# Algoritma & Pemrograman #7

by antonius rachmat c, s.kom, m.cs

# Modular Programming

- Program pendek dan simple => mudah dihandle.
- Program besar, banyak dan kompleks => tidak mudah dihandle.
- Kesulitan:
  - sulit mencari dan mengingat variabel-variabel yang sudah dideklarasikan
  - sulit melakukan dokumentasi
  - sulit mencari kesalahan program
  - sulit melihat efisiensi algoritma
  - code program kadang ditulis berulang-ulang padahal mengerjakan suatu hal yang sama

# Modular Programming (2)

- Merupakan paradigma pemrograman yang pertama kali diperkenalkan oleh **Information & Systems Institute, Inc**. pada the National Symposium on Modular Programming pada 1968.
- Salah satu tokoh modular programming adalah **Larry Constantine**
- Pemrograman Modular adalah suatu teknik pemrograman di mana program yang biasanya cukup besar dibagi-bagi menjadi beberapa bagian program yang lebih kecil
- Keuntungan:
  - Program lebih pendek
  - Mudah dibaca dan dimengerti
  - Mudah didokumentasi
  - Mengurangi kesalahan dan mudah mencari kesalahan
    - Kesalahan yang terjadi bersifat "lokal"

# Modular programming pada C

- Bahasa C sangat mendukung modular programming
- Sejak awal bahasa C sudah membagi program-programnya menjadi modul-modul (bagian-bagian)
- Modul pada bahasa C dikenal dengan nama fungsi (**function**)
- Bahasa C terdiri dari fungsi-fungsi, baik yang langsung dideklarasikan dalam program ataupun dipisah di dalam header file.
- Fungsi yang selalu ada pada program C adalah fungsi **main**

# Function

- **Fungsi/function** adalah suatu kumpulan instruksi/perintah/program yang dikelompokkan menjadi satu, letaknya **terpisah** dari program yang menggunakan fungsi tersebut, memiliki nama tertentu yang **unik**, dan digunakan untuk mengerjakan suatu tujuan tertentu.
- Dalam bahasa pemrograman lain fungsi dapat disebut sebagai **subroutine** (basic, VB) atau **procedure** (Pascal, Delphi)

# Keuntungan Fungsi

- Dapat melakukan pendekatan *top-down* dan *divide-and-conquer*:
  - Top-down: penelusuran program mudah
  - Divide-and-conquer: program besar dapat dipisah menjadi program-program kecil.
- Kode program menjadi lebih pendek, mudah dibaca, dan mudah dipahami
- Program dapat dikerjakan oleh beberapa orang sehingga program cepat selesai dengan koordinasi yang mudah.
- Mudah dalam mencari kesalahan-kesalahan karena alur logika jelas dan sederhana
- Kesalahan dapat dilokalisasi dalam suatu modul tertentu saja.
- Modifikasi program dapat dilakukan pada suatu modul tertentu saja tanpa mengganggu program keseluruhan

# Keuntungan Fungsi (2)

- Fungsi – fungsi menjadikan program mempunyai struktur yang jelas.
  - Dengan memisahkan langkah – langkah detail ke satu atau lebih fungsi – fungsi, maka fungsi utama (**main**) akan menjadi lebih pendek, jelas dan mudah dimengerti.
- Fungsi –fungsi digunakan untuk menghindari penulisan program yang sama yang ditulis secara berulang – ulang.
  - Langkah – langkah tersebut dapat dituliskan sekali saja secara terpisah dalam bentuk fungsi.
  - Selanjutnya bagian program yang membutuhkan langkah – langkah ini tidak perlu selalu menuliskannya, tidak cukup memanggil fungsi tersebut.
- Mempermudah dokumentasi.
- ***Reusability***: Suatu fungsi dapat digunakan kembali oleh program atau fungsi lain

