

Pertemuan 1

Konsep Struktur Data & Array

STRUKTUR DATA

Struktur Data adalah : suatu koleksi atau kelompok data yang dapat dikarakteristikan oleh organisasi serta operasi yang didefinisikan terhadapnya.

Pemakaian Struktur Data yang tepat didalam proses pemrograman, akan menghasilkan Algoritma yang lebih jelas dan tepat sehingga menjadikan program secara keseluruhan lebih sederhana.

Pada garis besarnya, Data dapat dikategorikan menjadi :

A. Type Data

Type Data	Contoh	Penjelasan
Boolean	<code>True</code> atau <code>False</code>	Menyatakan benar <code>True</code> yang bernilai <code>1</code> , atau salah <code>False</code> yang bernilai <code>0</code>
String	<code>"Ayo belajar Python"</code>	Menyatakan karakter/kalimat bisa berupa huruf angka, dll (diapit tanda <code>"</code> atau <code>'</code>)
Integer	<code>25</code> atau <code>1209</code>	Menyatakan bilangan bulat
Float	<code>3.14</code> atau <code>0.99</code>	Menyatakan bilangan yang mempunyai koma
Hexadecimal	<code>9a</code> atau <code>1d3</code>	Menyatakan bilangan dalam format heksa (bilangan berbasis 16)
Complex	<code>1 + 5j</code>	Menyatakan pasangan angka real dan imajiner
List	<code>['xyz', 786, 2.23]</code>	Data untaian yang menyimpan berbagai tipe data dan isinya bisa diubah-ubah
Tuple	<code>('xyz', 768, 2.23)</code>	Data untaian yang menyimpan berbagai tipe data tapi isinya tidak bisa diubah
Dictionary	<code>{'nama': 'adi', 'id': 2}</code>	Data untaian yang menyimpan berbagai tipe data berupa pasangan penunjuk dan nilai

B. Struktur Data

Terdiri dari :

1. Struktur Data Sederhana

Misalnya Array dan Record

2. Struktur Data Majemuk

Terdiri dari :

a. Linier

Misalnya : Stack, Queue dan Linear Linked List.

b. Non Linier

Misalnya : Pohon (Tree), Pohon Biner (Binary Tree), Pohon Cari Biner (Binary Search Tree), General Tree serta Graph.

Array Dimensi 1 & 2

- ❖ Array / Larik : Struktur Data Sederhana yang dapat didefinisikan sebagai pemesanan alokasi memory sementara pada komputer.
- ❖ Array dapat didefinisikan sebagai suatu himpunan hingga elemen yang terurut dan homogen.
- ❖ Terurut : Dapat diartikan bahwa elemen tersebut dapat diidentifikasi sebagai elemen pertama, elemen kedua dan seterusnya sampai elemen ke-n.
- ❖ Homogen : Adalah bahwa setiap elemen dari sebuah Array tertentu haruslah mempunyai type data yang sama.

Definisi Array

- ❖ Sebuah Array dapat mempunyai elemen yang seluruhnya berupa integer atau character atau String bahkan dapat pula terjadi suatu Array mempunyai elemen berupa Array.

- ❖ **Karakteristik Array :**
 1. Mempunyai batasan dari pemesanan alokasi memory (Bersifat Statis)
 2. Mempunyai Type Data Sama (Bersifat Homogen)
 3. Dapat Diakses Secara Acak

Definisi Array (Lanjutan)

- ❖ **3 Hal** yang harus diketahui dalam mendeklarasikan array :
 - a. Type data array
 - b. Nama variabel array
 - c. Subskrip / index array

- ❖ **Jenis Array** (yang akan dipelajari) adalah :
 - a. Array Dimensi Satu (One Dimensional Array)
 - b. Array Dimensi Dua (Two Dimensional Array)
 - c. Array Dimensi Tiga (Thee Dimensional Array)

Apa itu Array dan mengapa harus menggunakannya?

