

CHAPTER 4 : PLOTTING AND GRAPHICS

Membuat grafik merupakan salah satu aplikasi komputer yang paling berguna di bidang matematika. Grafik biasanya sangat berguna untuk membantu pemahaman seseorang akan masalah tertentu. Terkadang kita perlu menampilkan gambar suatu fungsi dan terlalu sulit jika digambar dengan tangan saja, contohnya gambar tiga dimensi. Bab ini akan mempelajari perintah dan teknik membuat grafik di Matlab sehingga grafik yang ditampilkan dapat menyampaikan informasi yang dibutuhkan.

GRAFIK 2 DIMENSI

Kita mulai grafik yang paling sederhana yaitu grafik fungsi satu variabel. Bab ini akan mengajarkan dua cara yang pada dasarnya meliputi 3 langkah, yaitu :

1. Definisikan fungsi
 2. Spesifikasikan domain dari fungsi yang akan diplot
 3. Gunakan perintah `plot(domain, fungsi)` atau `fplot('fungsi', domain)`
- Lalu setelahnya ditambahkan beberapa informasi, seperti judul grafik, nama sumbu, skala, dan lain-lain.

Contoh 1 :

Cobalah perintah berikut di Command Window

```
>> x = [0:10];  
>> y = cos(x);  
>> plot(x,y)
```

Gambar yang dihasilkan kurang “mulus”, kita perkecil incrementnya. Namun perlu diperhatikan bahwa nilai y harus berubah juga.

```
>> x = [0:0.1:10];  
>> plot(x,y)  
??? Error using ==> plot  
Vectors must be the same lengths.  
>> y = cos(x);  
>> plot(x,y)
```

Sekarang kita tambahkan judul grafik, nama sumbu melalui Command Window

```
>> xlabel('x');ylabel('cos(x)'),title('Grafik cos(x)');  
Atau dapat langsung melalui Window Figure – Insert
```

Contoh 2 :

Sekarang kita coba melalui perintah `fplot`. Tutup terlebih gambar sebelumnya.

Sintaks dasarnya adalah `fplot('string', [xmin xmax])` atau `fplot('string', [xmin xmax ymin ymax])`

```
>> fplot('cos(x)', [0 5]) % plot cos(x) untuk x=0..5  
>> f = 'cos(x)'  
>> fplot(f, [0 5 -1.5 1.5]) % tampilan y=-1.5..1.5
```

Penambahan informasi, sama seperti cara sebelumnya.

Untuk menampilkan kurva majemuk dalam satu gambar, kita biasa membedakan kurva satu dengan lainnya dengan cara mengubah style garis atau warna garis. Kita dapat langsung mengubahnya dengan cara klik tanda panah putih pada toolbar Figure lalu klik kanan pada garis yang dimaksud. Atau kita dapat menuliskan perintah berikut

Contoh 3 :

Cobalah perintah berikut di Command Window

```
>> x = [-pi:0.1:pi];
>> y1 = cos(x);
>> y2 = cos(x)+ 0.5;
>> plot(x,y1,x,y2,'--','Linewidth',3)
>> plot(x,y1,'*',x,y2,'--')
>> plot(x,y1,'c*',x,y2,'--r')
>> plot(x,y1,'m+',x,y2,'y')
>> plot(x,y1,'m+',x,y2,'y square')
>> plot(x,y1,'diamond',x,y2,'b pentagram')
```

Perhatikan bahwa Matlab akan selalu menampilkan gambar dari perintah terbaru. Jika ingin perintah baru gambar baru, maka tambahkan perintah berikut

```
>> plot(x,y1,x,y2,'--')
>> figure
>> plot(x,y1,'*',x,y2,'--')
>> figure
>> plot(x,y1,'c*',x,y2,'--r')
```

Berikut daftar beberapa style dan color yang sering digunakan

Style		Color	
Jenis	Perintah	Jenis	Perintah
solid	'-'	Black	k
dash	'--'	Blue	b
dash dot	'-.'	Red	r
dot	'.'	Cyan	c
star	'*'	Green	g
bullet	'o'	Magenta	m
plus	'+'	Yellow	y

Kita juga dapat memanfaatkan perintah hold on untuk menampilkan kurva majemuk dalam satu gambar. Cobalah perintah berikut

Contoh 4 :

```
>> figure
>> plot(x,y1)
>> hold on
>> plot(x,y2,'r*')
>> hold off
>> plot(x,y2,'c*')
```

Dari sub bab sebelumnya kita dapat membandingkan beberapa kurva pada sumbu yang sama, tapi terkadang kita ingin membandingkan beberapa kurva pada sumbu-sumbu yang berbeda. Selain dengan menampilkan dalam beberapa Figure Window, kita juga dapat menggunakan perintah subplot. Sintaknya adalah : **subplot(m,n,p)** , dimana Figure Window akan dibagi menjadi m baris dan n kolom kotak-kotak kecil, sedang p adalah letak kurva pada nomor kotak yang sesuai.

