

**LAPORAN PRAKTIKUM**  
**ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN LANJUT**  
**PERTEMUAN KE-4**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : Raden Isnawan Argi Aryasatya**  
**NIM : 195410257**  
**JURUSAN : Informatika**  
**JENJANG : S1**

**SEMESTER ANTARA**  
**Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer**  
**AKAKOM**  
**YOGYAKARTA**

**2021**

## **PERTEMUAN KE-4 (ARRAY 2 DIMENSI)**

### **TUJUAN**

1. Menjelaskan konsep array 2 dimensi
2. Merencanakan struktur data dalam bentuk array 2 dimensi
3. Mengaplikasikan array 2 dimensi

### **DASAR TEORI**

Array adalah sebuah variabel yang bisa menyimpan banyak data dalam satu variabel. Array menggunakan indeks untuk memudahkan akses terhadap data yang disimpannya. Array 2 Dimensi atau bisa disebut juga Array Multi Dimensi, adalah versi lanjut dari Array biasa, yang merupakan sebuah deretan atau susunan, nama-nama variabel (element), yang memiliki tipe data sama dalam struktur list atau daftar, yang dapat diakses secara baris dan kolom, berdasarkan element/indexnya. Cara mendeklarasikannya sama dengan array satu dimensi, bedanya terletak pada jumlah kurung kotak dimana kita menggunakan dua buah kurung kotak ([] []). contoh: `int[][] nilai = new int[2][2];`. Dan cara mengaksesnya juga dengan memanggil nomor indexnya.

Contoh:

0	1
Nama	Warna
Terry	Coklat
Kitty	Putih
Toby	Abu-abu
Fido	Hitam

### **PRAKTIK 1**

```
Array2.java x
public class Array2 {
    public static void main(String[] args) {

        String cats[][] = {"terry", "brown"},
                           {"kitty", "white"},
                           {"toby", "gray"},
                           {"fido", "black"};

        System.out.println("Nama Kucing\tWarna");
        System.out.println(cats[0][0] + "\t\t" + cats[0][1]);
        System.out.println(cats[1][0] + "\t\t" + cats[1][1]);
        System.out.println(cats[2][0] + "\t\t" + cats[2][1]);
        System.out.println(cats[3][0] + "\t\t" + cats[3][1]);
    }
}
```

output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Nama Kucing      Warna
terry            brown
kitty            white
toby             gray
fido             black
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

pada praktik 1 praktikum ke-4 ini, kita membuat array kembali seperti di praktikum ke-3. Bedanya,

di ptaktikum ke-4 ini kita mengimplementasikan array 2 dimensi atau bisa juga disebut dengan array multidimensi. Seperti yang sudah dijelaskan di dasar teori tadi, Array 2 dimensi adalah jenis array yang memiliki 2 bentuk indeks array yang dibentuk dari baris dan kolom. Array 2 dimensi bisa juga disebut array multidimensi karena memiliki lebih dari satu bentuk indeks. Array jenis ini biasanya digunakan untuk membuat matriks.

Lalu, untuk membuat program di atas kita mendeklarasikan class nya terlebih dahulu. Kita tulis kode **public class Array2**. Class tersebut bermodifier public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (derived class) dan juga dari luar class.

Kemudian, kita lanjutkan dengan menuliskan baris kode **public static void main(String[] args)**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main() merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program.

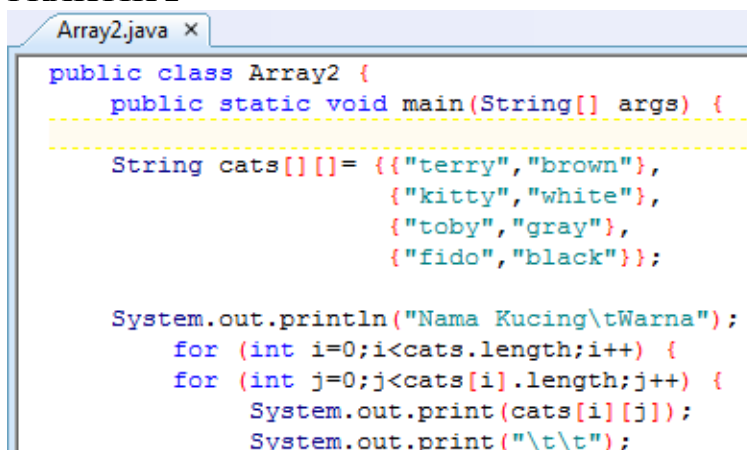
Tahap selanjutnya, kita langsung buat array dua dimensi. Seperti yang sudah dijelaskan di dasar teori tadi, kita menggunakan dua buah kurung kotak ([[]]). kurung kotak pertama sebagai index baris, dan kurung kotak pertama sebagai tempat index kolom. Berikut penulisan array nya:

```
String cats[][]= {"terry","brown"},
                  {"kitty","white"},
                  {"toby","gray"},
                  {"fido","black"}];
```

di atas bisa dilihat kita mempunyai dua data di setiap baris array. Misalnya, "terry" merupakan data baris ke-0 yang pasangannya adalah "brown" yang merupakan data kolom ke-1 (kolom ke-0 adalah nama, sedangkan kolom ke-1 adalah warna). Jadi, untuk menampilkan data tersebut kita harus menuliskan [0][1]. untuk contoh baris kode untuk mengambil data index dan menampilkan data, bisa dilihat di bawah:

```
System.out.println("Nama Kucing\tWarna");    = judul
System.out.println(cats[0][0] + "\t\t" + cats[0][1]); = menampilkan terry dan brown
System.out.println(cats[1][0] + "\t\t" + cats[1][1]); = menampilkan kitty dan white
System.out.println(cats[2][0] + "\t\t" + cats[2][1]); = menampilkan toby dan gray
System.out.println(cats[3][0] + "\t\t" + cats[3][1]); = menampilkan fido dan black
```

## PRAKTIK 2



```
Array2.java x
public class Array2 {
    public static void main(String[] args) {
        String cats[][]= {"terry","brown"},
                          {"kitty","white"},
                          {"toby","gray"},
                          {"fido","black"}];

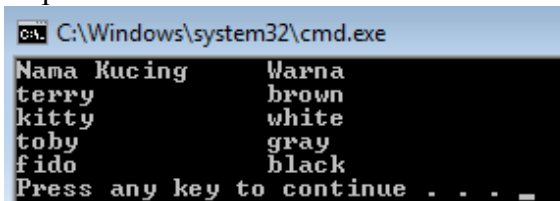
        System.out.println("Nama Kucing\tWarna");
        for (int i=0;i<cats.length;i++) {
            for (int j=0;j<cats[i].length;j++) {
                System.out.print(cats[i][j]);
                System.out.print("\t\t");
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    System.out.println(" ");
}
}
}

