

CHAPTER 2 : VECTOR, MATRIX, LINEAR ALGEBRA

Pengertian mengenai array sangat penting di MATLAB, penggunaannya tidak hanya pada aljabar linear tapi juga pada pembuatan grafik, fungsi, dan lainnya.

VEKTOR

Ada beberapa cara untuk membentuk vektor :

1. Vektor baris

```
>> a= [2,4,10] % setiap elemen dipisahkan tanda koma
>> a = [2 4 10] % setiap elemen dipisahkan spasi
>> a=[2, 4, 10] % setiap elemen dipisahkan tanda koma & spasi
>> x=[2,4,10]; y=[3,5,8];
>> z=[x,y] % menggabungkan dua vektor
```

```
z =
     2     4    10     3     5     8
```

2. Vektor kolom

```
>> b=[2;4;10] % setiap elemen dipisah tanda titik koma
>> b= [2,4,10]' % vektor baris diakhir diberi tanda kutip
>> b=[3
7
9] % elemen dipisahkan dengan menekan enter
```

3. Vektor baris dengan selang tiap elemen tetap

```
>> c=[0:9]
c =
     0     1     2     3     4     5     6     7     8     9
>> d=[-4:2:8]
d =
    -4    -2     0     2     4     6     8
>> e=[10:-3:-11]
e =
    10     7     4     1    -2    -5    -8   -11
>> e=[10:-3:-10]
e =
    10     7     4     1    -2    -5    -8
>> linspace(-2,2,8)
ans =
Columns 1 through 7
   -2.0000   -1.4286   -0.8571   -0.2857    0.2857    0.8571
   1.4286
Column 8
    2.0000
>> linspace(-2,2,4)
ans =
   -2.0000   -0.6667    0.6667    2.0000
```

```
>> linspace(-2,2,5)
ans =
    -2    -1     0     1     2
```

Apa perbedaan mendasar dua syntax di atas ?

MATRIKS

Matriks dapat dibentuk melalui vektor baris lalu diberi tanda titik koma yang berarti memisahkan baris (mirip dengan vektor kolom).

Cobalah beberapa syntax berikut dan perhatikan penggunaannya.

```
>> a=[1 2 3];b=[4 5 6];
>> A=[a;b]
>> a=[1 2 3]';b=[4 5 6]
>> C=[a b]
>> c=[a;b]
>> X=[2 3 4;5 7 4];
>> Y=X'
```

ALAMAT DAN OPERASI ARRAY

Kita dapat menggunakan beberapa syntax berikut untuk memanggil elemen vektor atau matriks maupun sebagian dari vektor atau matriks.

Cobalah dan beri keterangan penggunaannya. Jika terjadi error, analisa apa yang terjadi dan bagaimana memperbaikinya.

1. Alamat vektor

```
>> a=[2 4 7 8 4];
>> length(a)
>> a(:)
>> a(2:4)
>> a(2:end)
>> a(3)
```

2. Alamat matriks

```
>> A= [1 34 6 7 7;
1 5 8 5 3;
2 4 6 78 4;
23 63 7 4 1;
3 5 7 2 0;
7 3 6 93 5]
>> size(A)
>> A(:,3)
>> A(:,3:5)
>> A(2:4,:)
>> A(2:3,1:3)
```

3. Operasi skalar dan array

```
>> A=[2 4 6];
>> 2+A
>> A+3
>> 3-A
>> A-8
>> 2*A
>> A*2
>> A/2
>> A\2
>> 2\A
```

4. Operasi vektor dan vektor

```
>> w=[2 6 3 8];v=[7 0 4 2];
>> v+w
>> w-v
>> w.*v
>> w*v
>> v./w
>> w.\v
```

5. Operasi matriks dan matriks

```
>> A=[2 4 7;2 8 5];B=[6 5 2;9 4 1];
>> A+B
>> B-A
>> A.*B
>> B./A
>> A*B'
>> A.^2
>> C=[2 5;8 4];
>> C^2
>> det(C)
>> inv(C)
>> eig(C)
```

Apakah fungsi di Matlab untuk mencari matriks eselon baris tereduksi, rank, nolitas,vektor eigen dari suatu matriks ?

