

# **JOBSHEET 11**

## **Fungsi Rekursif**

**Ka Abi Muhammad R.F/12**

### **1. Tujuan**

- Mahasiswa memahami konsep fungsi rekursif
- Mahasiswa mampu mengimplementasikan fungsi rekursif dalam kode program

### **2. Praktikum**

#### **2.1 Percobaan 1**

Waktu Percobaan : 60

Pada percobaan ini akan dilakukan pembuatan program untuk menghitung nilai faktorial dari suatu bilangan dengan menggunakan fungsi rekursif. Selain itu, akan dibuat juga fungsi untuk menghitung nilai faktorial dengan menggunakan algoritma iteratif sebagai pembandingnya.

1. Buat project baru bernama Rekursif, dan buat file Java dengan nama Percobaan1
2. Buat fungsi static dengan nama faktorialRekursif(), dengan tipe data kembalian fungsi int dan memiliki 1 parameter dengan tipe data int berupa bilangan yang akan dihitung nilai faktorialnya.
3. Buat lagi fungsi static dengan nama faktorialIteratif(), dengan tipe data kembalian fungsi int dan memiliki 1 parameter dengan tipe data int berupa bilangan yang akan dihitung nilai faktorialnya.
4. Buatlah fungsi main dan lakukan pemanggilan terhadap kedua fungsi yang telah dibuat sebelumnya, dan tampilkan hasil yang didapatkan.
5. Jalankan program tersebut. Amati apa yang terjadi!

### **Pertanyaan**

1. Apa yang dimaksud dengan fungsi rekursif?

*Jawab:* Fungsi rekursif dalam Java adalah sebuah fungsi yang memanggil dirinya sendiri secara langsung atau tidak langsung. Fungsi ini biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dapat dipecah menjadi submasalah yang lebih kecil dan sifatnya berulang (repetitif).

2. Bagaimana contoh kasus penggunaan fungsi rekursif ?

*Jawab:* Menghitung n faktorial, deret fibonacci

3. Pada Percobaan1, apakah hasil yang diberikan fungsi faktorialRekursif() dan fungsi faktorialIteratif() sama? Jelaskan perbedaan alur jalannya program pada penggunaan fungsi rekursif dan fungsi iteratif!

*Jawab:* fungsi rekursif dan fungsi iteratif memberikan hasil yang sama

Dipanggil faktorialRekursif(5) → masuk ke return (5 \* faktorialRekursif(4)).

Dipanggil faktorialRekursif(4) → masuk ke return (4 \* faktorialRekursif(3)).

Dipanggil faktorialRekursif(3) → masuk ke return (3 \* faktorialRekursif(2)).

Dipanggil faktorialRekursif(2) → masuk ke return (2 \* faktorialRekursif(1)).

Dipanggil faktorialRekursif(1) → masuk ke return (1 \* faktorialRekursif(0)).

Dipanggil faktorialRekursif(0) → base case tercapai, mengembalikan 1.

Variabel faktor diinisialisasi dengan nilai 1.

Loop berjalan mulai dari i=5 hingga i=1 dengan setiap iterasi:

- Iterasi 1: faktor=  $1 \times 5 = 5$ .
- Iterasi 2: faktor=  $5 \times 4 = 20$ .
- Iterasi 3: faktor=  $20 \times 3 = 60$ .
- Iterasi 4: faktor=  $60 \times 2 = 120$ .
- Iterasi 5: faktor=  $120 \times 1 = 120$ .

## 2.2 Percobaan 2

Waktu Percobaan : 60 Pada percobaan ini akan dilakukan pembuatan program untuk menghitung pangkat sebuah bilangan dengan menggunakan fungsi rekursif.

1. Pada project Rekursif, dan buat file Java dengan nama Percobaan2
2. Buat fungsi static dengan nama hitungPangkat(), dengan tipe data kembalian fungsi int dan memiliki 2 parameter dengan tipe data int berupa bilangan yang akan dihitung pangkatnya dan bilangan pangkatnya.
3. Buatlah fungsi main dan deklarasikan Scanner dengan nama sc
4. Buatlah dua buah variabel bertipe int dengan nama bilangan dan pangkat
5. Tambahkan kode berikut ini untuk menerima input dari keyboard
6. Lakukan pemanggilan fungsi hitungPangkat yang telah dibuat sebelumnya dengan mengirimkan dua nilai parameter.

7. Jalankan program tersebut. Amati apa yang terjadi!

### Pertanyaan

1. Pada Percobaan2, terdapat pemanggilan fungsi rekursif hitungPangkat(bilangan, pangkat) pada fungsi main, kemudian dilakukan pemanggilan fungsi hitungPangkat() secara berulang kali. Jelaskan sampai kapan proses pemanggilan fungsi tersebut akan dijalankan!