Array pada dasarnya adalah struktur data (Data Structures) yang dapat menampung lebih dari satu nilai pada satu waktu. Array adalah kumpulan atau rangkaian elemen yang berurutan dan memiliki jenis yang sama. Array dapat melakukan loop dengan mudah dan mengambil nilai yang diperlukan hanya dengan menentukan nomor indeks. Array juga bisa berubah (berubah), oleh karena itu, kita dapat melakukan berbagai manipulasi sesuai kebutuhan.

Dengan menggunakan array pada Python maka kita dapat menghemat banyak waktu. Seperti yang disebutkan sebelumnya, array membantu kita mengurangi ukuran keseluruhan kode yang kita buat, sementara Python membantu kita menghilangkan sintaks yang bermasalah, tidak seperti bahasa lain. Misalnya: Jika kita ingin menyimpan bilangan bulat dari 1100, kita tidak akan dapat mengingat 100 nama variabel secara eksplisit, oleh karena itu, kita dapat menyimpannya dengan mudah menggunakan Array.

Apa Perbedaan Array Dengan List?

- Apabila Array diartikan sebagai struktur data yang dapat menampung lebih dari satu nilai dalam satu waktu, lalu apa perbedaannya dengan list? Dan bagaimana hubungannya dengan data structures lain seperti series dan data frame?
- Pada dasarnya, array mirip seperti list namun tidak sepenuhnya sama. Ada beberapa kesamaan seperti sama-sama menampung lebih dari satu nilai dalam satu waktu, sama-sama dapat diiterasi dan diindeks. Perbedaan antara List dan array adalah fungsi yang dapat dilakukan padanya seperti misalnya ketika kita ingin membagi array dengan suatu nilai (misal, 2), hasilnya akan dicetak sesuai permintaan tetapi dalam kasus list, python akan menampilkan pesan error.

Metode Array yang terdapat pada Python

Method	Deskripsi
<code>append()</code>	Menambahkan elemen di akhir list
<code>clear()</code>	Menghapus semua elemen dari list
<code>copy()</code>	Mengembalikan salinan list
<code>count()</code>	Mengembalikan jumlah elemen dengan nilai yang ditentukan
<code>extend()</code>	Tambahkan elemen list (atau iterable), ke akhir list saat ini
<code>index()</code>	Mengembalikan indeks elemen pertama dengan nilai yang ditentukan
<code>insert()</code>	Menambahkan elemen pada posisi yang ditentukan
<code>pop()</code>	Menghapus elemen pada posisi yang ditentukan
<code>remove()</code>	Menghapus item dengan nilai yang ditentukan
<code>reverse()</code>	Membalik urutan list
<code>sort()</code>	Mengurutkan list

Array Dimensi Satu

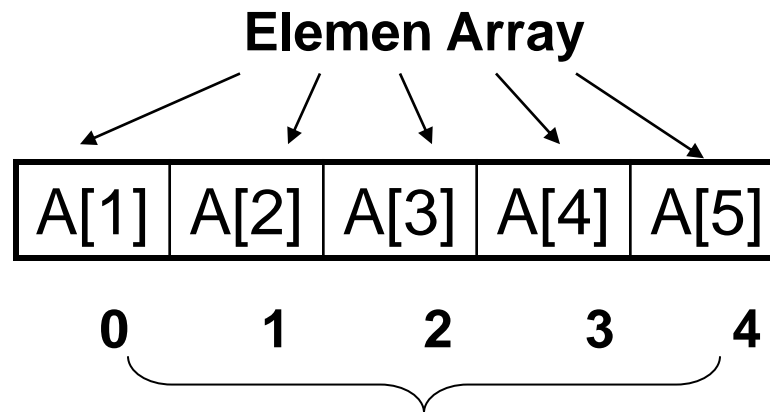
1. ARRAY DIMENSI SATU (One Dimensional Array)

Dapat disebut juga dengan istilah vektor yang menggambarkan data dalam suatu urutan

Deklarasi : Nama_Array [jumlah_elemen];

Misalnya : A[5];

Penggambaran secara Logika :



Subscript / Index

Nomor indeks array di mulai dari 0

Array Dimensi Satu (Lanjutan)

```
1
2 # Online Python - IDE, Editor, Compiler, Interpreter
3
4 import numpy as np
5
6 arr = np.array([4, 3, 2, 1])
7
8 print(arr[0])
9
```

