MODUL PRAKTIKUM

ALGORITMA & STRUKTUR DATA I

STMIK STIKOM BALI

2008

BAB I
PENGENALAN C/C++

1.1 Algoritma & Pemrograman

Algoritma adalah urutan aksi-aksi yang dinyatakan dengan jelas dan tidak rancu untuk memecahkan suatu masalah dalam rentang waktu tertentu. Setiap aksi harus dapat dikerjakan dan mempunyai efek tertentu. Algoritma merupakan logika, metode dan tahapan (urutan) sistematis yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan. Algoritma dapat dituliskan dengan banyak cara, mulai dari menggunakan bahasa alami yang digunakan sehari-hari, simbol grafik bagan alir (flowchart), sampai menggunakan bahasa pemrograman seperti bahasa C atau C++.

Program adalah kompulan instruksi komputer, sedangkan metode dan tahapan sistematis dalam program adalah algoritma. Program ini ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman. Jadi bisa kita sebut bahwa program adalah suatu implementasi dari bahasa pemrograman.

Beberapa pakar memberi formula bahwa:

program = struktur data + algoritma

Bagaimanapun juga struktur data dan algoritma berhubungan sangat erat pada sebuah program. Algoritma yang baik tanpa pemilihan struktur data yang tepat akan membuat program menjadi kurang baik, semikian juga sebaliknya. Struktur data disini bisa berupa *list*, *tree*, *graph*, dsb.

1.2 Sejarah C++

C++ adalah pengembangan dari bahasa C, yang merupakan pengembangan dari dua bahasa bahasa pemograman generasi sebelumnya, yaitu BCPL dan B. BCPL dibuat pada tahun 1967 oleh Martin Richards sebagai bahasa untuk menulis sistem operasi dan *compiler*. Ken Thompson membuat banyak fitur pada bahasa B yang dibuatnya dan menggunakan B untuk membuat versi awal dari sistem operasi UNIX di Bell Loboratories pada tahun 1970 pada komputer DEC PDP-7.

Bahasa C dikembangkan dari bahasa B oleh Dennis Ritchie di Bell Laboratories dan pada awalnya diimplemntasi pada komputer DEC PDP-11 pada

tahun 1972. C menggunakan banyak konsep penting dari BCPL dan B sekaligus ada tambahan jenis-jenis data dan fitur lainnya. C kemudian dikenal sebagai bahasa pengembang sistem operasi UNIX. Pada masa sekarang, kebanyakan sistem operasi ditulis dengan menggunakan C dan/atau C++. C tersedia untuk hampir semua komputer.

Pada akhir dekade 1970 an, C telah berkembang dengan menjadi sesuatu yang sekarang disebut “C tradisional”, “C klasik”, atau “C Kernighan dan Ritchie”.

C++ adalah penambahan dari C, dikembangkan oleh Bjarne Stroustup pada awal dekade 1980 an di Bell Laboratories. C++ memberikan tambahan fitur yang meningkatkan kekuatan bahasa C, dan yang lebih penting lagi, kemampuan untuk pemograman berbasis object (Object Oriented Programming).

1.2 Kelebihan dan Kekurangan

❖ Kelebihan Bahasa C/C++

- Bahasa C++ tersedia hampir di semua jenis computer.
- Kode bahasa C/C++ sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis komputer.
- Proses executable program bahasa C/C++ lebih cepat
- Dukungan pustaka yang banyak.
- C adalah bahasa yang terstruktur.
- C++ Sudah mendukung OOP (Object Oriented Programming).

❖ Kekurangan Bahasa C/C++

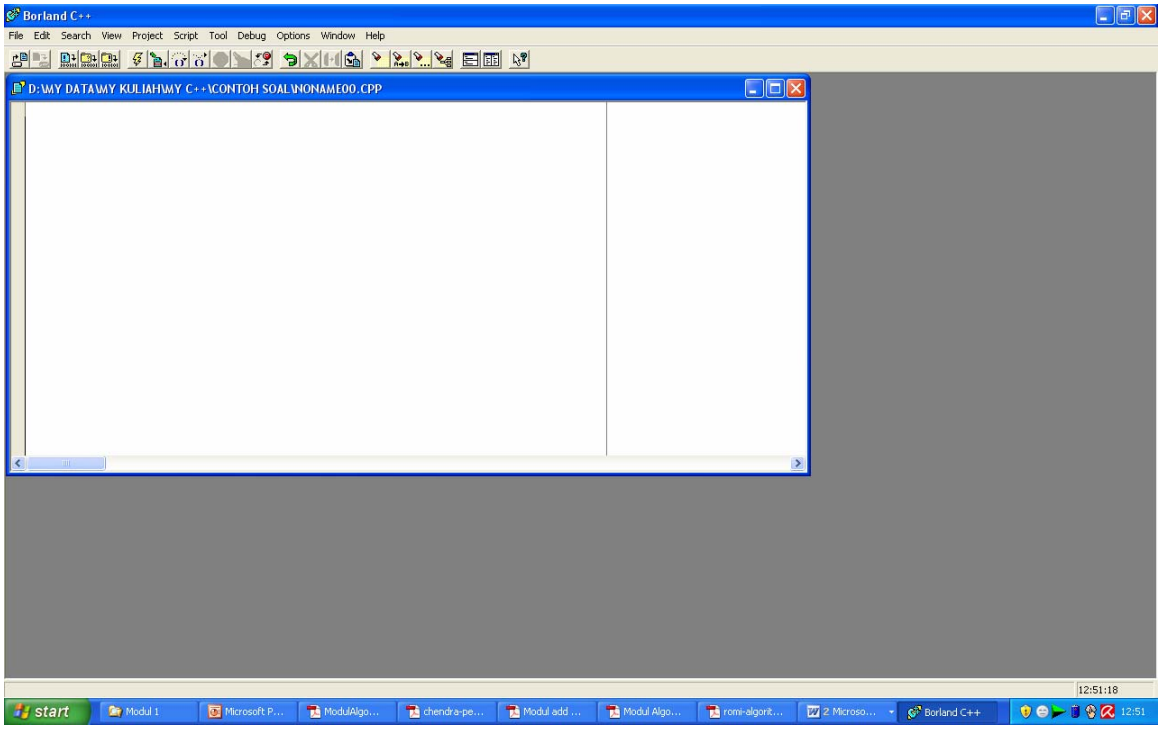
- Banyaknya Operator serta fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan pemakai.
- Bagi pemula pada umumnya akan kesulitan menggunakan pointer dan penerapan konsep OOP.

1.3 Editor Bahasa C/C++

Untuk memulai membuat program, tersedia berbagai editor yang dapat digunakan diantaranya : Turbo C++, Borland C++, C++ Builder, Microsoft Visual C++, dlsb.

Note :

Seluruh sourcecode program yang ada di tutorial ini 100% dibuat dan telah diuji coba menggunakan Borland C++ 5.02



User Interface Borland C++ 5.02

1.4 Langkah-langkah menuliskan program dalam Borland C++

1. **Bukalah Editor Borland C++ melalui START menu.** Tampilan awal Borland C++ tampak seperti gambar di atas.
2. **Source Code program C/C++ dapat ditulis di text editor Borland C++**

   File → New → Text Edit
3. **Untuk menyimpan project, Pilih menu Save As atau Save (ctrl K + ctrl S)**
4. **Kompile file dengan (ALT + F9 atau pilih submenu Compile)**

   compiler dijalankan untuk mengubah source code menjadi sebuah program. *Compile* adalah suatu proses di mana mengubah bahasa pemograman menjadi instruksi-instruksi yang dikenali oleh komputer. Setelah source code tercompile, terbentuklah sebuah file objek dengan ekstension " .obj ". File " .obj " ini belum merupakan sebuah program executable.

5. **Jalankan Program dengan (CTRL+F9 atau pilih submenu Run)**

   Setelah kita kompile file yang berisi source code, maka sebagai hasil kompilasi tersebut kita akan mendapatkan suatu file yang bisa dijalankan (*executable file*). Menjalankan program yang kita buat berarti menjalankan file hasil proses kompilasi tersebut.

Note :

Sebelum mulai melakukan coding program, sebaiknya diingat bahwa bahasa C/C++ bersifat "*case sensitive*", yang artinya huruf besar dan huruf kecil dibedakan ☺☻.

BAB II
Struktur Bahasa C/C++

Program Bahasa C/C++ tidak mengenal aturan penulisan di kolom/baris tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom/baris manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan program di bahasa C/C++ diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca.

Berikut contoh penulisan Program Bahasa C/C++

```
#include <header>
void main()
{
     deklarasi variabel;
     deklarasi konstanta;
     perintah – perintah;
     //komentar
}
```

Cara terbaik untuk balajar bahasa pemrograman adalah dengan langsung mempraktikannya. Cobalah contoh program berikut :

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{
 clrscr();
 cout<<"Hello World"<<endl;
 cout<<"Selamat Belajar C/C++ ";
 cout<<"enter my World";
 getch();
}
```

Penjelasan :

1. include

Adalah salah satu Pengarah Preprosesor *(preprocessor directive)* yang tersedia pada C++. Preprocessor selalu dijalankan terlebih dahulu pada saat proses kompilasi terjadi. Bentuk umumnya :

