POLITEKNIK STATISTIKA STIS

For Better Official Statistics

SUB PROGRAM

Nori Wilantika, S.S.T., M.T.I.

- Di saat program kita sudah menjadi besar kita akan mengalami kesulitan dalam mengatur kode program, jika semua kode tersebut disatukan.
- Untuk mengatasi hal tersebut, kita bisa menggunakan subprogram untuk membuat program kita terbagi menjadi beberapa bagian yang masing-masing lebih kecil dan lebih mudah dikelola.
- Subprogram dibentuk dengan mengelompokkan sejumlah perintah untuk menyelesaikan tugas tertentu.
- Subprogram diperlukan jika kelompok perintah tersebut kerap kali digunakan di tempat lain dalam program.
- Pemecahan program menjadi subprogram yang lebih kecil juga akan mempermudah kita jika ingin membuat program yang serupa, kita hanya perlu menyalin, atau memakai subprogram yang sudah ada di dalam program kita yang baru

```
PROGRAM Scores1(INPUT,OUTPUT);
CONST
   NumberOfClasses = 6;
VAR
   Score :ARRAY[1..NumberOfClasses] OF REAL;
   Average, SumOfScores :REAL;
   Index                :INTEGER;
BEGIN
{ Read the scores array }
{ -------------------- }
   FOR Index := 1 TO NumberOfClasses DO
      BEGIN
         WRITE('Enter score for class #', Index,': ');
         READLN(Score[Index])
      END;
{ Calculate the sum }
{ ---------------- }
   SumOfScores := 0;
   FOR Index := 1 TO NumberOfClasses DO
      SumOfScores := SumOfScores + Score[Index];
{ Calculate the average }
{ -------------------- }
   Average := SumOfScores / NumberOfClasses;
{ Display Results }
{ -------------- }
   WRITELN;
   WRITELN('Sum of scores = ', SumOfScores:0:2);
   WRITELN('Average of scores = ', Average:0:2);
   WRITELN;
   WRITELN('Press ENTER to continue..');
   READLN
END.
```

```
BEGIN
   ReadScores;
   GetAverage;
   DisplayResults
END.
```

Keuntungan Penggunaan Sub Program

- Program yang besar dan rumit dapat dipecah-pecah menjadi kecil-kecil sehingga menjadi lebih sederhana.
- Dapat dikerjakan lebih dari satu orang dengan koordinasi yang lebih mudah.
- Lebih mudah mencari kesalahan.
- Dapat dimodifikasi tanpa mengganggu program secara keseluruhan.
- Untuk hal yang sering dilakukan cukup ditulis satu kali dan saat diperlukan cukup dipanggil.
- Mempermudah dokumentasi.

- Dua buah bentuk subprogram yang umum dalam bahasa pemrograman prosedural umumnya dikenal prosedur dan fungsi.
- Subprogram dalam bahasa Pascal diimplementasikan dengan **prosedur** dan **fungsi**.

Materi

1. Prosedur
2. Fungsi
3. Parameter
4. Jangkauan Variabel

Prosedur

- Secara definisi, prosedur sangat mirip dengan program, yaitu terdiri dari:
  1. Bagian header atau Judul, yaitu **NAMA_PROSEDUR**
  2. Bagian blok atau badan program, yang terdiri dari bagian dekarasi dan bagian statement.

- Deklarasi

```
Procedure Nama_Prosedur (parameter);
Deklarasi variabel;
Begin
…
    statemen-statemen;
…
End;
```

Nama_Prosedur seperti nama sebuah variabel.

Parameter dan Variabel opsional.

End pada procedur diakhir titik koma, bukan titik.

- Prosedur tidak mengembalikan nilai.

Contoh Prosedur (1)

Judul Program.
Program tidak memiliki variabel dan konstanta.
Deklarasi hanya berisi **Prosedur.**

```
PROGRAM Procedures1(OUTPUT);
{ ------------ Beginning of Procedure ------------ }
PROCEDURE DrawLine;
CONST
   Dash = '-';
   LineLength = 20;
VAR
   Counter :INTEGER;
BEGIN
   FOR Counter := 1 TO LineLength DO
      WRITE(Dash);
   WRITELN
END;
{ --------------- End of Procedure --------------- }
{ ----------------- Main program ----------------- }
BEGIN
   WRITELN;
   DrawLine;
   WRITELN('** THIS IS A TEST **');
   Drawline
END.
```

Judul prosedur harus valid.
Bagian deklarasi terdiri dari 2 konstanta dan 1 variabel.
Bagian statement terdiri dari sekumpulan task yang akan dijalankan.