Ln: 8, Col: 14



Run



Share

Command Line Arguments



4

```
1 mobil = ["Ford", "Volvo", "BMW"]
2
3 x = mobil[0]
4
5 print(x)
6
```

Ln: 5, Col: 9



Run



Share

Command Line Arguments



Ford

Array Dimensi Satu (Lanjutan)

Rumus untuk menentukan jumlah elemen dalam Array :

$$\sum_{i=1}^n \pi$$

(Elemen Array)

π = Perkalian dari elemen sebelumnya
(untuk array dimensi dua & tiga)

Contoh :

Suatu Array A dideklarasikan sbb :

A[10]; maka jumlah elemen Array dimensi satu tersebut
adalah = 10

PEMETAAN (MAPPING) ARRAY DIMENSI SATU KE STORAGE

$$\text{Rumus : } @A[i] = B + (i - 1) * L$$

Dimana : $@A[i]$: Posisi Array yg dicari

B : Posisi awal index di memory komputer

i : Subkrip atau indeks array yg dicari

L : Ukuran / Besar memory suatu type data

Contoh :

Suatu Array A dideklarasikan sebagai berikut :

int A[5]; dengan alamat awal index berada di 0011_(H) dan
ukuran memory type data integer = 2

Tentukan berapa alamat array A[3] ?

PEMETAAN (MAPPING) ARRAY DIMENSI SATU KE STORAGE (Lanjutan)

Rumus : $@A[i] = B + (i - 1) * L$

Diketahui :

$$@A[i] = A[3]$$

$$B = 0011 \text{ (H)}$$

$$i = 3$$

$$L = 2$$

Penyelesaian :

$$A[3] = 0011 \text{ (H)} + (3 - 1) * 2$$

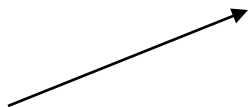
$$= 0011 \text{ (H)} + 4 \text{ (D)}$$

$$= 0011 \text{ (H)} + 4 \text{ (H)}$$

$$= 0015 \text{ (H)}$$

4 Desimal = 4 Hexa

0	1	2	3	4
A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]
0011	0013	0015	0017	0019



KONVERSI BILANGAN

1. Decimal adalah bilangan berbasis sepuluh yang terdiridari 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9
2. Hexadecimal adalah bilangan berbasis enam belas yang terdiri dari 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, dan F

Tabel di bawah adalah contoh **konversi bilangan** Decimal, dan Hexadecimal

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Contoh KONVERSI ANTAR BILANGAN

Konversi Bilangan Decimal ke Hexadecimal

Contoh $254_{(10)} = \dots\dots(16)$

Caranya dengan membagi bilangan tersebut dengan enam belas sampai bilangan tersebut tidak bisa lagi dibagi enam belas (kurang dari enam belas) dengan mencatat setiap sisa pembagian.

$254 : 16 = 15$ sisa 14 atau E (lihat tabel di atas)

$15 : 16 =$ sisa 15 atau F (lihat tabel di atas)

Jadi $254_{(10)} = FE_{(16)}$ diurutkan dari sisa pembagian terakhir.

Array Dimensi Dua

2. ARRAY DIMENSI DUA (Two Dimensional Array)

Sering digunakan dalam menterjemahkan matriks pada pemrograman.

Deklarasi : Nama_Array [jumlah elemen baris] [jumlah elemen kolom];

Misalnya : A[3][2];

Penggambaran secara Logika :

	0	1
0		
1		
2		

Array Dimensi Dua (Lanjutan)

Menentukan jumlah elemen dalam Array dimensi dua:

$$\sum_{i=1}^n \pi$$

(Elemen array)

π = Perkalian dari elemen sebelumnya
(untuk array dimensi dua & tiga)

Contoh :

Suatu Array X dideklarasikan sbb :

$X[4][3];$

maka jumlah elemen Array dimensi dua tersebut adalah :

$$(4) * (3) = 12$$

PEMETAAN (MAPPING) ARRAY DIMENSI DUA KE STORAGE

Terbagi Dua cara pandang (representasi) yang berbeda :

