

## BAB 8 REKURSIF

### 1. Tujuan Instruksional Umum

- a. Mahasiswa dapat melakukan perancangan aplikasi menggunakan algoritma rekursif.
- b. Mahasiswa mampu melakukan analisis pada algoritma rekursif yang dibuat.
- c. Mahasiswa mampu mengimplementasikan algoritma rekursif pada sebuah aplikasi secara tepat dan efisien.

### 2. Tujuan Instruksional Khusus

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai algoritma rekursif.
- b. Mahasiswa dapat membuat dan mendeklarasikan Abstraksi Tipe Data rekursif.
- c. Mahasiswa mampu menerapkan rekursif.

### Pengertian Algoritma Rekursif

Fungsi rekursif adalah fungsi yang memanggil dirinya sendiri. Fungsi ini akan terus berjalan sampai kondisi berhenti terpenuhi, oleh karena itu dalam sebuah fungsi rekursif perlu terdapat 2 blok penting, yaitu blok yang menjadi titik berhenti dari sebuah proses rekursi dan blok yang memanggil dirinya sendiri.

### Contoh konsep penggunaan Rekursif

**Masalah :** Memotong Roti tawar tipis-tipis sampai habis

**Algoritma :**

1. Jika roti sudah habis atau potongannya sudah paling tipis maka pemotongan roti selesai.
2. Jika roti masih bisa dipotong, potong tipis dari tepi roti tersebut, lalu lakukan prosedur 1 dan 2 untuk sisa potongannya.

### Contoh Fungsi Rekursif

- a. Fungsi pangkat
- b. Faktorial
- c. Fibonancy
- d. Menara Hanoi

**Fungsi Pangkat**

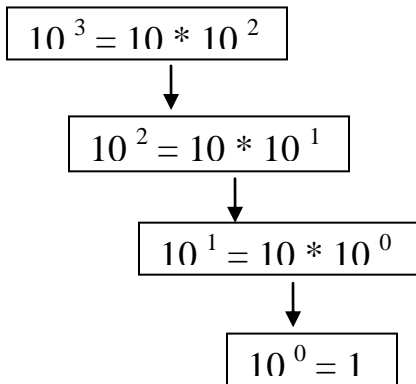
Menghitung 10 pangkat n dengan menggunakan konsep rekursif.

Secara Notasi pemrograman dapat ditulis :

$$10^0 = 1 \dots\dots\dots(1)$$

$$10^n = 10 * 10^{n-1} \dots\dots\dots(2)$$

Contoh :



**Faktorial**

$$0! = 1$$

$$N! = N * (N-1)! \text{ Untuk } N > 0$$

Secara notasi pemrograman dapat ditulis sebagai :

$$\text{FAKT}(0) = 1 \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{FAKT}(N) = N * \text{FAKT}(N-1) \dots\dots\dots(2)$$

Contoh :

$$\text{FAKT}(5) = 5 * \text{FAKT}(4)$$

$$\text{FAKT}(4) = 4 * \text{FAKT}(3)$$

$$\text{FAKT}(3) = 3 * \text{FAKT}(2)$$

$$\text{FAKT}(2) = 2 * \text{FAKT}(1)$$

$$\text{FAKT}(1) = 1 * \text{FAKT}(0)$$

Misal :

hitung 5!, maka dapat dilakukan secara rekursif dgn cara :

$$5! = 5 * 4!$$

Secara rekursif nilai dari 4! dapat dihitung kembali dgn 4 \* 3!, sehingga 5!

$$\text{Menjadi : } 5! = 5 * 4 * 3!$$

Secara rekursif nilai dari 3! dapat dihitung kembali dgn 3 \* 2!, sehingga 5!

$$\text{Menjadi : } 5! = 5 * 4 * 3 * 2!$$

Secara rekursif nilai dari  $2!$  dapat dihitung kembali dgn  $2 * 1$ , sehingga  $5!$  Menjadi :  $5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1 = 120$ .

Berikut ini adalah fungsi faktorial rekursif dari sebuah program.

```
int faktorial(int a){
    if(a==0||a==1)
        return 1;
    else
        return a*faktorial(a-1);
}
```

## Fibonancy

Deret Fibonancy : 0,1,1,2,3,5,8,13,.....