```

output:



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Nama Kucing      Warna
terry            brown
kitty            white
toby             gray
fido             black
Press any key to continue . . .

```

penjelasan:

outputnya sebenarnya sama saja dengan praktik 1 tadi, hanya saja di program praktik 2 ini kita menggunakan perulangan for untuk memproses data-data yang akan ditampilkan. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan. Untuk membuat program di atas, kita deklarasikan dulu class nya dengan menulis baris kode **public class Array2**. Class tersebut bermodifikasi public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (derived class) dan juga dari luar class.

kita lanjutkan dengan menuliskan baris kode **public static void main(String[] args)**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main() merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program.

Untuk membuat array, kita menggunakan dua buah kurung kotak ([[]]). kurung kotak pertama sebagai index baris, dan kurung kotak pertama sebagai tempat index kolom.

Berikut penulisan array nya:

```

String cats[][]= {"terry","brown"},
                  {"kitty","white"},
                  {"toby","gray"},
                  {"fido","black"}};

```

sebelum memulai perulangan, kita tampilkan dulu judul array multidimensinya dengan menuliskan baris kode **System.out.println("Nama Kucing\tWarna")**. Perulangan pertama adalah perulangan untuk garis yaitu **for (int i=0;i<cats.length;i++)**. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<cats.length** berarti selama i bernilai kurang dari cats.length, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Perulangan selanjutnya adalah perulangan untuk kolom yaitu **for (int j=0;j<cats[i].length;j++)**. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<cats[i].length** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris yang sudah diberi perulangan, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Lalu, data yang sudah kita proses di perulangan tadi kita tampilkan dengan **System.out.print(cats[i][j])** lalu kita tambahkan **System.out.print("\t\t")** supaya ada jarak spasi antara kolom 0 dan kolom 1.

Terakhir, kita tuliskan **System.out.println(" ")** untuk memberikan spasi yang rapi antar baris.

### PRAKTIK 3

```
Array2Modif.java x
import java.util.Scanner;
public class Array2Modif {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scn1 = new Scanner(System.in);
        Scanner scn2 = new Scanner(System.in);
        System.out.print("masukkan jumlah kucing :");
        int jum = scn1.nextInt();

        String cats[][] = new String[jum][2];

        for(int i=0;i<jum;i++){
            for (int j=0;j<2;j++){
                String type=" ";
                switch (j){
                    case 0:
                        type = "nama";break;
                    case 1:
                        type = "warna";break;
                }
                System.out.print("masukkan " +type+ " kucing "+(i+1)+":");
                cats[i][j]=scn1.nextLine();
            }
        }
        System.out.println(" ");
        System.out.println("Nama Kucing\tWarna");
        for(int i=0;i<cats.length;i++){
            for (int j=0;j<cats[i].length;j++){
                System.out.print(cats[i][j]);
                System.out.print("\t\t");
            }
            System.out.println(" ");
        }
    }
}
```

output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
masukkan jumlah kucing :4
masukkan nama kucing 1:terry
masukkan warna kucing 1:brown
masukkan nama kucing 2:kitty
masukkan warna kucing 2:white
masukkan nama kucing 3:toby
masukkan warna kucing 3:gray
masukkan nama kucing 4:fido
masukkan warna kucing 4:black

Nama Kucing      Warna
terry            brown
kitty            white
toby             gray
fido             black
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

program yang kita buat di praktik 3 ini pada dasarnya memberikan output yang sama dengan program di praktik 2 dan praktik 1 tadi. Yang jadi perbedaan adalah di praktik 3 ini kita memberikan opsi untuk user supaya user bisa bebas memasukkan nama dan warna kucing. Untuk membuat program yang memiliki opsi input ini, kita awali dengan memberi nama class yaitu dengan menuliskan baris kode **public class Array2Modif**. Class tersebut bermodifikasi public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (derived class) dan juga dari luar class. Lalu tuliskan baris kode **public static void main(String[] args)**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main()

merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program. Kemudian kita lanjutkan dengan deklarasi dua input scanner yaitu dengan menuliskan:

```
Scanner scn1 = new Scanner(System.in);
```

```
Scanner scni = new Scanner(System.in);
```

lalu kita buka program dengan kalimat **System.out.print("masukkan jumlah kucing :")**. user bisa memasukkan jumlah kucing dengan baris kode untuk memasukkan input integer yang sudah diinisialisasi dengan variabel jum yaitu **int jum = scni.nextInt()**. Selanjutnya kita deklarasikan array yang index 0 nya adalah jumlah dan index 1 nya adalah 2 yang dituliskan dengan baris kode **String cats[][] = new String[jum][2]**.

Kemudian kita buat perulangan for bertingkat. Perulangan for outer yang kita buat adalah **for(int i=0;i<jum;i++)** yang digunakan untuk menampilkan kalimat **System.out.print("masukkan " +type+ " kucing "+(i+1)+":")** secara berulang yang kemudian kita masukkan inputnya dengan baris kode **cats[i][j]=scn1.nextLine()**. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<jum** berarti selama i bernilai kurang dari jum (jumlah kucing yang user input), maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Sementara perulangan for innernya adalah **for (int j=0;j<2;j++)** yang fungsinya untuk mengulang type "nama" dan type "warna" disetiap variabel **j** (perulangan inner) tadi dijalankan. **j=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **j<2** berarti selama i bernilai kurang dari 2, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Untuk membedakan antara ke-2 type, kita buat switch case nya. Pertama kita beri kode **switch(j)** untuk menandai bahwa yang akan diproses adalah variabel j. Kemudian, di bawahnya kita beri case untuk masing-masing type. Case 0 untuk type nama yaitu dengan menuliskan **type = "nama";break;** dan case 1 untuk type warna yaitu dengan menuliskan **type = "warna";break;**.

Terakhir, kita buat struktur saat menampilkan output hasil pemrosesan data yang diinput tadi. kita tampilkan dulu judul array dengan menuliskan baris kode **System.out.println("Nama Kucing\ tWarna")**. Perulangan pertama adalah perulangan untuk garis yaitu **for (int i=0;i<cats.length;i++)**. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<cats.length** berarti selama i bernilai kurang dari cats.length, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Selanjutnya adalah perulangan untuk kolom yaitu **for (int j=0;j<cats[i].length;j++)**. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<cats[i].length** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris yang sudah diberi perulangan, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Lalu, data yang sudah kita proses di perulangan tadi kita tampilkan dengan **System.out.print(cats[i][j])** lalu kita tambahkan **System.out.print("\t\t")** supaya ada jarak spasi antara kolom 0 dan kolom 1. Terakhir kita tuliskan **System.out.println(" ")** untuk memberikan spasi yang rapi antar baris.

#### PRAKTIK 4

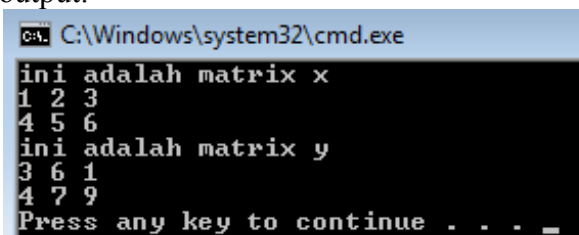
```
Matrik.java x
1  import java.util.Scanner;
2  public class Matrik {
3      public static void main(String[] args) {
4          Scanner input = new Scanner(System.in)
5
```

