

## JOBSHEET 11

### Fungsi Rekursif

#### 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.

```
static int faktorialRekursif(int n) {  
    if (n == 0) {  
        return 1;  
    } else {  
        return (n * faktorialRekursif(n - 1));  
    }  
}
```

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.

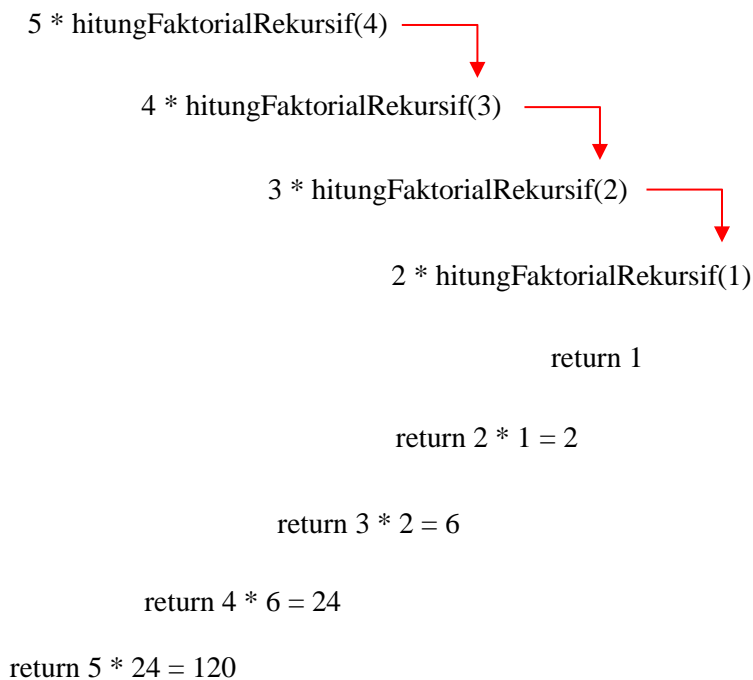
```
static int faktorialIteratif(int n) {  
    int faktor = 1;  
    for (int i = n; i >= 1; i--) {  
        faktor = faktor * i;  
    }  
    return faktor;  
}
```

4. Buatlah fungsi main dan lakukan pemanggilan terhadap kedua fungsi yang telah dibuat sebelumnya, dan tampilkan hasil yang didapatkan.



```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(faktorialRekursif(5));
    System.out.println(faktorialIteratif(5));
}
```

5. Jalankan program tersebut. Amati apa yang terjadi!
6. Jika ditelusuri, pada saat pemanggilan fungsi **faktorialRekursif(5)**, maka proses yang terjadi dapat diilustrasikan sebagai berikut:



### Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan fungsi rekursif?
2. Bagaimana contoh kasus penggunaan fungsi rekursif ?
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!

## 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.

```
static int hitungPangkat(int x, int y) {
    if (y == 0) {
        return (1);
    } else {
        return (x * hitungPangkat(x, y - 1));
    }
}
```

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

```
System.out.print("Bilangan yang dihitung: ");
bilangan = sc.nextInt();
System.out.print("Pangkat: ");
pangkat = sc.nextInt();
```

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

```
System.out.println(hitungPangkat(bilangan, pangkat));
```

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

## 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 **laba \* saldo**, sehingga untuk menghitung besarnya uang setelah ditambah laba adalah **saldo + laba \* 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 \* saldo** untuk perhitungan saldo setelah ditambah laba (dalam setahun).

```
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**
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();
```

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

```
System.out.print("Jumlah saldo setelah " + tahun + " tahun : ");  
System.out.print( d:hitungLaba( saldo:saldoAwal, tahun));
```

7. Jalankan program tersebut. Amati apa yang terjadi!

## Pertanyaan

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

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

### 3. Tugas

#### Waktu Pengerjaan 120 menit

- Buatlah program untuk menampilkan bilangan n sampai 0 dengan menggunakan fungsi rekursif dan fungsi iteratif. (**DeretDescendingRekursif**).
- 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**).
- Buat program yang di dalamnya terdapat fungsi rekursif untuk mengecek apakah suatu bilangan n merupakan bilangan prima atau bukan. n dikatakan bukan bilangan prima jika ia habis dibagi dengan bilangan kurang dari n. (**CekPrimaRekursif**).
- 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
11	34	55	89
12	55	89	144