

BAB 9

ARRAY 2 DIMENSI

BAB 9

ARRAY DUA DIMENSI

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, Mahasiswa mampu menganalisis, menyampaikan pendapat, dan mengoperasikan Array 2D algoritma pemrograman pada sebuah kasus operasional bisnis. Dari capaian pembelajaran tersebut dapat dicapai dari sub pokok bahasan.

Pokok Bahasan

1. Konsep Array Dua Dimensi
2. Pengertian Array Dua Dimensi
3. Array Multi Dimensi
4. Deklarasi Array Dua Dimensi
5. Implementasi Array Dua Dimensi Pada Sebuah Kasus Bisnis

Evaluasi Pembelajaran

Soal Latihan Array Dua Dimensi

Referensi

1. Abdul Kadir, 2012, Algoritma & Pemrograman Menggunakan Java, Penerbit Andi Publisher, Jakarta
2. Munir Renaldi, 2011, Algoritma dan Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C (Edisi Revisi), Bandung: Informatika Bandung.
3. Ir. Sjukani, Moch. dkk, 2019, Modul Matakuliah Algoritma dan Struktur Data I, Jakarta: Universitas Budi Luhur

Pre Test
Array Dua Dimensi

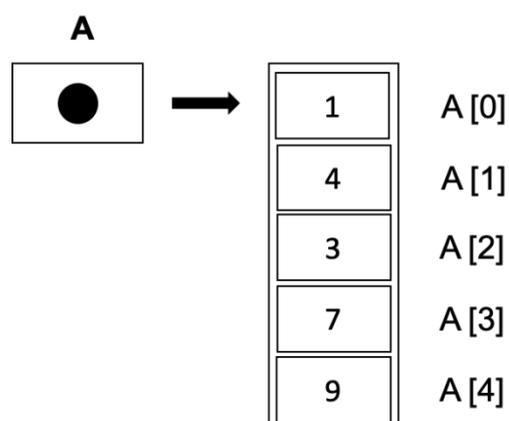
1. Apa yang kamu ketahui tentang array dua dimensi?
2. Bagaimana cara mendeklarasikan array dua dimensi?
3. Selain array dua dimensi, sebutkan macam-macam array?
4. Apa perbedaan array satu dimensi dengan array dua dimensi?
5. Apa perbedaan array dua dimensi dengan array multi dimensi?

Array merupakan tipe data yang terstruktur yang berfungsi untuk menyimpan sejumlah data dengan tipe yang sama. Array adalah sebuah struktur data yang terdiri dari banyak variabel dengan tipe data yang sama, dengan masing-masing variabel memiliki indeks. Bab ini berisi penjelasan tentang konsep array dua dimensi, pengertian array dua dimensi, array multidimensi, deklarasi array dua dimensi dan implementasi array dua dimensi pada studi kasus bisnis.

9.1 Konsep Dasar Array Dua Dimensi

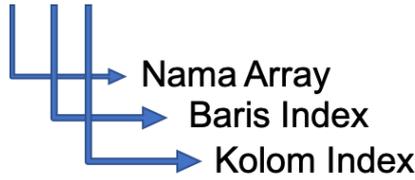
Pada bab sebelumnya telah dipelajari konsep dasar array, bagaimana mendeklarasikan array dan contoh penggunaan array dalam bahasa pemrograman. Pada materi ini akan membahas salah satu jenis array, yaitu array dua dimensi. Secara konsep array dua dimensi ini hampir sama dengan array satu dimensi. Keduanya sama-sama berisi data dengan tipe data yang sama. Tidak bisa menampung beragam tipe data dalam satu variabel array.

Pada prinsipnya, array dua dimensi adalah perkembangan dari array bentuk satu dimensi. Apabila belum memahami betul konsep array satu dimensi maka akan kesulitan memahami array dua dimensi. Disarankan memahami array satu dimensi terlebih dahulu. Untuk memudahkan memahami perbedaan antara array satu dimensi dan dua dimensi dapat melihat ilustrasi berikut ini.



