

**LAPORAN PRAKTIKUM
ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN 2**

**MODUL VI
REKURSIF**



Disusun Oleh :

Raihan Ramadhan/2311102040

IF-11-05

Dosen Pengampu :

Arif Amrulloh, S.Kom., M.Kom

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS INFORMATIKA

TELKOM UNIVERSITY PURWOKERTO

2024

I. DASAR TEORI

Rekursif adalah salah satu metode dalam matematika dan pemrograman di mana sebuah fungsi memanggil dirinya sendiri. Contohnya adalah saat definisi sebuah fungsi mengandung fungsi itu sendiri.

	Notasi Algoritma	Notasi dalam bahasa GO
1	procedure cetak(in x:integer)	func cetak(x int){
2	algoritma	fmt.Println(x)
3	output(x)	cetak(x+1)
4	cetak(x+1)	}
5	endprocedure	

Jika kita melihat subprogram `cetak()` di atas, pada baris ke-4 terdapat pemanggilan kembali terhadap subprogram `cetak()`. Misalnya, jika kita menjalankan perintah `cetak(5)`, maka akan muncul angka 5, 6, 7, 8, 9, dan seterusnya tanpa henti. Ini berarti setiap kali subprogram `cetak()` dipanggil, nilai `x` akan terus bertambah satu (increment by one) secara berkelanjutan.

Base-case adalah kondisi di mana proses rekursif berhenti. Ini adalah aspek terpenting yang perlu dipahami sebelum membuat program rekursif. Tidak mungkin untuk mengembangkan program rekursif tanpa terlebih dahulu mengetahui base-case-nya. Sementara itu, recursive-case adalah kondisi di mana fungsi memanggil dirinya sendiri. Recursive-case merupakan pelengkap atau kebalikan dari base-case. Setiap algoritma rekursif selalu memiliki padanan dalam bentuk algoritma iteratif.

II. Guided

1. Guided 1 Source Code

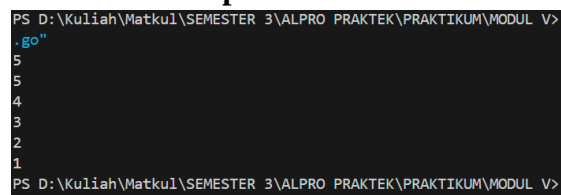
```
package main

import "fmt"

func main() {
    var n int
    fmt.Scan(&n)
    baris(n)
}

func baris(bilangan int) {
    if bilangan == 1 {
        fmt.Println(1)
    } else {
        fmt.Println(bilangan)
        baris(bilangan - 1)
    }
}
```

Screenshot Output



```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
.go
5
4
3
2
1
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini meminta pengguna untuk memasukkan sebuah angka, lalu melakukan hitungan mundur dari angka tersebut hingga mencapai 1. Dalam fungsi `main`, program menerima input pengguna dan kemudian menjalankan fungsi `baris` untuk memulai proses hitung mundur. Fungsi `baris` ini menggunakan metode rekursi, yaitu memanggil dirinya sendiri dengan mengurangi nilai angka satu per satu. Ketika angka mencapai 1, fungsi berhenti dan menampilkan angka tersebut sebagai akhir dari hitungan mundur. Program ini memanfaatkan konsep rekursi untuk memberikan pemahaman sederhana tentang cara kerja perulangan.

2. Guided 2

Source Code

```
package main

import "fmt"

func penjumlahan(n int) int {
    if n == 1 {
        return 1
    } else {
        return n + penjumlahan(n-1)
    }
}

func main() {
    var n int
    fmt.Scan(&n)
    fmt.Println(penjumlahan(n))
}
```

Screenshoot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
.go"
5
15
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program di atas adalah program sederhana yang menggunakan cara hitung berulang (rekursif) dalam bahasa Go untuk menjumlahkan angka dari 1 sampai angka tertentu yang dimasukkan. Fungsi `penjumlahan` akan menambah angka yang diberikan dengan hasil penjumlahan dari angka sebelumnya hingga mencapai 1. Saat angka yang dihitung mencapai 1, fungsi akan berhenti dan memberikan hasil akhir. Di dalam fungsi utama (main), pengguna diminta untuk memasukkan sebuah angka, lalu program menghitung jumlah semua angka dari 1 sampai angka tersebut. Hasil penjumlahannya kemudian akan ditampilkan di layar.

3. Guided 3

Source Code

```
package main

import "fmt"