# Sifat-sifat fungsi yang baik

- Nilai **fan-in** tinggi, artinya semakin sering suatu modul dipanggil oleh pengguna semakin tinggi nilai fan-in
- Nilai **fan-out** rendah, artinya semakin spesifik fungsi suatu modul akan semakin rendah nilai fan-out
- Memiliki **self-contained** tinggi: artinya kemampuan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri

# Kategori fungsi dalam C

- **Standard Library Function**
  - Yaitu fungsi-fungsi yang telah disediakan oleh C dalam file-file header atau librarynya.
  - Misalnya: scanf(), printf(), getch()
  - Untuk function ini kita harus mendeklarasikan terlebih dahulu library yang akan digunakan, yaitu dengan menggunakan preprosesor directive.
    - Misalnya: **#include <conio.h>**
- **Programmer-Defined Function**
  - Adalah function yang dibuat oleh programmer sendiri.
  - Function ini memiliki nama tertentu yang unik dalam program, letaknya **terpisah** dari program utama, dan bisa dijadikan satu ke dalam suatu library buatan programmer itu sendiri yang kemudian juga **di-include-kan** jika ingin menggunakannya.

# Perancangan Fungsi

Dalam membuat fungsi, perlu diperhatikan:

- Data yang diperlukan sebagai **inputan (input)**
- **Informasi** apa yang harus diberikan oleh fungsi yang dibuat ke pemanggilnya (proses)
- **Algoritma** apa yang harus digunakan untuk mengolah data menjadi informasi (proses)
- **Output** fungsi yang bersifat **opsional** yang berasal dari proses perhitungan

# Contoh fungsi

Contoh:

```
int GetMax(int nFirst, int nLast)
{
   int nReturn;
   if (nFirst>nLast)
      nReturn=nFirst;
   else
      nReturn=nLast;
   return nReturn;
}
```

# Contoh fungsi

```
#include<stdio.h>
int HITUNG(int A, int B);

void main()
{
 int A,B,T;
 A=5; B=2;T=0;
 T = HITUNG(A,B);
 printf("\n %d", T);
}

int HITUNG(int A, int B)
{  int T;
   A = A * 2;
   B = B * 2;
   T= A+B;
   return(T);
}
```

Bagian ini yang disebut : **main** program atau program induk atau disebut juga Fungsi Induk atau Function main Oleh Bahasa C diberi nama **main( )**

Dalam program induk ada instruksi yang memanggil atau menCALL Function lain, baik fungsi yang kita buat sendiri, maupun fungsi pustaka yang disediakan oleh C/C++

Bagian ini memuat fungsi. Fungsi ini fungsi yang kita buat sendiri
Fungsi ini mempunyai :
Nama : HITUNG
Tipe : int

**Dalam contoh ini Fungsi HITUNG ditulis dibawah atau sesudah fungsi main Sebuah Fungsi dapat juga ditulis diatas atau sebelum Fungsi main()**

# Contoh fungsi

**Contoh-02.**

```
#include<stdio.h>
void main()
{
 printf("Jakarta");
}
```

Program ini **tidak** menggunakan Funtion lain selain main function

**Tercetak: Jakarta**

# Struktur Fungsi

- Deklarasi function (function prototype/ declaration)

  Terdiri dari:

  - Judul fungsi
  - Tipe data yang akan dikembalikan/void
  - Tidak ada kode implementasi function tersebut

  Bentuk umum:

  **tipe_data|void nama_fungsi([arguman 1, argument 2,….]);**

# Struktur Fungsi

- Tubuh Function/Definisi Function (Function Definition)

  Terdiri dari:

  - function prototype yang disertai dengan kode implementasi dari function tersebut,
  - yang berisikan statemen/instruksi yang akan melakukan tugas sesuai dengan tujuan dibuatnya fungsi tersebut.

