

STRUKTUR BAHASA PEMROGRAMAN PASCAL ATAU BAHASA C

Oleh :

Ronal Watrianthos

Dosen Prodi Manajemen Informatika, AMIK Labuhanbatu
Rantauprapat, Medan; ronaw@amik-labuhanbatu.ac.id

Abstract

Bahasa pemrograman procedural merupakan bahasa pemrograman yang melibatkan fungsi-fungsi atau proseedure-prosedur sebagai sub program untuk membentuk solusi dari suatu permasalahan. . Ada yang mengelompokannya menjadi 3 level bahasa yaitu: high level (Seperti pascal dan basic), middle Level (Seperti Bahasa C), dan low level (Seperti Bahasa Assembly). Ada juga yang mengelompokannya menjadi procedural/ functional programming, Object oriented programming, dan sebagainya.

Berbeda halnya dengan bahasa pemrograman yang berorientasi obyek, yang menggunakan pendekatan obyek dalam menyelesaikan suatu persoalan. Dengan memahami element-element bahasa, kita dapat dengan cepat dan muda untuk memepelajari berbagai macam bahasa pemrograman

Keyword : pemrograman, Bahasa C, pascal

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak dulu hingga sekarang, tentu kita mengetahui bahwa di dunia komputer terdapat beraneka ragam bahasa pemrograman. Karena begitu banyaknya jenis-jenis bahasa pemrograman, bahasa-bahasa tersebut juga dikelompokan berdasarkan criteria tertentu. Ada yang mengelompokannya menjadi 3 level bahasa yaitu: high level (Seperti pascal dan basic), middle Level (Seperti Bahasa C), dan low level (Seperti Bahasa Assembly). Ada juga yang mengelompokannya menjadi *procedural/ functional programming, Object oriented programming*, dan sebagainya.

Namun pada dasarnya, bahasa-bahasa pemrograman tersebut memiliki bagian-bagian yang serupa. Yang membedakan hanyalah tata bahasa yang digunakan. Seperti halnya belajar bahasa Indonesia, bahasajawa, ataupun bahasa asing. Masing-masingnya memiliki bagian-bagian yang sama, yang membedakan hanyalah istilah/symbol yang digunakan dan dialek bahasa tersebut. Didalam artikel ini, akan dibahas mengenai bagian-bagian bahasa Pemrograman procedural dengan contoh kasus bahasa pascal dan C.

Bahasa pemrograman procedural merupakan bahasa pemrograman yang melibatkan fungsi-fungsi atau proseedure-prosedur sebagai sub program untuk membentuk solusi dari suatu permasalahan. Berbeda halnya dengan bahasa

pemrograman yang berorientasi obyek, yang menggunakan pendekatan obyek dalam menyelesaikan suatu persoalan.

Didalam artikel ini, akan dibahas mengenai bagian-bagian bahasa Pemrograman procedural dengan contoh kasus bahasa pascal dan C. Bahasa pemrograman procedural merupakan bahasa pemrograman yang melibatkan fungsi-fungsi atau proseedure-prosedur sebagai sub program untuk membentuk solusi dari suatu permasalahan. Berbeda halnya dengan bahasa pemrograman yang berorientasi obyek, yang menggunakan pendekatan obyek dalam menyelesaikan suatu persoalan.

Sebelum masuk lebih dalam mengenai struktur dalam pemrograman procedural, kita akan membahas mengenai langkah-langkah sistematis dalam pembuatan suatu program, sebagai berikut :

- a) Mendefinisikan permasalahan
- b) Membuat rumusan untuk pemecahan masalah
- c) Implementasi
- d) Menguji coba dan membuat dokumentasi

1.2 Tujuan penulisan

Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk mmengetahui struktur dan Element pada bahasa pemrograman.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Mendefinisikan permasalahan

Yang dimaksud mendefinisikan permasalahan yaitu kita harus mengerti dengan baik mengenai permasalahan apa yang ingin diselesaikan, contoh:

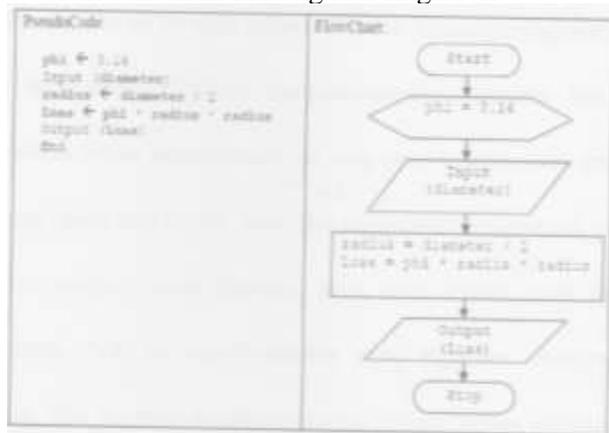
- a. Permasalahan menghitung luas lingkaran, dengan data yang diketahui adalah diameter lingkaran.
- b. Permasalahan menampilkan bilangan dengan kelipatan tertentu dari 0 hingga range tertentu.