Pada main program, prosedur dipanggil 2 kali.

Output:

```
--------------------
** THIS IS A TEST **
--------------------
```

Contoh Prosedur (2)

```
Program Judul;

    Procedure Bintang;
    Begin
          write('*');
    End;

    Var i : integer;

    Begin
        for i:=1 to 9 do bintang;
        writeln;
        bintang;
        write('Judul');
        bintang;
        writeln;
        bintang;
    End.
```

Seperti apakah output program ini?

****

Judul

*

Fungsi

- Fungsi adalah subprogram yang dapat **mengembalikan nilai**
- Sama seperti prosedur, fungsi terdiri dari:
  1. Bagian header atau Judul, yaitu **NAMA_FUNGSI**
  2. Bagian blok atau badan program, yang terdiri dari bagian dekarasi dan bagian statement.

- Deklarasi

```
Function Nama_fungsi (parameter) :return type;
Deklarasi variabel ;
Begin
…
      statemen-statemen;
      Nama_fungsi := return_value
End;
```

Sebuah fungsi didefiniskan seperti prosedur. Perbedaannya adalah bahwa tipe fungsi (yakni tipe nilai yang akan dikembalikan) harus dinyatakan dalam judul fungsi.

Nilai yang dikembalikan saat fungsi ini dipanggil.

Contoh Fungsi

parameter atau argumen. Adalah data program (fungsi atu main program) yang digunakan oleh sub program

```
Program Judul;

Function Luas_Lingkaran(r:real) :real;
Begin
      Luas_lingkaran:=3.14*r*r;
End;

Var luas: real;

Begin
    luas:= Luas_lingkaran(10);
    write('Luas= ',luas:0:2);
End.
```

Seperti apakah output program ini?

Luas = 314.00

Parameter

```
PROGRAM Procedures1(OUTPUT);
{ ------------ Beginning of Procedure ------------ }
PROCEDURE DrawLine;
CONST
   Dash = '-';
   LineLength = 20;
VAR
   Counter :INTEGER;
BEGIN
   FOR Counter := 1 TO LineLength DO
      WRITE(Dash);
   WRITELN
END;
{ -------------- End of Procedure -------------- }
{ ----------------- Main program ----------------- }
BEGIN
   WRITELN;
   DrawLine;
   WRITELN('** THIS IS A TEST **');
   Drawline
END.
```

```
PROGRAM Procedures2(OUTPUT);
VAR
   Len            :INTEGER;
   TestSentence   :STRING;
{ ------------ Beginning of Procedure ------------ }
PROCEDURE DrawLine(LineLength :INTEGER);
CONST
   Dash = '-';
VAR
   Counter :INTEGER;
BEGIN
   FOR Counter := 1 TO LineLength DO
      WRITE(Dash);
   WRITELN
END;
{ -------------- End of Procedure -------------- }
{ ----------------- Main program ----------------- }
BEGIN
   WRITE('Please enter a sentence: ');
   READLN(TestSentence);
   Len := LENGTH(TestSentence);
   WRITELN;
   DrawLine(Len);
   WRITELN(TestSentence);
   Drawline(Len)
END.
```