```
# include <nama_file>
```

tidak diakhiri dengan tanda semicolon (;), karena bentuk tersebut bukanlah suatu bentuk pernyataan, tetapi merupakan prepocessor directive. Baris tersebut menginstrusikan kepada kompiler untuk menyisipkan file lain dalam hal ini file yang berakhiran .h (file header) yaitu file yang berisi C++ *standard library*. contohnya:

- `#include <iostream.h>` : diperlukan pada program yang melibatkan objek **cout** dan **cin**
- `#include <conio.h>` : diperlukan bila melibatkan `clrscr()`, yaitu perintah untuk membersihkan layar dan fungsi `getch()` untuk menerima sembarang input keyboard dari user.
- `#include <iomanip.h>` : diperlukan bila melibatkan `setw()` yang bermanfaat untuk mengatur lebar dari suatu tampilan data.
- `#include <math.h>` : diperlukan pada program yang menggunkan operasi `sqrt()` yang bermanfaat untuk operasi matematika kuadrat.

2.Fungsi main ()

Program C++ terdiri dari satu atau lebih fungsi, dan di antara salah satunya harus ada fungsi **main** dan hanya boleh ada satu **main** pada tiap program C++. Setiap program C++ akan dan pasti akan memulai eksekusi programnya pada fungsi **main** ini, meskipun main bukan fungsi yang pertama ditulis di program.

Melihat bentuk seperti itu dapat kita ambil kesimpulan bahwa batang tubuh program utama berada didalam fungsi **main()**. Berarti dalam setiap pembuatan program utama, maka dapat dipastikan seorang pemrogram menggunakan minimal sebuah fungsi.

Tanda { dan pada akhir program terdapat tanda }. Tanda { harus ada pada setiap awal dari sebuah fungsi dan tentu saja harus diakhiri dengan tanda }. Tanda

ini digunakan untuk menunjukkan cakupan(*scope*) dari sebuah fungsi, dimana untuk menunjukkan fungsi ini dimulai dan berakhir.

3. Komentar

Komentar tidak pernah dicompile oleh compiler. Dalam C++ terdapat 2 jenis komentar, yaitu:

Jenis 1 : /* Komentar anda diletakkan di dalam ini
Bisa mengapit lebih dari satu baris */

Jenis 2 : // Komentar anda diletakkan disini (hanya bisa sebaris)

Programmer sering sekali memasukkan komentar di dalam code agar program lebih mudah dibaca. Komentar juga membantu orang lain untuk membaca dan mengerti isi dari code. Komentar tidak menyebabkan komputer melakukan suatu instruksi ketika program dijalankan.

4.Tanda Semicolon

Tanda semicolon " ; " digunakan untuk mengakhiri sebuah pernyataan. Setiap pernyataan harus diakhiri dengan sebuah tanda semicolon.

5. Mengenal Input/Output

Pernyataan cout (dibaca C out) merupakan sebuah objek di dalam C++, yang digunakan untuk mengarahkan data ke dalam standar output (cetak pada layar). Sedangkan untuk menginputkan data, dapat digunakan cin (dibaca C in).

Berikutnya adalah operator << Operator ini digunakan sebagai penghubung antara stream dengan kalimat. Operator ini disesuaikan dengan fungsional dari cout. Untuk sementara bayangkan saja operator << sebagai arah dari aliran data. Jadi karena kita ingin mencetak kalimat ke layar, dan yang menghubungkan program kita dengan layar dengan cout, otomatis kita harus mengirimkan kalimat ke cout. Maka operator << digunakan, yang berarti kalimat dialirkan ke arah cout, dan cout akan mencetaknya ke layar.

Sintaks yang digunakan :

cout << daftar_keluaran
cin >> daftar_masukan

endl merupakan suatu fungsi manipulator yang digunakan untuk menyisipkan karakter NewLine atau mengatur pindah baris. Fungsi ini sangat berguna untuk piranti keluaran berupa file di disk. File header yang harus disertakan adalah file header **iostream.h**

Fungsi **getch()** (get character and echo) dipakai untuk membaca sebuah karakter dengan sifat karakter yang dimasukkan tidak perlu diakhiri dengan menekan tombol ENTER, dan karakter yang dimasukan tidak akan ditampilkan di layar. File header yang harus disertakan adalah **conio.h**

Latihan Soal 1.

```
#include"iostream.h" //prepocessor
#include<conio.h>
void main() //ada 3; void main(), main() & int main()
{
cout<<"Hello world\n"; //cout untuk menampilkan ke layar
//cout<<"Hello world"<<endl;
getch();
}
```

Latihan Soal 2.

```
// programku
#include <iostream.h>
int main ()
{
cout << "Selamat Belajar C++";
return 0;
}
```

BAB III
Identifier, Tipe Data, Variabel, Konstanta, Operator

3.1 Identifier

Aturan pemberian nama suatu pengenal/identifier :

- nama pengenal harus dimulai dengan karakter berupa huruf (a...z, A...Z) atau karakter garis bawah (_)
- karakter berikutnya dapat berupa huruf, angka (0...9) atau karakter garis bawah (_)
- tidak boleh sama denga reserverd word (nama – nama yang sudah digunakan dalam bahasa C++) seperti char, int, float, double, void, dll.
- panjang karakter maksimum adalah 32 karakter
- bersifat case sensitive (huruf besar dan huruf kecil dibedakan)

Pada bahasa C, yang termasuk reserved words antara lain:

```
break    case    char        const    continue  default   do
double   else    enum        float    for       goto      if
inline   int     long        return   short     signed    sizeof
static   struct  switch      typedef  union     unsigned  void
while
```

3.2 Tipe Data

Tipe data merupakan bagian program yang paling penting karena tipe data mempengaruhi setiap instruksi yang akan dilaksanakan oleh computer. Misalnya saja 5 dibagi 2 bisa saja menghasilkan hasil yang berbeda tergantung tipe datanya. Jika 5 dan 2 bertipe integer maka akan menghasilkan nilai 2, namun jika keduanya bertipe float maka akan menghasilkan nilai 2,5. Pemilihan tipe data yang tepat akan membuat proses operasi data menjadi lebih efisien dan efektif.

Tipe	Ukuran (bits)	Range
unsigned char	8	0 s/d 255
char	8	-128 s/d 127
short int	16	-32,768 s/d 32,767
unsigned int	32	0 s/d 4,294,967,295
int	32	-2,147,483,648 s/d 2,147,483,647
unsigned long	32	0 s/d 4,294,697,295
long	32	-2,147,483,648 s/d 2,147,483,647
float	32	3.4 e-38 s/d 1.7 E +38
double	64	1.7 E-308 s/d 3.4 E + 308
long double	80	3.4 E-4932 s/d 1.1 E + 4932

Type	Keterangan
bool	isi bilangan Boolean (True dan False)
wchar_t	wide character

3.3 Konstanta

Konstanta merupakan suatu nilai yang tidak dapat diubah selama proses program berlangsung. Konstanta nilainya selalu tetap. Konstanta harus didefinisikan terlebih dahulu di awal program. Konstanta dapat bernilai integer, pecahan, karakter dan string.

Pendeklarasian konstanta dapat dilakukan dengan 2 cara :

1. menggunakan (**#define**)

deklarasi konstanta dengan cara ini, lebih gampang dilakukan karena akan menyertakan **#define** sebagai preprocessor directive. Dan sintaknya diletakkan bersama – sama dengan pernyataan #include (di atas **main()**).

Format penulisannya adalah :

```
#define pengenal nilai
```

Contoh penggunaan :

```
#define phi 3.14159265
```

pendeklarasian dengan `#define` tanpa diperlukan adanya tanda = untuk memasukkan nilai ke dalam pengenal dan juga tanpa diakhiri dengan tanda semicolon(;)

2. menggunakan (**const**)

Sedangkan dengan kata kunci const, pendeklarasian konstanta mirip dengan deklarasi variable yang ditambah kata depan const

Contoh :

```
const int lebar = 100;
const char tab = '\t';
```

3.4 Variabel

Variabel adalah suatu pengenal (identifier) yang digunakan untuk mewakili suatu nilai tertentu di dalam proses program. Berbeda dengan konstanta yang nilainya selalu tetap, nilai dari suatu variable bisa diubah-ubah sesuai kebutuhan. Bentuk umum pendeklarasian suatu variable adalah :

```
tipe_data nama_variabel;
```

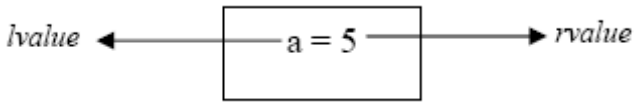
Contoh :

```
int x; // Deklarasi x bertipe integer
char y, huruf, nim[10]; // Deklarasi variable bertipe char
float nilai1; // Deklarasi variable bertipe float
double beta; // Deklarasi variable bertipe double
int array[5][4]; // Deklarasi array bertipe integer
char *p; // Deklarasi pointer p bertipe char
```

3.5 Operator

1. **Operator Assign** (=)

   Operator (=), akan memberikan nilai ke dalam suatu variable.



artinya memberikan nilai 5 ke dalam variable a. Sebelah kiri tanda = dalam pernyataan di atas, dikenal dengan ***lvalue*** (left value) dan di sebelah kanan tanda = dikenal dengan ***rvalue*** (right value). lvalue harus selalu berupa variable, sedangkan rvalue dapat berupa variable, nilai, konstanta, hasil operasi ataupun kombinasinya.

2. **Operator Majemuk** (+=, -=, *=, /=, %=, <<=, >>=, &=, |=)

Dalam C++, operasi aritmatika dapat disederhanakan penulisannya dengan format penulisan operator majemuk.

Misalnya :

a += 5 sama artinya dengan menuliskan a = a+5

a *= 5 sama artinya dengan menuliskan a = a*5

a /= 5 sama artinya dengan menuliskan a = a/5

a %= 5 sama artinya dengan menuliskan a = a % 5

Assignment Operator	Operasi aritmatik biasa	Assignment operator	Hasil
+=	i = i + 2	i += 2	i bernilai 3
-=	j = j – 3	j -=3	j bernilai 0
*=	k = k * 4	k *= 4	k bernilai 12
/=	l = l / 4	l /= 4	l bernilai 1
%=	m = m % 2	m %= 2	m bernilai 1

3. **Operator Penaikan dan Penurunan** (++ dan --)

Operator penaikan (++) akan menaikkan atau menambahkan 1 nilai variable. Sedangkan operator (--) akan menurunkan atau mengurangi 1 nilai variable. Misalnya :

```
a++;
a+=1;
a=a+1;
```

untuk ketiga pernyataan tersebut, memiliki arti yang sama yaitu menaikkan 1 nilai. Karakteristik dari operator ini adalah dapat dipakai di awal (++a) atau di akhir (--a) variable. Untuk penggunaan biasa, mungkin tidak akan ditemui perbedaan hasil dari cara penulisannya. Namun untuk beberapa operasi nantinya harus diperhatikan cara peletakan operator ini, karena akan berpengaruh terhadap hasil.