2.2. Membuat Rumusan untuk pemecahan masalah

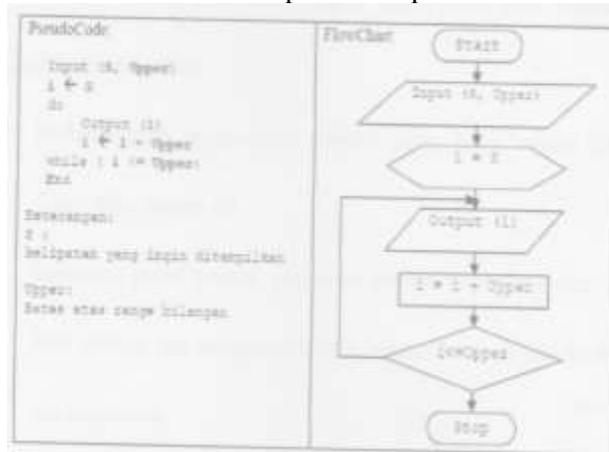
Setelah kita mengetahui dengan baik mengenai permasalahan yang ingin diselesaikan, langkah selanjutnya yaitu membuat rumusan algoritma untuk memecahkan masalah. Rumusan tersebut dapat disusun dalam bentuk pseudocode ataupun flowchart.

Contoh:

a. Untuk contoh menghitung luas lingkaran



b. Untuk contoh menampilkan kelipatan



2.3 Implementasi

Apabila langkah 1 dan 2 belum melibatkan bahasa pemrograman, maka langkah ketiga ini telah

mulai melibatkan bahasa pemrograman yang ingin digunakan. Didalam mengimplementasi algoritme kita akan Menentukan bahasa pemrograman apa yang cocok atau ingin kita gunakan. Misalnya pascal atau Delphi, Basic, dan sebagainya. Implementasi tersebut tentunya mengacu pada algoritma yang telah disusun pada langka sebelumnya, baik itu variable-variabel yang digunakan maupun alur program. Jika program diimplementasi dengan bahasa pemrograman yang bersifat visual dan event driven (melibatkan desain form dan event-event) seperti visual basic atau Delphi, maka perlu pula diperhatikan langka-langka berikut:

1. Menambahkan obyek-obyek control pada form seperti Editbox, ComboBox, Button, dan lain-lain.
2. Mengatur posisi control, properties kontrol (seperti caption, warna, Jenis tulisan,dan sebagainya), serta urutan focus obyek-obyek yang ada pada form.
3. Pemberian nama obyek kontrol yang sesuai.Misalnya untuk input diameter diberi nama txtDiameter.
4. Menentukan event-event kontrol yang berpengaruh pada fungsionalitas program.
5. Mulai koding.

2.4 Menguji Coba dan membuat Dokumentasi

Setelah selesai implementasi, langka selanjutnya yaitu menguji program tersebut apakah telah berjalan sesuai dengan tujuannya untuk memberi solusi dari suatu permasalahan. Apabila program belum berjalan dengan baik, maka kita perlu mengkaji kembali rumusan/ algoritma yang telah dibuat pada langka kedua, serta memperbaiki implementasi program yang mungkin keliru.

Untuk memudahkan dalam memeriksa kesalahan suatu program ataupun memahami jalannya program, kita juga perlu membuat dokumentasi dari program yang dibuat. Dokumentasi tersebut berisi informasi mulai dari tujuan/fungsi program,algoritme program, hingga cara menggunakannya.

2.5 Struktur Bahasa program procedural

Secara umum, bahasa pemerograman yang berbasisan procedure terdiri dari blok/ sub program. Yang memiliki dua bagian utama yaitu :

1. Bagian deklarasi
 2. Bagian Statenen
1. Bagian Deklarasi
Bagian deklarasi merupakan bagian program untuk mendefinisikan tipe data suatu variabel,

Konstanta, serta fungsi dan prosedur yang akan digunakan pada program. Selain itu, bagian deklarasi dapat juga digunakan untuk memperkenalkan suatu nama kepada kepada Compiler program. Berikut contoh deklarasi:

a. Deklarasi Variabel:

<pre>Bahasa Pascal: var i,j,k : Integer; s : String;</pre>	<pre>Bahasa C: int i,j,k; char s[100];</pre>
--	--

Penjelasan:

Untuk mendeklarasikan variable pada , Pascal, digunakan reserved word var,kemudian diikuti dengan nama variable (identifikasi) yang ingin digunakan, dan kemudian tipe data variable tersebut. Sedangkan pada C, deklarasi diawali dengan tipe data variable baru diikuti dengan nama variable (identifikasi).

Suatu indentifier harus diawali oleh karakter bukan angka, tetapi tidak Boleh mengandung karakter khusus seperti * , - + / \ = < > . ? & dan sebagainya. Pada bahasa Pascal, identifier tidak bersifat case sensitive, maksudnya, huruf besar ataupun huruf kecil dianggap sama. Sebaliknya pada bahasa C, identifier bersifat case sensitive, sehingga variable s dan S akan dianggap dua identifier yang berbeda.

b. Deklarasi Konstanta pada Pascal maupun C:

```
const phi =3.14;
```

Penjelasan:

Konstanta yaitu nilai yang tetap. Jadi jika mengacu pada contoh di atas, maka nilai phi tidak dapat diubah-ubah dan akan selalu 3.14.

c . Deklarasi tipe Data Pascal (Kiri) dan C (Kanan):

<pre>type DataSiswa = 'DataSiswa'; DataSiswa = record Nama : String[50]; Alamat : String[50]; Telp : String[15]; end; type hari = (Sen, Del, Rab, Kam, Jum, Sab, Mit);</pre>	<pre>struct DataSiswa { char Nama[50]; char Alamat[50]; char Telp[15]; }; enum hari { Sen, Del, Rab, Kam, Jum, Sab, Mit};</pre>
---	--

Penjelasan:

Tipe Data dapat dikelompokkan menjadi:

1. Tipe Data sederhana

Tipe data sederhana merupakan tipe data yang paling kecil, yang hanya melibatkan satu item data, misalnya tipe data integer, string, real, Boolean, dan sebagainya. Kita dapat juga mendefinisikan sendiri tipe data Ini. Tipe data yang didefinisikan sendiri tersebut diistilahkan

enumerated data type (pada contoh adalah tipe hari).