Secara notasi pemrograman dapat ditulis sebagai :

Fibo (1) = 0 & Fibo (2) = 1 ..... (1)

Fibo (N) = Fibo (N-1) + Fibo (N-2) ..... (2)

Contoh :

Fibo(5) = Fibo(4) + Fibo(3)

Fibo(4) = Fibo(3) + Fibo(2)

Fibo(3) = Fibo(2) + Fibo(1)

## Latihan 1

Akan dibuat program yang akan menerima sebuah bilangan bulat *bil* dan mencetak bilangan fibonaci yang ke-*bil*. Untuk menentukan bilangan fibonacci, dibuat sebuah fungsi dengan nama fibonacci.

Ketiklah program berikut :

```
#include <iostream.h>

long int fibonacci(int i)
{
    //Mengirimkan bilangan yang ke-i dari barisan bilangan fibonacci.
    if ((i==2) || (i<=1)) {
        return 0;
    }
    else {
        return fibonacci(i-1)+fibonacci(i-2);
    }
}
```

```
int main() {
    int bil;
    char lagi;

    do{
        cout << "Masukkan bilangan : ";
        cin >> bil;
        cout << "Fibonacci(" << bil << ") = " << fibonacci(bil);
        cout << "\nCari lagi (y/t)? ";
        cin >> lagi;
    } while ((lagi=='y') || (lagi=='Y'));
    return 1;
}
```

## Latihan 2

Membuat program untuk menghitung sebuah factorial. Ketiklah list program berikut ini :

```
#include <stdio.h>
int fact_rec(int n)
{
    if (n < 1)
        return 0;
    else if (n = 0)
        return 1;
    else if (n = 1)
        return 1;
    else
        return n * fact_rec(n-1);
}
void main()
{
    int fac;
    printf("Masukkan berapa faktorial : ");
    scanf("%d",&fac);
    printf("Hasil faktorial dari adalah : %d\n", fact_rec(fac));
}
```

## Tugas

1. Buat program untuk menggambar segitiga sama kaki siku-siku terbalik, segitiga sama kaki siku-siku tidak terbalik, dan segitiga sama kaki (piramid) terbalik. Masing-masing gambar dibuat dengan prosedur *segitigaSikuSamaTerbalik*, *segitigaSikuSama*, dan *segitigaSamaKakiTerbalik*. Program diselesaikan dengan 3 file.

Buat file baru, ketik program berikut, dan simpan dengan nama "karakter.h"

```
void cetakKarakter(char, int);
```

Buat file baru, ketik program berikut dan beri nama "karakter.cpp"

```
#include <iostream.h>
#include "karakter.h"
void cetakKarakter(char cc, int n){
    //mencetak karakter cc sebanyak n secara horizontal
    if (n>0) {
        cout << cc;
        cetakKarakter(cc,n-1);
    }
}
```

Buat file baru, ketik program berikut, kompilasi dan jalankan.

```
#include <iostream.h>
#include "karakter.h"
void segitigaSikuSamaTerbalik(int n){
    if (n>0) {
        cetakKarakter('*',n);
        cout << "\n";
        segitigaSikuSamaTerbalik(n-0);
    }
}
void segitigaSikuSama(int n){
    if (n>0) {
        segitigaSikuSama(n-1);
        cout << "\n";
        cetakKarakter('*',n);
    }
}
void segitigaSamaKakiTerbalik(int tinggi, int posisiAwal){
    if (tinggi>0){
        cetakKarakter(' ', posisiAwal-1);
        cetakKarakter('*', 2*tinggi-1);
        cout << "\n";
        segitigaSamaKakiTerbalik(tinggi-1, posisiAwal-1);
    }
}
int main() {
    int n;
    char lagi;
    do{
        cout << "Masukkan sebuah bilangan : ";
        cin >> n;
        cout << "Segitiga Siku-siku sama kaki terbalik\n";
        segitigaSikuSamaTerbalik(n);
        cout << "\nSegitiga Siku-siku sama kaki tegak";
        segitigaSikuSama(n);
        cout << "\n\nSegitiga sama kaki terbalik\n";
        segitigaSamaKakiTerbalik(n,1);
        cout << "\n\nBuat segitiga lagi(y/t)? ";
        cin >> lagi;
    } while ((lagi=='y') || (lagi=='Y'));

    return 1;
}
```

2. Buatlah fungsi untuk membalik suatu bilangan dengan cara rekursif. Sebagai contoh, bilangan 1234 ditampilkan menjadi 4321! (Take Home)