# Deklarasi fungsi (2)

- Deklarasi fungsi diakhiri dengan titik koma
- Tipe_data dapat berupa segala tipe data yang dikenal C ataupun tipe data buatan, namun tipe data dapat juga tidak ada dan digantikan dengan **void** yang berarti fungsi tersebut tidak mengembalikan nilai apapun
- Nama fungsi adalah nama yang **unik**
- Argumen dapat ada atau tidak (**opsional**) yang digunakan untuk menerima argumen/parameter.
  - Antar argumen-argumen dipisahkan dengan menggunakan tanda koma.

# Deklarasi Fungsi (3)

- Suatu fungsi **perlu** (tapi tidak harus) dideklarasikan sebelum digunakan.
- Untuk alasan dokumentasi program yang baik, sebaiknya semua fungsi yang digunakan dideklarasikan terlebih dahulu
- Deklarasi fungsi ditulis **sebelum** fungsi tersebut digunakan

# Bentuk Umum Definisi Fungsi

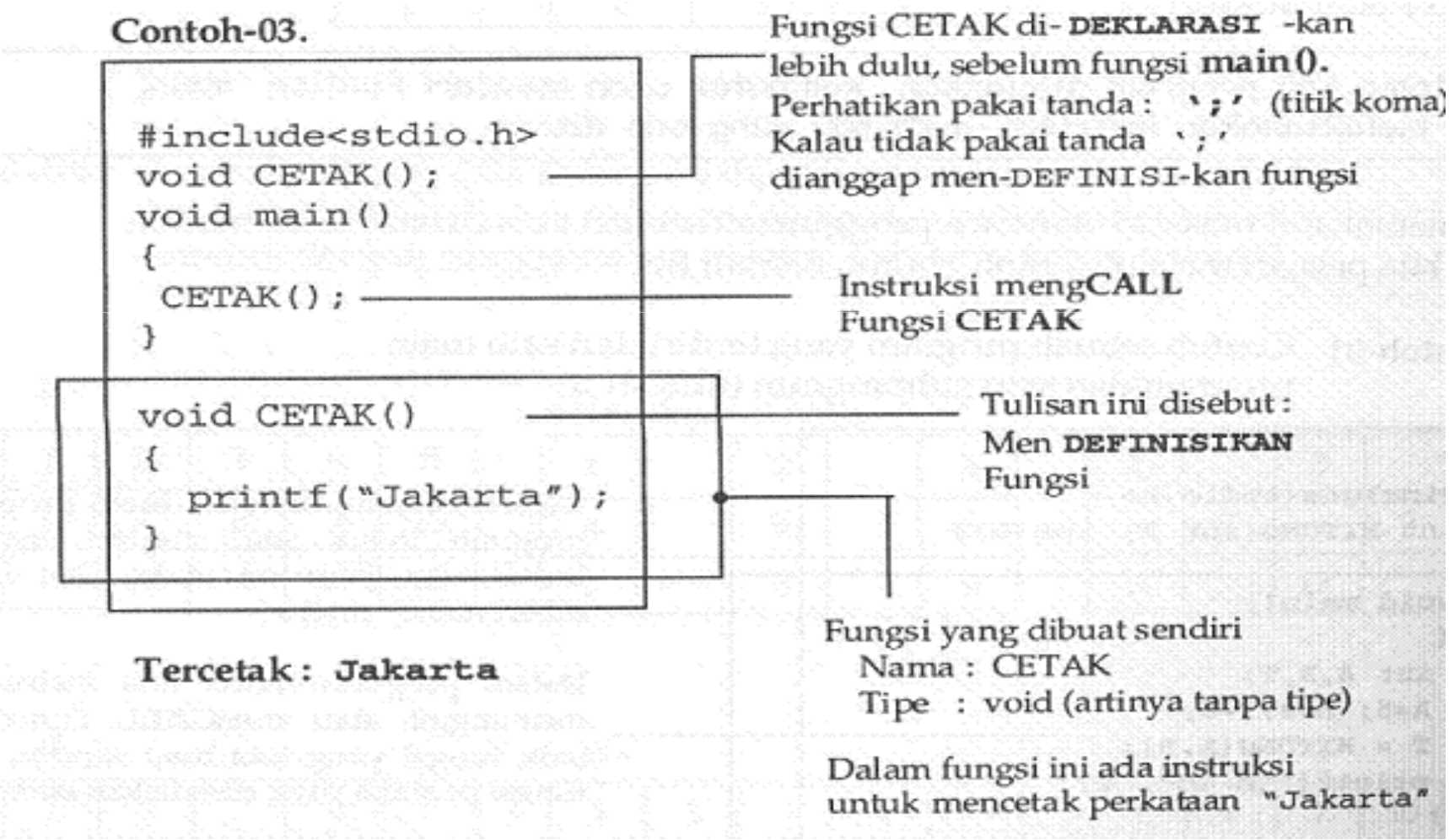
```
tipe_data/void nama_fungsi([arguman 1, argument 2,….]) //funciton prototype
{
      //bagian ini merupakan tubuh fungsi.
      [variabel_lokal;]

      [Statement_1;]
      [Statement_2;]
      ...
      [Statement_3;]
      [return (variabel)];
}
```

