

Nama : Dicky Darmawan
Kelas : TI 1B
No. Absen : 08
NIM : 244107020037

Percobaan 1

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.

```

    run main | Debug main | run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(faktorialRekursif(n:5));
        System.out.println(faktorialIteratif(n:5));
    }

```

5. Jika ditelusuri, pada saat pemanggilan fungsi faktorialRekursif(5), maka proses yang terjadi dapat diilustrasikan sebagai berikut:

5 * hitungFaktorialRekursif(4)
 4 * hitungFaktorialRekursif(3)
 3 * hitungFaktorialRekursif(2)
 2 * hitungFaktorialRekursif(1)
 return 1
 return 2 * 1 = 2
 return 3 * 2 = 6
 return 4 * 6 = 24
 return 5 * 24 = 120

Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan fungsi rekursif?
fungsi yang memanggil dirinya sendiri selama proses eksekusi untuk menyelesaikan suatu masalah.
2. Bagaimana contoh kasus penggunaan fungsi rekursif?
Faktorial, deret Fibonacci, eksponen
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!

Ya sama

FaktorialRekursif()

1. $5 \times \text{FaktorialRekursif}(4)$
2. $5 \times (4 \times \text{faktorialRekursif}(3))$
3. $5 \times (4 \times (3 \times \text{faktorialRekursif}(2)))$
4. $5 \times (4 \times (3 \times (2 \times \text{faktorialRekursif}(1))))$
5. $5 \times (4 \times (3 \times (2 \times (1 \times \text{faktorialRekursif}(0)))))$
6. FaktorialRekursif(0)=1

FaktorialIteratif

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

Percobaan 2

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

```
import java.util.Scanner;  
  
public class Percobaan2 {  
    Run main | Debug main | Run | Debug  
    public static void main(String[] args) {  
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

4. Buatlah dua buah variabel bertipe int dengan nama bilangan dan pangkat

```
int bilangan, pangkat;
```

5. Tambahkan kode berikut ini untuk menerima input dari keyboard

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

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

```
int hasil = hitungPangkat(bilangan, pangkat);  
System.out.println("Hasil: " + hasil);  
}
```

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!

Proses pemanggilan fungsi rekursif akan dijalankan hingga nilai pangkat mencapai 0.

2. Tambahkan kode program untuk mencetak deret perhitungan pangkatnya.

Contoh : hitungPangkat(2,5) dicetak $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1 = 32$

```
int hasil = hitungPangkat(bilangan, pangkat, isPrint:true);
System.out.println("= " + hasil);
}

static int hitungPangkat (int x, int y, boolean isPrint) {
    if (y==0) {
        if (isPrint) System.out.print(s:"x1");
        return 1;
    } else {
        if (isPrint) {
            System.out.print(x);
            if (y>1) System.out.print(s:"x");
        }
        return (x * hitungPangkat (x, y -1, isPrint));
    }
}
```

Percobaan 3

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

```
public class 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 $\text{laba} \times \text{saldo}$, sehingga untuk menghitung besarnya uang setelah ditambah laba adalah $\text{saldo} + \text{laba} \times \text{saldo}$. Dalam hal ini, besarnya laba adalah $0.11 \times \text{saldo}$, dan saldo dianggap $1 \times \text{saldo}$, sehingga $1 \times \text{saldo} + 0.11 \times \text{saldo}$ dapat diringkas menjadi $1.11 \times \text{saldo}$ 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

```
import java.util.Scanner;
public class Percobaan3 {

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

4. Buatlah sebuah variabel bertipe double dengan nama saldoAwal dan sebuah variabel bertipe int bernama tahun

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

5. Tambahkan kode berikut ini untuk menerima input dari keyboard

```
System.out.print(s:"Jumlah saldo awal: ");
saldoAwal = sc.nextDouble();
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.println("Jumlah saldo setelah " +tahun + " tahun: ");  
System.out.println(hitungLaba(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”!

Base call:

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

Recursion call:

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

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

Fase Ekspansi

1. $\text{hitungLaba}(100000,3) = 1.11 \times \text{hitungLaba}(100000,2)$
2. $\text{hitungLaba}(100000,2) = 1.11 \times \text{hitungLaba}(100000,1)$
3. $\text{hitungLaba}(100000,1) = 1.11 \times \text{hitungLaba}(100000,0)$
4. $\text{hitungLaba}(100000,0) = 100000$

Fase Substitusi

1. $\text{hitungLaba}(100000,1) = 1.11 \times 100000 = 111000$
2. $\text{hitungLaba}(100000,2) = 1.11 \times 111000 = 123210$
3. $\text{hitungLaba}(100000,3) = 1.11 \times 123210 = 136763.1$

Tugas

1. Buatlah program untuk menampilkan bilangan n sampai 0 dengan menggunakan fungsi rekursif dan fungsi iteratif. (DeretDescendingRekursif).

```
import java.util.Scanner;

public class Tugas1_08 {

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

        System.out.print(s:"Masukkan bilangan: ");
        int n = sc.nextInt();

        System.out.println(x:"Deret menggunakan rekursif:");
        deretDescendingRekursif(n);

        System.out.println(x:"\nDeret menggunakan iteratif:");
        deretDescendingIteratif(n);
    }

    static void deretDescendingRekursif(int n) {
        if (n < 0) {
            return;
        }
        System.out.print(n + " ");
        deretDescendingRekursif(n - 1);
    }

    static void deretDescendingIteratif(int n) {
        for (int i = n; i >= 0; i--) {
            System.out.print(i + " ");
        }
    }
}
```

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).

```
import java.util.Scanner;

public class Tugas2_08 {

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

        System.out.print(s:"Masukkan bilangan: ");
        int bilangan = sc.nextInt();

        int hasil = penjumlahan(bilangan);

        System.out.println("Hasil penjumlahan 1-" + bilangan + ": " + hasil);
    }

    static int penjumlahan (int f) {
        if (f == 1) {
            return (1);
        } else {
            return (f + penjumlahan(f-1));
        }
    }
}
```


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
	Profuktif	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

```
public class Tugas3_08 {  
    Run main | Debug main | Run | Debug  
    public static void main(String[] args) {  
        int bulan = 12;  
        int totalPasangan = fibonacci(bulan);  
        System.out.println("Total pasangan marmut pada akhir bulan ke-" + bulan + " adalah: " + totalPasangan);  
    }  
  
    static int fibonacci(int n) {  
        if (n <= 1) {  
            return 1;  
        } else {  
            return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2);  
        }  
    }  
}
```