1. Tipe Data terstruktur

Tipe data terstruktur merupakan tipe data yang terdiri dari beberapa item data. Bentuk dari tipe data ini dapat berupa array (terdiri dari item-item yang boleh memiliki tipe data yang berbeda).

Pada contoh diatas, Datasiswa termasuk tipe data terstruktur.

2. Tipe Data Pointer

Tipe data pointer digunakan untuk menunjukan pada alamat memory suatu data yang lain. Jadi tipe data pointer pada dasarnya tidak menyimpan nilai secara langsung, melainkan hanya menyimpan alamat dimana data berada. Untuk contoh pada bahasa pascal, Tdata siswa merupakan tipe data pointer. Pada Bahasa C, untuk mendeklarasikan pointer untuk tipe data DataSiswa pada variable yang bernama TDataSiswa, dapat dituliskan sebagai berikut:

```
DataSiswa* TDataSiswa;
```

d. Deklarasi Procedure/Function:

<pre>Bahasa Pascal: procedure Cetak (kal: String); function Tambah (a,b:Integer): Integer;</pre>	<pre>Bahasa C: void Cetak (char *String); int Tambah (int a, int b);</pre>
--	--

Penjelasan:

Jika melihat pada contoh deklarasi pada bahasa C, mungkin timbul Pertanyaan apa beda prosedur dengan fungsi? Pada bahasa C, semua sub Program dianggap fungsi, berbeda dengan Pascal yang menyertakan Reserved word procedure dan function untuk membedakan antara keduanya.

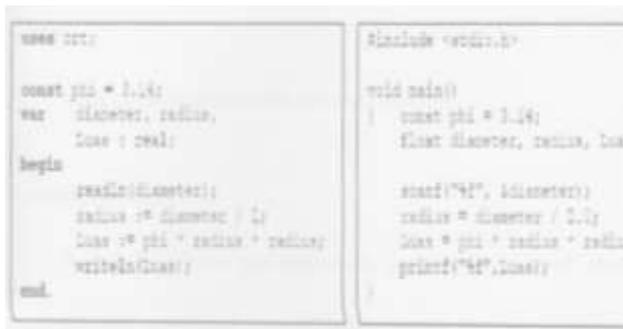
Sebenarnya, perbedaan utama antara Prosedur fungsi yaitu : Procedure adalah fungsi yang tidak mengembalikan suatu nilai. Sebaliknya Fungsi adalah suatu procedure yang mengembalikan nilai. Apabila mengacu Pada contoh diatas, maka fungsi tambah akan mengembalikan suatu nilai yang bertipe integer, sedangkan procedure Cetak tidak mengembalikan nilai apa-apa. Pada Bahasa C, procedure pada dasarnya adalah function yang mengembalikan void alias tidak mengembalikan nilai apa-apa.

2. Bagian Statement

Bagian statement merupakan bagian program yang berisi perintah yang akan dieksekusi/ dijalankan. Pada Bahasa Pascal, bagian

statement selalu diawali dengan reserved word begin dan end. Apabila blok statement adalah blok utama program, maka reserved word end harus diakhiri dengan tanda titik (.), sebaliknya jika blok statement bukan blok utama program maka reserved word end diakhiri dengan tanda titik koma (;). Sebaliknya pada bahasa C, dimulai dari deklarasi variable hingga akhir statement diawali dan diakhiri dengan tanda kurung kurawal { dan }.

Berikut adalah contoh potongan kode untuk implementasi menghitung luas lingkaran dengan bahasa pascal kir) dan bahasa C (kanan)



Berikut adalah penjelasan baris demi baris dari potongan kode Pascal :

1. Uses crt;

Reserved word uses digunakan untuk mengincludekan Library kedalam program. Terdapat cukup banyak Library / Unit standart yang ada pada Pascal, antara lain untuk menangani perhitungan matematika, manipulasi strings, dan sebagainya.

2. Const phi=3.14;

Baris kedua ini digunakan untuk mendeklarasikan konstanta phi

3. Var diameter, radius, Luas: real;

Baris ketiga ini menggunakan untuk mendeklarasikan variable Diameter, radius, dan luas dengan tipe data real (bilangan pecahan).

4. Begin

Barisan ini menandakan blok statement dimulai.

5. Readln(diameter);

Baris kelima berisi perintah readln yang berfungsi untuk meminta Input dari user, dan kemudian disimpan ke variable diameter.

6. Radius := diameter / 2;

Baris keenam ini melakukan operasi pembagian diameter dengan dua, kemudian hasilnya disimpan pada variable radius (untuk mendapatkan jari-jari dari diameter).

7. Luas := phi * radius *radius;

Barisan ini kembali melakukan operasi matematika yang berfungsi untuk menghitung luas.

8. Writeln(luas);

Barisan ini digunakan untuk mencetak isi variable Luas ke layar.

9. end.

Baris ini menandakan akhir dari blok statement utama. Berikut adalah penjelasan baris demi baris dari potongan kode Bahasa C untuk contoh diatas.

1.#include <stdio.h>

Baris di awal program ini mengincludekan header library stadio kedalam program. Seperti halnya Pascal, Bahasa C juga memiliki cukup banyak library standar yang dapat digunakan.

