



Algoritma dan Struktur Data 2

Modul 1 **Pengayaan dan Struktur Data**

Disusun oleh:

Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
TAHUN AJARAN 2020/2021



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

Daftar Isi

Daftar Isi	ii
1 Matriks	1
1.1 Target Pembelajaran	1
1.2 Dasar Teori	1
1.3 Praktikum	3
1.3.1 Akses terhadap Elemen Matriks	3
1.3.2 Penjumlahan Matriks	4
1.3.3 Perkalian Pada Matriks	7
1.3.4 Transpose Matriks	9
1.4 Tugas Praktikum 2	12



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1 Matriks

1.1 Target Pembelajaran

1. Mengetahui cara membuat program pada Java yang berupa data matriks.
2. Mengetahui cara membuat sintaks untuk mengakses data pada matriks.
3. Mengetahui cara membuat program untuk melakukan operasi matriks (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan transpose).

1.2 Dasar Teori

Matriks adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom atau kedua-duanya dan di dalam suatu tanda kurung. Bilangan-bilangan yang membentuk suatu matriks disebut sebagai elemen-elemen matriks. Matriks digunakan untuk menyederhanakan penyampaian data, sehingga mudah untuk diolah.

Studi kasus:

Diketahui jumlah penjualan mobil jenis A, B, dan C, dengan harga jual masing-masing 146, 275, dan 528 (dalam juta) pada kota-kota P, Q, R, adalah:

JENIS MOBIL	HARGA MOBIL (JUTA)	JUMLAH PENJUALAN TIAP KOTA (UNIT)		
		KOTA P	KOTA Q	KOTA R
A	146	34	56	41
B	275	45	36	37
C	528	51	32	46

Data penjualan mobil tersebut dapat dibuat dalam bentuk matriks sebagai berikut :

- ✓ Matriks harga mobil adalah $\begin{pmatrix} 146 \\ 275 \\ 528 \end{pmatrix}$
- ✓ Matriks jumlah penjualan adalah $\begin{pmatrix} 34 & 56 & 41 \\ 45 & 36 & 37 \\ 51 & 32 & 46 \end{pmatrix}$

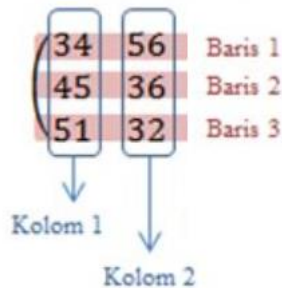


Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

Ordo Matriks

- Matriks terdiri dari unsur-unsur yang tersusun secara baris dan kolom.
- Jika banyak baris suatu matriks adalah m , dan banyak kolom suatu matriks adalah n , maka matriks tersebut memiliki ordo matriks atau ukuran $m \times n$.
- Pada contoh matriks jumlah penjualan mobil diatas diketahui bahwa:



- ✓ Banyak baris, $m/i = 3$
- ✓ Banyak kolom, $n/j = 2$
- ✓ Ordo matriks, $m \times n = 3 \times 2$

- Indeks matriks diawali 1 (satu).
- Matriks diberi indeks ij . Indeks tersebut menyatakan posisi elemen matriks, yaitu pada baris i dan kolom j .
- Sebagai contoh, matriks sebelumnya untuk penjualan mobil:

$$E = \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & e_{13} \\ e_{21} & e_{22} & e_{23} \\ e_{31} & e_{32} & e_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 34 & 56 & 41 \\ 45 & 36 & 37 \\ 51 & 32 & 46 \end{pmatrix}$$

- Dimana, $e_{12} = 56$ adalah elemen matriks berada pada baris ke-1 ($i = 1$) dan kolom ke-2 ($j = 2$). Begitu juga dengan elemen matriks yang lainnya.



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1.3 Praktikum

1.3.1 Akses terhadap Elemen Matriks

- Pada pemrograman Java, indeks matriks dimulai dari 0, sehingga indeks baris dimulai dari 0 dan indeks kolom juga dimulai dari 0.
- Sebagai contoh matriks 2x2 sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

- ✓ Indeks [0] [0] = 1
- ✓ Indeks [0] [1] = 2
- ✓ Indeks [1] [0] = 4
- ✓ Dst.

- Berikut contoh program dalam mengakses elemen matriks.

Kode Program

```
1 package Matriks;
2 public class AksesElemen {
3     public static void main (String[] args){
4         int matrix[][] = new int[2][2];
5         matrix[0][0] = 1;
6         matrix[0][1] = 2;
7         matrix[1][0] = 4;
8         matrix[1][1] = 5;
9         for (int i = 0; i < matrix.length; i++){
10             for (int j = 0; j < matrix[0].length; j++){
11                 System.out.print(matrix[i][j] + " ");
12             }
13             System.out.println();
14         }
15
16         System.out.println();
17         System.out.println(matrix[1][0]);
18         System.out.println();
19         System.out.println("Dwi Intan Af'idah");
20     }
21 }
```

