



06. Rekursi

ARNA FARIZA
YULIANA SETIOWATI

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

Capaian Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat mengimplementasikan operasi sisip dan hapus pada multiple list dalam bahasa pemrograman.



POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

Materi

- ❖ Mengapa menggunakan rekursi
- ❖ Konsep dasar rekursi
- ❖ Penyelesaian Faktorial dengan Rekursi
- ❖ Rekursi Tail
- ❖ Fungsi Rekursi :
 - ❖ Faktorial
 - ❖ Fibonanci
 - ❖ Prima



Mengapa Menggunakan Rekursi

- Merumuskan solusi sederhana dalam sebuah permasalahan yang sulit untuk diselesaikan secara iteratif dengan menggunakan loop for, while, atau do while.
- Mendefinisikan permasalahan dengan konsisten dan sederhana.
- Membantu untuk mengekspresikan algoritma menjadi sebuah rumusan yang membuat tampilan algoritma tersebut lebih mudah untuk dianalisa.



Konsep Dasar

- Rekursi mempunyai arti suatu proses yang bisa memanggil dirinya sendiri.
- Dalam sebuah rekursi sebenarnya terkandung pengertian sebuah prosedur atau fungsi.
- Perbedaannya adalah bahwa rekursi bisa memanggil dirinya sendiri, kalau prosedur atau fungsi harus dipanggil melalui pemanggil prosedur atau fungsi.



Penyelesaian Faktorial dengan Rekursi

- ✓ Penyelesaian faktorial harus dilakukan secara iteratif, dimana

$$n! = (n)(n-1)(n-2) \dots (1)$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

- ✓ Dengan Rekursi dapat menggunakan rumus berikut

$$F(n) = \begin{cases} 1 & \text{jika } n=0, n=1 \\ nF(n-1) & \text{jika } n>1 \end{cases}$$



Fase pada Rekursi

- Fase awal
 - Masing-masing proses memanggil dirinya sendiri.
 - Fase berhenti ketika pemanggilan telah mencapai kondisi terminal.
 - Kondisi terminal adalah kondisi dimana sebuah fungsi rekursi kembali dari pemanggilan, artinya fungsi tersebut sudah tidak memanggil dirinya sendiri dan kembali pada sebuah nilai.
 - Contoh : dalam penghitungan faktorial dari n , kondisi terminal adalah $n = 1$, $n = 0$. Untuk setiap fungsi rekursi, minimal harus ada satu kondisi terminal.
- Fase balik
 - Fungsi sebelumnya akan dikunjungi lagi dalam fase balik ini.
 - Fase ini berlanjut sampai pemanggilan awal, hingga secara lengkap proses telah berjalan



Fase pada fungsi rekursi

$F(4) = 4 \times F(3)$	fase awal
$F(3) = 3 \times F(2)$.
$F(2) = 2 \times F(1)$.
$F(1) = 1$	kondisi terminal
$F(2) = (2) \times (1)$	fase balik
$F(3) = (3) \times (2)$.
$F(4) = (4) \times (6)$.
24	rekursi lengkap



Fungsi Rekursi : Faktorial

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



Faktorial tanpa Rekursi

```
int fact_it (int n)
{
    int temp;
    temp = 1;
    if (n < 0)
        return 0;
    else if (n == 0)
        return 1;
    else if (n == 1)
        return 1;
    else
        for (i=2; i<=n; ++i)
            temp = temp * i;
    return (temp);
}
```



Rekursi Tail

- Sebuah proses rekursi dikatakan rekursi tail jika pernyataan terakhir yang akan dieksekusi berada dalam tubuh fungsi dan hasil yang kembali pada fungsi tersebut bukanlah bagian dari fungsi tersebut.
- Ciri fungsi rekursi tail → tidak memiliki aktivitas selama fase balik.
- Pemanggilan rekursi adalah pernyataan terakhir yang dieksekusi dalam aktivitas yang sedang berlangsung, sehingga tidak ada aktivitas yang harus dikerjakan pada saat pemanggilan kembali.



Faktorial dg rekursi tail

$$F(n,a) = \begin{cases} a & \text{jika } n=0, n=1 \\ F(n-1,na) & \text{jika } n>1 \end{cases}$$



Faktorial dengan rekursi tail

$F(4,1) = F(3,4)$	fase awal	$F(3,4) = F(2,12)$
$F(2,12) = F(1,24)$.	
$F(1,24) = 24$	kondisi terminal	
	24	fase balik rekursi lengkap



Fungsi faktorial dg rekursi tail

```
int facttail(int n, int a)
{
    if (n < 0)
        return 0;
    else if (n == 0)
        return 1;
    else if (n == 1)
        return a;
    else
        return facttail(n-1,n*a);
}
```



Contoh Fungsi Rekursi Tanpa Batas Akhir

```
void Tidak_Berhenti()  
{  
    printf("Ctrl-Break untuk berhenti.\n");  
    Tidak_Berhenti();  
}  
  
main()  
{  
    Tidak_Berhenti();  
}
```



Contoh Fungsi Rekursi Dengan Batas Akhir

```
void Berhenti_N_Kali(int n)  
{  
    static int i=0;  
    if (n<=0) return;  
    printf("%d kali\n", ++i);  
    Berhenti_N_Kali(n-1);  
}  
  
main()  
{  
    int N=3;  
    Berhenti_N_Kali(N);  
}
```



Contoh Rekursi : Deret Fibonanci

➤ Deret Fibonanci

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,

➤ Fungsi Fibonanci dg rekursi

$$F(n) = \begin{cases} 1 & \text{jika } n \leq 2 \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{jika } n > 2 \end{cases}$$



Contoh Rekursi : Menentukan Bilangan Prima atau Buka Prima

➤ Bilangan Prima

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23,

$$F(a,i) = \begin{cases} 1 & \text{jika } i = 1 \\ 0 & \text{jika } a \% i = 0 \\ F(a,i-1) & \text{lainnya} \end{cases}$$



Rangkuman

- Rekursi adalah proses yang memanggil dirinya sendiri
- Fungsi rekursi menggantikan proses iteratif sehingga program menjadi lebih sederhana dan mudah dianalisa



Latihan

1. Buatlah sebuah fungsi yang menulis angka dari n ke 0 dengan menggunakan proses rekursi.
2. Tuliskan sebuah fungsi untuk menulis angka dari 0 ke n dengan menggunakan proses rekursi.
3. Tuliskan sebuah fungsi rekursi yang melakukan pengecekan apakah sebuah elemen X merupakan anggota dari sebuah array $a[n]$.
4. Tulis sebuah fungsi yang melakukan pengecekan apakah sebuah angka merupakan bilangan prima atau bukan (n bukan bilangan prima jika dapat dibagi dengan angka kurang dari n)