2. void main()

Baris kedua ini menandakan awal dari blok statement utama. Pada bahasa C, blok program utama merupakan suatu fungsi/sub Program yang diberi nama 'main'.

3. {const phi =3.14;

Pada awal baris ketiga ini, terdapat tanda kurung kurawal sebagai pembuka blok statement. Kemudian reserved word Const digunakan untuk mendeklarasikan Konstanta phi.

4. float diameter, radius, Luas;

Baris keempat ini ini digunakan untuk mendeklarasikan Variable diameter, radius, dan luas dengan tipe data float (bilangan pecahan).

5. scanf(“”, &diameter);

Baris kelima berisi perintah yang berfungsi untuk meminta Input bertipe float dari user, dan kemudian nilainya disimpan ke Variable diameter.

6. radius = diameter / 2.0;

7. Luas = phi * radius * radius;

Baris keenam dan ketujuh melakukan operasi matematika untuk menghitung luas lingkaran.

8. Printf(“%f”,Luas);

Baris ini digunakan untuk mencetak isi variable luas yang bertipe Float.

9. }

Baris ini menandakan akhir dari blok statement.

III. PEMBAHASAN

3.1 Element-Element dalam Bahasa Pemrograman

Ketika kita mempepelajari suatu bahasa pemrograman, kita akan menjumpai element-element yang pada dasarnya serupa antara satu bahasa dengan bahasa yang lain. Hal itu dikarenakan element.

Element tersebut merupakan bagian dari tata bahasa pemrograman:

1. Aturan Leksikal
2. Tipe data
3. Expression

4. Statement
5. Function dan Procedure

Kita akan membahas satu persatu element-element yang tersebut di atas.

1. Aturan Leksikal

Yang dimaksud aturan leksikal yaitu aturan yang digunakan dalam Membentuk suatu deklarasi, defenisi, maupun statement hingga menjadi

Satu program yang utuh. Aturan ini meliputi beberapa element antara lain:

- a. Token
- b. Komentar
- c. Identifier
- d. Keywords (Reserved Words)
- e. Operator

1.a Token

Token yaitu element terkecil pada bahasa pemrograman yang memiliki arti penting bagi compiler. Yang termasuk token antara lain : Identifier, keywords (reserved words), operator, dan sebagainya. Token yang satu dengan yang lain dipisahkan dengan satu atau lebih spasi, tab, baris baru, atau komentar.

1.b. Komentar

Komentar yaitu teks (kumpulan karakter) yang diabaikan oleh Compiler. Komentar sangat berguna untuk member catatan mengenai bagian program tertentu sebagai referensi bagi bagi programmer itu sendiri maupun orang lain yang membaca kode program tersebut. Pada bahasa Pascal, teks yang berada diantara kurung kurawal pembuka { dan kurung kurawal tutup } akan dianggap sebagai Komentar. Selain itu, dapat pula Menggunakan tanda (* sebagai pembuka komentar, dan tanda *) sebagai penutup.

Contoh:

```

* Program sederhana hello world
{
  Nama: Jaga *
}
begin
  Jetal Hello World
  Nama: Jaga
end.
writeln ('Hello World');
end.

```

Pada bahasa C, teks yang berada diantara tanda /* dan tanda */ akan dianggap sebagai komentar. Dan untuk teks yang ada setela tanda // juga akan dianggap komentar satu baris. Berikut adalah contoh penggunaan Komentar pada bahasa C:

```

* Program sederhana hello world
{
  Nama: Jaga *
}
void main() {
  Jetal Hello World
  Nama: Jaga
  printf("Hello World");
}

```

1.c. Identifier

Identifier merupakan kumpulan karakter yang digunakan sebagai penanda untuk nama variable, nama tipe data, fungsi, prosedur, dan sebagainya. Aturan penulis identifier pada bahasa Pascal dan bahasa C dapat dikatakan serupa. Yaitu: suatu identifier harus diawali oleh karakter non angka sebagai berikut :

_ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V
W X Y Z

Selanjutnya boleh menggunakan karakter angka (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9) maupun karakter non angka tersebut diatas, namun tidak boleh menggunakan karakter khusus/ special seperti + - * / ? ! { } [] dan sebagainya. Berikut adalah contoh-contoh identifier yang benar maupun salah.

_Nama ..Benar

No_Telepon ..Benar

Bilangan2 ..Benar

4data .. Salah, karena diawali oleh karakter angka : 4data

Teks? ..Salah, karena mengandung karakter khusus/ special: Teks ?

Tetapi sebagai catatan yang perlu diingat, identifier pada bahasa pascal bersifat case insensitive (huruf besar dan huruf kecil di anggap sama), sedangkan pada bahasa C, identifier bersifat case sensitive (huruf besar dan huruf kecil di bedakan). Sebagai contoh, identifier NO_Telpon dan no_telpon pada bahasa Pascal dianggap sama, sedangkan pada bahasa C, dianggap sebagai dua identifier yang berbeda.

1.d. Keywords (Reserved Words)

Keywords atau Reserved words merupakan kata-kata yang telah ada/ didefinisikan oleh bahasa pemrograman yang bersangkutan. Kata-kata tersebut telah memiliki definisi yang sudah tetap dan tidak dapat diubah. Karena telah memiliki definisi tertentu, maka kata-kata ini tidak dapat Digunakan sebagai identifier.

Pada bahasa Pascal, yang termasuk reserved words antara lain :

and array asm begin case const div do downto else end file for forward function goto if in label mod nil not of or packed procedure program record repeat set string then to type unit until uses var while with.