```

6         int[][] x = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}};
7         int[][] y = {{3, 6, 1}, {4, 7, 9}};
8         int baris = 2;
9         int kolom = 3;
10        int[][] z = new int[baris][kolom];
11
12        System.out.println("ini adalah matrix x");
13        for (int i = 0; i < baris; i++) {
14            for (int j = 0; j < kolom; j++) {
15                -----
16                System.out.print(x[i][j] + " ");
17            }
18            System.out.println();
19        }
20        System.out.println("ini adalah matrix y");
21        for (int i = 0; i < baris; i++) {
22            for (int j = 0; j < kolom; j++) {
23                System.out.print(y[i][j] + " ");
24            }
25            System.out.println();
26        }
27    }
28 }

```

output:



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
ini adalah matrix x
1 2 3
4 5 6
ini adalah matrix y
3 6 1
4 7 9
Press any key to continue . . . _

```

penjelasan:

pada program di praktik 4 ini, fokus kita adalah untuk membuat matrix. Apa itu matrix? Di dalam ilmu matematika, matriks adalah susunan bilangan, simbol, atau ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom di dalam tanda kurung kotak sehingga membentuk suatu bangun persegi. Untuk membuat program di atas, awali dengan mengimport scanner dengan **import java.util.Scanner**. Kemudian deklarasi kelas dengan menuliskan baris kode **public class Matrik**. Class tersebut bermodifikasi public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (derived class) dan juga dari luar class.

Tuliskan baris kode **public static void main(String[] args)**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main() merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program. Dilanjutkan dengan memasukkan scanner input supaya nanti kita bisa membuat kode-kode untuk memasukkan data ke dalam program. Langsung tulis **Scanner input = new Scanner(System.in)**.

Selanjutnya kita buat array dua dimensi milik matrix x dan matrix y, sekaligus memasukkan data-data berupa angka integer ke dalam kedua array tersebut. Berikut penulisan array nya:

```

int[][] x = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}};
int[][] y = {{3, 6, 1}, {4, 7, 9}};

```



selanjutnya kita deklarasikan dua variabel bertipe integer yaitu **int baris** yang kita beri nilai 2 karena ada 2 baris dan **int kolom** yang kita beri nilai 3 karena ada 3 kolom index di setiap array. Lalu kita buat array z sebagai struktur matrix yang akan kita buat nanti yaitu dengan menuliskan baris kode **int[][] z = new int[baris][kolom]**

tahap selanjutnya adalah menampilkan kalimat **System.out.println("ini adalah matrix x")** yang diikuti dengan perulangan for. Perulangan for yang pertama adalah **for (int i = 0; i < baris; i++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data sesuai baris pada array x. Misalnya kita mau mengambil angka 1, maka program akan mengambil dari baris 1 array x dan melakukan perulangan. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<baris** berarti selama i bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Perulangan for yang kedua adalah **for (int j = 0; j < kolom; j++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data menurut kolom pada array x. Misalnya kita mau mengambil angka 2, maka program akan mengambil angka dari baris 1 urutan ke 2 pada array x dan melakukan perulangan. **j=0** berarti perulangan **j** dimulai dari index 0. **j<kolom** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Terakhir, hasil yang sudah diproses tadi kita tampilkan dengan menuliskan baris kode **System.out.print(x[i][j] + " ")**.

program dilanjutkan dengan menampilkan kalimat **System.out.println("ini adalah matrix y")** yang diikuti dengan perulangan for. Perulangan for yang pertama adalah **for (int i = 0; i < baris; i++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data sesuai baris pada array x. Misalnya kita mau mengambil angka 1, maka program akan mengambil dari baris 1 array x dan melakukan perulangan. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<baris** berarti selama i bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Perulangan for pada matrix y yang kedua adalah **for (int j = 0; j < kolom; j++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data menurut kolom pada array x. Misalnya kita mau mengambil angka 2, maka program akan mengambil angka dari baris 1 urutan ke 2 pada array x dan melakukan perulangan. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<kolom** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Terakhir, hasil yang sudah diproses tadi kita tampilkan dengan menuliskan baris kode **System.out.print(y[i][j] + " ")**.

## PRAKTIK 5

```
1  import java.util.Scanner;
2  public class Matrik_Modif {
3  public static void main(String[] args) {
4      Scanner input = new Scanner(System.in);
5      int[][] x = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}};
6      int[][] y = {{3, 6, 1}, {4, 7, 9}};
7      int baris = 2;
8      int kolom = 3;
9      int[][] z = new int[baris][kolom];
10     System.out.println("ini adalah matrix x");
11         for (int i = 0; i < baris; i++) {
12             for (int j = 0; j < kolom; j++) {
13                 System.out.print(x[i][j] + " ");
14             }
15         System.out.println();
16     }
```