```
Contoh 1 :              Contoh 2:
B=3;                    B=3;
A=++B;                  A=B++;
//hasil A= 4, B=4       //hasil A=3, B=4
```

Dari contoh1, nilai B dinaikkan sebelum dikopi ke variable A. Sedangkan pada contoh2, nilai B dikopi terlebih dahulu ke variable A baru kemudian dinaikkan.

Beda dari operator --/++ di sebelah kiri variabel dengan --/++ di sebelah kanan variabel bisa dilihat dari contoh berikut ini:

```
int i = 10;
cout << --i << endl;
cout << i << endl;
```

hasil output:

9

9

```
int i = 10;
cout << i-- << endl;
cout << i << endl;
```

hasil output:

10

9

Jadi bisa diambil kesimpulan, dengan operator --/++ (--i) di sebelah kiri variabel maka operator tersebut akan mempunyai prioritas lebih tinggi untuk dikerjakan terlebih dahulu. Jadi i akan dikurangi terlebih baru dicetak oleh cout. Sebaliknya dengan operator --/++ (i--) di sebelah kanan variabel maka operator tersebut akan mempunyai prioritas lebih rendah untuk dikerjakan. Maka i akan dicetak terlebih dahulu, baru dikurangi.

4. **Operator Relasional** (==, !=, >, <, >=, <=)

Yang dihasilkan dari operator ini bukan berupa sebuah nilai, namun berupa bilangan bool yaitu benar atau salah.

Operator	Keterangan
==	Sama dengan
!=	Tidak sama dengan
>	Lebih besar dari
<	Kurang dari

>=	Lebih besar dari atau sama dengan
<=	Kurang dari atau sama dengan

Contoh :

(7==5) hasilnya adalah **false**

(5>4) hasilnya adalah **true**

(5<5) hasilnya adalah **false**

5. **Operator Logika** (!, &&, ||)

Operator logika juga digunakan untuk memberikan nilai atau kondisi **true** dan **false**. Biasanya operator logika dipakai untuk membandingkan dua kondisi. Misalnya:

((5==5) && (3>6)) mengembalikan nilai **false,** karena (true && false)

untuk logika NOT (!), contohnya !(5==5) akan mengembalikan nilai **false**, karena **!(true).**

Latihan Soal 1.

```
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
void main()
{
   const float phi = 3.141592;
   float jari_jari, keliling, luas;
   jari_jari = 7.2;
   luas = phi * jari_jari * jari_jari;
   keliling = 2 * phi * jari_jari;
   cout<<"Luas lingkaran adalah " << luas << " satuan luas "<<endl;
   cout<<"Keliling lingkaran adalah " << keliling << " satuan panjang";
   getch();
}
```

Latihan Soal 2.

```
#include"iostream.h"
#include"conio.h"
//#include"stdio.h"
void main()
{
      float data1,data2,tambah,kurang,kali,bagi;
      cout<<"Operasi aritmatika Dasar"<<endl;
      cout<<"Masukkan data1: ";
      cin>>data1;
      cout<<"Masukkan data2: ";
      cin>>data2;
```

```
        tambah=data1+data2;
        kurang=data1-data2;
        kali=data1*data2;
        bagi=data1/data2;
        cout<<endl;
        cout<<data1<<" + " <<data2<<" = "<<tambah<<endl;
        cout<<data1<<" - " <<data2<<" = "<<kurang<<endl;
        cout<<data1<<" * " <<data2<<" = "<<kali<<endl;
        cout<<data1<<" : " <<data2<<" = "<<bagi;
        //printf("%6.2f",bagi);
        getch();
}
```

Latihan Soal 3.

Buatlah sebuah program untuk menghitung jumlah dan rata-rata dari 5 buah bilangan bulat positip.

Latihan Soal 4.

Suatu ember berbentuk tabung dengan tutupnya terbuka berisi air penuh. Jari- jari alas ember adalah 10.5 cm, dan tingginya 5 cm. Kemudian sebuah kerucut dengan jari-jari alas yang berbentuk lingkaran adalah 4 cm dan tingginya 4.7 cm dimasukkan ke dalam ember. Akibatnya sebagian air dalam ember tumpah. Dengan menggunakan program C++ hitunglah berapa **liter** air yang tumpah?

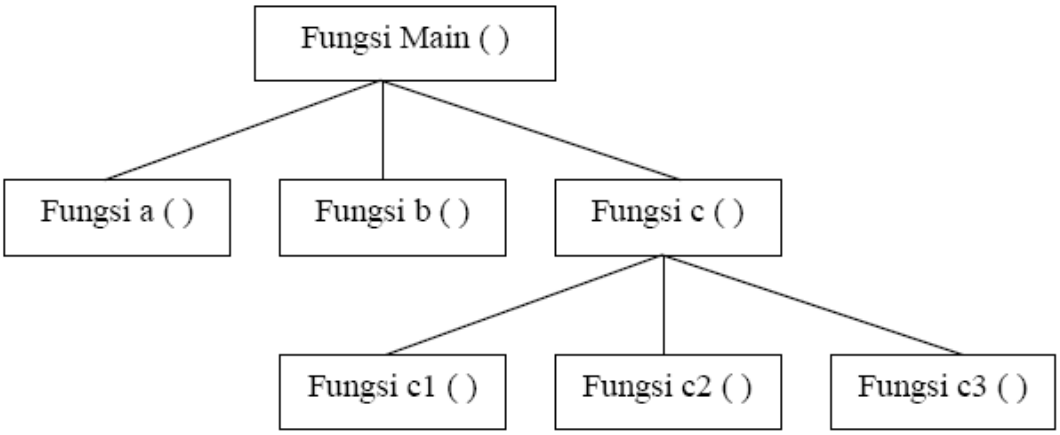
BAB IV
Function dan Procedure

Procedure dan Function disebut juga subroutine, merupakan blok statement yang dapat dipanggil dari lokasi yang berbeda di dalam program. Yang membedakan antara function dan procedure yaitu: suatu function jika dijalankan/dipanggil akan mengembalikan suatu nilai.

Dalam PASCAL dikenal istilah procedure dan function, dalam Basic dikenal sub dan function, sedangkan dalam C++, Java, PHP, dan keturunan C lainnya dikenal hanya istilah function. Apabila kita ingin membuat subroutine yang tidak mengembalikan nilai, kita dapat memberi nilai kembalian berupa **void**.

Fungsi (Function) merupakan blok dari kode yang dirancang untuk melaksanakan tugas khusus. Pada intinya fungsi berguna untuk :

- Mengurangi pengulangan penulisan program yang berulangan atau sama.
- Dapat melakukan pendekatan top-down dan divide-and-conquer: program besar dapat dipisah menjadi program-program kecil.
- Program menjadi terstruktur, sehingga mudah dipahami dan dikembangkan.
- Kemudahan dalam mencari kesalahan-kesalahan karena alur logika jelas dan kesalahan dapat dilokalisasi dalam suatu modul tertentu saja.
- Modifikasi program dapat dilakukan pada suatu modul tertentu saja tanpa mengganggu program keseluruhan.
- Mempermudah dokumentasi.
- Reusability: Suatu fungsi dapat digunakan kembali oleh program atau fungsi lain



Kategori Function dalam C/C++

1. **Standard Library Function**

Yaitu fungsi-fungsi yang telah disediakan oleh C/C++ dalam file-file header atau librarynya. Misalnya: clrscr(), printf(), getch()

Untuk function ini kita harus mendeklarasikan terlebih dahulu library yang akan digunakan, yaitu dengan menggunakan preprosesor direktif.

2. **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 untuk penggunaanya.

Struktur Function

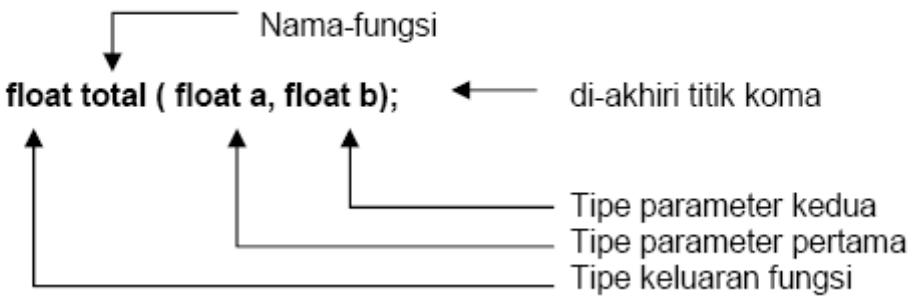
1. **Function Prototype**

Prototipe fungsi digunakan untuk menjelaskan kepada kompiler mengenai :

- Tipe keluaran fungsi.
- Jumlah parameter.
- Tipe dari masing-masing parameter.

Salah satu keuntungan pemakai prototipe, kompiler akan melakukan konversi antara tipe parameter dalam definisi dan parameter saat pemanggilan fungsi tidak sama atau akan menunjukkan kesalahan jika jumlah parameter dalam definisi dan saat pemanggilan berbeda.

Contoh prototipe fungsi :



Contoh lain :

```
long kuadrat (long l) ;
```

Pada contoh pertama, fungsi kuadrat ( ) mempunyai argumen/parameter bertipe long dan nilai balik bertipe **long**.

```
void garis ( );
```

Pada contoh kedua, fungsi garis ( ) tidakmemiliki argumen/parameter dan nilai baliknya tidak ada (**void**).

```
double maks (double x, double y)
```

Pada contoh ketiga, fungsi maks( ) mempunyai dua buah argumen/parameter, dengan masing-masing argumen bertipe double.

2. Function Definition

```
tipe_data nama_fumgsi(arguman 1, argument 2,argument ...)
{
      Variabel_lokal;
      Statement_1;
      Statement_2;
      ...
      return (variabel);
}
```

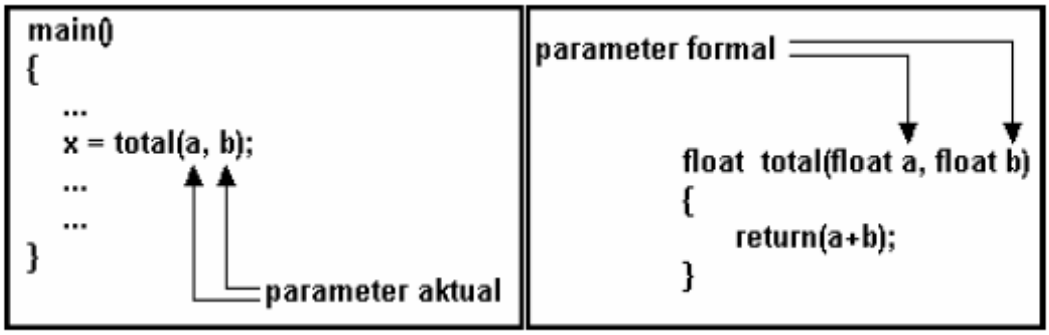
3. Parameter Fungsi

Terdapat dua macam para parameter fungsi, yaitu :

1. **Parameter formal** adalah variabel yang ada pada daftar parameter dalam definisi fungsi.

2. **Parameter Aktual** adalah variabel yang dipakai dalam pemanggilan fungsi.

   Bentuk penulisan Parameter Formal dan Parameter Aktual.



4. Contoh Penerapan

Contoh 1.