Jenis Parameter

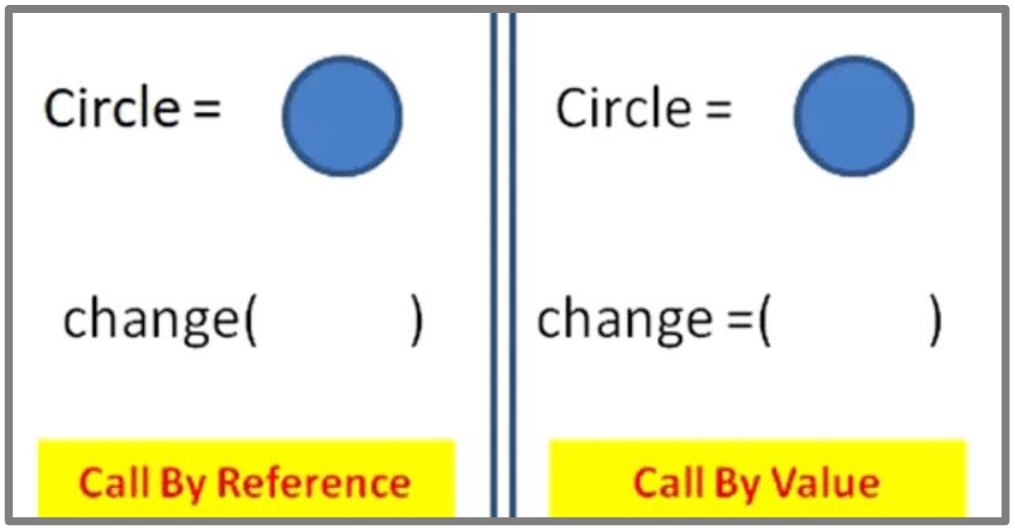
- Formal
  - Parameter dimana fungsi/prosedur dideklarasikan

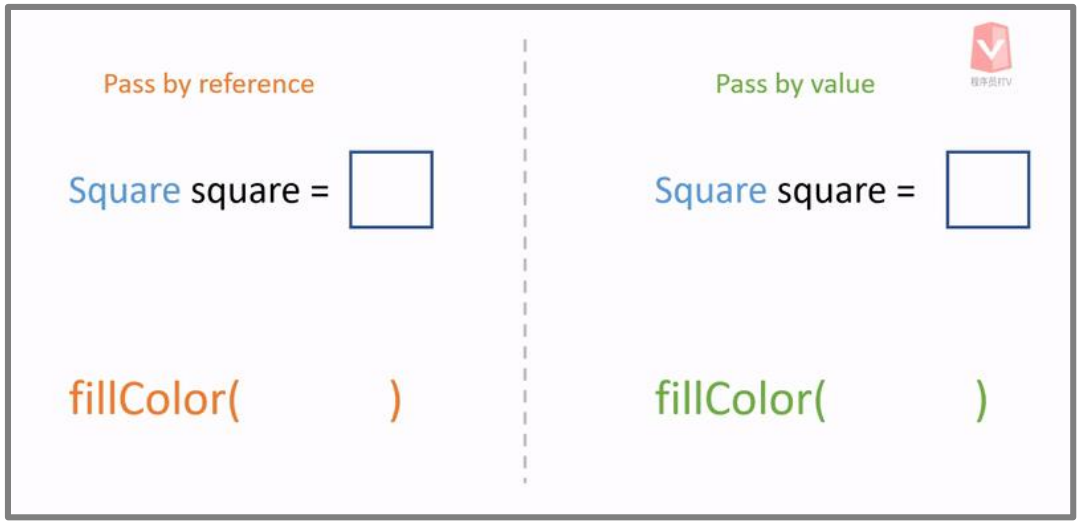
- Aktual
  - Parameter dimana fungsi/prosedur digunakan

Transfer Parameter

- By Value: yang dikirim ke modul lain atau ke program utama adalah nilai datanya.

- By Location / By Reference: yang ditransfer ke modul lain atau program utama adalah alamat memorinya.





Contoh Pass by Reference

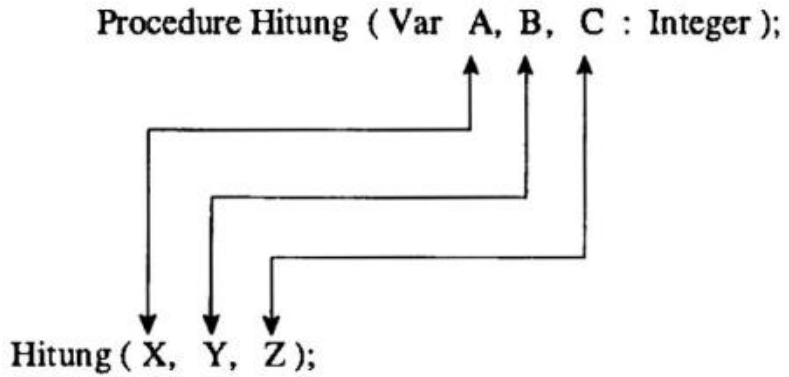
```
Procedure Hitung(Var A,B,C : Integer);
Begin
        C := A +B;
End; (*Procedure Hitung*)
```