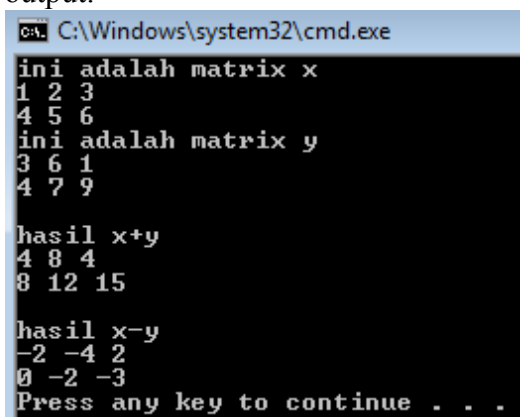


```

17     System.out.println("ini adalah matrix y");
18         for (int i = 0; i < baris; i++) {
19             for (int j = 0; j < kolom; j++) {
20                 System.out.print(y[i][j] + " ");
21             }
22             System.out.println();
23         }
24     System.out.println();
25     System.out.println("hasil x+y");
26         for (int i = 0; i < baris; i++) {
27             for (int j = 0; j < kolom; j++) {
28                 System.out.print((x[i][j]+y[i][j])+" ");
29             }
30             System.out.println();
31         }
32     System.out.println();
33     System.out.println("hasil x-y");
34         for (int i = 0; i < baris; i++){
35             for (int j = 0; j < kolom; j++){
36                 System.out.print((x[i][j]-y[i][j])+" ");
37             }
38             System.out.println();
39         }
40     }
41 }

```

output:



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
ini adalah matrix x
1 2 3
4 5 6
ini adalah matrix y
3 6 1
4 7 9

hasil x+y
4 8 4
8 12 15

hasil x-y
-2 -4 2
0 -2 -3
Press any key to continue . . .

```

penjelasan:

pada program ini, kita juga memunculkan hasil dari matrix x dan matrix y pada tampilan program. perbedaannya, di program praktik 5 ini kita tambahkan perhitungan atau kalkulasi sederhana matematika yaitu hasil penambahan dan pengurangan pada kedua matrix tersebut. Untuk program ini, saya mulai jelaskan dari baris ke-25 karena baris-baris sebelumnya sudah saya jelaskan secara lengkap di praktik 4.

di baris 25, kita tampilkan kalimat pembuka untuk operasi penambahan yaitu dengan menuliskan baris kode **System.out.println("hasil x+y")**. di dalamnya kita beri perulangan for. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan. Perulangan for yang pertama adalah **for (int i = 0; i < baris; i++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data sesuai baris pada array. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<baris** berarti selama i bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

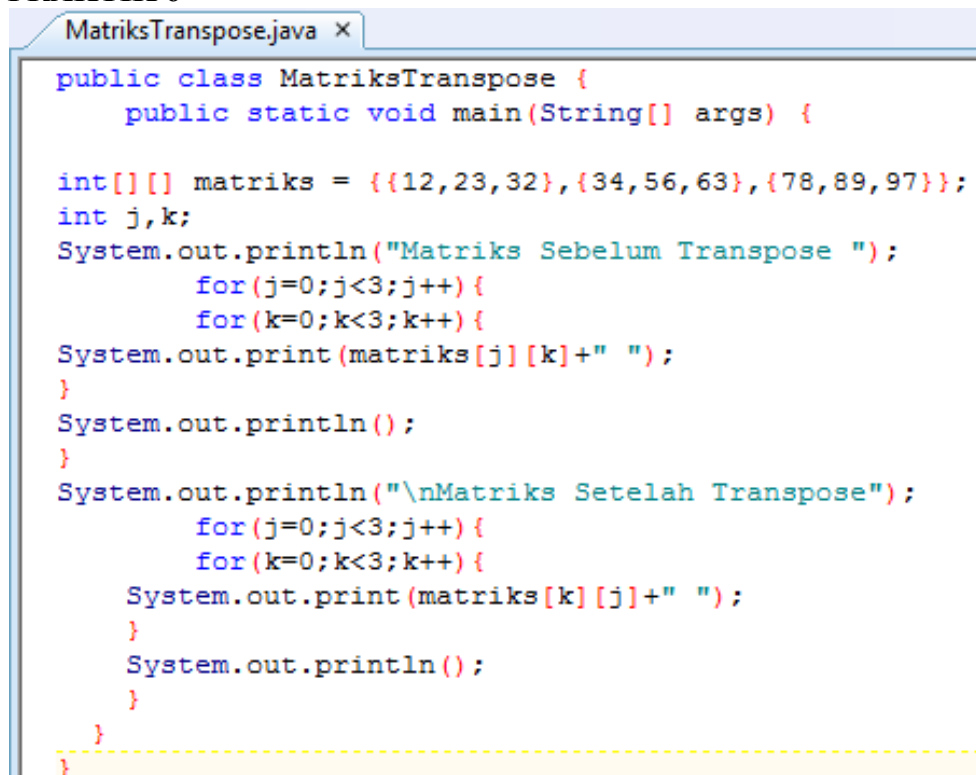
Perulangan for yang kedua adalah **for (int j = 0; j < kolom; j++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data menurut kolom pada array. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<kolom** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **j+**

+ fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Terakhir, data array yang sudah diproses tadi kita proses dengan operator plus atau tambah (+) dan kita tampilkan dengan menuliskan baris kode **System.out.print((x[i][j]+y[i][j])+" ");**

di baris 33, kita tampilkan kalimat pembuka untuk operasi penambahan yaitu dengan menuliskan baris kode **System.out.println("hasil x-y")**. Perulangan for yang pertama adalah **for (int i = 0; i < baris; i++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data sesuai baris pada array. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<baris** berarti selama i bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Perulangan for yang kedua adalah **for (int j = 0; j < kolom; j++)** yang fungsinya untuk mengambil dan memproses data-data menurut kolom pada array. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<kolom** berarti selama j bernilai kurang dari jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Terakhir, data array yang sudah diproses tadi kita proses dengan operator minus atau kurang (-) dan kita tampilkan dengan menuliskan kode **System.out.print((x[i][j]-y[i][j])+" ");**

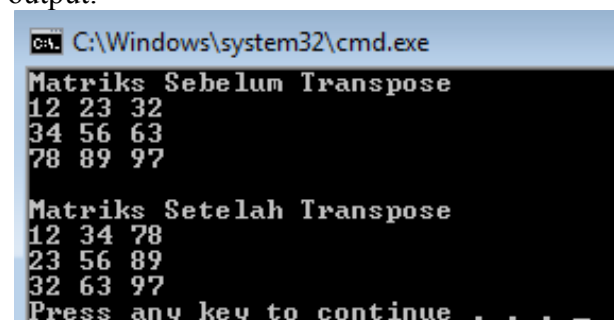
## PRAKTIK 6