```
/*Contoh penerapan function dg prototype tapi tidak memberikan
nilai balik (void)  */
#include<iostream.h>
#include<conio.h>

void gaya(double m, double a); //prototype function

void main()    //main function
{
  double m,a;
  cout<<"Massa      : "; cin>>m;
  cout<<"percepatan : "; cin>>a;
  cout<<"F : ";
  gaya(m,a);     //parameter aktual
  getch();
}

void gaya(double m, double a)   //function definition
{
 double hasil;
 hasil=m*a;
 cout<<hasil;
}
```

Selain menggunakan prototype, penerapan fungsi juga dimungkinkan tanpa penggunaan protoype. Tetapi definisi fungsi harus diletakkan diatas fungsi main().

Contoh 2.

```
/*Contoh penerapan function tanpa prototype tapi memberikan nilai
balik */
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
```

```
double gaya(double m, double a)  //tanpa prototype
{
 double hasil;
 hasil=m*a;
 return (hasil);   //memberikan nilai balik bertipe data double
}

void main()
{
  double m,a,f;
  cout<<"Massa      : "; cin>>m;
  cout<<"percepatan : "; cin>>a;
  f=gaya(m,a);
  cout<<"F : "<<f;
  getch();
}
```

5. Cara pelewatan argumen fungsi

a. Pass by value

Pemanggilan dengan nilai merupakan cara yang dipakai untuk seluruh fungsi buatan yang telah dibahas didepan. Pada pemanggilan dengan nilai, nilai dari parameter aktual akan ditulis keparameter formal. Dengan cara ini nilai parameter aktual tidak bisa berubah, walaupun nilai parameter formal berubah.

b. Pas by Reference

Pemanggilan dengan reference merupakan upaya untuk melewatkan alamat dari suatu variabel kedalam fungsi. Cara ini dapat dipakai untuk mengubah isi suatu variabel diluar fungsi dengan melaksanakan pengubahan dilakukan didalam fungsi.

Contoh 3.

```
/* ---------------------------- */
/* Penggunaan Pass By Reference */
/* Program Pertukaran Nilai     */
/* ---------------------------- */
#include<conio.h>
#include<stdio.h>
#include<iostream.h>
void tukar(int *x, int *y);
void main()
{
   int a, b;
   a = 88;
   b = 77;
   clrscr();
   cout<<"Nilai Sebelum Pemanggilan Fungsi"<<endl;
   cout<<"a = "<<a<<" b = "<<b<<endl;
   tukar(&a,&b);
   cout<<endl;
```

```
   cout<<"Nilai Setelah Pemanggilan Fungsi"<<endl;
   cout<<"a = "<<a<<" b = "<<b<<endl;
   getch();
}
void tukar(int *x, int *y)
{
   int z;
   z = *x;
   *x = *y;
   *y = z;
   cout<<endl;
   cout<<"Nilai di Akhir Fungsi Tukar()"<<endl;
   cout<<"x = "<<*x<<" y = "<<*y<<endl;
}
```

Contoh 4.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void Ubah(int *a)
{
   *a = 10;
   cout<<"Ubah menjadi= "<<*a<<endl;
}
/*main program*/
void main()
{
   int bil;
   bil = 1;
   cout<<"Bil sebelum = "<<bil<<endl;
   Ubah(&bil);
   cout<<"Bil sesudah = "<<bil<<endl;
   getch();
}
```

- Pemanggilan secara Referensi merupakan upaya untuk melewatkan alamat dari suatu variabel ke dalam fungsi.
- Yang dikirimkan ke fungsi adalah alamat letak dari nilai datanya, bukan nilai datanya.
- Fungsi yang menerima kiriman alamat ini makan menggunakan alamat yang sama untuk mendapatkan nilai datanya.
- Perubahan nilai di fungsi akan merubah nilai asli di bagian program yang memanggil fungsi.
- Pengiriman parameter secara referensi adalah pengiriman dua arah, yaitu dari fungsi pemanggil ke fungsi yang dipanggil dan juga sebaliknya.
- Pengiriman secara acuan tidak dapat dilakukan untuk suatu ungkapan.

6. Fungsi Rekursif

Fungsi rekursif adalah suatu fungsi yang memanggil dirinya sendiri, artinya fungsi tersebut dipanggil di dalam tubuh fungsi itu sendiri. Salah satu kelemahan fungsi rekursif adalah waktu komputasi yang lebih lama.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>

long factorial (long a)
{
      if (a>1)
            return (a* factorial (a-1));
      else
            return (1);
}
int main()
{
      long l;
      cout<<"tuliskan bilangan : ";
      cin>>l;
      cout<<"!"<<l<<" = "<<factorial(l);
      return 0;
}
```

Hasil :

Tuliskan bilangan : 9

!9 = 362880

Latihan Soal.

Buatlah Program (dg function) untuk menghitung jarak maksimum (xmax) dan ketinggian maksimum (hmax) dari sebuah peluru yang ditembakkan dengan sudut elevasi A. Anggap g = 10 m/s^2 (Gunakan fungsi sin() dan cos())

BAB V
FILE dan STREAM

Operasi dasar file pada prinsipnya terbagi menjadi 3 tahap, yaitu:

a. membuka atau mengaktifkan file
b. melaksanakan pemrosesan file
c. menutup dile

5.1 Membuka file

Sebelum suatu file dapat diproses, file harus dibuka terlebih dahulu. Sebelum file dibuka, terlebih dahulu obyek file harus didefinisikan. Sintaksnya:

```
ofstream nama_obyek;
```

perintah ofstream dapat dijalankan dengan menyertakan file header **fstream.h** Setelah itu, suatu file dapat dibuka dengan perintah

```
nama_obyek.open(“nama file dan path”);
```

5.2 Menulis ke File

Salah satu jenis pemrosesan pada file adalah menulis atau merekam data ke file. Sintaknya:

```
nama_obyek << ... ;
```

5.3 Menutup File

Setelah pemrosesan file selesai, file dapat ditutup menggunakan perintah

```
nama_obyek.close();
```

Contoh 1. Program berikut ini untuk menulis teks ke dalam file

```
#include<iostream.h>
#include<fstream.h>
void main()
{
ofstream fileteks;
fileteks.open(“C:/algo.txt”);
```

```
fileteks<<“Untuk mencapai tujuan yg besar, maka tujuan itu ”
<<endl;
fileteks << “harus dibagi-bagi menjadi tujuan kecil”<< endl;
fileteks << “sampai tujuan itu merupakan tujuan yg dapat “
<< “dicapai” << endl;
fileteks << “berdasarkan kondisi dan potensi yg dimiliki saat “
<< itu “ << endl;
fileteks.close();
}
```

perintah fileteks.open(“C:/algo.txt”); akan membuka file algo.txt yang ada di C:\ Apabila file tersebut belum ada maka akan dibuat secara otomatis, dan apabila sudah ada isi file algo.txt akan terhapus.

5.4 Menambah Data pada File

Suatu file yang sudah ada sebelumnya dapat ditambah data yang baru (tidak menghapus data lama). Caranya dengan menambahkan perintah **ios::app** pada open().

```
nama_obyek.open(“nama file”, ios::app);
```

Contoh 2.

```
#include<iostream.h>
#include<fstream.h>
void main()
{
   ofstream fileteks;
   fileteks.open(“C:/algo.txt”, ios::app);
   fileteks << endl;
   fileteks << “Oleh: Al Khowarizmi << endl;
   fileteks.close();
}
```

5.5 Memeriksa Keberhasilan Operasi File

Tidak selamanya jalan yang mulus ditemui. Ada kemungkinan terjadi saat file dibuka, ternyata file tidak ada. Dalam C++ tersedia function untuk memeriksa kondisi-kondisi pada operasi file, sehingga kesalahan saat eksekusi dapat dikendalikan. Function yang dimaksud adalah **fail()**.

Contoh 3:

```
#include<iostream.h>
#include<fstream.h>
void main()
```

```
{
ifstream fileteks; { ifstream digunakan u/ membaca file }
fileteks.open(“C:/algo.txt”);
if (fileteks.fail()) cout << “Maaf file takdapat dibuka/”
<< “tidak ditemukan”;
fileteks.close();
}
```

5.6. Operasi Berbasis Karakter

Operasi file dapat dilakukan dalam bentuk karakter. Misalnya proses penyimpanan data ke file dilakukan setiap karakter, atau membaca data file karakter per karakter. Operasi ini didukung oleh function **put()** dan **get()**. Contoh 4. Program untuk menyimpan data karakter per karakter ke dalam file.

