

PRAKTIKUM 5

GRAFIK

- 1. MINGGU KE : 6
- 2. PERALATAN : LCD, E-LEARNING
- 3. SOFTWARE : MAPLE
- 4. TUJUAN

Dengan menggunakan Maple, mahasiswa dapat

- Menggambar grafik 2 dimensi, grafik dalam persamaan parameter, grafik dalam koordinan polar, grafik fungsi dengan banyak aturan, grafik fungsi berganda, grafik plot data.
- Menggambar grafik 3 dimensi dalam koordinat Cartesius, koordinat tabung, ataupun koordinat bola.

5. TEORI PENGANTAR DAN LANGKAH KERJA

A. GRAFIK 2 DIMENSI

Untuk memplot fungsi eksplisit $y = f(x)$, Maple perlu mengetahui fungsi dan domainnya.

```
>plot(sin(x),x=-2*Pi..2*Pi);
```

Atau dinyatakan dalam grafik fungsi yang terdefinisi

```
>f:=x->7*sin(x)+sin(7*x);  
>plot(f(x),x=-2*Pi..2*Pi);
```

Kita juga dapat memfokuskan grafik pada dimensi x dan dimensi y .

```
>plot(f(x),x=-2*Pi..2*Pi,y=0.5..1);
```

1. Plot Parametrik

Kadang-kadang suatu grafik sulit dinyatakan dalam bentuk eksplisit $y = f(x)$, misalnya grafik lingkaran $x^2 + y^2 = 4$. Persamaan ini dapat dinyatakan dalam bentuk parametrik, yaitu $x = 2 \cos t$, $y = 2 \sin t$, $0 \leq t \leq 2\pi$. Syntax untuk plot parametrik adalah

$$\text{plot}([x\text{-expr}, y\text{-expr}, \text{parameter}=\text{range}])$$

Untuk menggambarkan grafik di atas

```
>plot([2*cos(t),2*sin(t),t=0..2*Pi]);
```

2. Koordinat Polar

Posisi suatu titik dalam grafik, biasanya dinyatakan dalam koordinat Kartesius (x , y). Tetapi dapat juga dinyatakan dalam koordinat polar, yaitu dengan (r, θ) . Dalam koordinat polar, r adalah jarak dari titik pusat $(0, 0)$ ke titik tersebut, sedangkan θ adalah besar sudut dari sumbu x positif, berlawanan arah dengan perputaran jam, ke titik tersebut. Untuk mengubah koordinat Kartesius menjadi koordinat polar dapat digunakan transformasi $x = r \cos \theta$ dan $y = r \sin \theta$. Default dalam Maple adalah sistem koordinat Kartesius. Tetapi sistem koordinat polar dapat pula digunakan pada Maple. Syntax plot grafik dalam koordinat polar adalah

$$\text{polarplot}(r\text{-expr}, \text{angle}=\text{range})$$

Maple dapat memplot dalam koordinat polar dengan menggunakan perintah **polarplot**. Tetapi terlebih dulu aktifkan perintah **with(plots)**:

```
>with(plots):
```

Untuk menggambarkan grafik $r = \sin(3\theta)$ tuliskan

```
>polarplot(sin(3*theta),theta=0..2*Pi);
```

3. Fungsi dengan Banyak Aturan

Fungsi dengan banyak aturan sering kali tidak kontinu. Fungsi berikut tidak kontinu di $x = -1$ dan $x = 2$.

$$f(x) = \begin{cases} x, & \text{jika } x < -1 \\ x^2, & \text{jika } -1 \leq x < 2 \\ 4 - x, & \text{jika } x \geq 2 \end{cases}$$

Untuk mendefinisikan $f(x)$ dalam Maple

```
>f:=x->piecewise(x<-1, x, x<2, x^2, 4-x);  
>plot(f(x),x=-2..4,discont=true);
```

4. Fungsi Berganda

Untuk membuat grafik lebih dari satu fungsi dalam plot yang sama, nyatakan plot rangkaian fungsi-fungsinya

```
>plot([x, x^2, x^3, x^4], x=-10..10, y=-10..10);
```