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.

1.e Operator

Operator digunakan untuk menyatakan suatu perhitungan/ operasi operator yang digunakan untuk operasi yang melibatkan satu operand disebut unary operator. Jika melibatkan dua operand maka disebut binary operator, dan jika melibatkan tiga operand, operator tersebut disebut ternary operator.

Didalam suatu operasi dapat terdapat banyak operator. Urutan Eksekusi dari operator-operator disebut juga operator precedence. Precedence yang lebih rendah akan dieksekusi belakangan, misalnya:

$$A = 10 + 5 * 2$$

Karena precedence operator * lebih tinggi dari pada operator + maka Nilai A adalah 20, diperoleh dari perkalian 5 dan 2, kemudian dijumlahkan dengan 10. Untuk mendahulukan eksekusi precedence yang lebih rendah dapat digunakan tanda (dan) sebagai contoh:

$$A = (10 + 5) * 2$$

Variable A akan memiliki nilai 30, diperoleh dari penjumlahan 10 dan 5, kemudian dikalikan 2. Operator dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis antara lain:

1. Arithmetic Operator
2. Assignment Operator
3. Bitwise dan Logical Operator
4. Relational Operator
5. Pointer Operator

Berikut akan dibahas lima kelompok operator tersebut diatas. Sebagai catatan, masih terdapat operator-operator yang belum tercakup pada kelompok tersebut diatas. Yang dibahas disini hanya bagian-bagian yang sangat umum.

1.e.1. Arithmetic Operator

Yang termasuk di dalam operator arithmetic yaitu operator yang digunakan untuk melakukan operasi aritmatika, seperti :

- a) penjumlahan: + (pada bahasa C, terdapat juga operator ++ sebagai prefix) increment.

Misalnya operasi: i++ atau ++i, akan melakukan increment. Misalnya operasi: i++ atau ++i, akan melakukan increment nilai I sebesar 1).

- b) pengurangan: - (seperti penjumlahan, pada bahasa C, juga terdapat operator- sebagai prefix decrement).
- c) . perkalian: *
- d) pembagian: / (pada bahasa pascal, terdapat juga operator div yang Digunakan untuk melakukan pembagian bilangan bulat).
- e) mencari sisa pembagian : Pad bahasa pascal adalah operator mod, Sedangkan pada bahasa C menggunakan tanda % .

Operator-operator yang disebut diatas termasuk binary operator karena melibatkan dua operand. Terdapat pula operator unary, yaitu tanda - dan + yang digunakan sebagai penanda bilangan negative atau positif.

1.e.2. Assignment Operator

Operator ini digunakan untuk member nilai suatu identifier. Pada bahasa Pascal, digunakan tanda titik dua dan tanda sama dengan := untuk member nilai pada variable. Contoh:

$$C := A + B; \text{ atau } C := 4;$$

Pada bahasa C, terdapat beberapa assignment operator yaitu :

- a) Tanda = memiliki fungsi yang sama dengan tanda := pada bahasa Pasacal
- b) Tanda += digunakan untuk melakukan assignment penjumlahan, misalnya terdapat dua operasi sebagai berikut:
C = 4;
C += 3;
Setelah baris pertama dieksekusi, maka C bernilai 4. Setelah baris kedua dieksekusi C memiliki nilai 7.
- c) Tanda -= digunakan untuk melakukan assignment pengurangan. Cara penggunaannya sama seperti contoh penggunaan tanda += diatas.
- d) Tanda <<= merupakan right shift assignment, digunakan untuk menggeser Bit ke kiri.
- e) Tanda >>= merupakan right shift assignment, digunakan untuk menggeser bit ke kanan

1.e.3. Bitwise dan Logical Operator

Operator ini digunakan untuk melakukan operasi bit dan logika. Yang termasuk di dalam operator ini antara lain:

- . Negasi
bahasa Pascal : NOT contoh A := NOT B;
bahasa C : ! contoh A = !B;
- . And

bahasa Pascal : AND contoh A := A AND B;
bahasa C : && B; contoh A = A && B;

1.e.4. relational Operator

Operator relasional digunakan untuk membandingkan nilai dua Operand. Sebagai catatan ,operand yang dibandingkan harus memiliki tipe data yang sama, kecuali untuk bilangan bulat (bertipe integer) dan bilangan pecahan (bertipe real atau float).yang termasuk oprator relasional yaitu ;

- a) penanda kesamaan =(pada bahasa C, penanda kesamaan menggunakan dua tanda sama dengan ,yaitu ==)
- b) petanda lebih besar>
- c) penanda lebih besar atau sama dengan >=
- d) penanda lebih kecil atau sama dengan <=
- e) penanda ketidaksamaan pada bahasa pascal menggunakan tanda <> Sedangkan pada bahasa C menggunakan tanda !=

1.e.5. pointer operator

Operator pointer digunakan untuk melakukan operasi pada operand yang berupa pointer. Pada bahasa pascal ,digunakan tanda ^ sebagai Deference pointer. Sedangkan pada bahasa C, Deference pointer Menggunakan tanda asterisks * .

2.Tipe Data

Tipe data digunakan untuk menentukan jenis nilai yang dapat ditampung oleh suatu variable. Pada suatu bahasa pemrograman umumnya telah menyediakan tipe –tipe data yang sederhana (simple) maupun yang Terstruktur dan apabila kita membutuhkan tipe data yang belum tersedia, kita dapat mendefenisikan sendiri tipe data baru, yang disebut enumerated Type.