```
#include<iostream.h>
#include<fstream.h>
void main()
{
ofstream fileteks;
fileteks.open(“C:/contoh.txt”);
fileteks.put(‘A’);
fileteks.put(‘B’);
fileteks.put(‘C’);
fileteks.close();
}
```

Contoh 5. Program untuk membaca file karakter per karakter

```
#include<iostream.h>
#include<fstream.h>
void main()
{
char karakter;
ifstream fileteks; {}
fileteks.open(“C:/contoh.txt”);
while(!fileteks.eof())
{
fileteks.get(karakter);
cout << karakter;
}
fileteks.close();
}
```

Latihan Soal.

1. Buatlah program C++ untuk menghitung jumlah karakter dalam suatu file. Inputnya adalah nama file dan pathnya. Jangan lupa error handling!
2. Buatlah program C++ untuk menghitung jumlah karakter tertentu, misalnya karakter ‘A’. Input berupa nama file dan karakter yang akan dihitung. Jangan lupa error handling!
3. Misalkan suatu file teks berisi listing program C++. Buatlah program untuk menghitung pasangan kurung kurawal yang ada pada file teks tersebut. Jangan lupa error handling!

BAB VI
Struktur Kontrol Kondisional & Perulangan

6.1 Struktur Kondisional

6.1.1 Statement IF

Pernyataan Percabangan digunakan untuk memecahkan persoalan dalam mengambil suatu keputusan diantara sekian kondisi yang ada.

Syntax nya

```
if (kondisi)
{
        pernyataan;
        .....
}
```

Pernyataan IF diatas mempunyai pengertian, " *Jika kondisi bernilai benar, maka perintah/pernyataan akan dikerjakan dan jika tidak memenuhi syarat maka akan diabaikan*".

Jika 'pernyataan' yang dijalankan hanya sebaris, maka tanda {} **boleh ditiadakan.** Statement 'kondisi' harus merupakan statement Relasional ataupun logika! (Baca kembali BAB 3.5.4 & 3.5.5)

Contoh 1:

```
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
void main()
{
int usia;
clrscr();
cout << "Berapa usia Anda : ";
cin >> usia;
if (usia < 17)
cout << "Anda tidak boleh menonton bioskop";
getch();
}
```

Contoh 2:

```
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
void main()
{
int usia;
clrscr();
cout << "Berapa usia Anda : ";
cin >> usia;
```

```
if (usia < 17)
{
   cout << "Anda tidak boleh menonton bioskop"<<endl;
   cout << "Kerjakan PR anda...";
}
getch();
}
```

Statement IF juga dapat ditambahkan ELSE sebagai konsekuensi alternatif jika kondisi tidak dipenuhi (FALSE). Sintaksnya:

```
if (kondisi)
        perintah-1;
else
        perintah-2;
```

Perintah-1 dan perintah-2 dapat berupa sebuah pernyataan tunggal, pernyataan majemuk atau pernyataan kosong. Jika pemakaian if-else diikuti dengan pernyataan majemuk, bentuk penulisannya sebagai berikut :

```
if (kondisi)
   {
      perintah-1;
      ...
   }
else
   {
      perintah-2;
      ...
   }
```

Pernyataan if diatas mempunyai pengertian, *" Jika kondisi bernilai benar, maka perintah-1 akan dikerjakan dan jika tidak memenuhi syarat maka perintah-2 yang akan dikerjakan"*.

Contoh 3:

```
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
void main()
{
int usia;
```

```
clrscr();
cout << "Berapa usia Anda : ";
cin >> usia;
if (usia < 17)
{
   cout << "Anda tidak boleh menonton bioskop"<<endl;
   cout << "Kerjakan PR anda...";
}
else
{
   cout << "Anda Boleh ke Bioskop."<<endl;
   cout << "Belikan 1 Tiket Buat ASDOS";
}
getch();
}
```

Selain format penulisan statement IF diatas, berikut adalah beberapa format penulisan statement IF lainnya:

- IF Else Majemuk

```
if (syarat)
{
  … perintah;
  … perintah;
}
else if (syarat)
{
  … perintah;
  … perintah;
}
else
{
  … perintah;
  … perintah;
}
```

- Nested IF (IF Bersarang)

  Nested if merupakan pernyataan if berada didalam pernyataan if yang lainnya.

  Bentuk penulisan pernyataan Nested if adalah :

```
if(syarat)
 if(syarat)
   … perintah;
 else
   … perintah;
else
 if(syarat)
   … perintah;
 else
   … perintah;
```

6.1.2 Statement SWITCH – CASE

Pernyataan **swich** adalah pernyataan yang digunakan untuk menjalankan salah satu pernyataan dari beberapa kemungkinan pernyataan, berdasarkan nilai dari sebuah ungkapan dan nilai penyeleksian.

Syntaksnya :

```
switch (ekspresi)
{
  case konstanta1 :
        pernyataan1 ;
        break ;
  case konstanta2 :
        pernyataan2 ;
        break ;
  case konstanta3 :
        pernyataan3 ;
        break ;
    :
    :
  case konstantaN :
        pernyataanN ;
        break ;
 default :
        pernyataanlain;
}
```

Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Dibelakang keyword case harus diikuti oleh sebuah konstanta, tidak boleh diikuti oleh kondisional.
2. Konstanta yang digunakan bertipe int atau char
3. Jika bentuknya seperti diatas maka apabila *ekspresi* sesuai dengan konstanta2 maka pernyataan2, pernyataan3 sampai dengan pernyataanlain dieksekusi. Untuk mencegah hal tersebut, gunakan keyword **break;**. Jika keyword **break** digunakan maka setelah pernyataan2 dieksekusi program langsung keluar dari pernyataan **switch**. Selain digunakan dalam **switch**, keyword *break* banyak digunakan untuk keluar dari pernyataan yang berulang (looping).
4. pernyataan 'default' dieksekusi jika konstanta1 sampai konstantaN tidak ada yang memenuhi *ekspresi.*

Contoh 4:

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
```

```
{
int bil;
clrscr();
cout << "Masukkan bilangan : ";
cin >> bil;
   switch (bil)
   {
      case 1 : cout << "Anda memasukkan bil. satu";
           break;
      case 2 : cout << "Anda memasukkan bil. dua";
           break;
      case 3 : cout << "Anda memasukkan bil. tiga";
           break;
      default: cout << "Anda memasukkan bil selain 1, 2, dan 3";
           break;
   }
   getch();
}
```

Note :

Tidak setiap IF bisa dijadikan Switch. Tapi semua Switch dapat dijadikan IF

☺☻☺

Contoh 5:

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
   char kode;
   clrscr();
   cout<<"Masukkan Kode Barang [A..C] : ";
   cin>>kode;
   switch(kode)
   {
      case 'A' :
      case 'a' :
               cout<<"Alat Olah Raga";
               break;
      case 'B' :
      case 'b' :
               cout<<"Alat Elelktronik";
               break;
      case 'C' :
      case 'c' :
               cout<<"Alat Masak";
               break;
      default:
               cout<<"Anda Salah Memasukan kode";
               break;
   }
   getch();
}
```

Latihan Soal.

1. Buatlah program untuk mengetahui bilangan tersebut genap atau ganjil!
2. Buatlah program untuk menentukan banyaknya uang pecahan yang dibutuhkan, urut dari pecahan terbesar!
   Input: jumlah uang dalam rupiah
   Proses: ratusanribu = jml_uang dibagi 100000
   sisa = jml_uang – (ratusanribu*100000)
   limaplhribu = sisa dibagi 50000
   sisa = sisa – (limaplhribu*50000)
   dan seterusnya.
3. Buatlah program konversi angka ke nilai huruf:
   100 >= nilai > 80 A
   80 >= nilai > 60 B
   60 >= nilai > 40 C
   40 >= nilai > 20 D
   20 >= nilai > 0 E

6.2 Struktur Kontrol Perulangan

Perulangan digunakan untuk mengerjakan suatu perintah secara berulang-ulang sesuai dengan yang diinginkan.

Struktur pengulangan terdiri atas dua bagian :

1. Kondisi pengulangan yaitu ekspresi boolean yang harus dipenuhi untuk melaksanakan pengulangan
2. Isi atau badan pengulangan yaitu satu atau lebih pernyataan (aksi) yang akan diulang.

Perintah atau notasi dalam struktur pengulangan adalah :

1. Pernyataan **For**
2. Pernyataan while
3. Pernyataan **do..while**
4. Pernyataan **continue dan break**
5. Pernyataan **go to**

6.2.1 Statement FOR

Pernyataan for digunakan untuk melakukan looping. Pada umumnya looping yang dilakukan oleh for telah diketahui batas awal, syarat looping dan perubahannya. Selama *kondisi* terpenuhi, maka pernyataan akan terus dieksekusi.

```
for ( inisialisasi; syarat pengulangan; pengubah nilai pencacah )
```

- Inisialisasi merupakan pemberian nilai awal.

- Syarat Pengulangan : memegang kontrol terhadap pengulangan, karena bagian ini yang akan menentukan suatu perulangan diteruskan atau dihentikan.
- Pengubah nilai pencacah merupakan statement control untuk perulangan. Umumnya mengatur kenaikan atau penurunan nilai pencacah. Bila pernyataan didalam for lebih dari satu maka pernyataan-pernyataan tersebut harus diletakan didalam tanda kurung.

```
for ( inisialisasi; syarat pengulangan; pengubah nilai pencacah )
 {
  pernyataan / perintah;
  pernyataan / perintah;
  pernyataan / perintah;
 }
```

Contoh 1.

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
   int a;
   clrscr();
   for(a = 0; a <= 10; a++)
   cout<<a<<" ";
   getch();
}
```

Contoh 2.

```
# include <conio.h>
# include <iostream.h>
void main()
{
clrscr();
for(int a = 20; a >= 1; a-=2)
cout<<a<<endl;
getch();
}
```

Selain berupa angka, pencacah perulangan juga dapat berupa karakter.

Contoh 3.

```
for (huruf = ‘Z’; huruf >= ‘A’; huruf--)
{
cout << “Huruf abjad= “ << huruf << “\n”;
}
```

Nested For

Perulangan bertumpuk secara sederhana dapat diartikan : terdapat satu atau lebih loop di dalam sebuah loop. Banyaknya tingkatan perulangan, tergantung dari kebutuhan. Biasanya, nested loops digunakan untuk membuat aplikasi matematika yang menggunakan baris dan kolom. Loop luar, biasanya digunakan untuk mendefinisikan baris. Sedangkan loop dalam, digunakan untuk mendefinisikan kolom.

```
for(int baris = 1; baris <= 4; baris++)
{
    for (int kolom = 1; kolom <= 5; kolom++)
    {
         cout<<kolom<<" ";
    }

    cout<<endl;
}
```

Penjelasan program:

Perulangan akan menghasilkan nilai sebagai berikut :

baris =1 ; kolom = 1; cetak 1
kolom = 2; cetak 2
kolom = 3; cetak 3
kolom = 4; cetak 4
kolom = 5 ; cetak 5

ganti baris !

baris =2 ; kolom = 1; cetak 1
kolom = 2; cetak 2
kolom = 3; cetak 3
kolom = 4; cetak 4
kolom = 5 ; cetak 5

ganti baris !

baris =3 ; kolom = 1; cetak 1
kolom = 2; cetak 2
kolom = 3; cetak 3
kolom = 4; cetak 4
kolom = 5 ; cetak 5

ganti baris !

baris =4 ; kolom = 1; cetak 1

kolom = 2; cetak 2

kolom = 3; cetak 3

kolom = 4; cetak 4

kolom = 5 ; cetak 5

ganti baris !

selesai.