Maka procedur **Hitung** di atas bisa kita panggil sbb:

```
Var
        X, Y ,Z:Integer;
Begin
        X := 2; Y:= 3;
        Hitung (X, Y, Z);
        Writeln ('X = ', X, ' Y = ', Y, ' Z = ', Z )
End.
```

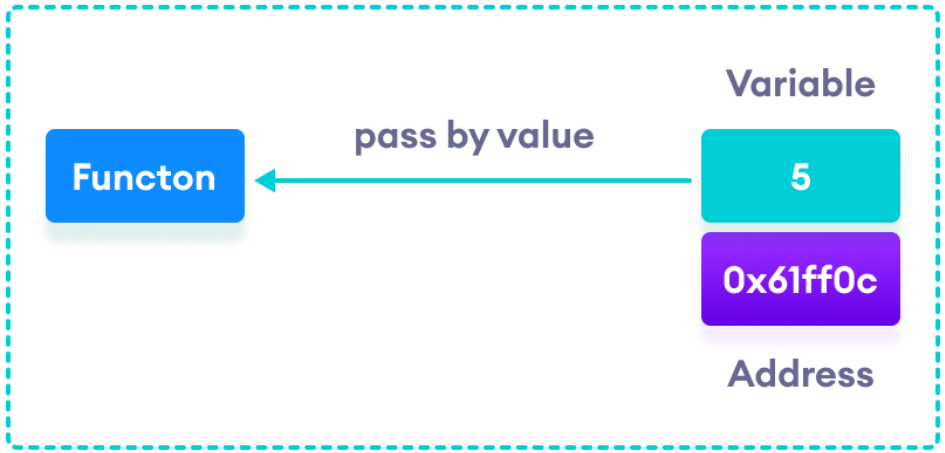
Hubungan antara parameter formal dengan parameter aktual dengan

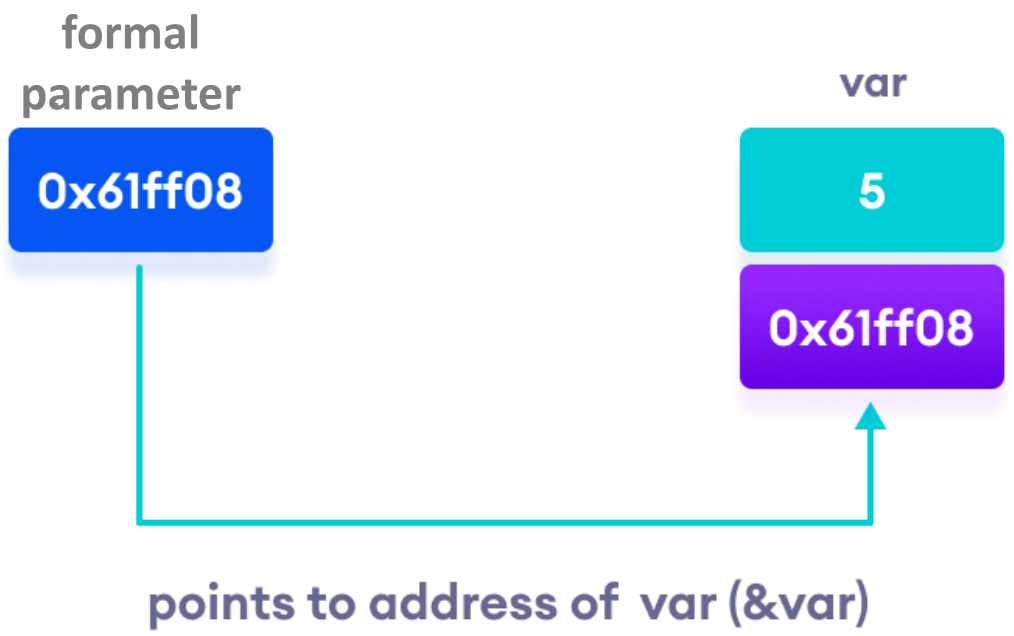
passed by reference pada contoh tersebut adalah sebagai berikut :