Output:

```
run-single:
1 2
4 5

4

Dwi Intan Af'idah
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1.3.2 Penjumlahan Matriks

Dua buah matrix dapat dijumlahkan dengan syarat kedua matrix tersebut memiliki jumlah baris dan kolom yang sama. Proses dilakukan dengan menjumlahkan nilai dari kedua matrix pada index baris dan kolom yang sama. Penjumlahan dari kedua matriks akan menghasilkan matriks baru.

Sebagai contoh, ditentukan matrix A dan B :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 2 & 4 & 6 \\ 5 & 8 & 9 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 6 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 \\ 8 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

Proses penjumlahan kedua matrix tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A + B &= \begin{bmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 2 & 4 & 6 \\ 5 & 8 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 \\ 8 & 7 & 9 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (3+6) & (7+2) & (1+4) \\ (2+3) & (4+5) & (6+1) \\ (5+8) & (8+7) & (9+9) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 9 & 9 & 5 \\ 5 & 9 & 7 \\ 13 & 15 & 18 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



Algoritma dan Stuktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

- Berikut contoh program penjumlahan matriks.

Kode Program

```
1 package Matriks;
2 public class PenjumlahanMatriks {
3     public static void main(String[] args) {
4         int[][] A = {
5             {3, 7, 1},
6             {2, 4, 6},
7             {5, 8, 9}
8         };
9
10        int[][] B = {
11            {6, 2, 4},
12            {3, 5, 1},
13            {8, 7, 9}
14        };
15
16        if((A.length == B.length) && (A[0].length == B[0].length)) {
17            int[][] C = new int[A.length][A[0].length];
18            for(int i=0; i<A.length; i++) {
19                for(int j=0; j<A[0].length; j++) {
20                    C[i][j] = A[i][j] + B[i][j];
21                }
22            }
23
24            for(int[] c: C) {
25                for(int q: c) {
26                    System.out.print(q+" ");
27                }
28                System.out.println();
29            }
30            System.out.println(C[1][2]);
31        }
32        else {
33            System.out.println("Ukuran matrix tidak sama");
34        }
35    }
36 }
```

Ouput

9 9 5

5 9 7

13 15 18

7

BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

Penjelasan Program

- ✓ Untuk mengantisipasi perubahan terhadap jumlah elemen array, sebaiknya dilakukan pemeriksaan jumlah elemen terlebih dahulu, untuk menghindari *error* pada proses penjumlahan nantinya.

```
if((A.length==B.length)&&(A[0].length==B[0].length)) {  
    // kode berikut diketik disini  
}  
else {  
    System.out.println("Ukuran matrix tidak sama");  
}
```

- ✓ Berikut dibuat array *C* dengan ukuran baris sama dengan baris *A* dan ukuran kolom sama dengan kolom *B*

```
int[][] C = new int[A.length][B[0].length];
```

- ✓ Didalam perulangan, dijumlahkan nilai elemen *C[i][j]* dengan hasil perkalian antara *A[i][k]* dan *B[k][j]*

```
for(int i=0; i<A.length; i++) {  
    for(int j=0; j<B[0].length; j++) {  
        for(int k=0; k<A[0].length; k++) {  
            C[i][j] += A[i][k] * B[k][j];  
        }  
    }  
}
```




Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1.3.3 Perkalian Pada Matriks

Dua buah matrix dapat dikalikan dengan kondisi keduanya memiliki ukuran yang sama. Atau, paling minimum, ukuran kolom pada matrix A sama dengan ukuran baris pada matrix B. Jika diketahui matrix A berukuran $M \times N$ dan matrix B berukuran $N \times P$, maka perkalian AB akan menghasilkan matrix berukuran $M \times P$.

Sebagai contoh, ditentukan matrix A berukuran 3×2 dan B berukuran 2×3 :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 2 \\ 5 & 8 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 7 \\ 2 & 8 & 1 \end{bmatrix}$$

Proses perkalian kedua matrix tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A \times B &= \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 2 \\ 5 & 8 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & 3 & 7 \\ 2 & 8 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (3 \times 3) + (8 \times 2) & (3 \times 3) + (8 \times 8) & (3 \times 7) + (8 \times 1) \\ (4 \times 3) + (2 \times 2) & (4 \times 3) + (2 \times 8) & (4 \times 7) + (2 \times 1) \\ (5 \times 3) + (8 \times 2) & (5 \times 3) + (8 \times 8) & (5 \times 7) + (8 \times 1) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 25 & 73 & 29 \\ 16 & 28 & 30 \\ 31 & 79 & 43 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

- Berikut contoh program penjumlahan matriks.

Kode Program