Dan di layar akan muncul hasil dengan bentuk matrik sebagai berikut:

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

Contoh 5.

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
 int bil;
 clrscr();
 cout<<"Inputkan Jumlah Bintang = "; cin>>bil;
 for (int i=1; i<=bil; i++)
 {
 for (int j=1; j<=i; j++)
    {
      cout<<"*";
   }
  cout<<endl;
 }
 getch();
}
```

Why?? Jelaskan!

6.2.2 Statement While

Pernyataan **while** merupakan salah satu pernyataan yang berguna untuk memproses suatu pernyataan atau beberapa pernyataan beberapa kali. Pernyataan **while** memungkinkan statemen-statemen yang ada didalamnya tidak diakukan sama sekali.

```
while (kondisi)
{
    Pernyataan ;
}
```

Karakteristik while() adalah:

1. Dilakukan pengecekan kondisi terlebih dahulu sebelum dilakukan perulangan. Jika kondisi yang dicek bernilai benar (true) maka perulangan akan dilakukan.
2. Blok statement tidak harus ada. Struktur tanpa statement akan tetap dilakukan selama kondisi masih true.

Penting!!!

Jika Anda menggunakan WHILE, pastikan bahwa suatu saat bagian kondisi sampai bernilai FALSE. Apabila tidak, proses perulangan akan terus berjalan selamanya. ♂♀

Contoh 6.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{
      cout<<"Program Konversi angka ke huruf"<<endl;
      cout<<endl;
      cout<<"Masukkan Angka : ";
      int angka,i;
      char huruf;
      cin>>angka;
      cout<<endl;


      i=1;
      huruf='A';

      while (i<=angka)
      {
      cout<<i<<" --> "<<huruf<<endl;
      i++;
      huruf++;
      }
   getch();
}
```

6.2.3 Statement do ... while

Karakteristik do ... while() adalah:

1. Perulangan akan dilakukan minimal 1x terlebih dahulu, kemudian baru dilakukan pengecekan terhadap kondisi, jika kondisi **benar** maka perulangan masih akan tetap dilakukan.
2. Perulangan dengan do...while() akan dilakukan sampai kondisi **false.**

Bentuk Umumnya :

```
do
{
   pernyatan ;
} while(kondisi);
```

Perbedaan dengan WHILE sebelumnya yaitu bahwa pada DO WHILE statement perulangannya dilakukan terlebih dahulu baru kemudian di cek kondisinya. Sedangkan WHILE kondisi dicek dulu baru kemudia statement perulangannya dijalankan. Akibat dari hal ini adalah dalam DO WHILE minimal terdapat 1x perulangan. Sedangkan WHILE dimungkinkan perulangan tidak pernah terjadi yaitu ketika kondisinya langsung bernilai FALSE.

Contoh 7.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{
   int angka=0;
   do
   {
      angka++;
       if (angka % 2 ==0)
            cout<<angka<<" ";
    }
    while (angka<30);
    getch();
}
```

6.3 Struktur Kontrol Lompatan

6.3.1 PERNYATAAN *continue* dan *break*

Pernyataan *break* akan selalu terlihat digunakan bila menggunakan pernyataan *switch*. Pernyataan ini juga digunakan dalam loop. Bila pernyataan ini dieksekusi, maka akan mengakhiri loop dan akan menghentikan itrasi pada saat tersebut. Pernyataan *continue* digunakan untuk pergi ke bagian awal dari blok loop untuk memulai iterasi berikutnya. Dengan kata lain, perintah continue akan melewati satu iterasi yang sesuai dengan syarat tertentu, dan melanjutkan ke iterasi berikutnya.

Contoh 8.

```
# include <iostream.h>
void main ()
{
   int i;
   for (i=0; i<10; i++)
   {
      if (i==4) continue;
      cout << " Bilangan " << i <<endl;
      if (i==6) break;
   }
}
```

Output :

```
Bilangan 0
Bilangan 1
Bilangan 2
Bilangan 3
Bilangan 5
Bilangan 6
```

Penjelasan :

Dari program diatas, dapat dilihat perulangan dari suatu bilangan sebanyak 10 kali. Tetapi, pada perulangan i=4, ada perintah continue. Dengan perintah ini, maka program langsung meloncat ke loop berikutnya dan ketika sampai perulangan i = 6, ada perintah break. Otomatis program akan berhenti dan tidak sampai ke i=10. Dan program akan mencetak bilangan 0, bilangan 1, bilangan 2, bilangan 3, bilangan 5, bilangan 6.

6.3.2 PERNYATAAN *goto*

Pernyataan **goto**, diperlukan untuk melakukan suatu lompatan ke suatu pernyataan berlabel yang ditandai dengan tanda " : "

Contoh 9.

```
# include <iostream.h>

void main ()
{
   cout << "Tes go to " <<endl;
   goto selesai;

   cout << "Hai, saya kok tidak disapa" << endl;

   selesai :
   cout << "Selesai... " << endl;
}
```

Outputnya :

```
Tes go to
Selesai...
```

Latihan Soal 1.

Buatlah simulasi menu program dengan tampilan di bawah ini menggunakan Do ... WHILE.

```
MENU PILIHAN
1. Baca Data
2. Ubah Data
3. Hapus Data
4. Exit
Pilihan Anda (1/2/3/4) ? ...
```

Apabila dipilih menu no 1, maka akan tampil teks "Anda memilih menu 1". Demikian pula untuk menu 2 dan 3. Kemudian setelah itu muncul teks "Tekan ENTER untuk kembali ke menu utama". Artinya begitu kita tekan ENTER menu

pilihan akan muncul kembali, dst. Akan tetapi bila yang dipilih menu 4 (EXIT), program langsung berhenti.

Latihan Soal 2.

Buatlah program dengan looping untuk menampilkan hasil seperti berikut:

P	Q	P or Q	P and Q	Not P	P xor Q
1	1	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0

Latihan Soal 3.

Buatlah program untuk menampilkan deret 'Gossip Girls':

```
Untuk n = 5
X O X O X
X O X O
X O X
X O
X
```

Latihan Soal 4.

Buatlah program untuk menampilkan bilangan fibonacci pada deret ke-n!

Bilangan fibonacci adalah bilangan seperti: 1 1 2 3 5 8 13 ... dst

Jadi jika inputan n = 7, maka hasil adalah 13

Latihan Soal 5.

Buatlah program untuk menampilkan bilangan prima sampai deret ke-n!

Bilang prima adalah bilangan yang hanya habis dibagi 1 dan bilangan itu sendiri.

Jika inputan = 10, maka hasil 2 3 5 7

BAB VII
ARRAY dan STRING

7.1 Array

Ilustrasi

- Selama ini kita menggunakan satu variabel untuk menyimpan 1 buah nilai dengan tipe data tertentu. Misalnya :

```
int a1, a2, a3, a4, a5;
```

  Deklarasi variabel diatas digunakan untuk menyimpan 5 data integer dimana masingmasing variabel diberi nama a1, a2, a3, a4, dan a5.

- Jika kita memiliki 10 data, 100 data integer bahkan mungkin data yang ingin kita proses tidak kita ketahui atau bersifat dinamis? Kita tidak mungkin menggunakan variabel seperti diatas.
- Di dalam C dan pemrograman yang lain, terdapat suatu fasilitas untuk menyimpan data-data yang bertipe data sama dengan suatu nama tertentu.

Solusi?? → Array

Array merupakan kumpulan dari nilai-nilai data yang bertipe sama dalam urutan tertentu yang menggunakan nama yang sama. Dengan menggunakan array, sejumlah variabel dapat memakai nama yang sama. Letak atau posisi dari elemen array ditunjukkan oleh suatu index. Dilihat dari dimensinya array dapat dibagi menjadi Array dimensi satu, array dimensi dua dan array multi-dimensi.

Bentuk Umum pendeklarasian array :

```
Tipe-Data Nama_Variabel[Ukuran]
```

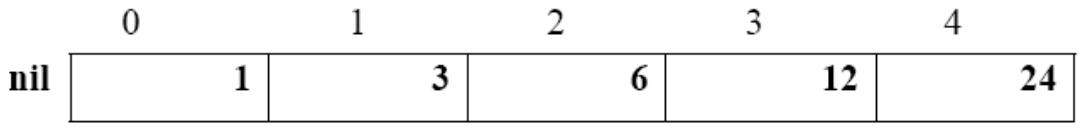
Contoh :

```
int nil[5];
```

Nilai suatu variabel array dapat juga diinisialisasi secara langsung pada saat deklarasi, misalnya:

```
int nil[5] = { 1,3,6,12,24 };
```

Maka di penyimpanan ke dalam array dapat digambarkan sebagai berikut:

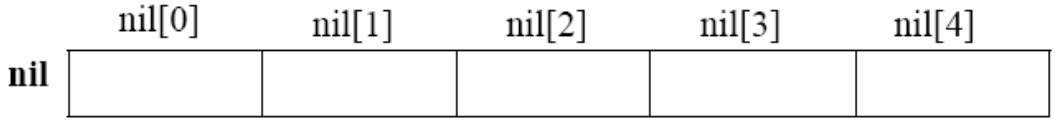


Mengakses nilai array

Untuk mengakses nilai yang terdapat dalam array, mempergunakan sintak:

```
nama_array[index];
```

Pada contoh di atas, variabel nil memiliki 5 buah elemen yang masing-masing berisi data. Pengaksesan tiap-tiap elemen data adalah:



Misal, untuk memberikan nilai 75 pada elemen ke 3, maka pernyataannya adalah:

```
nil[2] = 75;
```

atau jika akan memberikan nilai array kepada sebuah variabel a, dapat ditulis:

```
a = nil[2];
```

Contoh Penerapan:

Misalkan kita memiliki sekumpulan data *ujian* seorang siswa, *ujian* pertama bernilai 90, kemudian 95,78,85. Sekarang kita ingin menyusunnya sebagai suatu data kumpulan *ujian* seorang siswa. Dalam array kita menyusunnya sebagai berikut:

```
ujian[0] = 90;
ujian[1] = 95;
ujian[2] = 78;
ujian[3] = 85;
```

Empat pernyataan diatas memberikan nilai kepada array *ujian*. Tetapi sebelum kita memberikan nilai kepada array, kita harus mendeklarasikannya terlebih dahulu, yaitu :

```
int ujian[4];
```

Perhatikan bahwa nilai 4 yang berada didalam tanda kurung menujukkan jumlah elemen larik, bukan menunjukkan elemen larik yang ke-4. Jadi elemen larik *ujian* dimulai dari angka 0 sampai 3. Pemrogram juga dapat menginisialisasi larik sekaligus mendeklarasikannya, sebagai contoh :

```
int ujian[4] = {90,95,78,85};
```

Contoh 1.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{
 //inisialisasi array
 // int ujian[5]= {90,95,78,85};
 int ujian[5];
 //input data ke array
 for (int k=0;k<5;k++)
 {
  cout<<"masukkan data nilai ujian["<<k<<"] = ";
  cin>>ujian[k];
 }
 //tampil data array
 for (int j=0;j<5;j++)
 {
  cout<<"data nilai ujian["<<j<<"] = "<<ujian[j]<<endl;
 }
 getch();
}
```

Contoh 2.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>

void main()
{
 float data[5];
 float rata, total = 0;
 //input data ke array
 for (int k=0;k<5;k++)
 {
  cout<<"masukkan data["<<k<<"] = ";
  cin>>data[k];
 }
 //menghitung total nilai pada array
 for (int j=0;j<5;j++)
 {
    total = total + data[j];
 }
 //menghitung rata - rata
 rata = total / 5;
 cout<<"rata - rata data pada array = "<<rata<<endl;
 getch();
}
```

Contoh 3.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{
   int data[10] = {4, 1, 0, -9, 8, 5, -1, 2, 3, -7};
   int elemen, ketemu, x;
   cout << "Data yang dicari : ";
   cin >> x;
   ketemu = 0;
   for(elemen=0; elemen<= 9; elemen++)
   {
      if (data[elemen] == x)
         {
            ketemu = !ketemu;
            break;
         }
   }
   if (ketemu == 0)
        cout << "Data tidak ditemukan ";
   else
        cout << "Data ada di elemen : " << elemen;
   getch();
}
```

Modifikasi program diatas sehingga user dapat menentukan/menginputkan sendiri jumlah dan nilai datanya!

Array Dua Dimensi

Struktur array yang dibahas di atas, mempunyai satu dimensi, sehingga variabelnya disebut dengan variabel array berdimensi satu. Pada bagian ini, ditunjukkan array berdimensi lebih dari satu, yang sering disebut dengan array berdimensi dua.

```
Tipe-Data Nama_Variabel[index-1][index-2]
```

Sering kali digambarkan/dianalogikan sebagai sebuah matriks. dimana indeks pertama menunjukan baris dan indeks kedua menunjukan kolom.

ILUSTRASI ARRAY 2 DIMENSI

Gambar array berdimensi (baris x kolom = 3 x 4):

	0	1	2	3
0	5	20	1	11
1	4	7	67	-9
2	9	0	45	3

Contoh 4.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{
   int matrix[3][4] = {{5,10,1,11},{4,7,67,-9},{9,0,45,3}};
   for (int i = 0; i<3; i++)
   {
      for (int j=0;j<4; j++)
      {
         cout<<matrix[i][j]<<" ";
      }
      cout<<endl;
```

```
        }
      getch();
     }
```

Contoh 5.

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
 int i,j,kola,kolb,bara,barb;
 int data1[25][25],data2[25][25],hasil[25][25];
 char jawab;
do
{
 do
 {
 clrscr();
 cout<<"Program Penjumlahan Matrix"<<endl;
 cout<<"====================================="<<endl;
 cout<<endl;
 cout<<"Input Matrix A "<<endl;
 cout<<"Jml baris Matrix A: "; cin>>bara;
 cout<<"Jml kolom Matrix A: "; cin>>kola;
 cout<<endl;
 cout<<"Input Matrix B "<<endl;
 cout<<"Jml baris Matrix B: "; cin>>barb;
 cout<<"Jml kolom Matrix B: "; cin>>kolb;
 }
 while ((kola!=kolb) || (bara!=barb));

 cout<<endl;
 for (i=1; i<=bara; i++)
 {
       for (j=1; j<=kola; j++)
       {
           cout<<"Data A ["<<i<<","<<j<<"]: "; cin>>data1[i][j];
       }
 }
 cout<<endl;
 for (i=1; i<=bara; i++)
 {
       for (j=1; j<=kola; j++)
       {
           cout<<"Data B ["<<i<<","<<j<<"]: "; cin>>data2[i][j];
       }
 }
 for (i=1; i<=bara; i++)
 {
       for (j=1; j<=kola; j++)
       {
         hasil[i][j]=data1[i][j] + data2[i][j];
       }
 }
```

```
       cout<<endl;
       cout<<"Hasil Penjumlahan Matrix A + Matrix B: "<<endl;
 for (i=1; i<=bara; i++)
 {
       for (j=1; j<=kola; j++)
       {
           cout<<hasil[i][j]<<" ";
       }
       cout<<endl;
 }
 getch();
 cout<<endl;
 cout<<"Mau Melakukan Perhitungan Lagi [Y/T] = "; cin>>jawab;
}
while ((jawab == 'y') || (jawab == 'Y'));
}
```

Latihan Soal 1.

Modifikasi program penjumlahan array diatas dengan menambahkan fasilitas pengurangan dan perkalian matrix! Perhatikan error handling nya!

Latihan Soal 2.

Buatlah sebuah program untuk menentukan nilai maximum dan minimum dari nilai elemen matrix.

7.2 String

Dalam pemrograman, string merupakan kumpulan dari beberapa karakter-karakter. Untuk membedakan string dengan karakter, dalam C++ dibedakan penulisannya. Suatu nilai merupakan string apabila diapit dengan tanda petik ganda "...", misalnya "SAYA". Sedangkan karakter (char) diapit dengan tanda petik tunggal, misal 's'. Lantas bagaimana dengan "s"?? Dalam hal ini "s" juga merupakan string, meskipun karakter penyusunnya terlihat hanya satu. Akan tetapi pada kenyataannya, "s" disusun tidak hanya karakter 's' saja, melainkan terdapat pula karakter NULL atau '\0', yang berfungsi sebagai tanda akhir dari string.

Simbol karakter ASCII:

0 :	18 : ↕	37 : %	56 : 8	75 : K	94 : ^	113 : q
1 : ☺	19 : ‼	38 : &	57 : 9	76 : L	95 : _	114 : r
2 : ☻	20 : ¶	39 : '	58 : :	77 : M	96 : `	115 : s
3 : ♥	21 : §	40 : (	59 : ;	78 : N	97 : a	116 : t
4 : ♦	22 : ▬	41 :)	60 : <	79 : O	98 : b	117 : u
5 : ♣	23 : ↨	42 : *	61 : =	80 : P	99 : c	118 : v
6 : ♠	24 : ↑	43 : +	62 : >	81 : Q	100 : d	119 : w
7 :	25 : ↓	44 : ,	63 : ?	82 : R	101 : e	120 : x
8 :	26 : →	45 : -	64 : @	83 : S	102 : f	121 : y
9 :	27 : ←	46 : .	65 : A	84 : T	103 : g	122 : z
10 :	28 : ∟	47 : /	66 : B	85 : U	104 : h	123 : {
	29 : ↔	48 : 0	67 : C	86 : V	105 : i	124 : |
11 : ♂	30 : ▲	49 : 1	68 : D	87 : W	106 : j	125 : }
12 : ♀	31 : ▼	50 : 2	69 : E	88 : X	107 : k	126 : ~
13 :	32 :	51 : 3	70 : F	89 : Y	108 : l	127 : ⌂
14 : ♫	33 : !	52 : 4	71 : G	90 : Z	109 : m	
15 : ☼	34 : "	53 : 5	72 : H	91 : [	110 : n	
16 : ►	35 : #	54 : 6	73 : I	92 : \	111 : o	
17 : ◄	36 : $	55 : 7	74 : J	93 :]	112 : p	

Untuk mendeklarasikan suatu variabel merupakan string, maka perintahnya:

```
char variabel[maks_karakter];
```

contoh:

```
char teks[20];
```

Perintah di atas bermakna bahwa teks merupakan variabel string dengan jumlah karakter yang dapat disimpan maksimal adalah 20 (sudah termasuk karakter NULL). Misalkan suatu variabel string katakanlah kalimat[30] akan diberi nilai “SAYA BELAJAR C++”, maka perintahnya:

```
char kalimat[30] = “SAYA BELAJAR C++”;
```

Contoh 1.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{
int a;
a = 20;
char kalimat[30] = "SAYA BELAJAR C++";
cout << "Nilai a = " << a << endl;
cout << "Nilai kalimat = " << kalimat << endl;
getch();
}
```

Selanjutnya bagaimana cara membaca string yang berasal dari keyboard?

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{
char nama[20];
char alamat[30];
cout << "Masukkan nama Anda : ";
cin.getline(nama, sizeof(nama));
cout << "Masukkan alamat Anda : ";
cin.getline(alamat, sizeof(alamat));
cout << "Nama Anda : " << nama << endl;
cout << "Alamat Anda : " << alamat << endl;
getch();
}
```

❖ **Beberapa Function untuk Operasi String.**

Meng-Copy String

```
strcpy(kata2, kata1); // mengcopy isi dari kata1 ke kata2
```

Mengetahui panjang string dengan strlen()

strlen(string);

akan mereturn bilangan bulat yang menyatakan panjang string.

Menggabungkan string dengan strcat()

```
strcat(string1, string2)
```

menambahkan string2 ke string1.

Mengkonversi ke huruf kapital dengan strupr()

```
strupr(string)
```

Mengubah huruf kecil dari string ke huruf kapital.

Contoh;

```
char string1[30] = “aBcDefgHIJKLmno”;
strupr(string1);//string1 menjadi “ABCDEFGHIJKLMNO”
```

Mengkonversi ke huruf kecil dengan strlwr()

```
strlwr(string)
```

Function ini kebalikan dari strupr().