```
MatriksTranspose.java X
public class MatriksTranspose {
    public static void main(String[] args) {

        int[][] matriks = {{12,23,32},{34,56,63},{78,89,97}};
        int j,k;
        System.out.println("Matriks Sebelum Transpose ");
        for(j=0;j<3;j++){
            for(k=0;k<3;k++){
                System.out.print(matriks[j][k]+" ");
            }
            System.out.println();
        }
        System.out.println("\nMatriks Setelah Transpose");
        for(j=0;j<3;j++){
            for(k=0;k<3;k++){
                System.out.print(matriks[k][j]+" ");
            }
            System.out.println();
        }
    }
}
```

output:



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Matriks Sebelum Transpose
12 23 32
34 56 63
78 89 97

Matriks Setelah Transpose
12 34 78
23 56 89
32 63 97
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

pada program praktik 6 ini, kita menerapkan salahsatu materi matematika sederhana tentang matrix, yaitu transpose matrix. Apa itu transpose matrix? Matriks transpose adalah sebuah matriks yang dapat diperoleh dengan cara menukar elemen pada baris menjadi elemen pada kolom. Langsung saja kita buat kelas dengan menuliskan baris kode **public class Matrik**. Class tersebut bermodifier public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (derived class) dan juga dari luar class.

Tuliskan baris kode **public static void main(String[] args)**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main() merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program.

Kemudian kita masuk ke tahap selanjutnya. Kita buat array berisi data bertipe integer yaitu **int[][] matriks = {{12,23,32},{34,56,63},{78,89,97}}**

lalu kita deklarasikan dua variabel yaitu variabel j untuk baris dan variabel k untuk kolom. Hal itu dilakukan dengan menuliskan baris kode **int j,k;**. Lanjutkan dengan membuat kalimat untuk membuka bagian matrix sebelum transpose pada program dengan menuliskan baris kode **System.out.println("Matriks Sebelum Transpose ");**. Di bawahnya kita buat perulangan for. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan.

Perulangan for pertama adalah untuk baris yaitu **for(j=0;j<3;j++)**. **j=0** berarti perulangan j dimulai index 0. **j<3** berarti selama j bernilai kurang dari 3 atau jumlah baris, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Perulangan for kedua adalah untuk kolom yaitu **for(k=0;k<3;k++)**. **k=0** berarti perulangan k dimulai index 0. **k<3** berarti selama j bernilai kurang dari 3 atau jumlah kolom, maka perulangan akan terus berjalan. **k++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Kemudian kita tampilkan di program dengan **System.out.print(matriks[j][k]+" ")**

selanjutnya buat kalimat untuk membuka bagian matrix setelah transpose pada program dengan menuliskan baris kode **System.out.println("\nMatriks Setelah Transpose")**. Di bawahnya kita buat perulangan for untuk baris dan kolom yang diwakili variabel j dan k. Prosesnya sama saja seperti yang matrix sebelum transpose tadi, sehingga langsung saya jelaskan saja perbedaannya. Di bagian ini, yang berbeda adalah penempatan elemen pada indexnya. Kita menukar elemen pada index baris menjadi elemen pada index kolom, sehingga yang harus kita lakukan adalah mencetak output **System.out.print(matriks[k][j]+" ")**. Bisa dilihat jika **[j][k]** sudah kita tukar tempat menjadi **[k][j]**. Hal itu berguna untuk menukar data/elemen yang ada di baris (j) untuk pindah ke tempat kolom (k), begitu juga sebaliknya.

Sehingga, di output pertukaran data/elemen adalah:

34 bertukar tempat dengan 23

78 bertukar tempat dengan 32

89 bertukar tempat dengan 63

data selain diatas tidak tertukar karena posisinya sudah tetap dan tidak ada pasangan tukar nya.

## PRAKTIK 7

```
Array2Dimensi1.java x
1  import java.util.Scanner;
2  public class Array2Dimensi1 {
3      public static void main(String[] args){
4
5          int b=3;int d=3; //matrik 3 baris 3 kolom
6          System.out.println("Masukan Nilai Matrix:");
7          int[][] matrix1=new int[b][d];
8          for(int i=0;i<b;i++){
9              for(int j=0;j<d;j++){
10                 matrix1[i][j]=input();
11             }
12         }
13         for(int i=0;i<b;i++){
14             for(int j=0;j<d;j++){
15                 System.out.print(matrix1[i][j]+ " ");
16             }
17             System.out.println();
18         }
19     }
20     static int input(){
21         Scanner a=new Scanner(System.in);
22         int b=a.nextInt();
23         return b;
24     }
25 }
```

output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Masukan Nilai Matrix:
2
4
6
8
1
3
5
7
9
2 4 6
8 1 3
5 7 9
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

pada program ini, yang kita buat adalah sebuah program dimana user bisa memasukkan data/element array satu persatu dan nantinya program secara otomatis akan membentuk data-data tersebut menjadi matrix. Data atau angka yang dimasukkan akan diurutkan dari index 0. misalnya, data berupa angka 2 yang telah kita masukkan tersebut akan menempatkan posisi [0][0], selanjutnya angka 4 akan menempati posisi index [0][1], angka 6 akan menempati [0][2], angka 8 akan menempati posisi di bawah angka 2 atau index [1][0], begitu seterusnya hingga selesai.

Untuk membuat program di atas, kita import scanner dengan menuliskan baris kode **import java.util.Scanner;** dan mendeklarasikan class dengan **public class Array2Dimensi1.** Class tersebut bermodifier public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (sub class) dan juga dari luar class. Setelah itu dilanjutkan dengan **public static void main(String[] args).**

Kita buat dua variabel yaitu b yang mewakilkan baris dan d yang mewakilkan kolom. Keduanya kita beri nilai 3. Lalu cetak kalimat pembuka **System.out.println("Masukan Nilai Matrix:").**

Kita deklarasikan matrix dengan **int[][] matrix1=new int[b][d]**. variabel b kita masukkan ke index baris dan variabel d kita masukkan ke index kolom. Di bawahnya langsung saja kita buat perulangannya menggunakan perulangan for. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan.

**for(int i=0;i<b;i++)** berfungsi sebagai pembentuk baris matrix. **i=0** berarti perulangan i dimulai index 0. **i<b** berarti selama i bernilai kurang dari b atau 3, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

**for(int j=0;j<d;j++)** berfungsi sebagai pembentuk kolom matrix. **j=0** berarti perulangan j dimulai index 0. **j<d** berarti selama j bernilai kurang dari d atau 3, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Lalu kita buat opsi untuk input data matrix dengan baris kode **matrix1[i][j]=input()**. Kemudian kedua perulangan tadi kita munculkan lagi untuk menampilkan sebuah output yaitu:

**System.out.print(matrix1[i][j]+ " ")**

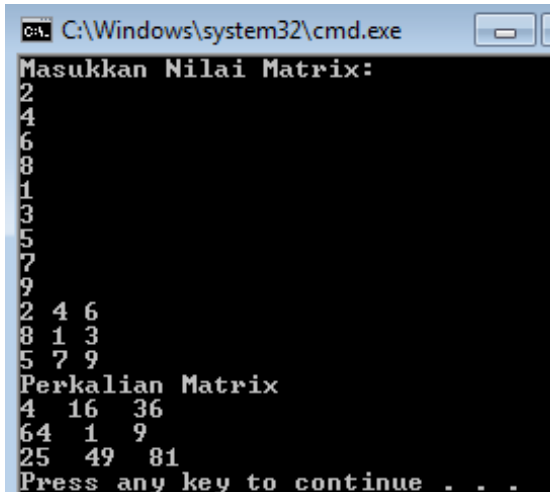
baris ke 20-23 merupakan baris-baris kode untuk menginput data-data yang tadi kita masukkan dan di return untuk mengembalikan hasilnya.

## PRAKTIK 8

