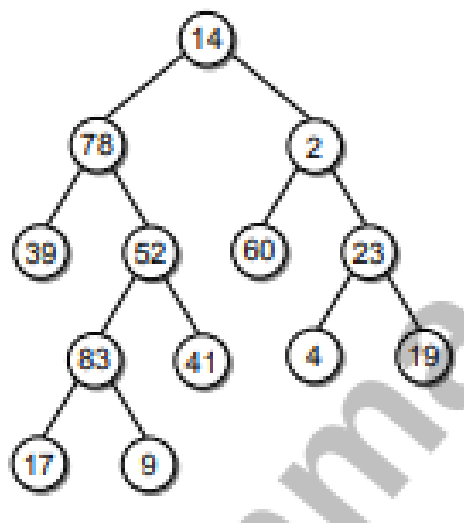
- a = 4
- b = 4
- c = 8
- d = 4
- e = 4

d) Tentukan lebar tiap pohon.

Lebar = jumlah simpul pada level yang mempunyai simpul terbanyak.

- 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 = kedalaman 1

➤ 41 = kedalaman 3

➤ 60 = kedalaman 2

➤ 19 = kedalaman 3

B. Soal-soal Pemrograman

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

```
1 class _SimpulPohonBiner(object):
2     def __init__(self, data):
3         self.data = data
4         self.kiri = None
5         self.kanan = None
6
7     # Fungsi menghitung ukuran pohon
8     def ukuran_pohon(akar, count = 0):
9         if akar is None:
10             return count
11         else:
12             return ukuran_pohon(akar.kiri, ukuran_pohon(akar.kanan, count + 1))
13
14 # Membuat simpul-simpul dan mengisi data
15 A = _SimpulPohonBiner('Ambarawa')
16 B = _SimpulPohonBiner('Bantul')
17 C = _SimpulPohonBiner('Cimahi')
18 D = _SimpulPohonBiner('Denpasar')
19 E = _SimpulPohonBiner('Enrekang')
20 F = _SimpulPohonBiner('Flores')
21 G = _SimpulPohonBiner('Garut')
22 H = _SimpulPohonBiner('Halmahera Timur')
23 I = _SimpulPohonBiner('Indramayu')
24 J = _SimpulPohonBiner('Jakarta')
25
26 # Menghubungkan simpul ortu-anak
27 A.kiri = B; A.kanan = C
28 B.kiri = D; B.kanan = E
29 C.kiri = F; C.kanan = G
30 E.kiri = H
31 G.kanan = I
32
33 #Eksekusi Program
34 print(ukuran_pohon(A))
```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

Windows PowerShell

Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell <https://aka.ms/pscore6>

```
PS E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9> & 'C:\Users\Asus\
b\python\debugpy\adapter\..\..\debugpy\launcher' '52681' '--' 'E:
9
```

```
PS E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9>
```


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

```
1 class _SimpulPohonBiner(object):
2     def __init__(self, data):
3         self.data = data
4         self.kiri = None
5         self.kanan = None
6
7 # Fungsi menghitung ketinggian pohon biner
8 def tinggi_pohon(akar, count = 0):
9     if akar is None:
10         return count
11     else:
12         return max(tinggi_pohon(akar.kiri), tinggi_pohon(akar.kanan)) + 1
13
14 # Membuat simpul-simpul dan mengisi data
15 A = _SimpulPohonBiner('Ambarawa')
16 B = _SimpulPohonBiner('Bantul')
17 C = _SimpulPohonBiner('Cimahi')
18 D = _SimpulPohonBiner('Denpasar')
19 E = _SimpulPohonBiner('Enrekang')
20 F = _SimpulPohonBiner('Flores')
21 G = _SimpulPohonBiner('Garut')
22 H = _SimpulPohonBiner('Halmahera Timur')
23 I = _SimpulPohonBiner('Indramayu')
24 J = _SimpulPohonBiner('Jakarta')
25
26 # Menghubungkan simpul ortu-anak
27 A.kiri = B; A.kanan = C
28 B.kiri = D; B.kanan = E
29 C.kiri = F; C.kanan = G
30 E.kiri = H
31 G.kanan = I
32
33 #Eksekusi Program
34 print(tinggi_pohon(A))
```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

Windows PowerShell

Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell <https://aka.ms/pscore6>

```
PS E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9> & 'C:\Users\A
b\python\debugpy\adapter\..\..\debugpy\launcher' '52704' '--'
4
```

```
PS E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9>
```

8. Buatlah sebuah fungsi yang mencetak data tiap simpul sekaligus level di mana simpul itu berada. Silakan 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

```
1 class _SimpulPohonBiner(object):
2     def __init__(self, data):
3         self.data = data
4         self.kiri = None
5         self.kanan = None
6
7 # Fungsi menampilkan informasi level
8 def info(akar, count = 0):
9     if akar is not None:
10         print (akar.data + ',level ' + str(count))
11         (info(akar.kiri, count +1), info(akar.kanan, count +1))
12
13 # Membuat simpul-simpul dan mengisi data
14 A = _SimpulPohonBiner('Ambarawa')
15 B = _SimpulPohonBiner('Bantul')
16 C = _SimpulPohonBiner('Cimahi')
17 D = _SimpulPohonBiner('Denpasar')
18 E = _SimpulPohonBiner('Enrekang')
19 F = _SimpulPohonBiner('Flores')
20 G = _SimpulPohonBiner('Garut')
21 H = _SimpulPohonBiner('Halmahera Timur')
22 I = _SimpulPohonBiner('Indramayu')
23 J = _SimpulPohonBiner('Jakarta')
24
25 # Menghubungkan simpul ortu-anak
26 A.kiri = B; A.kanan = C
27 B.kiri = D; B.kanan = E
28 C.kiri = F; C.kanan = G
29 E.kiri = H
30 G.kanan = I
31
32 #Eksekusi Program
33 info(A)
```

PROBLEMS

OUTPUT

TERMINAL

DEBUG CONSOLE

Try the new cross-platform PowerShell <https://aka.ms/pscore6>

```
PS E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9> & 'C:\Users\Asus\A
b\python\debugpy\adapter\..\..\debugpy\launcher' '52719' '--' 'E:\
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 E:\Kuliah\Semester 4\Praktikum ASD\Modul 9>
```