

Algoritma Pemrograman

Pertemuan Ke-11 (Matriks)

:: Noor Ifada ::

Sub Pokok Bahasan

- Pendahuluan
- Konsep Matriks
- Pendeklarasian Matriks
- Pemrosesan Matriks
- Membaca Elemen Matriks
- Menulis Matriks

Pendahuluan

- Di dalam matriks, tipe terstruktur dari larik akan distruktur lagi. Matriks sudah dikenal secara luas dalam berbagai bidang ilmu, terutama dalam bidang matematika. Secara umum, jika terdapat suatu sistem yang terdiri dari sejumlah m persamaan dengan sejumlah n variabel yang tidak diketahui dituliskan sebagai berikut :

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

- dapat ditulis dalam bentuk matriks $Ax = b$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & & & \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$$

- Sebagai contoh adalah sistem persamaan liner berikut:

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5$$

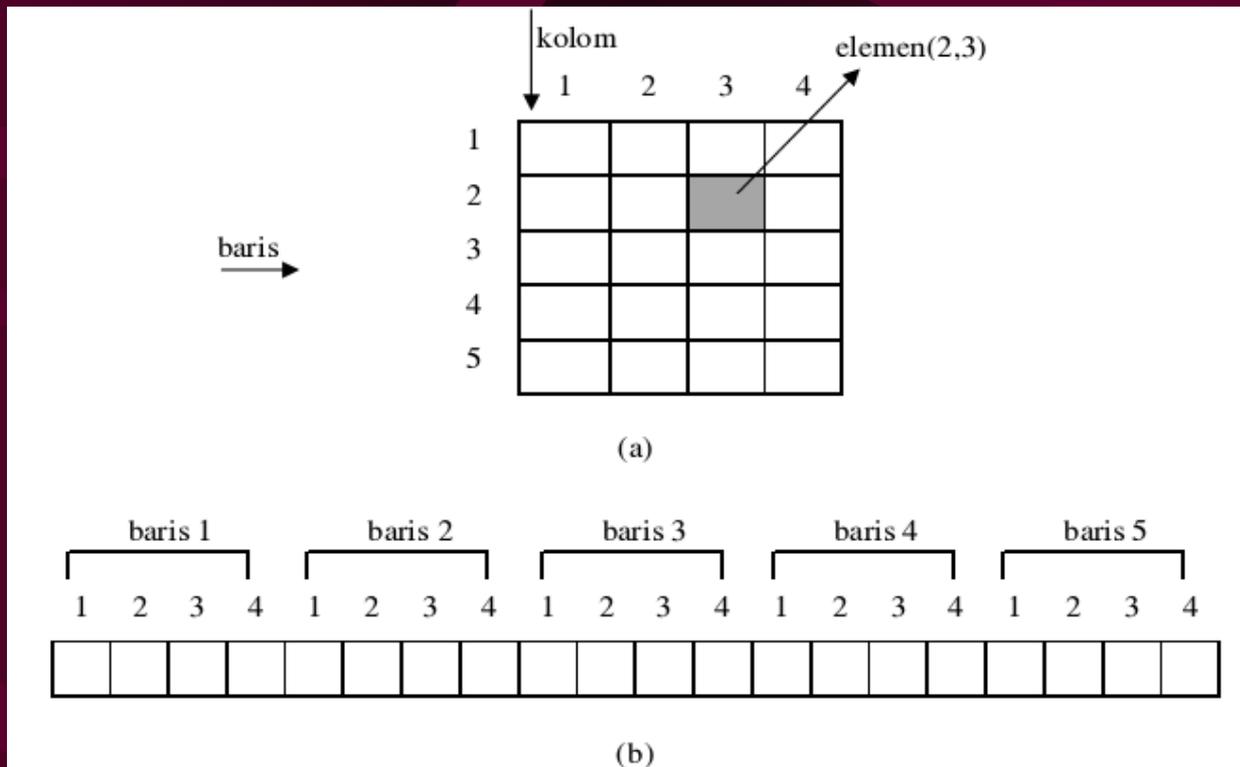
$$4x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 3$$

$$2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1$$

- dapat dituliskan sebagai:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 4 & -3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

- Matriks adalah struktur penyimpanan di dalam memori utama yang setiap individu elemennya diakses dengan menggunakan dua buah indeks (yang biasanya dikonotasikan dengan baris dan kolom)
- Representasi matriks di dalam memori adalah sebagai deretan sel beruntun



Konsep Matriks

Yaitu:

1. Kumpulan elemen yang bertipe sama, dapat dapat berupa tipe dasar (*integer, real, boolean, char, dan string*), atau tipe terstruktur seperti *record*
2. Setiap elemen data dapat diakses secara langsung jika indeksnya (baris dan kolom) diketahui
3. Merupakan struktur data yang statik, artinya jumlah elemennya sudah dideklarasikan terlebih dahulu di dalam bagian DEKLARASI dan tidak bisa diubah selama pelaksanaan program