# Definisi Fungsi (2)

- Tubuh fungsi dapat berisi segala perintah yang dikenal oleh C, pada dasarnya tubuh fungsi sama dengan membuat program seperti biasa.
- Return bersifat opsional, adalah **keyword** pengembalian nilai dari fungsi ke luar fungsi,
  - return wajib jika fungsi tersebut mengembalikan nilai berupa tipe data tertentu,
  - sedangkan return tidak wajib jika fungsi tersebut bersifat void.

# Contoh Deklarasi dan Definisi Fungsi



# Contoh Definisi Fungsi

```
#include <stdio.h>
/*----- Fungsi untuk memutlakan nilai negatip -----*/
double Absolut(double X)    /* definisi fungsi  */
{
        if(X<0) X= -X;
        return(X);
}

void main( )
{
        float Nilai;

        Nilai = -123,45;
       printf("%7,2f nilai mutlaknya adalah %7,2f\n",Absolut(Nilai));
}
```

# Contoh Deklarasi dan Definisi Fungsi (2)

```
#include <stdio.h>
double Absolut(double X);    /*deklarsi fungsi Absolut */

void main()
{
      float Nilai;
      Nilai = -123,45;
      printf("%7,2f nilai mutlaknya adalah %7,2f\n",Nilai,
      Absolut(Nilai));
}

/*----- Fungsi untuk memutlakkan nilai negatip- -----*/

double Absolut(double X)    /* definisi fungsi */
{
     if(X<0) X = -X;
     return(X);
}
```

Jika program ini dijalankan, akan didapatkan hasil :

```
-123,45 nilai mutlaknya adalah 123,45
```

# Kapan menggunakan Deklarasi dan Definisi Fungsi?

- Karena prinsip kerja program C sekuensial, maka
  - Jika bagian dari program yang menggunakan fungsi diletakkan sebelum definisi dari fungsi, maka **deklarasi dari fungsi diperlukan**.
  - Akan tetapi jika bagian dari program yang menggunakan fungsi terletak setelah definisi dari fungsi, maka **deklarasi dari fungsi boleh tidak dituliskan**.

# Jenis fungsi dalam C

- Fungsi yang tidak mengembalikan nilai (**void**)
- Fungsi yang mengembalikan nilai (**non-void**)

# Fungsi Void

- Fungsi yang void sering disebut juga **prosedur**
- Disebut void karena fungsi tersebut tidak mengembalikan suatu nilai keluaran yang didapat dari hasil proses fungsi tersebut.
- Ciri: tidak adanya keyword return.
- Ciri: tidak adanya tipe data di dalam deklarasi fungsi.
- Ciri: menggunakan keyword void.
- Tidak dapat langsung ditampilkan hasilnya
- Tidak memiliki nilai kembalian fungsi
- Contoh?