```
1 package Matriks;
2
3 public class PerkalianMatriks {
4     public static void main(String[] args) {
5         int[][] A = {
6             {3, 8},
7             {4, 2},
8             {5, 8}
9         };
10        int[][] B = {
11            {3, 3, 7},
12            {2, 8, 1}
13        };
14
15        if(A[0].length == B.length) {
16            //int [][] C = new int [2][2]
17            int[][] C = new int[A.length][B[0].length];
18            for(int i=0; i<A.length; i++) { //i=0; i<
19                for(int j=0; j<B[0].length; j++) {
20                    for(int k=0; k<A[0].length; k++) {
21                        C[i][j] += A[i][k] * B[k][j];
22                    }
23                }
24            }
25            for(int[] c: C) {
26                for(int i: c) {
27                    System.out.print(i+" ");
28                }
29                System.out.println();
30            }
31        }
32        else {
33            System.out.println("Ukuran kolom A tidak sama dengan baris B");
34        }
35    }
36 }
37 }
```

Output

run-single:

25 73 29

16 28 30

31 79 43

BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)

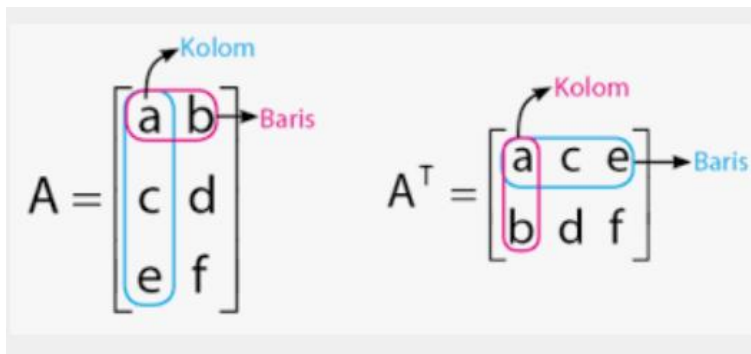


Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1.3.4 Transpose Matriks

Matriks merupakan kumpulan-kumpulan bilangan yang disusun secara baris (vertikal) dan kolom (horizontal) bisa disebut juga array dua dimensi (multi-dimensional). Transpose Matriks adalah memperoleh sebuah matriks dengan cara menukar baris menjadi kolom dan kolom menjadi baris dari sebuah matriks.



- Berikut contoh program penjumlahan matriks.

Kode Program

```
1 package Matriks;
2 import java.util.Scanner;
3
4 public class TransposeMatriks {
5     public static void main(String[] args) {
6         int i, j, m, n;
7         int matriks[][] = new int[10][10];
8         int transpose[][] = new int[10][10];
9         Scanner scan = new Scanner(System.in);
10        System.out.print("Masukkan jumlah baris matriks: ");
11        m = scan.nextInt();
12        System.out.print("Masukkan jumlah kolom matriks: ");
13        n = scan.nextInt();
14        System.out.println("Masukkan elemen matriks: ");
15        for(i = 0; i < m; i++){
16            for(j = 0; j < n; j++){
17                matriks[i][j] = scan.nextInt();
18            }
19        }
```



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

```
20
21     System.out.println("Hasil matriks: ");
22     for(i = 0; i < m; i++){
23         for(j = 0; j < n; j++){
24             System.out.print(matriks[i][j] + "\t");
25         }
26         System.out.println();
27     }
28
29     for(i = 0; i < m; i++){
30         for(j = 0; j < n; j++){
31             transpose[j][i] = matriks[i][j];
32         }
33     }
34
35     System.out.println("Hasil transpose matriks: ");
36     for(i = 0; i < n; i++){
37         for(j = 0; j < m; j++){
38             System.out.print(transpose[i][j] + "\t");
39         }
40         System.out.println();
41     }
42 }
43 }
44
```



Algoritma dan Stuktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

Output

```
run-single:
Masukkan jumlah baris matriks: 3
Masukkan jumlah kolom matriks: 2
Masukkan elemen matriks:
1
2
3
4
5
6
Hasil matriks:
1      2
3      4
5      6
Hasil transpose matriks:
1      3      5
2      4      6
BUILD SUCCESSFUL (total time: 10 seconds)
```



Algoritma dan Struktur Data II

Oleh: Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom

1.4 Tugas Praktikum 2

Buatlah kode program untuk kasus di bawah ini (dicetak nama lengkap pada setiap program yang dibuat).

1. Program membuat matriks dan akses matriks dibawah ini:

$$\begin{pmatrix} 34 & 56 & 41 \\ 45 & 36 & 37 \\ 51 & 32 & 46 \end{pmatrix}$$

2. Program membuat pengurangan matriks 3x2 dimana angka pada elemen-elemen matriks dibebaskan.
3. Program membuat perkalian matriks 2x3 dengan matriks 3x2 dimana angka pada elemen-elemen matriks dibebaskan.
4. Program membuat transpose matriks, dari matriks 2x3 diubah menjadi matriks 3x2, dimana angka pada elemen-elemen matriks dijelaskan seperti gambar dibawah ini.

$$B = \begin{pmatrix} \boxed{2} & \boxed{1} & \boxed{-5} \\ \boxed{3} & \boxed{4} & \boxed{2} \end{pmatrix} \rightarrow B^t = \begin{pmatrix} \boxed{2} & \boxed{3} \\ \boxed{1} & \boxed{4} \\ \boxed{-5} & \boxed{2} \end{pmatrix}$$