Berikut adalah tipe data sederhana (simple) yang terdapat pada Bahasa pascal dan bahasa C standar.

Tipe	Bahasa Pascal	Bahasa C	Jangkauan Nilai
Integer	byte	char (unsigned char)	0..255
	shortint	char (signed char)	-128..127
	short	int	-32768..32767
	word	short (unsigned short)	0..65535
Real Pecahan	real	long	-2147483648..2147483647
	double	double	1.4E-45..1.4E+38
String	string (char (karakter))	-	1..255 (256) 1..255
Boolean	boolean	bool (tidak terdapat pada bahasa C standar)	var: false

Sebagai catatan , selain tipe data di atas, masih terdapat tipe-tipe data Lain yang disediakan oleh compiler bahasa pascal ataupun C. tipe data

Tersebut biasanya merupakan feature yang ditambahkan oleh compiler.

Misalnya tipe data Boolean (bool) tidak terdapat pada bahasa Ansi C,namun

Tipe data tersebut dapat ditemui pada MS visual C + +.

Yang dimaksud dengan tipe data terstruktur yaitu tipe data yang Dapat menampung lebih dari satu nilai,sebagai berikut;

1. Array

Yang dimakasad array yaitu tipe data berindeks yang terdiri dari satu atau lebih elemen / komponen yang memiliki tipe data yang sama.berikut adalah contoh penggunaan array ;

```

// Pascal
var
bil : array[1..4] of integer;
begin
bil[1] := 1;
bil[2] := 2;
bil[3] := bil[1] + 2;
bil[4] := bil[3] - bil[2];
end;

// C
void main() {
int bil[4];
bil[0] = 1;
bil[1] = 2;
bil[2] = bil[0] + 2;
bil[3] = bil[2] - bil[1];
}
    
```

Pertama mari kita perhatikan bagian deklarasi variable bil untuk contoh di atas. Pada bahasa pascal, kita dapat menentukan indeks batas bawah dan batas atas dari suatu array ,sedangkan pada bahasa C, indeks batas bawah dari array adalah selalu nol, dan batas array adalah jumlah element dikurang satu. Untuk contoh di atas, variable bil dapat menampung sebanyak 4element, dimulai dari element ke-0,ke1,ke- 2, dan ke-3.

Untuk mengakses nilai indeks tertentu ,digunakan tanda kurang siku [dan].pada contoh di atas, dapat dilihat bahwa indeks ke-0 yaitu bil[0] diberi nilai 1 kemudian, indeks ke-1 yaitu bil[1] bernilai 2. Selanjutnya Bil[2] bernilai 3 (penjumlahan nilai bil[0] dan angka 2), dan bil[3] bernilai 4.nilai-nilai bil di memory akan tampak sebagai berikut ;



Array pada contoh diatas adalah array berdimensi 1 . kita dapat membuat array berdimensi banyak, Berikut adalah contoh penggunaan Array berdimensi 2:

```

(*Bahasa Pascal*)
var:
bil : array[1..4,1..2] of Integer;
begin:
bil[1][1] := 1;
bil[1][2] := 2;
bil[2][1] := bil[1][1] + 2;
bil[2][2] := bil[1][2] + bil[2][1];
end;

(*Bahasa C*)
void main() {
int bil[2][2];
bil[0][0] = 1;
bil[0][1] = 2;
bil[1][0] = bil[0][0] + 2;
bil[1][1] = bil[0][1] + bil[1][0];
}
    
```

Nilai-nilai pada contoh diatas adalah sebagai berikut:

bil[0][0]	bil[0][1]	bil[1][0]	bil[1][1]
1	2	3	4

Atau dalam bentuk matriks 2x2 sbb:

baris/kolom	indek ke-0	indek ke-1
indek ke-0	bil[0][0] = 1	bil[0][1] = 2
indek ke-1	bil[1][0] = 3	bil[1][1] = 4

2. Record (Pascal) atau struct (Bahasa C)

Tipe ini digunakan untuk mempresentasikan kumpulan (set) Element/ Komponen yang memiliki satu jenis atau lebih tipe data. Tiap element disebut juga field atau property atau attribute. Berikut adalah contoh penggunaan record dan struct:

```

(*Bahasa Pascal*)
type
TSiswa = record
no_induk : Integer;
nama : string;
end;
var:
siswa : array[1..10] of TSiswa;
begin:
siswa[1].no_induk := 11;
siswa[1].nama := 'A';
siswa[2].no_induk := 12;
siswa[2].nama := 'B';
siswa[3].no_induk := 13;
siswa[3].nama := 'C';
siswa[4].no_induk := 14;
siswa[4].nama := 'D';
siswa[5].no_induk := 15;
siswa[5].nama := 'E';
end;

(*Bahasa C*)
struct TSiswa {
int no_induk;
char nama[50];
};
void main() {
struct TSiswa siswa[10];
siswa[0].no_induk = 11;
siswa[0].nama = "A";
siswa[1].no_induk = 12;
siswa[1].nama = "B";
siswa[2].no_induk = 13;
siswa[2].nama = "C";
siswa[3].no_induk = 14;
siswa[3].nama = "D";
siswa[4].no_induk = 15;
siswa[4].nama = "E";
}
    
```