# Fungsi non-void

- Fungsi non-void disebut juga **function**
- Disebut non-void karena mengembalikan nilai kembalian yang berasal dari keluaran hasil proses function tersebut
- Ciri: ada keyword return
- Ciri: ada tipe data yang mengawali deklarasi fungsi
- Ciri: tidak ada keyword void
- Memiliki nilai kembalian
- Dapat dianalogikan sebagai suatu variabel yang memiliki tipe data tertentu sehingga dapat langsung ditampilkan hasilnya.
- Contoh?

# Contoh fungsi void dan non-void

- Void:

```
void tampilkan_jml(int a,int b){
    int jml;
    jml = a + b;
    printf("%d",jml);
}
```

- Non-void:

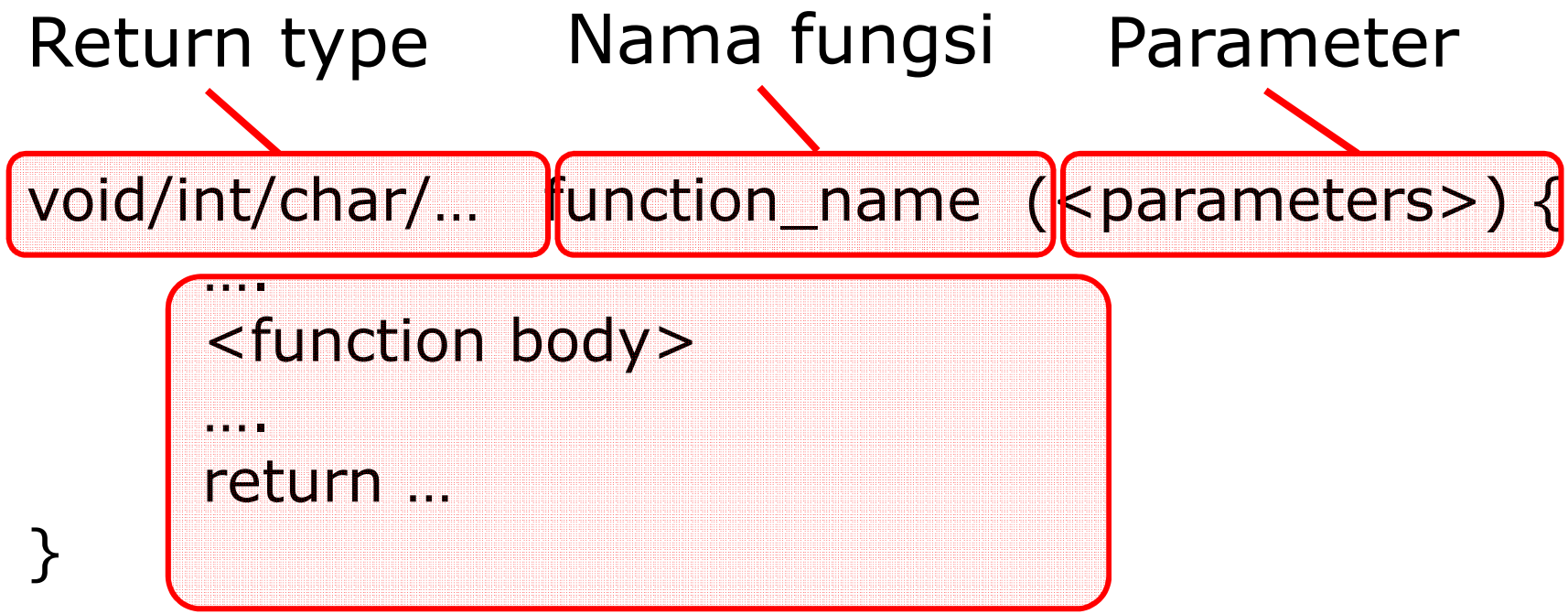
```
int jumlah(int a,int b){
    int jml;
    jml = a + b;
    return jml;
}
```

# Keyword void

- Keyword void juga digunakan jika suatu function tidak mengandung suatu parameter apapun.