```
Array2Dimensi1_Modif.java x
1  import java.util.Scanner;
2      public class Array2Dimensi1_Modif {
3          public static void main(String[] args){
4              int b=3;
5              int d=3; //matrik 3 baris 3 kolom
6              System.out.println("Masukkan Nilai Matrix:");
7              int[][] matrix1=new int[b][d];
8              for(int i=0;i<b;i++){
9                  for(int j=0;j<d;j++){ matrix1[i][j]=input();}
10             }
11             for(int i=0;i<b;i++){
12                 for(int j=0;j<d;j++){
13                     System.out.print(matrix1[i][j]+" ");
14                 }
15                 System.out.println();
16             }
17             System.out.println("Perkalian Matrix");
18             for(int i=0;i<b;i++){
19                 for(int j=0;j<d;j++){
20                     int kali = matrix1[i][j]*matrix1[i][j];
21                     System.out.print(kali + " ");
22                 }
23                 System.out.println();
24             }
25         }
26         static int input(){
27             Scanner a=new Scanner(System.in);
28             int b=a.nextInt();
29             return b;
30         }
31     }
```

output di halaman selanjutnya

output:



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Masukkan Nilai Matrix:
2
4
6
8
1
3
5
7
9
2 4 6
8 1 3
5 7 9
Perkalian Matrix
4 16 36
64 1 9
25 49 81
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

pada program ini, konsepnya sebenarnya sama dengan program di praktik 7 yaitu memasukkan atau input data nilai matrix sendiri dan program akan otomatis membentuk data tersebut menjadi matrix. Hanya saja, di program ini kita tambah bagian perkalian matrix. Oleh karena itu, langsung saja saya jelaskan dari baris 17 yaitu operasi perkalian matrix karena bagian sebelumnya sudah saya jelaskan di praktik 6.

di baris ke 17, kita langsung saja beri judul pada bagian perkalian matrix dengan menuliskan baris kode **System.out.println("Perkalian Matrix")**. Di bawahnya kita gunakan perulangan for. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan.

Perulangan pertama adalah **for(int i=0;i<b;i++)** yang berfungsi untuk pembentuk baris matrix. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari index 0. **i<b** berarti selama i bernilai kurang dari b atau 3, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

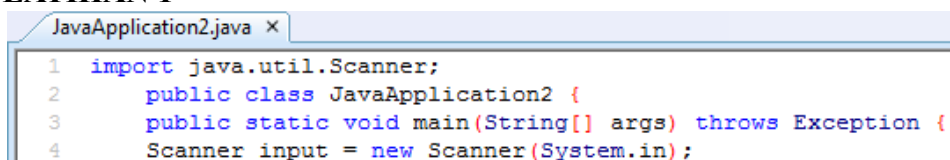
Perulangan kedua adalah **for(int j=0;j<d;j++)** yang berfungsi sebagai pembentuk kolom matrix. **j=0** berarti perulangan j dimulai dari index 0. **j<d** berarti selama j bernilai kurang dari d atau 3, maka perulangan akan terus berjalan. **j++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan.

Kemudian kita buat variabel bernama kali bertipe integer. Variabel tersebut bertugas sebagai tempat operasi perkalian yang nantinya akan di tampilkan di output. Untuk melakukan itu, kita langsung tulis baris kode **int kali = matrix1[i][j]\*matrix1[i][j]**. Baris kode itu berarti matrix yang tadi kita buat akan dikalikan dengan matrix itu sendiri, atau dengan kata lain matrix tersebut kita pangkat 2.

terakhir, pada baris 26-29 kita tulis baris-baris kode untuk input dan return data.

---

## LATIHAN 1



```
JavaApplication2.java x
1 import java.util.Scanner;
2 public class JavaApplication2 {
3     public static void main(String[] args) throws Exception {
4         Scanner input = new Scanner(System.in);
```