// Fungsi rekursif untuk menghitung 2^n
func pangkat(n int) int {
    if n == 0 {
        return 1
    } else {
        return 2 * pangkat(n-1)
    }
}

func main() {
    var n int
    fmt.Println("Masukan nilai n:")
    fmt.Scan(&n)
    fmt.Println("Hasil dari 2 pangkat", n, "adalah", pangkat(n))
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
RunnerFile.go"
Masukan nilai n:
5
Hasil dari 2 pangkat 5 adalah 32
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program di atas ditulis dalam bahasa Go (Golang) dan berfungsi untuk menghitung nilai (2^n) menggunakan metode rekursif. Fungsi `pangkat(n int)` mengembalikan (1) ketika (n) bernilai (0), karena (2^0) sama dengan (1). Untuk nilai (n) yang lebih besar dari (0), fungsi tersebut akan memanggil dirinya sendiri dengan argumen (n-1) dan mengalikan hasilnya dengan (2). Pada fungsi `main()`, program meminta input dari pengguna untuk nilai (n), kemudian memanggil fungsi `pangkat()` dan menampilkan hasilnya di layar.

4. Guided 4

Source Code

```
package main

import "fmt"

var n int

func faktorial(n int) int {
    if n == 0 || n == 1 {
        return 1
    } else {
        return n * faktorial(n-1)
    }
}

func main() {
    fmt.Scan(&n)
    fmt.Println(faktorial(n))
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
.go"
5
120
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program di atas adalah cara untuk menghitung faktorial dari sebuah angka menggunakan bahasa pemrograman Go. Di dalamnya ada fungsi bernama faktorial yang menerima angka n dan mengembalikan hasil faktorial dengan memanggil dirinya sendiri untuk angka yang lebih kecil, sampai mencapai angka 0 atau 1, yang hasilnya adalah 1. Di bagian main, program meminta pengguna untuk memasukkan sebuah angka dan menyimpannya dalam variabel n. Setelah pengguna memberikan input, program akan memanggil fungsi faktorial dengan angka yang dimasukkan dan menampilkan hasilnya. Jadi, program ini memungkinkan kita untuk menghitung faktorial dari angka yang kita masukkan.

III. Unguided

1. Unguided 1

Deret fibonacci adalah sebuah deret dengan nilai suku ke-0 dan ke-1 adalah 0 dan 1, dan nilai suku ke-n selanjutnya adalah hasil penjumlahan dua suku sebelumnya. Secara umum dapat diformulasikan $S_n = S_{n-1} + S_{n-2}$. Berikut ini adalah contoh nilai deret fibonacci hingga suku ke-10. Buatlah program yang mengimplementasikan fungsi rekursif pada deret fibonacci tersebut.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S_n	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55

Source Code

```
package main

import "fmt"

func fibonacci(n int) int {
    if n <= 1 {
        return n
    }
    return fibonacci(n-1) + fibonacci(n-2)
}

func main() {
    var n int
    fmt.Print("Masukkan jumlah suku Fibonacci yang ingin
ditampilkan: ")
    fmt.Scan(&n)

    fmt.Println("Deret Fibonacci:")
    for i := 0; i <= n; i++ {
        fmt.Printf("Suku ke-%d: %d\n", i, fibonacci(i))
    }
}
```

Screenshot Output

```
Masukkan jumlah suku Fibonacci yang ingin ditampilkan: 10
Deret Fibonacci:
Suku ke-0: 0
Suku ke-1: 1
Suku ke-2: 1
Suku ke-3: 2
Suku ke-4: 3
Suku ke-5: 5
Suku ke-6: 8
Suku ke-7: 13
Suku ke-8: 21
Suku ke-9: 34
Suku ke-10: 55
PS D:\kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini dibuat untuk menghitung dan menampilkan deret Fibonacci, yaitu urutan angka yang dimulai dari 0 dan 1, di mana setiap angka berikutnya adalah hasil penjumlahan dari dua angka sebelumnya. Program ini meminta pengguna untuk memasukkan jumlah angka yang ingin ditampilkan. Setelah itu, program menghitung dan menampilkan setiap angka dalam deret tersebut satu per satu. Cara kerja perhitungannya menggunakan fungsi yang terus-menerus memanggil dirinya sendiri sampai mendapatkan hasil yang benar. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk Angka ke-x: y, di mana x adalah urutan angka, dan y adalah nilai dari angka tersebut dalam deret Fibonacci.

2. Unguided 2

Buatlah sebuah program yang digunakan untuk menampilkan pola bintang berikut ini dengan menggunakan fungsi rekursif. N adalah masukan dari user.