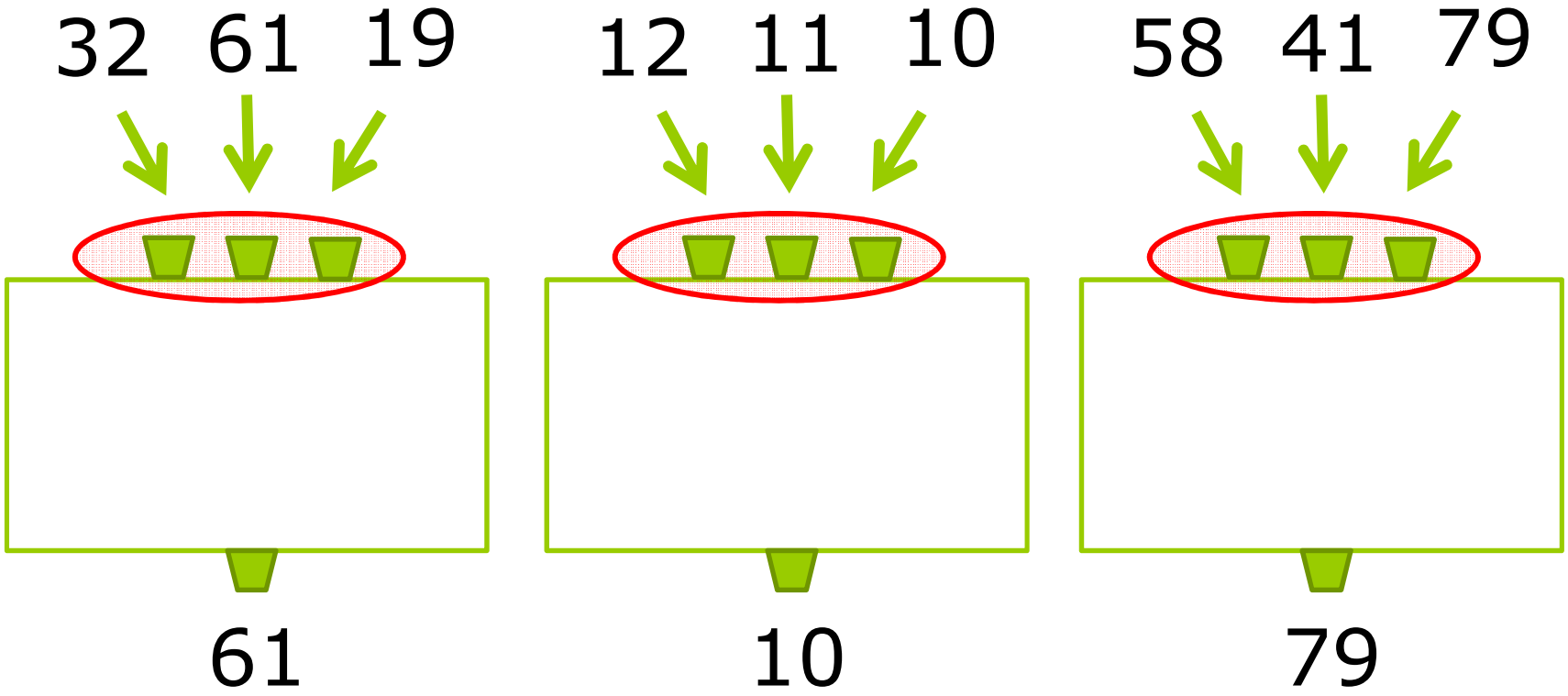
```
void print_error(void){
    printf("Error : unexpected error occurred!");
}
```