```

5
6     int mhs,jml, banyakTes = 3, nilai[][] , ntt[], ntr[];
7     float rata[], jumlah[], rtt, rtr;
8
9     System.out.print("Masukkan Jumlah Mahasiswa : ");
10    mhs = input.nextInt();
11    nilai = new int[mhs][banyakTes];
12    jumlah = new float[mhs];
13    rata = new float[mhs];
14    ntt = new int[banyakTes];
15    ntr = new int[banyakTes];
16
17    System.out.println();
18    for(int h=0;h<mhs;h++){ //Mahasiswa
19    System.out.println("Mahasiswa " + (h+1));
20    for(int i=0;i<banyakTes;i++){ //Tes seberapa
21    System.out.print("Nilai Tes " + (i+1) + " : ");
22    nilai[h][i] = input.nextInt();
23    jumlah[h] = jumlah[h] + nilai[h][i];
24    }
25    rata[h] = jumlah[h]/banyakTes;
26    System.out.println();
27    }
28    for(int i=0;i<banyakTes;i++){
29    ntt[i] = nilai[0][i];
30    ntr[i] = nilai[0][i];
31    }
32    rtt = rata[0];
33    rtr = rata[0];
34    for(int i=0;i<banyakTes;i++){
35    for(int j=0;j<mhs;j++){
36    if(ntt[i] < nilai[j][i]){
37    ntt[i] = nilai[j][i];
38    }
39    if(ntr[i] > nilai[j][i]){
40    ntr[i] = nilai[j][i];
41    }}}
42    for(int i=0;i<mhs;i++){
43    if(rtt < rata[i]){
44    rtt = rata[i];
45    }
46    if(rtr > rata[i]){
47    rtr = rata[i];
48    }}
49    System.out.println("-----");
50    System.out.println("Daftar Nilai Mahasiswa : ");
51    System.out.println("-----");
52    System.out.println();
53    System.out.println
54    ("\\t\\tTest 1\\tTest 2\\tTest 3\\tRatarata");
55    for(int j=0;j<mhs;j++){
56    System.out.print("Mahasiswa " + (j+1));
57    for(int k=0;k<banyakTes;k++){
58    System.out.print("\\t" + nilai[j][k]);
59    }
60    System.out.print("\\t" + rata[j]);
61    System.out.println();
62    }
63    System.out.println();
64    System.out.print("Nilai Tertinggi\\t");
65    for(int j=0;j<banyakTes;j++){//Nilai tertinggi
66    System.out.print(ntt[j] + "\\t");
67    }
68    System.out.print(rtt);//Rata-rata tertinggi
69    System.out.println();
70    System.out.print("Nilai Terendah\\t");
71
72    for(int j=0;j<banyakTes;j++){//Nilai terendah
73    System.out.print(ntr[j] + "\\t"); }
74    System.out.print(rtr);//Rata-rata terendah
75    System.out.println();
76    }}

```



output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Masukkan Jumlah Mahasiswa : 2

Mahasiswa 1
Nilai Tes 1 : 34
Nilai Tes 2 : 55
Nilai Tes 3 : 67

Mahasiswa 2
Nilai Tes 1 : 78
Nilai Tes 2 : 87
Nilai Tes 3 : 76

-----
Daftar Nilai Mahasiswa :
-----

Mahasiswa 1      Test 1  Test 2  Test 3  Ratarata
Mahasiswa 2      34      55      67      52.0
                  78      87      76      80.333336

Nilai Tertinggi  78      87      76      80.333336
Nilai Tereendah  34      55      67      52.0
Press any key to continue . . . _
```

penjelasan:

untuk membuat program ini, kita awali dulu dengan import scanner yaitu dengan baris kode **public class JavaApplication2**. Class tersebut bermodifikasi public yaitu keyword yang berfungsi untuk menentukan sifat akses ke semua member yang mengikutinya (di bawahnya), sehingga memiliki sifat dapat di akses dari manapun, dan dapat di akses dari dalam class itu sendiri, dari anak class (sub class) dan juga dari luar class. Setelah itu dilanjutkan dengan **public static void main(String[] args) throws Exception**. Public, dapat diartikan bahwa argumen atau metode main() merupakan sebuah metode yang bersifat publik. void merupakan suatu tipe data yang menyatakan bahwa deklarasi code tidak memerlukan nilai balik atau return. String menyatakan bahwa argumen yang terdapat pada code java tersebut merupakan String. Args merupakan argumen bertipe data string yang mengandung array, Args dapat di misalkan sebagai memory untuk menampung program.

Kemudian kita deklarasikan berbagai variabel yang diperlukan pada program ini.

```
int mhs,jml, banyakTes = 3, nilai[][] , ntt[], ntr[];
float rata[], jumlah[], rtt, rtr;
```

lalu program diawali dengan memasukkan jumlah mahasiswa. Kita lakukan dengan menuliskan baris kode **System.out.print("Masukkan Jumlah Mahasiswa : ")**. kemudian baris 10-15 adalah memberikan opsi input pada variabel mhs yaitu dengan **mhs = input.nextInt();**, lalu diikuti dengan pendeklarasian array beserta pengisian indexnya yaitu:

```
nilai = new int[mhs][banyakTes];
jumlah = new float[mhs];
rata = new float[mhs];
ntt = new int[banyakTes];
ntr = new int[banyakTes];
```

kemudian kita buat perulangan for. Perulangan for adalah perulangan yang digunakan ketika kita ingin mengeksekusi perintah program yang sama dengan jumlah proses perulangan yang sudah diketahui dengan mengacu pada kondisi yang sudah ditetapkan.

Perulangan pertama adalah **for(int h=0;h<mhs;h++)** yang berfungsi untuk me-loop mahasiswa ke berapa. **h=0** berarti perulangan h dimulai dari index 0. **h<mhs** berarti selama h bernilai kurang dari nilai variabel mhs atau 2, maka perulangan akan terus berjalan. **h++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Kemudian kita tampilkan kalimat **System.out.println("Mahasiswa " + (h+1))**. Variabel h + 1 agar perhitungan dimulai dari 1.

Perulangan kedua adalah **for(int i=0;i<banyakTes;i++)** yang berfungsi untuk me-loop nilai tes ke berapa. **i=0** berarti perulangan i dimulai dari 0. **i<banyakTes** berarti selama i bernilai kurang dari nilai variabel banyakTes atau 3, maka perulangan akan terus berjalan. **i++** fungsinya adalah untuk menambah satu (+1) nilai hitungan pada setiap perulangan. Kemudian kita tampilkan kalimat **System.out.print("Nilai Tes " + (i+1) + " : ")**. Variabel **i + 1** agar perhitungan dimulai dari 1.

lalu kita beri opsi input kepada user dengan cara menuliskan **nilai[h][i] = input.nextInt()**. Lalu kita tulis **jumlah[h] = jumlah[h] + nilai[h][i]** yang merupakan proses menambahkan seluruh nilai tes pada setiap mahasiswa. Dilanjutkan dengan perhitungan **rata[h] = jumlah[h]/banyakTes** yang merupakan perhitungan rata-rata nilai yaitu seluruh nilai setiap mahasiswa dibagi dengan jumlah tes. Lalu kita buat perulangan **for(int i=0;i<banyakTes;i++)** yang pada dasarnya adalah untuk melakukan perulangan pada nilai tes. Perulangan ini bertujuan untuk membuat struktur penempatan data nilai di output nanti.

Kemudian langsung saja kita next ke baris 36-40. di baris ini intinya jika nilai tertinggi lebih rendah dari total nilai, maka yang ditampilkan pada output adalah nilai tertinggi yaitu **ntt[i]**. jika nilai terendah lebih tinggi dari total nilai, maka yang ditampilkan pada output adalah nilai terendah yaitu **ntr[i]**.

di baris 42-43, kita proses perhitungan rata-rata nilai dengan beberapa baris berikut:

```
for(int i=0;i<mhs;i++){
if(rtt < rata[i]){
rtt = rata[i];
}
if(rtr > rata[i]){
rtr = rata[i];
}}
```

Lalu terakhir dari baris 49-75 adalah struktur menampilkan hasil data yang sudah di output tadi. Mulai dari judul, Mahasiswa, Nilai tes, Nilai rata-rata, Nilai tertinggi, hingga Nilai terendah.