1. Secara Kolom Per Kolom (Coloumn Major Order/CMO)

$$@M[i][j] = M[0][0] + \{(j - 1) * K + (i - 1)\} * L$$

2. Secara Baris Per Baris (Row Major Order / RMO)

$$@M[i][j] = M[0][0] + \{(i - 1) * N + (j - 1)\} * L$$

Keterangan :

@M[i][j] = Posisi Array yg dicari, M[0][0] = Posisi alamat awal index array, i = Baris, j = kolom, L = Ukuran memory type data
K = Banyaknya elemen per kolom, N = Banyaknya elemen per baris

Penggambaran secara logika

Misal : $M[3][2]$;
(Array dengan 3 Baris & 2 Kolom)

	0	1
0		
1		
2		

Berdasarkan Cara pandang :

1. Kolom Per Baris (Row Major Order / RMO)

$M[0,0]$	$M[0,1]$	$M[1,0]$	$M[1,1]$	$M[2,0]$	$M[2,1]$
----------	----------	----------	----------	----------	----------

Jumlah elemen per baris = 2

2. Baris Per Kolom (Coloumn Major Order / CMO)

$M[0,0]$	$M[1,0]$	$M[2,0]$	$M[0,1]$	$M[1,1]$	$M[2,1]$
----------	----------	----------	----------	----------	----------

Jumlah elemen per kolom = 3

Contoh Pemetaan :

Suatu Array X dideklarasikan sebagai berikut :
Float X[4][3], dengan alamat index X[0][0] berada
di $0011_{(H)}$ dan ukuran type data float = 4

Tentukan berapa alamat array X[3][2]
berdasarkan cara pandang baris dan kolom ?

	0	1	2	← index
0	0011 _(H)			
1				
2				
3				

↑
index

Penyelesaian :

Secara Baris Per Baris (Row Major Oder / RMO)

$$@M[i][j] = @M[0][0] + \{(i - 1) * N + (j - 1)\} * L$$

$$X[3][2] = 0011_{(H)} + \{(3 - 1) * 3 + (2 - 1)\} * 4$$

$$= 0011_{(H)} + 28_{(D)} \quad \longrightarrow \quad 1C_{(H)}$$

$$= 0011_{(H)} + 1C_{(H)}$$

$$= 002D_{(H)}$$

Penyelesaian :

Secara Kolom Per Kolom (Coloumn Major Oder / CMO)

$$@M[i][j] = @M[0][0] + \{(j - 1) * K + (i - 1)\} * L$$

$$X[3][2] = 0011(H) + \{(2 - 1) * 4 + (3 - 1)\} * 4$$
$$= 0011(H) + 24 (D) \quad \xrightarrow{\quad} \quad 18 (H)$$

$$= 0011(H) + 18 (H)$$

$$= 0029(H)$$

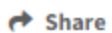
Contoh Program Array Dua Dimensi

```
1 import numpy as np
2
3 arr = np.array([[1,2,3,4,5], [6,7,8,9,10]])
4
5 print('3rd element on 2nd dim: ', arr[1, 2])
6
```

Ln: 5, Col: 45



Run



Share

Command Line Arguments



3rd element on 2nd dim: 8

```
1 array_input = [ [10,12,14] , [0,1,2] ]
2 print(array_input[0]) # printing elements of row 0
3 print(array_input[1]) # printing elements of row 1
4
```

Ln: 3, Col: 51



Run



Share

Command Line Arguments



[10, 12, 14]



[0, 1, 2]

<https://www.online-python.com/>

Latihan

1. Suatu array A dideklarasikan sbb :
A[50] dengan alamat awal berada di 0011(H).
Tentukan berapa alamat array A[20] dan A[40]
dengan tipe data int?
2. Suatu array X dideklarasikan sbb :
X[4][5] dengan alamat awal berada pada
0011(H). Tentukan berapa alamat array X[4][3],
berdasarkan cara pandang baris dan kolom,
dengan tipe data float?