Contoh masukan dan keluaran:

No	Masukan	Keluaran
1	5	* ** *** **** *****
2	1	*
3	3	* ** ***

Source Code

```
package main

import "fmt"

func printStars(n int, current int) {
    if current > n {
        return
    }

    for i := 0; i < current; i++ {
        fmt.Print("*")
    }
    fmt.Println()
    printStars(n, current+1)
}

func main() {
```



```
var n int

fmt.Print("Masukkan nilai N: ")
fmt.Scan(&n)

printStats(n, 1)
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
Masukkan nilai N: 5
*
**
***
****
*****
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini meminta pengguna untuk memasukkan angka, yang dikenal sebagai "N", untuk menentukan berapa banyak baris pola bintang yang akan ditampilkan. Setelah pengguna memberikan angka tersebut, program akan mencetak pola bintang dimulai dari satu bintang di baris pertama, dua bintang di baris kedua, dan seterusnya hingga mencapai baris ke-N. Untuk melakukan ini, program menggunakan fungsi khusus yang dipanggil secara rekursif, di mana setiap panggilan fungsi menambah jumlah bintang yang ditampilkan pada setiap baris sesuai dengan nomor barisnya. Proses rekursif ini akan berhenti secara otomatis setelah program mencapai jumlah baris yang diinginkan oleh pengguna, sehingga pola bintang dapat ditampilkan dengan rapi sesuai dengan input yang diberikan.

3. Unguided 3

Buatlah program yang mengimplementasikan rekursif untuk menampilkan faktor bilangan dari suatu N, atau bilangan yang apa saja yang habis membagi N.

Masukan terdiri dari sebuah bilangan bulat positif N.

Keluaran terdiri dari barisan bilangan yang menjadi faktor dari N (terurut dari 1 hingga N ya).

Contoh masukan dan keluaran:

No	Masukan	Keluaran
1	5	1 5
2	12	1 2 3 4 6 12

Source Code

```
package main

import (
    "fmt"
)

func cariFaktor(n, i int) {
    if i > n {
        return
    }
    if n%i == 0 {
        fmt.Print(i, " ")
    }
    cariFaktor(n, i+1)
}

func main() {
    var n int
    fmt.Print("Masukkan bilangan bulat positif: ")
    fmt.Scan(&n)

    fmt.Print("Faktor-faktor dari", n, "adalah: ")
    cariFaktor(n, 1)
    fmt.Println()
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
Masukkan bilangan: 12
Faktor-faktor dari 12 adalah: 1 2 3 4 6 12
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini dibuat dengan bahasa Go dan berfungsi untuk mencari semua faktor dari angka yang dimasukkan oleh pengguna. Pertama, program meminta pengguna memasukkan sebuah angka, yang kemudian disimpan dalam variabel `n`. Setelah itu, teks "Faktor-faktor dari `n` adalah:" ditampilkan untuk memperkenalkan hasilnya. Proses pencarian faktor dilakukan oleh fungsi `cariFaktor` yang secara berurutan memeriksa apakah `n` dapat dibagi habis oleh angka `i`, dimulai dari angka 1. Jika `n` dapat dibagi habis oleh `i`, maka `i` dicetak sebagai salah satu faktor. Fungsi ini akan terus berjalan dan memanggil dirinya sendiri sambil menaikkan nilai `i` hingga melebihi `n`, yang menandakan akhir proses. Pada akhirnya, program menampilkan daftar faktor dari angka yang dimasukkan oleh pengguna.

4. Unguided 4

Buatlah program yang mengimplementasikan rekursif untuk menampilkan barisan bilangan tertentu.

Masukan terdiri dari sebuah bilangan bulat positif `N`.

Keluaran terdiri dari barisan bilangan dari `N` hingga 1 dan kembali ke `N`.