*Jawab:* Pada saat pangkat 0

2. Tambahkan kode program untuk mencetak deret perhitungan pangkatnya. Contoh : hitungPangkat(2,5) dicetak 2x2x2x2x2x1 = 32

```
ercobaan2'  
Bilangan yang dihitung:  
2  
Pangkat:  
5  
Proses perhitungan: 2x2x2x2x2x1 = 32  
PS C:\Users\kaabi\OneDrive\Desktop\latihan website\Daspro-
```

```
1  import java.util.Scanner;  
2  
3  public class Percobaan2 {  
4      Run | Debug  
5      public static void main(String[] args) {  
6          int bilangan, pangkat;  
7          Scanner sc = new Scanner(System.in);  
8          System.out.println(x:"Bilangan yang dihitung:");  
9          bilangan = sc.nextInt();  
10         System.out.println(x:"Pangkat:");  
11         pangkat = sc.nextInt();  
12  
13         System.out.print(s:"Proses perhitungan: ");  
14         int hasil = hitungPangkat(bilangan, pangkat);  
15         System.out.println(" = " + hasil);  
16     }  
17  
18     static int hitungPangkat(int x, int y) {  
19         if (y == 0) {  
20             System.out.print(s:"1");  
21             return 1;  
22         } else {  
23             System.out.print(x);  
24             if (y >= 1) {  
25                 System.out.print(s:"x");  
26             }  
27             return x * hitungPangkat(x, y - 1);  
28         }  
29     }  
30 }
```

## 2.3 Percobaan 3

Waktu Percobaan : 60

Pada percobaan ini akan dilakukan pembuatan program untuk menghitung jumlah uang investor yang digunakan sebagai investasi setelah mendapatkan laba selama beberapa tahun dengan menggunakan fungsi rekursif.

1. Pada project Rekursif, dan buat file Java dengan nama Percobaan3
2. Buat fungsi static dengan nama hitungLaba(), dengan tipe data kembalian fungsi double dan memiliki 2 parameter dengan tipe data int berupa saldo investor dan lamanya investasi. Pada kasus ini dianggap laba yang ditentukan adalah 11% per tahun. Karena perhitungan laba adalah  $\text{laba} * \text{saldo}$ , sehingga untuk menghitung besarnya uang setelah ditambah laba adalah  $\text{saldo} + \text{laba} * \text{saldo}$ . Dalam hal ini, besarnya laba adalah  $0.11 * \text{saldo}$ , dan saldo dianggap  $1 * \text{saldo}$ , sehingga  $1 * \text{saldo} + 0.11 * \text{saldo}$  dapat diringkas menjadi  $1.11 * \text{saldo}$  untuk perhitungan saldo setelah ditambah laba (dalam setahun).

```
int tahun;
double saldoAwal;

System.out.print(s:"Jumlah saldo awal: ");
saldoAwal= sc.nextInt();
System.out.print(s:"Lamanya investasi (tahun): ");
tahun = sc.nextInt();
System.out.println("Jumlah saldo setelah " + tahun + "tahun : ");
System.out.println(hitungLaba(saldoAwal, tahun));
}
static double hitungLaba(double saldo, int tahun){
    if (tahun == 0) {
        return (saldo);
    }else {
        return (1.11 * hitungLaba(saldo, tahun -1));
    }
}
}
```

3. Buatlah fungsi main dan deklarasikan Scanner dengan nama sc
4. Buatlah sebuah variabel bertipe double dengan nama saldoAwal dan sebuah variabel bertipe int bernama tahun

```
int tahun;
double saldoAwal;
```

5. Tambahkan kode berikut ini untuk menerima input dari keyboard

```

System.out.print(s:"Jumlah saldo awal: ");
saldoAwal= sc.nextInt();
System.out.print(s:"Lamanya investasi (tahun): ");
tahun = sc.nextInt();
System.out.println("Jumlah saldo setelah " + tahun + "tahun : ");
System.out.println(hitungLaba(saldoAwal, tahun));

```

6. Lakukan pemanggilan fungsi hitungLaba yang telah dibuat sebelumnya dengan mengirimkan dua nilai parameter.

```

public double hitungLaba(double saldo, int tahun){
    if (tahun == 0) {
        return (saldo);
    }else {
        return (1.11 * hitungLaba(saldo, tahun -1));
    }
}

```

Pertanyaan

1. Pada Percobaan3, sebutkan blok kode program manakah yang merupakan “base case” dan “recursion call”!

Jawab:

```

if (tahun == 0) {
    return (saldo);
}

```

Base call

```

}else {
    return (1.11 * hitungLaba(saldo, tahun -1));
}

```

Recursion call

2. Jabarkan trace fase ekspansi dan fase substitusi algoritma perhitungan laba di atas jika diberikan nilai hitungLaba(100000,3)