## LATIHAN 2

```
JavaApplication2.java x
1  import java.util.Scanner;
2      public class JavaApplication2 {
3      public static void main(String[] args) throws Exception {
4          Scanner input = new Scanner(System.in);
5
6          int mhs,jml, banyakTes = 3, nilai[][] , ntt[], ntr[];
7          float rata[], jumlah[], rtt, rtr;
8
9          System.out.print("Masukkan Jumlah Mahasiswa : ");
10         mhs = input.nextInt();
11         nilai = new int[mhs][banyakTes];
12         jumlah = new float[mhs];
13         rata = new float[mhs];
14         ntt = new int[banyakTes];
15         ntr = new int[banyakTes];
16         String data[][] = new String[mhs][3];
17
18         System.out.println();
19         for(int h=0;h<mhs;h++){ //Mahasiswa
20             System.out.println("Mahasiswa " + (h+1));
21             System.out.print("NIM\t\t: ");
22             data[h][0] = input.next();
23             System.out.print("Nama\t\t: ");
24             data[h][1] = input.next();
25             System.out.print("Jurusan\t\t: ");
26             data[h][2] = input.next();
```

```

27
28     for(int i=0;i<banyakTes;i++){ //Tes keberapa
29 System.out.print("Nilai Tes " + (i+1) + " : ");
30     nilai[h][i] = input.nextInt();
31     jumlah[h] = jumlah[h] + nilai[h][i];
32 }
33     rata[h] = jumlah[h]/banyakTes;
34     System.out.println();
35 }
36     for(int i=0;i<banyakTes;i++){
37     ntt[i] = nilai[0][i];
38     ntr[i] = nilai[0][i];
39 }
40 rtt = rata[0];
41 rtr = rata[0];
42     for(int i=0;i<banyakTes;i++){
43     for(int j=0;j<mhs;j++){
44         if(ntt[i] < nilai[j][i]){
45             ntt[i] = nilai[j][i];
46         }
47         if(ntr[i] > nilai[j][i]){
48             ntr[i] = nilai[j][i];
49         }
50     }
51     for(int i=0;i<mhs;i++){
52         if(rtt < rata[i]){
53             rtt = rata[i];
54         }
55         if(rtr > rata[i]){
56             rtr = rata[i];
57         }
58     }
59 System.out.println("-----");
60 System.out.println("Daftar Nilai Mahasiswa : ");
61 System.out.println("-----");
62 System.out.println
63     ("\t\tTest 1\tTest 2\tTest 3\tRatarata");
64 for(int j=0;j<mhs;j++){
65     System.out.print("Mahasiswa " + (j+1));
66     for(int k=0;k<banyakTes;k++){
67         System.out.print("\t" + nilai[j][k]);
68     }
69     System.out.print("\t" + rata[j]);
70     System.out.println();
71 }
72 System.out.println();
73 System.out.print("Nilai Tertinggi\t");
74 for(int j=0;j<banyakTes;j++){//Nilai tertinggi
75     System.out.print(ntt[j] + "\t");
76 }
77     System.out.print(rtt);//Rata-rata tertinggi
78     System.out.println();
79     System.out.print("Nilai Terendah\t");
80     for(int j=0;j<banyakTes;j++){//Nilai terendah
81         System.out.print(ntr[j] + "\t");
82     }
83     System.out.print(rtr);//Rata-rata terendah
84     System.out.println();
85 }

```

output di halaman selanjutnya

output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Masukkan Jumlah Mahasiswa : 2

Mahasiswa 1
NIM          : 195410
Nama         : Raden
Jurusan      : Informatika
Nilai Tes 1  : 85
Nilai Tes 2  : 87
Nilai Tes 3  : 90

Mahasiswa 2
NIM          : 195420
Nama         : Argi
Jurusan      : Akuntansi
Nilai Tes 1  : 78
Nilai Tes 2  : 82
Nilai Tes 3  : 88

-----
Daftar Nilai Mahasiswa :
-----

Mahasiswa 1      Test 1  Test 2  Test 3  Ratarata
Mahasiswa 2      85      87      90      87.333336
                  78      82      88      82.666664

Nilai Tertinggi 85      87      90      87.333336
Nilai Terendah  78      82      88      82.666664
Press any key to continue . . .
```

penjelasan:

program ini intinya sama saja dengan program di latihan 1 tadi. Hanya saja disini ditambahkan input NIM, Nama, Jurusan. Oleh karena itu, saya jelaskan bagian yang ditambahkan saja karena bagian lainnya sudah dijelaskan dengan detail di latihan 1 tadi.

Langsung saja perhatikan baris 16. Kita deklarasikan array bernama data yang memiliki dua index. Array data tersebut khusus untuk data bertipe String. Untuk mendeklarasikannya, kita cukup menuliskan baris kode **String data[][] = new String[mhs][3]**. Kita beri angka 3 karena kita akan mengisi 3 data yaitu NIM, Nama, Jurusan.

Setelah itu perhatikan baris 21-26. Kita deklarasikan sekaligus tampilkan opsi untuk user supaya bisa bebas menginput data ke dalam index array. Data pertama adalah data[h][0] yang akan memanggil NIM, data kedua adalah data[h][1] yang akan memanggil Nama, data ketiga adalah data[h][2] yang akan memanggil Jurusan. Seluruh hal tersebut bisa kita lakukan dengan menuliskan baris kode berikut:

```
System.out.print("NIM\t\t: ");
data[h][0] = input.next();
System.out.print("Nama\t\t: ");
data[h][1] = input.next();
System.out.print("Jurusan\t\t: ");
data[h][2] = input.next();
```

---

## KESIMPULAN

Setelah mengerjakan seluruh praktik dan latihan pada pertemuan 4 ini, saya berhasil memenuhi 3 tujuan yang sudah ditulis di awal laporan tadi yaitu menjelaskan konsep array 2 dimensi, merencanakan struktur data dalam bentuk array 2 dimensi, dan mengaplikasikan array 2 dimensi. Array dua dimensi memiliki fungsi yang sama dengan array satu dimensi yakni digunakan untuk menampung beberapa tipe data yang sama dalam sebuah nama variable yang mempunyai indeks.