POLINOM

Cobalah pelajari `polyfun` dan `inline` pada `help` lalu jelaskan fungsi-fungsi berikut yang sering digunakan. Misalkan $f(x) = 9x^3 - 5x^2 + 3x + 7$ dan $g(x) = 6x^2 - x + 2$, untuk menyatakan fungsi tersebut, kita dapat menggunakan koefisiennya saja.

```
>> f = [9 -5 3 7];
>> g = [6 -1 2];
>> f+g
>> g = [0 g]
>> h=f+g
>> h = f-g
```

```

>> 4*h
>> k = conv(f,g)
>> g=[6 -1 2];
>> [q,r]=deconv(f,g)
>> [q,r]=deconv(g,f)

>> y=[1 5 6];
>> roots(y)

>> x = [4 2];
>> poly(x)

>> f=inline('6*x^2-x+2')
>> f
>> f(2)

```

CONTOH SOAL

1. Tabel berikut ini menampilkan biaya perjam dari empat tipe proses-proses manufaktur. Tabel ini juga menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu jenis produk. Gunakanlah matriks pada Matlab untuk menentukan :
 - a) Biaya tiap proses untuk memproduksi satu unit produk 1
 - b) Biaya untuk membuat 1 unit dan 3 unit dari masing-masing produk.
 - c) Biaya total yang dibutuhkan untuk memproduksi 10 unit produk 1, 5 unit produk 2 dan 7 unit produk 3.

Proses	Biaya per jam	Jumlah jam yang dibutuhkan untuk produksi per unit		
		Produk1	Produk2	Produk3
Membubut	10.000	6	5	4
Menggilas	12.000	2	3	1
Menghaluskan	14.000	3	2	5
Las	9.000	4	0	3

Solusi :

- a) Kita buat biaya perjam dan jumlah jam yang dibutuhkan dalam bentuk vektor

```

>> biaya_perjam = [10000 12000 14000 9000];
>> waktu_prod1 = [6 2 3 4];
>> biaya_perproses1=biaya_perjam.*waktu_prod1

```

```

biaya_perproses1 =

```

```

        60000        24000        42000        36000

```

```

>> biaya_total= biaya_perjam*waktu_prod1'

```

```

biaya_total =

```

162000

b) Misalkan :

a = vektor biaya perjam

b = matriks yang menyatakan waktu masing-masing proses dari tiap produk/kolom

c = biaya membuat 3 unit masing-masing produk

```
>> a = biaya_perjam;  
>> b1 = waktu_prod1';  
>> b2 = [5 3 2 0]';  
>> b3 = [4 1 5 3]';  
>> b = [b1 b2 b3];  
>> biayalunit = a*b
```

biayalunit =

162000 114000 149000

```
>> biaya3unit = 3*biayalunit
```

biaya3unit =

486000 342000 447000

c) Kita buat banyak unit tiap produk sebagai vector (perhatikan antara vektor baris dan vektor kolom)

```
>> banyak_unit = [10 5 7];  
>> biaya_total = banyak_unit*biayalunit'
```

biaya_total =

3233000

2. Perhatikan tabel berikut ini :

Tabel I : biaya yang diperlukan untuk menghasilkan produk

Produk	Biaya per unit		
	Material	Buruh	Transportasi
1	6000	2000	1000
2	2000	5000	4000
3	4000	3000	2000
4	9000	7000	3000

Tabel II : jumlah produk yang dihasilkan tiap triwulan

Produk	Triwulan I	Triwulan II	Triwulan III	Triwulan IV
1	10	12	13	15
2	8	7	6	4
3	12	10	13	9
4	6	4	11	5

Berdasarkan data pada tabel-tabel tersebut, gunakan matriks pada Matlab untuk menentukan :

- Biaya yang dikeluarkan untuk material, buruh dan transportasi pada masing-masing triwulan.
- Biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan masing-masing produk pada tiap triwulan.