Gambar diatas menjelaskan visualisasi array 1 dimensi yang isinya ada 5 elemen dengan pengindeksan dari 0 sampai dengan indeks ke 4. Sedangkan kalau visualisasi dari array dua dimensi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

	Kolom 0	Kolom 1	Kolom 1	Kolom 1
Baris 0	A [0, 0]	A [0, 1]	A [0, 2]	A [0, 3]
Baris 1	A [1, 0]	A [1, 1]	A [1, 2]	A [1, 3]
Baris 2	A [2, 0]	A [2, 1]	A [2, 2]	A [2, 3]



Berdasarkan gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanggilan array dua dimensi dapat dilakukan dengan,

```
namaArray[baris, kolom].
```

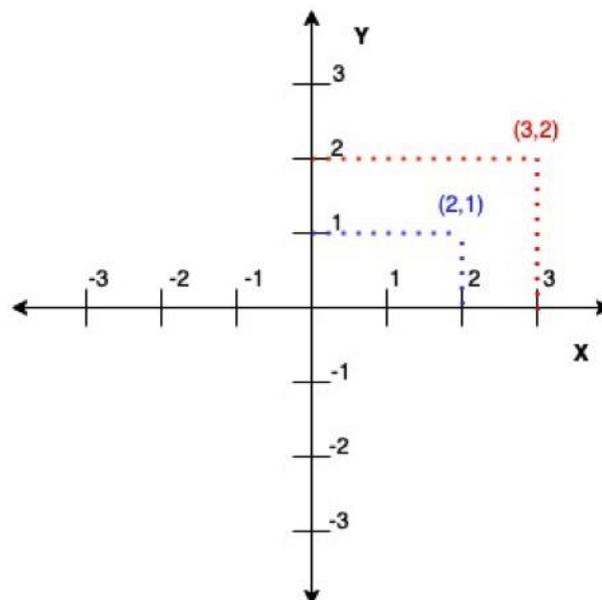
9.2 Pengertian Array Dua Dimensi

Untuk memahami tentang pengertian array dua dimensi, terlebih dahulu diingat pengertian array pada bab sebelumnya. Array merupakan kata dari bahasa inggris yang artinya adalah larik, susunan, jajaran atau aturan. Sehingga dapat dikatakan array adalah sebuah variabel yang berisi data dengan tipe data yang sama meskipun dalam jumlah yang banyak. Dengan kata lain array merupakan sekumpulan data dengan tipe yang sama.

Pada materi sebelumnya sudah dibahas pula tentang elemen array, dimana elemen array adalah data dari array yang menempati ruang memori yang berbeda-beda sesuai dengan indexnya. Elemen array ini dapat diakses menggunakan index sesuai dengan lokasi indexnya. Perlu diingat pula bahwa index pada array selalu dimulai dari indeks ke 0, indeks ke 1, indeks ke 2 dan seterusnya sampai indeks ke n, tergantung kapasitas yang dideklarasikan pada array.

Array dua dimensi adalah array yang penomoran index-nya menggunakan dua buah angka. Atau dengan kata lain array dua dimensi adalah array yang memiliki dua buah indeks array. Jika pada array satu dimensi hanya memiliki satu indeks saja, pada array dua dimensi ini memiliki dua indeks pada arraynya.

Analogi yang paling sederhana ketika membicarakan tentang array dua dimensi adalah mirip dengan titik koordinat dalam diagram kartesius. Diagram kartesius adalah diagram yang berfungsi untuk membuat sebuah grafik. Dalam diagram kartesius terdapat dua sumbu yaitu sumbu X dan sumbu Y. Ketika ingin mendeklarasikan sebuah titik didalam diagram kartesius harus menyebut sumbu berpasangan (titik temu antara sumbu X dan sumbu Y), misalkan (1,2) atau (3,2). Untuk lebih jelas memahami diagram kartesius dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Analogi lain untuk mempermudah pemahaman tentang array dua dimensi adalah matriks. Di ilmu matematika, matrik terdiri dari kolom dan baris. Untuk menentukan nilai dari sebuah matriks, harus disebut secara berpasangan seperti baris 1 kolom 2, atau baris 3 kolom 1. Konsep seperti inilah yang menjadi dasar dari array dua dimensi.

9.3 Deklarasi Array Dua Dimensi

Array dua dimensi cara mendeklarasikanya hampir mirip dengan array satu dimensi. Perbedaan antara array satu dimensi dengan array dua dimensi hanya terletak pada jumlah kurung siku yang digunakan. Array satu dimensi dideklarasikan dengan menggunakan satu kurung siku saja ([]), sedangkan array dua dimensi dideklarasikan dengan dua kurung siku ([[]]).