Pada contoh diatas, dideklarasikan tipe data terstruktur yang diberi nama TSiswa. Tipe data tersebut terdiri atas dua elemen yang masing-Masing bertipe integer dan char. Setela kita membahas mengenai tipe data sederhana dan terstruktur diatas, berikut ini akan dibahas mengenai enumerated data type. Yang dimaksud dari enumerated data type yaitu Type data yang didefinisikan sendiri oleh programmer. Berikut adalah contoh pada bahasa Pascal dan bahasa C.

```

(*Bahasa Pascal*)
type
Tsiswa = (sen, bel, tek, sen, tek, sing);
var:
siswa : Tsiswa;
begin:
siswa := sen;
end;

(*Bahasa C*)
enum Tsiswa {
sen, bel, tek, sen, tek, sing};
void main() {
Tsiswa siswa;
siswa = sen;
}
    
```

3. Expression

Yang dimaksud dengan expression (ekspresi) yaitu suatu pernyataan yang menghasilkan suatu nilai. Expression tersusun dari operator dan operand yang digunakan untuk menghitung atau member suatu nilai suatu variable atau identifier. Expression yang paling sederhana yaitu nama variable. Expression yang lebih Kompleks akan melibatkan operator-operator, maupun pemanggilan function atau procedure. Berikut adalah contoh-contoh

expression:

A = hanya berupa nama variable

1 = berupa suatu nilai

A+3*2 = expression menggunakan operator Calculate (A,B) melakukan pemanggilan function bernama Calculate.

4. Statement

Seperti yang telah disinggung di atas, statement merupakan bagian program yang berisi perintah yang akan dieksekusi/dijalankan. Karena itu, statement-statement ini menentukan bagaimana jalannya program dan bagaimana suatu nilai variable dimanipulasi/berubah. Statement dapat dikelompokkan menjadi antara lain :

1. Simple statement
2. Compound statement
3. Selection statement
4. Iteration Statement

A. Simple Statement

Yang digolongkan ke dalam simple statement (statement sederhana) yaitu statement yang tidak berisi statement lainnya :

. assignment statement

Yaitu statement yang digunakan untuk memberikan nilai ke suatu variable, contoh pada bahasa Pascal (Kiri) dan bahas C (kanan):

```

A := 11;
B := A + 1;
C := B * 2;
Student[1].id := 12;

a = 11;
b = a + 1;
c = b * 2;
Student[1].id = 12;
    
```

Statement untuk pemanggilan function atau procedure yaitu statement yang memanggil

function atau procedure yang telah Didefinisikan pada program. Contoh pemanggilan procedure dan fungsi Pada bahasa pascal dan bahasa C (dengan asumsi procedure Calculate, Cetak, dan function Get Length untuk contoh di bawah, telah didefinisikan terlebih dahulu) :

<pre>Calculate (a,b); c := GetLength(StuLant[1].Name); Cetak (a,b);</pre>	<pre>Calculate (a,b); b = GetLength(StuLant[1].Name); Cetak (a,b);</pre>
---	--

. Jump Statement

Yaitu statement yang digunakan untuk melompati statement-statement lain. Yang termasuk dalam kategori statement ini yaitu:

Fungsi	Bahasa Pascal	Bahasa C
Melompati ke statement tertentu	goto	goto
Keluar dari nested statement	break	break
Melompati ke tempat selanjutnya pada nested statement	continue	continue
Keluar dari function/procedure	exit	return

b.Compound Statement

Compound statement (Kumpu statement) adalah sekumpulan Statement yang terdiri dari statement-statement lain, termasuk juga Iteration dan selection statement yang akan dibahas setela ini. Pada bahasa Pascal, kumpulan statement diawali oleh keyword begin dan ditutup oleh *Keywords end*, sedangkan pada bahasa C, kumpulan statement akan diawali dan diakhiri oleh tanda kurung kurawal { dan }. Berikut adalah contoh compound statement:

<pre>begin if a < b then print('Nilai a lebih kecil dari b'); end;</pre>	<pre>{ print("Nilai a lebih kecil dari b"); }</pre>
---	---

Selection Statement melakukan pemeriksaan nilai/ Kondisi, yang kemudian akan memilih statement nama yang akan dieksekusi. Statement Ini terdiri dari 2 jenis yaitu: if..then..else statement dan case/ switch Statement. Berikut adalah cara penulisan selection stment pada bahasa Pascal dan bahasa C:

Selection Statement	Bahasa Pascal	Bahasa C
if..then	<pre>if (kondisi) then statement;</pre>	<pre>if (kondisi) statement;</pre>
if..then..else	<pre>if (kondisi) then statement1; else statement2;</pre>	<pre>if (kondisi) statement1; else statement2;</pre>
if..then..else..if..then..else	<pre>if (kondisi1) then statement1; else if (kondisi2) then statement2; else if (kondisi3) then statement3; else statement4;</pre>	<pre>if (kondisi1) statement1; else if (kondisi2) statement2; else if (kondisi3) statement3; else statement4;</pre>
switch case/switch	<pre>case of nilai_1 : statement1; nilai_2 : statement2; end;</pre>	<pre>switch (nilai) { case nilai_1 : statement1; case nilai_2 : statement2; }</pre>

Sebagai catatan, statement pada tabel diatas dapat berupa berbagai Macam statement, baik compound statement, simple statement, maupun Selection statement itu sendiri dan iteration statement yang akan dibahas berikut ini.

c. Iteration Statement

Iteration statement digunakan untuk melakukan perulangan sekumpulan statement (compound statement). Iteration statement pada bahasa Pascal dan C adalah sebagai berikut:

Difference Statement	Bahasa Pascal	Bahasa C
Looping dan loop Evaluasi kondisi diletakkan di bagian akhir	<pre>repeat /statement/ until /condition/ Contoh: i := 1; repeat i := i + 2; until i = 10;</pre>	<pre>do /statement/ while /condition/ Contoh: i := 1; do i := i + 2; until i = 10;</pre>
while dan Evaluasi kondisi diletakkan di bagian awal	<pre>while /condition/ do /statement/ Contoh: i := 1; while i <= 10 do begin i := i + 2; writeln(i); end;</pre>	<pre>while /condition/ do /statement/ Contoh: i := 1; while i <= 10 i := i + 2; printf("%i\n", i); }</pre>
do loop Perulangan dengan menentukan nilai	<pre>for counter := lower to upper do /statement/ atau for counter := upper downto lower do /statement/ Contoh: for i := 1 to 10 do writeln(i);</pre>	<pre>for /initial/ until /final/ /statement/ Contoh: for (i:=1) to (10) do printf("%i\n", i);</pre>
	<pre>for i := 1 to 10 do begin writeln(i); end; for i := 10 downto 1 do writeln(i); end;</pre>	<pre>for (i:=1) to (10) /statement/ Contoh: for (i:=1) to (10) do printf("%i\n", i); }</pre>

```

//Bahasa Pascal
uses CRT;

procedure Ubah(a: integer);
begin
  a := 10;
  writeln('Ubah menjadi', a);
end;

//Main program
var bil : integer;
begin
  bil := 1;
  writeln('Bil sebelum', bil);
  Ubah(bil);
  writeln('Bil sesudah', bil);
end;

```

```

//Bahasa C
#include <stdio.h>

void Ubah(int a)
{
  a = 10;
  printf("Ubah menjadi%i\n", a);
}

//Main program
int main()
{
  int bil;
  bil = 1;
  printf("Bil sebelum%i\n", bil);
  Ubah(bil);
  printf("Bil sesudah%i\n", bil);
}

```

Hasil eksekusi kedua program diatas adalah sama, pada layar akan tampak tulisan:

Bil sebelum=1
Ubah menjadi=10
Bil sesudah=1

1. Passing by Reference

Jika didalam procedure atau function dilakukan perubahan nilai Parameter yang dilewatkan secara reference, maka nilai parameter yang sebenarnya juga akan berubah. Contoh:

```

//Bahasa Pascal
uses CRT;

procedure Ubah(var a: integer);
begin
  a := 10;
  writeln('Ubah menjadi', a);
end;

//Main program
var bil : integer;
begin
  bil := 1;
  writeln('Bil sebelum', bil);
  Ubah(bil);
  writeln('Bil sesudah', bil);
end;

```

```

//Bahasa C
#include <stdio.h>

void Ubah(int *a)
{
  *a = 10;
  printf("Ubah menjadi%i\n", *a);
}

//Main program
int main()
{
  int bil;
  bil = 1;
  printf("Bil sebelum%i\n", bil);
  Ubah(&bil);
  printf("Bil sesudah%i\n", bil);
}

```

Jika dijalankan, maka dilayar akan tampak:

Bil sebelum=1
Ubah menjadi=10
Bil sesudah =10

3.2.. 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.

Pada bahasa C, semua subroutine adalah function. Apabila kita ingin membuat subroutine yang tidak mengembalikan nilai, kita dapat member nilai kembali berupa void. Ketika procedure atau function dipanggil, kita dapat melewati suatu nilai kedalam function atau procedure tersebut. Nilai yang dilewatkan disebut juga argument atau parameter. Ada dua cara melewati nilai, yaitu:

1. Passing by Value (Dilewatkan secara nilai)
2. Jika di dalam procedure atau function dilakukan perubahan nilai Parameter yang dilewatkan secara nilai, maka nilai parameter yang Sebenarnya tidak ikut berubah, hal ini dikarenakan parameter yang dilewatkan secara nilai akan di copy sebagai nilai local di procedure/ function yang bersangkutan. Contoh pada bahasa Pascal (Kiri) dan C (kanan):

IV. PENUTUP

Dengan memahami element-element bahasa, kita dapat dengan cepat dan muda untuk memepelajari berbagai macam bahasa pemrograman. Sebagai catatan akhir, artikel ini dibuat berdasarkan pengalaman penulis ditambah dengan beberapa referensi lain nya seperti MSDN dan online help Delphi.

DAFTAR PUSTAKA

Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen, Prentice Hall,2002, Distributed System, Principles and Paradigms.

- D. Allen, 1996, COBRA Technology for Cross - domain Interoperability in Embedded Military Systems, and Issues in Its Use, Proceeding of WORDS '96 Second Workshop, pp. 173-178
- S. Baker, Addison Wesley, November 1997, CORBA Distributed Objects: Using Orbix. Cetus Links, CORBA Links, <URL:http://www.cetus-links.org/oo_corba.html>.
- Chris Exton, Damien Watkins and Dean Thompson, Department of Software Development, faculty of Computing & Information Technology, Monash University Australia, 1997, Comparisons between CORBA IDL & COM / DCOM MIDL Interfaces for Distributed Computing.
- Ivor Horton, Wrox Press Ltd., 2000, Beginning Java 2 –JDK 1.3 Edition.
- T. Mowbray and T. Brando, 1993, Object Magazine, Interoperability and CORBA-based Open System, pp. 50-54. OMG Links, OMA Links [URL:http://www.omg.org/omaov](http://www.omg.org/omaov) OMG Links, < URL: <http://www.Omg.Org>>
- J. Siegel, John Wiley and sons, April 1996, CORBA fundamental and Programming.
- Suhail M. Ahmed, Sams Publishing, 1998, CORBA Programming Unleashed.