Jawab: Fase ekspansi:  $\text{hitungLaba}(100000, 3) = 1.11 * \text{hitungLaba}(100000, 2)$

$= 1.11 * (1.11 * \text{hitung laba}(100000, 1))$

$= 1.11 * (1.11 * (1.11 * \text{hitung laba}(100000, 0)))$

Fase Subtitusi:  $= 1.11 * (1.11 * (1.11 * 100000))$

$$= 1.11 * (1.11 * 111000)$$

$$= 1.11 * (123210) = 136763,1$$

### 3. Tugas

Waktu Pengerjaan 120 menit

1. Buatlah program untuk menampilkan bilangan n sampai 0 dengan menggunakan fungsi rekursif dan fungsi iteratif. (**DeretDescendingRekursif**).
2. Buatlah program yang di dalamnya terdapat fungsi rekursif untuk menghitung penjumlahan bilangan. Misalnya  $f = 8$ , maka akan dihasilkan  $1+2+3+4+5+6+7+8 = 36$  (**PenjumlahanRekursif**).
3. Sepasang marmut yang baru lahir (jantan dan betina) ditempatkan pada suatu pembiakan. Setelah dua bulan pasangan marmut tersebut melahirkan sepasang marmut kembar (jantan dan betina). Setiap pasangan marmut yang lahir juga akan melahirkan sepasang marmut juga setiap 2 bulan. Berapa pasangan marmut yang ada pada akhir bulan ke-12? Buatlah programnya menggunakan fungsi rekursif! (**Fibonacci**). Berikut ini adalah ilustrasinya dalam bentuk tabel.

Bulan ke-	Jumlah Pasangan		Total Pasangan
	Produktif	Belum Produktif	
1	0	1	1
2	0	1	1
3	1	1	2
4	1	2	3
5	2	3	5
6	3	5	8
7	5	8	13
8	8	13	21
9	13	21	34
10	21	34	55

Team Teaching Dasar Pemrograman 2024  
Politeknik Negeri Malang

5

Dasar Pemrograman 2024



11	34	55	89
12	55	89	144

```
Masukkan angka awal: 2
2 1 0 Ini Rekursif
2 1 0 Ini Iteratif
PS C:\Users\kaabi>
```

1.

```
1 import java.util.Scanner;
2 public class DeretDescendingRekursif {
3     static int deretRekursif(int n){
4         int temp;
5         if(n == 0){
6             temp = 0;
7         }else{
8             System.out.print(n + " ");
9             temp = (deretRekursif(n - 1));
10        }
11        return temp;
12    }
13
14    static void deretIteratif(int n){
15        for (int i = n; i >= 0; i--){
16            System.out.print(i + " ");
17        }
18    }
19
20    Run | Debug
21    public static void main(String[] args) {
22        Scanner sc = new Scanner(System.in);
23        int angka;
24
25        System.out.print(s:"Masukkan angka awal: ");
26        angka = sc.nextInt();
27
28        System.out.print(deretRekursif(angka) + " Ini Rekursif");
29        System.out.println();
30        deretIteratif(angka);
31        System.out.print(s:"Ini Iteratif");
32    }
33 }
```



```

import java.util.Scanner;
public class PenjumlahanRekursif {
    static int jumlahRekursif(int n){
        int temp = n;
        if(n == 0){
            temp = n;
        }else{
            temp += (jumlahRekursif(n - 1));
        }
        return temp;
    }

    static void tampilJumlah(int n){
        if(n == 0){
        }else{
            tampilJumlah(n-1);
            System.out.print(n + "+");
        }
    }

    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int angka;

        System.out.print(s:"Masukkan Angka: ");
        angka = sc.nextInt();
        tampilJumlah(angka);
        System.out.println( "\b=" + jumlahRekursif(angka));
    }
}

```

2.

```

C:\Users\kaabi\AppData\Local\
Masukkan Angka: 5
1+2+3+4+5=15
PS C:\Users\kaabi>

```

```

1  import java.util.Scanner;
2
3  public class Fibonacci {
4      static int hitungHamster(int bulan){
5          int hamster = 1;
6          if(bulan <= 1){
7              return bulan;
8          }
9          return hitungHamster(bulan-1) + hitungHamster(bulan-2);
10     }
11
12     Run | Debug
13     public static void main(String[] args) {
14         Scanner sc = new Scanner(System.in);
15         int bulan, hamster;
16
17         System.out.print(s:"Masukkan berapa bulan pembiakan: ");
18         bulan = sc.nextInt();
19         System.out.println(hitungHamster(bulan));
20     }
21 }

```

3.