Array dua dimensi dideklarasikan dengan dua kurung siku ([[]]), macam-macam cara pendeklarasian array dua dimensi dapat dilihat pada list berikut ini.

```
Tipe_data [][] nama_array = new tipe_data [x][y];  
X = jumlah baris  
Y = jumlah kolom
```

Contoh implementasi di program java adalah sebagai berikut.

```
Int [][] array = new int [5][7];
```

Selain dideklarasikan dengan cara diatas berikut adalah beberapa cara lain yang bisa digunakan untuk mendeklarasikan array dua dimensi dengan bahasa pemrograman java.

```
tipe_data[][] nama_variabel  
tipe_data [][]nama_variabel  
tipe_data nama_variabel[][]  
tipe_data []nama_variabel[]
```

Implementasi pada pemrograman java:

```
int[][] array;  
int [][]array;  
int array[][];  
int []array[];
```

Dari list deklarasi array dua dimensi yang ada, yang paling umum dan banyak digunakan adalah yang list ke 1 dan list ke 3 yaitu

```
int[][] array;  
int array[][];
```

9.4 Inisiasi Array Dua Dimensi

Setelah berhasil mendeklarasikan array dua dimensi langkah selanjutnya adalah dengan melakukan inisiasi atau memberi nilai pada array dua dimensi. Cara menginisiasi array dua dimensi adalah dengan menggunakan operator sama dengan (=). Untuk memudahkan pemahaman, bisa dilihat pada pseudocode dan contoh pemrograman java berikut ini.

Pseudocode:

```
Tipe_data [][] nama_array = {  
{data_array},  
{data_array},  
{data_array};
```

Implementasi pada pemrograman java adalah:

```
Int [][] angka = {  
{1,2,3,4},  
{5,6,7,8},  
{9,10,11,12}};
```

Setiap isian data pada array dua dimensi dipisahkan dengan menggunakan tanda kurung kurawal ({}). Sedangkan antara datanya dipisahkan dengan tanda

	0	1	2	3
0	1 [0,0]	2 [0,1]	3 [0,2]	4 [0,3]
1	5 [1,0]	6 [1,1]	7 [1,2]	8 [1,3]
2	9 [2,0]	10 [2,1]	11 [2,2]	12 [2,3]

koma (,). Hasil dari pemrograman diatas apabila divisualisasikan kedalam sebuah matriks maka visualisasinya dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar diatas menggambar visualisasi array angka dua dimensi, hasil eksekusi program diatas. Angak yang berwarna merah merupakan indeks dari array dua dimensi. Semisal ingin menampilkan angka 7 maka cara mengakses array dua dimensinya dengan menggunakan indeks [1][2];

9.5 Ukuran Array Dua Dimensi

Pada array 1 dimensi maupun array 2 dimensi tentunya memiliki ukuran. Ukuran pada array mengidentifikasi kapasitas penyimpanan data pada array. Pada array dua dimensi karena terdiri dari dua kurung siku ([[]]) yang mengidentifikasi kolom dan baris, maka ukuran arraynya juga ada dua yaitu ukuran baris dan ukuran kolom.

Cara mengetahui ukuran dari array dua dimensi ada dua cara, cara pertama bisa dengan menginisiasi langsung dengan menuliskan jumlah ukuran yang diperlukan. Cara yang kedua bisa menggunakan atribut length sesuai dengan penjelasan pada array satu dimensi pada bab sebelumnya. Cara menuliskan ukuran array dua dimensi dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