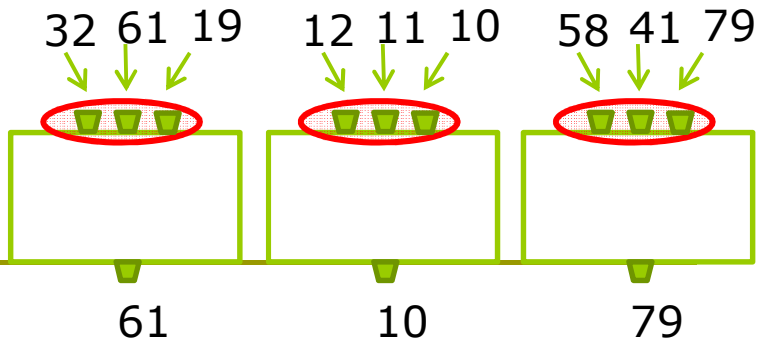
# Function


Return type
Nama fungsi
Parameter
void/int/char/…
function_name (<parameters>) {
….
<function body>
….
return …
}

# Contoh

- Buatlah sebuah fungsi yang dapat menentukan nilai terbesar dari tiga bilangan bulat






```
int biggestnumber(int a, int b, int c) {
    if(a >= b && a >= c) {
        return a;
    }
    else if(b >= a && b >= c) {
        return b;
    }
    else {
        return c;
    }
}
```

# Penggunaan Function

Pemanggilan fungsi biggestnumber()

```
.............
int main() {
      int a = 20; int b = 45; int c = 43;
      int terbesar = biggestnumber(a, b, c);
      printf("Terbesar adalah: %d", terbesar);
      return 0;
}
```

```
int terbesar = biggestnumber(a, b, c);
```

# The main Function

- function **main()** dibutuhkan agar program C dapat dieksekusi!
- Tanpa function main, program C dapat dicompile tapi tidak dapat dieksekusi (harus dengan flag parameter **–c**, jika di UNIX)
- Pada saat program C dijalankan, maka compiler C pertama kali akan mencari function main() dan melaksanakan instruksi-instruksi yang ada di sana.
- Function main, sering dideklarasikan dalam 2 bentuk:
  - **int main()**
  - **void main()**