Solusi :

a) Misalkan :

$A_{3 \times 4}$ = dari tabel I, kolom menyatakan biaya per unit, baris menyatakan jenis produk

$B_{4 \times 4}$ = dari tabel II, kolom menyatakan triwulan, baris menyatakan jenis produk

C = kolom menyatakan triwulan, baris menyatakan jenis biaya

```
>> A=[6000 2000 4000 9000;2000 5000 3000 7000;1000 4000
2000 3000];
>> B=[10 12 13 15;8 7 6 4;12 10 13 9;6 4 11 5];
>> C = A*B
```

C =

178000	162000	241000	179000
138000	117000	172000	112000
84000	72000	96000	64000

Jadi biaya pada triwulan I untuk material 178.000, buruh 138.000 dan transportasi 84.000, sedang pada triwulan II material 162.000, buruh 117.000 dan transportasi 72.000 demikian pula untuk triwulan III dan IV.

- Biaya untuk masing-masing produk terdiri dari biaya material, biaya buruh dan biaya transportasi. Karena yang ditanyakan biaya produk tiap triwulan , maka diperlukan jumlah masing-masing kolom dari matriks C.

```
>> D = sum(C)
D =
```

400000	351000	509000	355000
--------	--------	--------	--------

Catatan : biaya dapat ditulis dalam ribuan untuk mempersingkat penulisan

LATIHAN

- Apakah maksud perintah berikut:


```
>>size(a)
>>zeros(2,3)
>>ones(2,3)
>>eye(3)
```
- Apakah fungsi di Matlab untuk mencari dot product dan cross product? Berikan contohnya.
- Gunakan dua syntax berbeda untuk membentuk :

- Vektor u yang berisi 100 elemen dengan besar selang antara elemen-elemen yang sama, dimana elemen pertama 5 dan elemen terakhir 28.
 - Vektor u yang elemen pertama 5 dan elemen terakhir 28, besar selang antara elemen 0,2.
4. Gunakan Matlab untuk membentuk vektor u yang berisi 6 elemen, dimana elemen pertama adalah 0 dan elemen terakhir 10. Kemudian dari vektor tersebut, bentuklah matrik $B_{2 \times 6}$ dimana baris pertama berisi $3u$ dan baris kedua berisi $5u-20$.
5. Diketahui matriks A sebagai berikut :
- $$\begin{matrix} 3 & 7 & -4 & 12 \\ -5 & 9 & 10 & 2 \\ 6 & 13 & 8 & 11 \\ 15 & 5 & 4 & 1 \end{matrix}$$
- Buatlah submatriks $C_{2 \times 3}$ yang berisi elemen-elemen baris ke-dua dan keempat, kolom 2 sampai 4.
 - Tuliskan perintah di Matlab untuk menentukan elemen terbesar pada tiap kolom !
6. Diketahui persamaan-persamaan berikut ini :
 $x + y = 0$ dan $= -(x - 1)^2$, tentukanlah titik potongnya!
7. Tabel berikut adalah tabel yang menunjukkan upah, jumlah jam kerja dan output yang dihasilkan oleh 5 orang pekerja dalam 1 minggu.

	Pekerja				
	1	2	3	4	5
Upah / jam	5.000	5500	6500	6000	6250
Jam kerja	40	43	37	50	45
Output	1000	1100	1000	1200	1100

Berdasarkan tabel tersebut, gunakanlah Matlab untuk menentukan :

- Pendapatan masing-masing pekerja dalam 1 minggu.
- Total gaji yang harus dikeluarkan perusahaan dlm 1 minggu.
- Jumlah output yang dihasilkan oleh pekerja.
- Biaya rata-rata untuk menghasilkan 1 output (biaya lainnya diabaikan)
- Jam kerja rata-rata untuk menghasilkan 1 output.
- Pekerja yang sangat efisien dan yang paling tidak efisien.