- Elemen matriks diakses melalui indeks baris dan indeks kolomnya. Jika indeks baris dinyatakan dengan i dan indeks kolom dinyatakan dengan j , maka notasi algoritmik untuk mengakses elemen pada baris i dan kolom j adalah **`nama_matriks[i,j]`**

	1	2	3	4
1	M[1, 1]	M[1, 2]	M[1, 3]	M[1, 4]
2	M[2, 1]	M[2, 2]	M[2, 3]	M[2, 4]
3	M[3, 1]	M[3, 2]	M[3, 3]	M[3, 4]
4	M[4, 1]	M[4, 2]	M[4, 3]	M[4, 4]
5	M[5, 1]	M[5, 2]	M[5, 3]	M[5, 4]

Pendeklarasian Matriks

- Sebelum matriks digunakan untuk menyimpan data, terlebih dahulu matriks harus dideklarasikan
- Mendeklarasikan matriks artinya menentukan nama matriks, tipe data, dan ukurannya
- Pendeklarasian matriks di dalam teks algoritma ditulis di dalam bagian **DEKLARASI**

DEKLARASI

```
const NbarisMaks = 20 { jumlah baris maksimum }  
const NkolomMaks = 20 { jumlah kolom maksimum }  
type Mat1 : array[1..5,1..4] of integer  
M : array[1..5,1..4] of integer  
M1 : Mat1  
M2 : array[1..NbarisMaks,1..NkolomMaks] of integer
```

const

```
NbarisMaks = 20;
```

```
NkolomMaks = 20;
```

type

```
Mat1 = array[1..5,1..4] of integer;
```

var

```
M : array[1..5,1..4] of integer;
```

```
M1 : Mat1;
```

```
M2 : array[1..NbarisMaks,1..NkolomMaks] of integer;
```

Pemrosesan Matriks

- Algoritma pemrosesan matriks pada umumnya adalah memanipulasi elemen-elemen matriks
- Pemrosesan matriks adalah proses beruntun (sekuensial)
- Pemrosesan matriks dilakukan per baris dan per kolom
- Cara pemrosesan yang umum adalah menelusuri matriks baris per baris, yang ada pada setiap baris melakukan proses terhadap elemen pada setiap kolomnya (atau dinamakan pemrosesan “per baris per kolom”)
- Karena ada dua indeks, maka algoritma pemrosesan matriks umumnya pengulangan bersarang (*nested loop*), satu pengulangan untuk tiap indeks. Pengulangan terluar digunakan untuk memproses baris, sedangkan pengulangan terdalam untuk memproses kolom-kolom pada baris yang sedang diacu

- Matriks **M**[1..5, 1..4], dengan **I** adalah indeks baris dan **J** adalah indeks kolom

	1	2	3	4
1	33	4	45	30
2	20	43	17	23
3	30	98	19	5
4	2	22	26	55
5	21	8	32	13

- Algoritma pemrosesan baris “per baris per kolom”:

Untuk setiap baris $I=1, 2, 3, 4, 5$ lakukan:

Untuk setiap kolom $J=1, 2, 3, 4$ lakukan:

Proses $M[I,J]$

- Hasil pemrosesan:

I=1,	elemen yang diproses:	33	4	45	30
I=2,	elemen yang diproses:	20	43	17	23
I=3,	elemen yang diproses:	30	98	19	5
I=4,	elemen yang diproses:	2	22	26	55
I=5,	elemen yang diproses:	21	8	32	12

Membaca Elemen Matriks

- Membaca elemen matriks artinya mengisi elemen-elemen matriks dengan data dari piranti masukan
- Yang harus diperhatikan selama pembacaan adalah urutan pembacaan data, karena data disimpan di dalam matriks sesuai dengan urutan pembacaan

- Matriks **M** berisi nilai-nilai sebagai berikut:

	1	2	3	4
1	12	45	16	9
2	67	15	15	1
3	10	15	1	9
4	12	7	0	3
5	21	56	13	19

```

procedure BacaMatriks(input/output M : MatriksInt, input Nbar, Nkol : integer)
{ Mengisi elemen matriks M(1..Nbar, 1..Nkol) dari piranti masukan. Menggunakan
  petunjuk pembacaan }
{ K.Awal : Matriks M sudah terdefinisi dengan banyaknya baris dan kolom matriks }
{ K.Akhir : seluruh elemen matriks sudah berisi nilai yang dibaca dari piranti
  masukan }