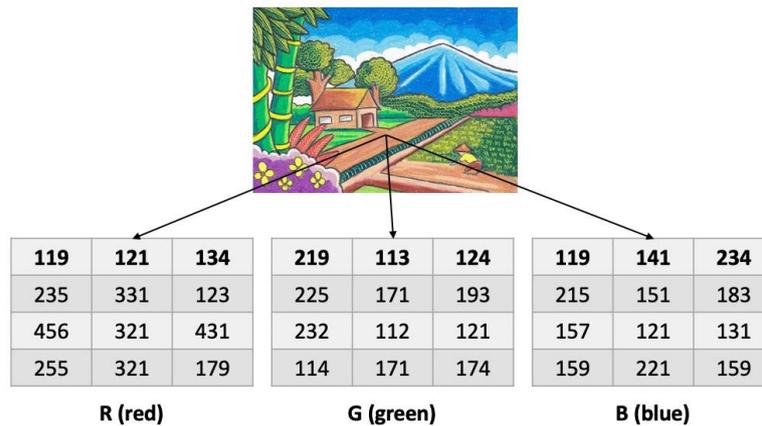
```
Tipe_data [][] nama_array = new tipe_data  
[ukuran_baris][ukuran_kolom];  
Int [][] angka = new int [2][3];
```

Dengan menggunakan atribut angka.length ketika dipanggil di aplikasi pemrograman java maka akan muncul hasilnya adalah 2 jumlah baris dan 3 jumlah kolom.

9.6 Array Multidimensi

Setelah mempelajari array satu dimensi dan dua dimensi pada sub bab ini akan dipelajari array multidimensi. Array multidimensi ini hampir mirip dengan array satu dimensi dan dua dimensi. Array multidimensi merupakan bentuk rumit dari array dua dimensi, atau sebaliknya array dua dimensi adalah bentuk sederhana dari array multidimensi.

Array multidimensi tidak umum atau jarang digunakan, oleh karena itu pada materi array kita hanya berkonsentrasi pada array satu dan dua dimensi. Contoh pengimplementasian array multidimensi adalah array tiga dimensi yang biasa digunakan untuk memvisualisasikan warna yang biasa disebut dengan RGB (Red Green Blue). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.5 berikut ini.



Dari gambar di atas dapat dilihat visualisasi dari chanel array tiga dimensi, yaitu berisi array tiga dimensi yang setiap warnanya diisi dengan chanel array dua dimensi. Ini merupakan definisi paling gampang visualisasi dari array tiga dimensi yang mana merupakan kumpulan dari array dua dimensi.

Cara mendeklarasikan array tiga dimensi sama dengan array-array sebelumnya yaitu dengan menambahkan kurung siku ([]) menjadi tiga buah. Secara umum cara mendeklarasikan array multidimensi (tiga dimensi) adalah dengan cara berikut ini.

```
Tipe_data [][][] nama_array = new tipe_data[a][b][c];  
dimana:  
a = index array  
b = baris  
c = kolom
```

Contohnya :

```
int [][][] angka = new int [3][4][5]
```

Cara menginisialisasi array multidimensi pun juga sama halnya dengan cara inisialisasi array dua dimensi. Secara umum cara yang dapat digunakan untuk menginisialisasi array tiga dimensi adalah dengan cara berikut ini.

```
Nama_array[index_array][baris][kolom] = data;
```

Contoh pengimplementasiannya adalah sebagai berikut ini.

```
tipe_data [][][] nama_array = {  
{  
{dataA1B1C1, dataA1B1C2, ...},
```

```
{dataA1B2C1, dataA1B2C2, ...}  
},  
{  
{dataA2B1C1, dataA2B1C2, ...},  
{dataA2B2C1, dataA2B2C2, ...}  
}  
};
```

dimana:
A = index array
B = baris
C = kolom

Ketika diimplementasikan kedalam bahasa java maka akan seperti ini.

```
Program java:  
package belajar_java;  
/**  
 *  
 * @author yhcp  
 */  
public class Array_multi_dimensi {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        int[][][] angka = {  
            {  
                {4, 1, 2},  
                {2, 3, 4}  
            },  
            {  
                {1, 5, 6},  
                {2, 7, 8}  
            }  
        };  
  
        for (int i = 0; i < 2; i++) {  
            for (int j = 0; j < 2; j++) {  
                for (int k = 0; k < 3; k++) {  
                    System.out.println(angka[i][j][k]);  
                }  
                System.out.println("");  
            }  
        }  
    }  
}
```

Hasil Eksekusi Program:

```
run:  
4  
1  
2  
  
2  
3  
4
```

1
5
6

2
7
8

BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)