Contoh masukan dan keluaran:

No	Masukan	Keluaran
1	5	5 4 3 2 1 2 3 4 5
2	9	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Source Code

```
package main

import "fmt"

func tampilkanBilangan(n int) {
    if n == 1 {
        fmt.Print("1 ")
        return
    }

    fmt.Printf("%d ", n)
```

```

    tampilkanBilangan(n - 1)

    fmt.Printf("%d ", n)
}
func main() {
    var n int
    fmt.Print("Masukkan bilangan: ")
    fmt.Scan(&n)
    tampilkanBilangan(n)
    fmt.Println()
}

```

Screenshot Output

```

PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
Masukkan bilangan: 5
5 4 3 2 1 2 3 4 5
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>

```

Deskripsi Program

Program ini dibuat untuk menampilkan urutan angka dari angka yang dimasukkan pengguna misalnya N sampai ke 1, lalu kembali lagi ke N. Program ini menggunakan fungsi bernama `tampilkanBilangan` yang bekerja secara berulang (rekursif) untuk mencetak angka-angka tersebut. Di dalam fungsi ini, jika angka yang dimasukkan sudah mencapai 1, program akan mencetak 1 dan berhenti. Namun, jika angkanya masih lebih dari 1, program akan mencetak angka tersebut, lalu memanggil dirinya sendiri dengan mengurangi angka itu sebesar 1. Setelah mencapai 1, program kembali ke angka-angka sebelumnya dan mencetaknya satu per satu hingga mencapai angka awal lagi. Program utama `main` meminta pengguna untuk memasukkan angka N, lalu menjalankan fungsi `tampilkanBilangan` untuk menampilkan pola angka naik dan turun tersebut.

5. Unguided 5

Buatlah program yang mengimplementasikan rekursif untuk menampilkan barisan bilangan ganjil.

Masukan terdiri dari sebuah bilangan bulat positif N.

Keluaran terdiri dari barisan bilangan ganjil dari 1 hingga N.

Contoh masukan dan keluaran:

No	Masukan	Keluaran
1	5	1 3 5
2	20	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19

Source Code

```
package main

import "fmt"

func cetakGanjil(n int) {
    if n < 1 {
        return
    }

    cetakGanjil(n - 2)
    if n%2 != 0 {
        fmt.Print(n, " ")
    }
}

func main() {
    var N int
    fmt.Print("Masukkan nilai N: ")
    fmt.Scan(&N)
    cetakGanjil(N)
    fmt.Println()
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
Masukkan nilai N: 5
1 3 5
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini dibuat dalam bahasa Go untuk menampilkan angka-angka ganjil dari 1 sampai N dengan cara menggunakan fungsi yang memanggil dirinya sendiri. Fungsi cetakGanjil menerima angka n sebagai batas akhir dan terus mengurangi n sebanyak 2 hingga n kurang dari 1, yang akan menghentikan prosesnya. Setiap kali n merupakan angka ganjil, program akan menampilkannya setelah proses pemanggilan fungsi selesai. Di bagian utama program, pengguna memasukkan nilai N, kemudian fungsi cetakGanjil dipanggil untuk menampilkan hasilnya di layar. Dengan cara ini, program menunjukkan semua angka ganjil dari 1 hingga N.

6. Unguided 6

Buatlah program yang mengimplementasikan rekursif untuk mencari hasil pangkat dari dua buah bilangan.

Masukan terdiri dari bilangan bulat x dan y.

Keluaran terdiri dari hasil x dipangkatkan y.

Catatan: diperbolehkan menggunakan asterik "*", tapi dilarang menggunakan import "math".

Contoh masukan dan keluaran:

No	Masukan	Keluaran
1	2 2	4
2	5 3	125

Source Code

```
package main

import "fmt"

func pangkat(x, y int) int {
    if y == 0 {
        return 1
    }
    return x * pangkat(x, y-1)
}

func main() {
    var x, y int
    fmt.Print("Masukkan nilai x: ")
    fmt.Scan(&x)
    fmt.Print("Masukkan nilai y: ")
    fmt.Scan(&y)
    hasil := pangkat(x, y)
    fmt.Printf("Hasil %d pangkat %d adalah %d\n", x, y, hasil)
}
```

Screenshot Output

```
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>  
Masukkan nilai x: 2  
Masukkan nilai y: 2  
Hasil 2 pangkat 2 adalah 4  
PS D:\Kuliah\Matkul\SEMESTER 3\ALPRO PRAKTEK\PRAKTIKUM\MODUL V>
```

Deskripsi Program

Program ini dibuat untuk menghitung pangkat dua angka, yaitu x sebagai angka dasar dan y sebagai pangkatnya, dengan cara berulang rekursif. Fungsi pangkat memiliki dua angka masukan x dan y. Jika y bernilai 0, hasilnya langsung 1 jika y lebih besar dari 0, fungsi ini akan terus mengalikan x dengan dirinya sendiri, sambil mengurangi nilai y sampai menjadi 0. Program ini juga meminta pengguna memasukkan angka x dan y, lalu menampilkan hasil perhitungan pangkat dari kedua angka tersebut.