```

DEKLARASI

I : integer { indeks baris }

J : integer { indeks kolom }

DESKRIPSI

for I ← 1 **to** Nbar **do**

for J ← 1 **to** Nkol **do**

 write('M[' , I , ', ' , J , ']=?') { petunjuk pembacaan }

 read(M[I,J])

endfor

endfor

```

procedure BacaMatriks(var M : MatriksInt; Nbar, Nkol : integer)
var
  I : integer { indeks baris }
  J : integer { indeks kolom }
begin
  for I := 1 to Nbar do
    for J := 1 to Nkol do
      begin
        write('M[',I,',',J,']=?'); { petunjuk pembacaan }
        readln(M[I,J]);
      end;
  end;

```

- Contoh cara pemanggilan prosedur:

```

writeln('Ukuran Matriks : ');
write('Jumlah baris (1 – 20)? '); readln(p); {p harus <= NbarisMaks }
write('Jumlah kolom (1 – 20)? '); readln(q); {q harus <= NbarisMaks }
BacaMatriks (M, p, q);

```

Menulis Matriks

- Menulis matriks artinya mengecek elemen-elemen matriks ke piranti keluaran dengan asumsi bahwa elemen matriks sudah terdefinisi nilainya (misalnya sudah diisi melalui proses pembacaan)

```
procedure TulisMatriks(input/output M : MatriksInt, input Nbar, Nkol : integer)  
{ Mencetak elemen matriks M(1..Nbar, 1..Nkol) ke piranti keluaran }  
{ K.Awal : Matriks M sudah terdefinisi nilainya }  
{ K.Akhir : seluruh elemen matriks tertulis ke piranti keluaran }
```

DEKLARASI

```
I : integer { indeks baris }  
J : integer { indeks kolom }
```

DESKRIPSI

```
for I ← 1 to Nbar do  
  for J ← 1 to Nkol do  
    write (M[I,J])  
  endfor  
endfor
```

```
procedure TulisMatriks(M : MatriksInt; Nbar, Nkol : integer)
```

```
var
```

```
  I : integer { indeks baris }  
  J : integer { indeks kolom }
```

```
begin
```

```
  for I := 1 to Nbar do
```

```
    begin
```

```
      for J := 1 to Nkol do
```

```
        write(M[I,J], ' ');
```

```
      writeln;
```

```
    end;
```

```
end;
```

- Contoh: Penjumlahan dua buah matriks A dan B menghasilkan matriks C ($A + B = C$)
- Untuk menjumlahkan dua buah matriks, berarti kedua matriks tersebut harus memiliki jumlah baris dan kolom yang sama (atau dikatakan memiliki orde yang sama)

```
procedure JumlahDuaMatriks(input A : MatriksInt, input B : MatriksInt,  
    output C : Matriks, input Nbar, Nkol : integer)  
{ Menjumlahkan matriks A dan B, yaitu  $A + B = C$  }  
{ K.Awal : Matriks A dan B sudah terdefinisi elemen-elemennya }  
{ K.Akhir : Matriks C berisi hasil penjumlahan A dan B }
```

DEKLARASI

```
I : integer { indeks baris }  
J : integer { indeks kolom }
```

DESKRIPSI

```
for I ← 1 to Nbar do  
    for J ← 1 to Nkol do  
        C[I,J] ← A[I,J] + B[I,J]  
    endfor  
endfor
```

```
Procedure JumlahDuaMatriks(A, B: Matriks; var C : Matriks; Nbar, Nkol : integer)  
var  
I : integer { indeks baris }  
J : integer { indeks kolom }  
begin  
    for I := 1 to Nbar do  
        for J := 1 to Nkol do  
            C[I,J] = A[I,J] + B[I,J];  
        end;  
    end;
```

Summary

- **Matriks adalah struktur penyimpanan di dalam memori utama yang setiap individu elemennya diakses dengan menggunakan dua buah indeks (\approx baris dan kolom)**
- **Karena matriks sebenarnya adalah larik, maka konsep umum dari larik juga berlaku untuk matriks**
- **Mendeklarasikan matriks artinya menentukan nama matriks, tipe data, dan ukurannya**
- **Algoritma pemrosesan matriks adalah dilakukan per baris dan per kolom. Karena ada dua indeks, maka algoritma pemrosesan matriks umumnya pengulangan bersarang (*nested loop*), satu pengulangan untuk tiap indeks**
- **Membaca elemen matriks artinya mengisi elemen-elemen matriks dengan data dari piranti masukan**
- **Menulis matriks artinya mengecek elemen-elemen matriks ke piranti keluaran dengan asumsi bahwa elemen matriks sudah terdefinisi nilainya (misalnya sudah diisi melalui proses pembacaan)**

Daftar Pustaka

- Jogiyanto HM [1989]. **Turbo Pascal**, Andi Offset, Yogyakarta.
- Noor Ifada, ST [2005]. **Diktat Matakuliah Algoritma Pemrograman**, Hibah Kompetisi A1, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo.
- Rinaldi Munir [2003]. **Algoritma dan Pemrograman dengan Pascal dan C edisi Kedua**, Penerbit Informatika, Bandung.