Contoh 5:

```
>> x = [0:0.1:5];  
>> y = exp(-1.2*x).*sin(10*x+5);  
>> subplot(1,2,1)  
>> plot(x,y),xlabel('x'),ylabel('y')  
>> z = abs(x.^3-100);  
>> subplot(1,2,2)  
>> plot(x,z),xlabel('x'),ylabel('z')
```

INFORMASI LAINNYA

1. **legend** : sintaksnya adalah `legend('string1','string2','...')`
2. **grid on** : perintah untuk menampilkan grid pada figure window.
3. **axis** : perintah untuk mengatur tampilan sumbu-sumbu atau batas-batas sumbu . Sintaksnya adalah: `axis ([xmin xmax ymin ymax])` atau `axis square` atau `axis equal`.

Contoh 6 :

```
>> x = [-pi:0.1:pi];  
>> y1 = cos(x); y2 = cos(x) + 0.5;  
>> plot(x,y1,x,y2)  
>> legend('cos(x)','cos(x)+0.5'); grid on;  
>> axis([-pi pi -2 2])
```

4. **text** : untuk memberi nama kurva pada koordinat tertentu.

Contoh 7 :

```
>> figure  
>> plot(x,y1,x,y2)  
>> text(.3,.1,'cos(x)')  
>> text(.3,1.1,'cos(x) + 0.5')
```

5. **gtext** : untuk memberi nama pada kurva.

Contoh 8 :

```
>> figure  
>> plot(x,y1,x,y2)  
>> gtext('cos(x)') % lalu klik lokasi text pada gambar  
>> gtext('cos(x) + 0.5')
```

6. **clf** : untuk menghapus gambar pada figure window

Kita ingat kembali bahwa koordinat suatu titik dapat ditulis dalam koordinat kartesius (x, y) dan koordinat polar (r, θ) dimana r adalah jari-jari lingkaran dan θ adalah sudut yang dibentuk dengan sumbu-x positif berlawanan arah dengan jarum jam.

koordinat kartesius $(x, y) \rightarrow$ koordinat polar (r, θ)	koordinat polar $(r, \theta) \rightarrow$ koordinat kartesius (x, y)
$r = \sqrt{x^2 + y^2}$	$x = r \cos(\theta)$
$\theta = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$	$y = r \sin(\theta)$

Untuk menggunakan perintah polar ini, kita tuliskan r sebagai fungsi dari θ atau sebaliknya.

Contoh 6 :

Gambarkan grafik dari fungsi $r = \sin(2t) \cos(2t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$

```
>> clf
>> t = [0:pi/90:2*pi];
>> polar(t, sin(2*t).*cos(2*t), '--r')
```

Coba bandingkan jika perintah terakhir diganti dengan perintah plot

LATIHAN

1. Gambarkanlah grafik fungsi $y = 0,4\sqrt{1,8x}$ untuk $0 \leq x \leq 35$ dan $0 \leq y \leq 3,5$ dengan dua cara menggunakan perintah plot yang berbeda.
2. Lakukan seperti no.1 untuk $f(x) = \tan(\cos(x)) - \sin(\tan(x))$, $0 \leq x \leq 2\pi$.
3. Gambarkan kedua grafik ini pada satu figure window, tetapi pada sumbu-sumbu yang berbeda. Untuk fungsi $z = e^{-0,5t} \cos(20t - 6)$, $0 \leq t \leq 8$ dan fungsi $u = 6 \log(v^2 + 20)$, $-8 \leq v \leq 38$.
4. Dengan melihat grafiknya, tentukan akar-akar dari $4x^5 + 3x^4 - 95x^3 + 5x^2 - 10x + 80 = 0$. Periksa hasil jawabannya dengan menggunakan perintah mencari akar di Matlab.
5. Gambarkan dalam satu figure window dengan sumbu $0 \leq x \leq 2\pi$, grafik fungsi berikut $\sin(x)$, $\sin(2x)$, $\sin(x + 60^\circ)$, $2 \sin(x)$, $\sin(x) + 2$. Beri warna dan style yang berbeda. Tampilkan pula legend