Pass by Reference

- Cara kerja Pass by Reference mirip seperti pointer





Pass By Value VS Pass By Reference

```
Program Tranfer1;

    Procedure tukar(x,y:integer);
        Var z: integer;
    Begin
        z:=x; x:=y; y:=z;
    End;

Var a,b:integer;
Begin
    a:=2; b:=9;
    tukar(a,b);
    writeln(‘ a= ‘,a,’   b:= ‘,b);
End.
```

a=2, b=9

x=2, y=9
z=2, x=9, y=2

a=2, b=9

```
Program Tranfer2;

    Procedure tukar(var x,y:integer);
        Var z: integer;
    Begin
        z:=x; x:=y; y:=z;
    End;

Var a,b:integer;
Begin
    a:=2; b:=9;
    tukar(a,b);
    writeln(‘ a= ‘,a,’   b:= ‘,b);
End.
```

a=2, b=9

x=2, y=9
z=2, x=9, y=2

a=9, b=2

Seperti apakah output masing-masing program?

Variable Scope

Variabel Lokal

- Nilai di dalam modul program atau subprogram Pascal sifatnya adalah lokal, artinya hanya dapat digunakan pada modul atau subrogram yang bersangkutan saja, tidak dapat digunakan pada modul atau subprogram yang lainnya.
- Sehingga jika suatu variabel dideklarasikan didalam suatu prosedur, maka variabel tersebut adalah **variabel lokal**, yang hanya berlaku di dalam prosedur tersebut.
- Cakupan/lingkup variabel local terbatas pada fungsi/prosedur tempat dideklarasikan.
- Parameter termasuk ke jenis variabel lokal.

Variabel Global

- Agar suatu variabel bisa berlaku untuk keseluruhan program atau artinya bahwa variabel tersebut bisa diakses oleh program utama maupun subprogram manapun, maka variabel tersebut harus dideklarasikan di program utama sehingga menjadi **variabel global**.
- Variabel global adalah variabel yang dideklarasikan di *main program* (biasanya di baris paling atas program) dan dapat diakses dari unit program mana pun.
- Ruang lingkupnya meliputi seluruh program setelah dideklarasikan.
- Disarankan tidak banyak menggunakan identifier global karena:
  - Jika program semakin besar, kecenderungan error semakin besar.
  - Sulit melacak bila terjadi kesalahan.
  - setiap fungsi dapat mengubah nilai variabel tersebut sehingga sulit terjaga nilainya.

Contoh Jangkauan Variabel (1)

- Apakah output program berikut saat dijalankan?

```
(* Procedure Kuadrat*)
Procedure Kuadrat;
Var
X, Y : Integer;
Begin
Write ('Nilai X ? ');
Readln (X);
Y := X * X;
End;
(* Program Utama *)
Begin
Kuadrat;
WriteLn ('Nilai Y = ' ,Y);
End.
```

Contoh Jangkauan Variabel (2)

- Seperti apakah jangkauan tiap-tiap variabel?

```
Program Jangkauan;
Var x,y: integer;
    Function fungsi1(x:real):real;
    Var y: real;
    Begin
    …
    End;
    procedure pro;
    var x,y,z:integer;
    begin
        …
    end;
Var a,b:integer;
Begin
…
End.
```

- Ruang lingkup variabel adalah unit program di mana ia dideklarasikan.
- Variabel global dapat diakses di unit program apa pun.
- Variabel lokal tidak dapat diakses di luar unit program di mana ia dideklarasikan.
- Setiap subprogram dapat dipanggil dari unit program mana pun selama didefinisikan sebelum dipanggil.

Latihan

Coba deklarasikan sebuah variabel global dengan nama X. Lalu deklarasikan kembali variabel dengan nama yang sama (yaitu X) di sebuah prosedur. Apakah jangkauan dari variabel X tersebut? Jelaskan!

POLITEKNIK STATISTIKA STIS

For Better Official Statistics

TERIMA KASIH