Mencari Substring dengan strstr()

Misalkan diberikan suatu string “JAKARTA KOTA METROPOLITAN”. Apakah string “METRO” terdapat dalam string tersebut?

Untuk mengetahui hal ini dengan C++, kita dapat menggunakan function **strstr().**

Sintaks:

```
strstr(string1, string2);
```

Function tersebut akan mereturn nilai 1 jika string2 merupakan substring dari string1, dan akan mereturn 0 jika tidak.

Contoh:

```
if (strstr(“JAKARTA KOTA METROPOLITAN”, “METRO”) == 1)
     cout << “Merupakan substring”;
else cout << “Bukan merupakan substring”;
```

Membalik string dengan strrev()

Bagaimana cara membalik string “C++” supaya diperoleh “++C”? Berikut ini perintah dalam C++,

sintaks:

```
strrev(string);
```

Contoh:

```
char kata[10] = “C++”;
strrev(kata);
cout << kata;
```

Latihan Soal.

Buatlah program yang meminta inputan data karakter dari user yang disimpan ke dalam array 1 dimensi. Kemudian buatlah menu dan program untuk menu seperti berikut:

1. Input karakter
2. Cari karakter
3. Hapus karakter
4. Ubah karakter tertentu
5. Tampilkan karakter-karakter tersebut
6. Statistik karakter (jumlah vokal dan konsonan)
7. Exit

Note :

Gunakan Contoh program berikut sebagai referensi! ☺ ☻ ☺

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{
char string [20]="contoh program";
char *hasil;
hasil=strchr(string,'m');
*hasil = 'L';
cout<<string;
getch();
}
```

BAB VIII
POINTER

Pointer sesungguhnya berisi alamat dari suatu data, bukan data sebagaimana pada variable yang sudah anda kenal. **Pointer** (variabel penunjuk) adalah suatu variabel yang berisi alamat memori dari suatu variabel lain. Alamat ini merupakan lokasi dari obyek lain (biasanya variabel lain) di dalam memori. Contoh, jika sebuah variabel berisi alamat dari variabel lain, variabel pertama dikatakan menunjuk ke variabel kedua.

Operator Pointer ada dua, yaitu :

1. Operator & (***Dereference Operator)***
    - Operator & menghasilkan alamat dari operandnya.
    - Setiap variabel yang dideklarasikan, disimpan dalam sebuah lokasi memori dan pengguna biasanya tidak mengetahui di alamat mana data tersebut disimpan. Dalam C++, untuk mengetahui alamat tempat penyimpanan data, dapat digunakan tanda ampersand(&) yang dapat diartikan “alamat”. Contoh :

```
Bil1 = &Bil2;
```

    dibaca: isi variabel bil1 sama dengan alamat bil2
2. Operator * (***Reference Operator)***
    - Operator * menghasilkan nilai yang berada pada sebuah alamat.
    - Penggunaan operator ini, berarti mengakses nilai sebuah alamat yang ditunjuk oleh variabel pointer. Contoh :

```
Bil1 = *Bil2;
```

    dibaca: bil1 sama dengan nilai yang ditunjuk oleh bil2

Mendefinisikan Variabel Pointer

Suatu variabel pointer didefinisikan dengan bentuk sebagai berikut:

```
tipe_data *nama_variabel;
```

- *tipe_data* dapat berupa sebarang tipe seperti halnya pada pendefinisian variabel non-pointer.
- *nama_variabel* adalah nama variabel pointer.

Contoh :

```
int * pint ;   // pointer ke int
char *pch;  // pointer ke char
char *pch1, *pch2;
```

Guided 1.

```
//contoh program menggunakan pointer
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{

int x, y; // x dan y bertipe int
int *px; // px pointer yang menunjuk objek
clrscr();

x = 87;
px = &x; // px berisi alamat dari x
y = *px; // y berisi nilai yang ditunjuk px

cout<<"Alamat x pd Memori = "<<&x<<endl;
cout<<"Isi px   = "<<px<<endl;
cout<<"Isi x    = "<<x<<endl;
cout<<"Nilai yang ditunjuk oleh px = "<<*px<<endl;
cout<<"Alamat y pd Memori = "<<&y<<endl;
cout<<"Nilai y  = "<<y<<endl;
getch();
}
```

Guided 2.

```
//mengubah nilai melalui suatu pointer
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
int vint = 55; //variabel bukan pointer
int *pint;     //variabel pointer

clrscr();
cout<<"vint semula = "<<vint<<endl;
```

```
pint = &vint;  //pointer menunjuk ke vint
*pint = 69;    //Nilai yang ditunjuk diubah menjadi 69

cout<<"vint sekarang = "<<vint<<endl;
getch();
}
```

Penjelasan :

Pernyataan **pint = 69*;

Menyebabkan yang ditunjuk oleh *pint* (yaitu *vint*) berubah menjadi 69

Guided 3.

```
//operasi aritmatika pada pointer
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
void main()
{ int nilai[3], *penunjuk;
clrscr();
nilai[0] = 125;
nilai[1] = 345;
nilai[2] = 750;
penunjuk = &nilai[0];
cout<<"Nilai    "<<*penunjuk<<"    ada    di    alamat    memori
"<<penunjuk<<endl;
cout<<"Nilai    "<<*(penunjuk+1)<<"    ada    di    alamat    memori
"<<(penunjuk+1)<<endl;
cout<<"Nilai    "<<*(penunjuk+2)<<"    ada    di    alamat    memori
"<<(penunjuk+2)<<endl;
getch();
}
```

1. **Pointer dan Array**

   Pointer dan array mempunyai hubungan yang dekat. Secara internal array juga menyatakan alamat. Misalnya didefinisikan :

   ```
   char data1[] = {”A”, ”I”, ”U”, “E”, “O”};
   ```

   dan :

   ```
   char *pdata;
   ```

   agar pdata menunjuk ke array, diperlukan pernyataan berupa :

   ```
   pdata = data1;
   ```

Perhatikan dengan seksama program diatas. Tidak ada tanda & di depan data1. padahal kita ketahui untuk mengakses pointer memerlukan format berikut:

```
Ptr = &variabel;
```

Ini disebabkan array sebenarnya sudah menyatakan alamat. Oleh karena itu tanda & tidak diperlukan. Tanda & digunakan jika variabel tidak berupa array.

```
//guided 1
//mengakses elemen array via pointer
#include <conio.h>
#include <iostream.h>

void main()
{
 char data1[] = {'A', 'I', 'U', 'E', 'O'};
 clrscr();
 char *pdata;
 pdata = data1; // pdata menunjuk ke array
 for (int i=0; i<5; i++)
 {
  cout<<*(pdata + i)<<" ";
 }
 getch();
}
```

Seluruh elemen array data1 dapat ditampilkan juga melalui pernyataan :

```
for (int i=0; i<5; i++)
 {
  cout<<data1[i])<<" ";
 }
```

Memberi nilai pada array

```
//memberi nilai suatu data array
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int x[5], *p, k;

clrscr();

p = x;

x[0] = 5;         // x[0] diisi dengan 5 sehingga x[0] = 5
x[1] = x[0];      // x[1] diisi dengan x[0] sehingga x[1] =
5
x[2] = *p + 2;     // x[2] diisi dengan x[0] + 2 sehingga
x[2] = 7
x[3] = *(p+1)-3;   // x[3] diisi dengan x[1] - 3 sehingga
x[3] = 2
x[4] = *(x + 2);  // x[4] diisi dengan x[2] sehingga x[4] =
7

cout<<"Array Stelah diisi = "<<endl;
cout<<endl;
for(k=0; k<5; k++)
{
cout<<"x["<<k<<"] = "<<x[k]<<endl;
}
getch();
}
```

2. Pointer dan String

```
//pointer menunjuk ke string
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
 clrscr();
 char *ptr = "STIKOM";
 cout<<ptr<<endl;
 getch();
}
```

Pada contoh diatas :

```
char *ptr = "STIKOM";
```

akan menyebabkan C++ :

- Mengalokasikan ptr sebagai variable pointer yang menunjuk ke data bertipe char dan menempatkan konstanta string “STIKOM” ke suatu lokasi di memori komputer
- Kemudian ptr akan menunjuk ke lokasi string “STIKOM”

Pernyataan di atas menyerupai pernyataan :

```
char vptr[] = ”STIKOM”;
```

Perbedaanya :

- ptr adalah pointer yang dengan mudah dapat diatur agar menunjuk ke data string
- vptr adalah array yang menyatakan alamat yang konstan, tidak dapat dirubah. Yang dapat diubah adalah elemen array-nya.

Perbedaan ini ditunjukkan oleh program berikut :

```
//pointer menunjuk ke string
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
void main()
{
 clrscr();
 char *ptr = "STIKOM";
 char vptr[] = "STIKOM";

 cout<<"vptr = "<<vptr<<endl;
 cout<<"ptr  = "<<ptr<<endl;

 //tokoh++;    //tidak diperkenankan!!!!!!

 ptr = ptr + 3;        //diperkenankan!!!

 cout<<"ptr sekarang = "<<ptr;
 getch();
}
```

3. Pointer dan Function

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void proses(char *);

void main()
{
char string[] = "characters";
```

```
clrscr();
cout<<"String sebelum proses adalah "<<string<<endl;
proses(string);
cout<<"String setelah proses adalah "<<string<<endl;
getch();
}


void proses(char *s)
{
while ( *s != ' ' )    //' ' sama denga '\0' yg artinya
null
{
if ( *s >= 'a' && *s <= 'z' )
*s -= 32;
++s;
}
}
```

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul. 2003. *Pemrograman C++*. Yogyakarta : Penerbit ANDI Yogyakarta

Sanjaya, Dwi. 2003. *Asyiknya Belajar Struktur Data di Planet C++*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo

Utami, Erna & Sukrisno. 2005. *10 Langkah Belajar Logika dan Algoritma, Menggunakan Bahasa C dan C++ di GNU/Linux*. Yogyakarta : Penerbit ANDI Yogyakarta

Wahid, Fathul. 2004. *Dasar-dasar Algoritma & Pemrograman*. Yogyakarta : Penerbit ANDI Yogyakarta