9.7 Implementasi Array Dua Dimensi Pada Kasus Bisnis

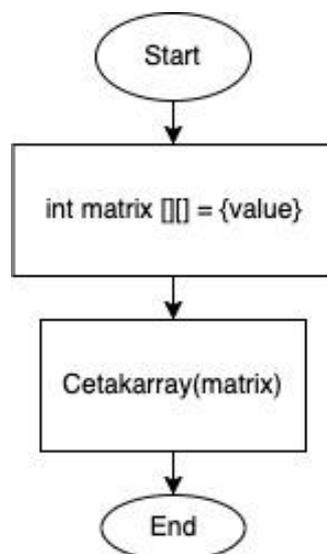
Setelah mempelajari apa itu array dua dimensi dan multidensi, coba bagaimana array ketika diimplementasikan kedalam sebuah studi kasus. Untuk memahaminya berikut ini beberapa contoh pengimplementasian array dua dimensi dan multi dimensi.

9.7.1 Implementasi Array Dua Dimensi (Matrix)

Pseudocode :

```
Mendeklarasikan array matrix [][]  
Menginputkan nilai array matrix  
Menentukan jumlah baris dengan loop i=1, i<2, i++  
Menentukan jumlah kolom dengan loop j=1, j<2, i++  
Mencetak matrix [i][j]  
Selesai
```

Flowchart :



Pemrograman Java :

```
public class PjumlahanArray2 {
```

```
public static void main(String[] args) {  
    int[][] matrix = {{2, 3}, {3, 4}};  
    for (int i = 0; i < 2; i++) {  
        for (int j = 0; j < 2; j++) {  
            System.out.print(matrix[i][j] + " ");  
        }  
        System.out.println(" ");  
    }  
}
```

Hasil Eksekusi Program:

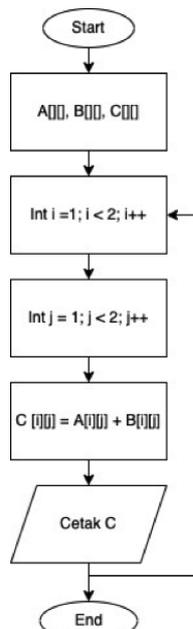
```
run:  
2 3  
3 4  
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

9.7.2 Penjumlahan Array Dua Dimensi

Pseudocode:

Mendeklarasikan A[[]], B[[]], C[[]]
Menginputkan nilai array A, B, dan C.
Menentukan jumlah baris dengan loop $i=1, i<2, i++$
Menentukan jumlah kolom dengan loop $j=1, j<2, i++$
Penjumlahan $C = A + B$
Mencetak C
Selesai

Flowchart:



Pemrograman Java:

```
package belajar_java;  
/**
```

```
*
* @author yhcp
*/
public class PjumlahanArray2 {

    public static void main(String[] args) {
        int[][] A = {{5, 7,}, {3, 2}};
        int[][] B = {{9, 4,}, {9, 10}};
        int[][] C = new int[2][2];

        for (int i = 0; i < 2; i++) {
            for (int j = 0; j < 2; j++) {
                C[i][j] = A[i][j] + B[i][j];
            }
        }

        for (int i = 0; i < 2; i++) {
            for (int j = 0; j < 2; j++) {
                System.out.print(" " + C[i][j]);
            }
            System.out.println("");
        }
    }
}
```

Hasil Eksekusi Program:

```
run:
 14 11
 12 12
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

9.7.3 Implementasi Array dengan Inputan dari Keyboard

Pseudocode:

```
input jumlahBaris
input jumlahKolom

for z=0 to jumlahKolom do
    for y=0 to jumlahBaris do
        input a[y][z]
    endfor
endfor
for z=0 to jumlahKolom do
    jum=0

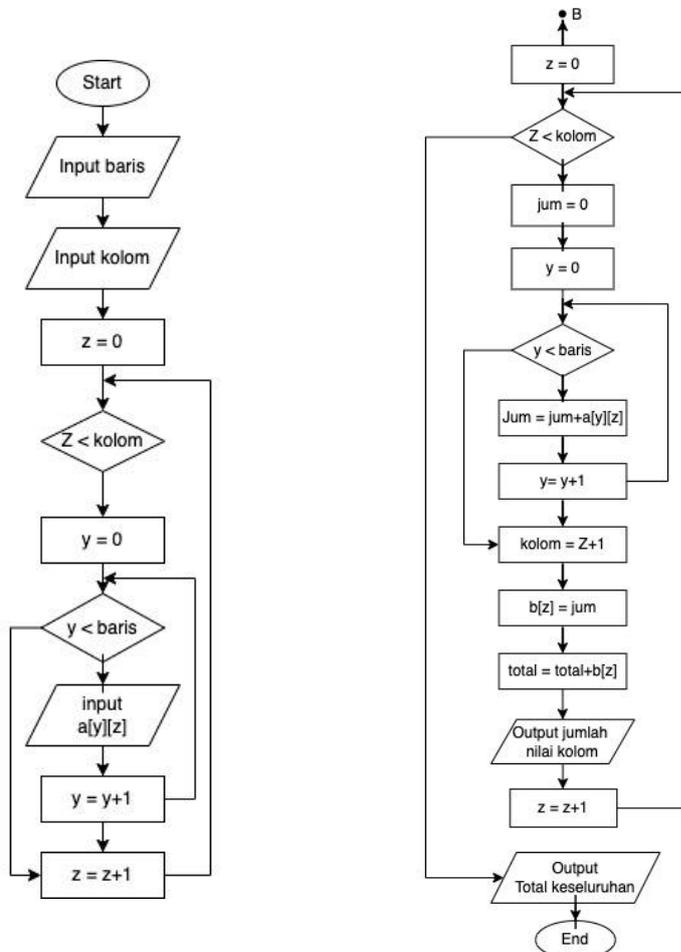
    for y=0 to jumlahBaris do
        jum=jum+a[y][z]
    endfor

    kolom=z+1
    b[z]=jum
    total=total+b[z]
```

```
        output ("jumlah nilai kolom ke-"+kolom+"="+b[z])
    endfor

    output ("total nilai semua baris dan kolom =" +total")
```

Flowchart:



Program Java:

```
package belajar_java;

import java.util.Scanner;

/**
 *
 * @author yhcp
 */
public class Arrayinput {

    public static void main(String[] args) {
        int jumlahBaris, jumlahKolom, z, y, baris, kolom, total = 0;
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Jumlah Baris =");
        jumlahBaris = input.nextInt();
        System.out.print("Jumlah Kolom =");
```

```
jumlahKolom = input.nextInt();
int[] b = new int[jumlahKolom];
int[][] a = new int[jumlahBaris][jumlahKolom];
for (z = 0; z < jumlahKolom; z++) {
    for (y = 0; y < jumlahBaris; y++) {
        kolom = z + 1;
        baris = y + 1;
        System.out.print("input baris ke-" + baris + "kolom
ke-" + kolom + " :");
        a[y][z] = input.nextInt();

    }
    System.out.print("\n");
}
for (z = 0; z < jumlahKolom; z++) {
    int jum = 0;
    for (y = 0; y < jumlahBaris; y++) {
        jum = jum + a[y][z];
    }
    kolom = z + 1;

    b[z] = jum;
    total = total + b[z];
    System.out.println("jumlah nilai kolom ke-" + kolom +
"=" + b[z]);
}
System.out.println("total nilai semua baris dan kolom = " +
total);
}
}
```

Hasil Eksekusi Program:

```
run:
Jumlah Baris =2
Jumlah Kolom =2
input baris ke-1kolom ke-1:2
input baris ke-2kolom ke-1:3

input baris ke-1kolom ke-2:4
input baris ke-2kolom ke-2:3

jumlah nilai kolom ke-1=5
jumlah nilai kolom ke-2=7
total nilai semua baris dan kolom = 12
BUILD SUCCESSFUL (total time: 11 seconds)
```

POST TEST

Soal dan Pembahasan tentang Materi Array Dua Dimensi

1. Buatlah program array dua dimensi, kemudian tampilkan array tersebut dengan menggunakan perulangan.
2. Buatlah program array dua dimensi, dimana salah satu baris atau kolomnya berasal dari inputan keyboard.
3. Buatlah program array dua dimensi untuk menghitung penjumlahan antara dua buah array dua dimensi.
4. Buatlah program array untuk menampilkan array multi dimensi (tiga dimensi).
5. Buatlah program array untuk menampilkan array multi dimensi (tiga dimensi) yang berisi nama, nim dan jurusan. Dimana nama, nim dan jurusan sudah dideklarasikan di awal pembuatan variabel array. Kemudian tampilkan isian array dengan index array.