# int main()

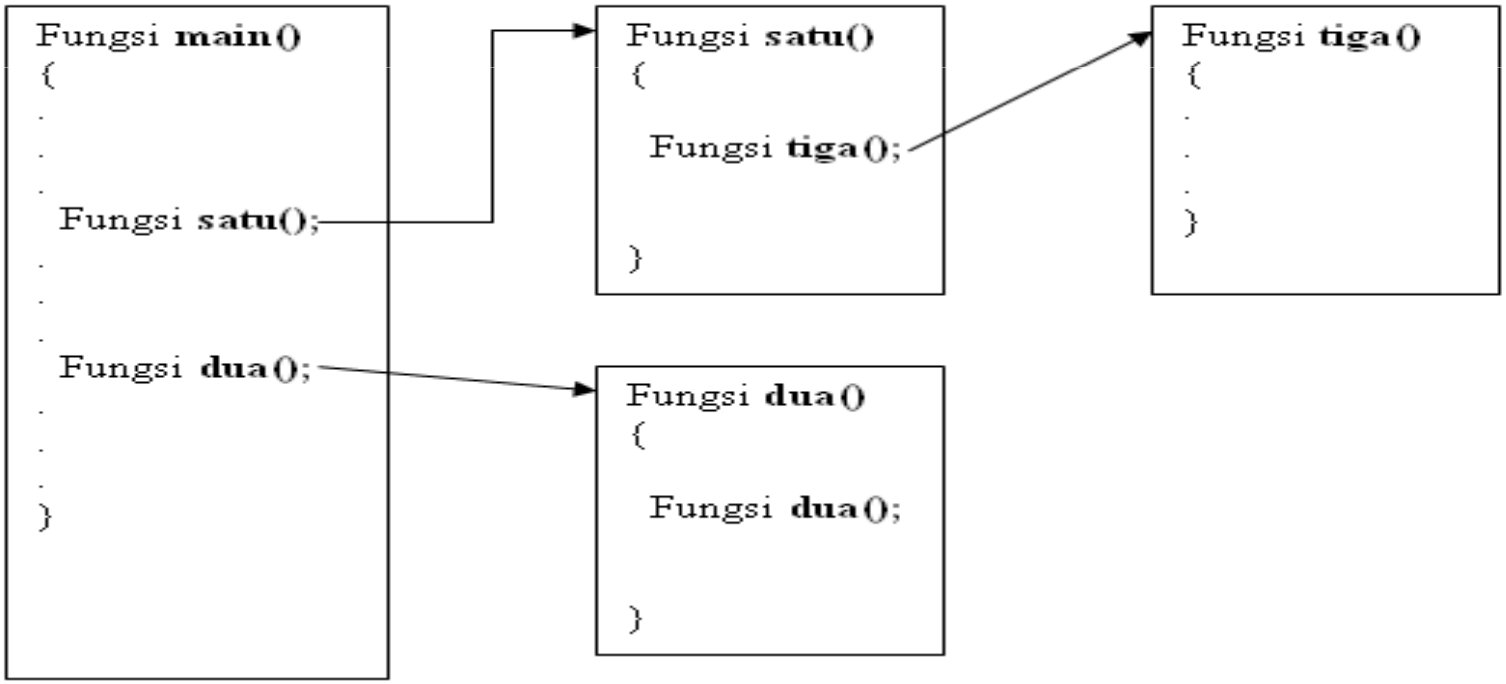
- Berarti di dalam function main tersebut harus terdapat keyword return di bagian akhir fungsi dan mengembalikan nilai bertipe data int,
- Mengapa hasil return harus bertipe int juga? karena tipe data yang mendahului fungsi main() diatas dideklarasikan int
- Tujuan nilai kembalian berupa integer adalah untuk mengetahui status eksekusi program.
  - jika "terminated successfully" (EXIT_SUCCESS) maka, akan dikembalikan status 0,
  - sedangkan jika "terminated unsuccessfully" (EXIT_FAILURE) akan dikembalikan nilai status tidak 0, biasanya bernilai 1
- Biasanya dipakai di lingkungan **UNIX**

# void main()

- Berarti berupa function yang void sehingga tidak mengembalikan nilai status program sehingga nilai status program tidak bisa diketahui
- Biasanya dipakai pada program C di lingkungan **Windows**

# Bentuk pemanggilan fungsi di C

- Pada dasarnya fungsi dapat memanggil fungsi lain, bahkan fungsi dapat memanggil dirinya sendiri (**rekursif**)



# Pembahasan Soal TTS

- Perlu dibahas?
- Nilai!
- Jangan shock, berusaha lebih keras!!

# Latihan

- Buatlah fungsi untuk menghitung frekuensi huruf vokal sebuah kalimat!
- Buatlah fungsi untuk menentukan bilangan terkecil dari n buah bilangan yang diinputkan
- Buatlah fungsi untuk mengubah nilai ke huruf (A, B, C, D, dan E)
  - Buatlah fungsi untuk mengubah nilai huruf ke bobotnya

- Buatlah fungsi untuk mengubah jam, menit, detik menjadi detik!
- Buatlah fungsi untuk menjumlahkan deret: 1+3+5+7+… +n.
- Buatlah fungsi untuk mengetahui kuadran suatu koordinat!
- Buatlah fungsi untuk menyederhanakan b/c menjadi A$_{b/c}$

# NEXT

- Function by value dan Scope Variabel pada fungsi