5. Memplot Titik Data

Untuk memplot data numerik, gunakan pointplot dengan data dalam rangkaian list dari bentuk $[[x_1, y_1], [x_2, y_2], \dots, [x_n, y_n]]$. Jika rangkaiannya panjang, nyatakan dalam suatu nama

```
>rangkaian_data:=[[ -2,4],[ -1,1],[ 0,0],[ 1,1],[ 2,4],[ 3,9],[ 4,16]];  
> rangkaian_data:=[[ -2,4],[ -1,1],[ 0,0],[ 1,1],[ 2,4],[ 3,9],[ 4,16]];
```

Defaultnya, Maple tidak menghubungkan titik-titik dengan garis lurus. Pilihan `style=line` meminta Maple melakukan hal ini.

```
>pointplot(rangkaian_data, style=line);
```

B. GRAFIK 3 DIMENSI

Kita dapat memplot fungsi dua peubah sebagai permukaan pada ruang dimensi-3. Plot untuk fungsi eksplisit $z = f(x,y)$ mudah dilakukan

```
>plot3d(sin(x*y),x=-2..2,y=-2..2);
```

1. Plot Parametrik

Kadang-kadang kita tidak dapat menyatakan $z = f(x, y)$ dalam bentuk eksplisit. Misalnya untuk bola, salah satu solusinya adalah dengan plot parametrik. Nyatakan koordinat x , y , dan z sebagai fungsi dari dua parameter, misalnya x dan t . Syntaxnya adalah sebagai berikut

```
Plot3d([x-expr, y-expr, z-expr], parameter1=range, parameter2=range)
```

Grafik $x=\sin(s)$, $y=\cos(s)\sin(t)$, $z = \sin(t)$, untuk $-\pi \leq s \leq \pi$ dan $-\pi \leq t \leq \pi$.

```
>plot3d([sin(s),cos(s)*sin(t),sin(t)], s=-Pi..Pi, t=-Pi..Pi);
```

2. Koordinat Bola

Sistem koordinat Kartesius hanyalah satu cara dari berbagai sistem koordinat dalam 3 dimensi. Dalam sistem koordinat bola r adalah jarak titik dari titik asal, sudut θ adalah sudut di bidang xy yang diukur secara berlawanan arah dengan jarum jam dari sumbu- x , dan sudut ϕ diukur dari sumbu- z .

Maple dapat memplot fungsi dalam koordinat bola dengan menggunakan perintah `sphereplot` dalam paket `plot`. Untuk menghindari semua daftar perintah dalam paket `plot` gunakan titik dua, dan bukannya titik koma.

```
>with(plots):
```

Perintah `sphereplot` dituliskan dalam bentuk

```
sphereplot(r-expr, theta=range, phi=range)
```

Grafik dari $r = (4/3)^\theta \sin \phi$ dituliskan

```
> sphereplot((4/3)^theta*sin(phi), theta=-1..2*Pi, phi=0..Pi);
```

3. Koordinat Silinder

Sistem koordinat silinder menggunakan tiga koordinat r , θ , dan z . Di sini r dan θ adalah koordinat polar dalam bidang- xy dan z adalah koordinat- z dalam koordinat Kartesius.

Maple memplot fungsi dalam koordinat silinder dengan perintah **cylinderplot** dari paket plot.

```
> with(plots):
```

Plot grafik dalam koordinat silinder dinyatakan dengan syntax sebagai berikut

```
cylinderplot(r-expr, angle=range, z=range)
```

Grafik $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ atau bila dinyatakan dalam koordinat silinder menjadi $z = r$, dengan mengambil θ dari 0 sampai 2π , dituliskan

```
> cylinderplot(z, theta=0..2*Pi, z=0..1);
```

6. TUGAS:

1. Gambarkan grafik fungsi yang menghasilkan setengah lingkaran bagian kanan yang berjari-jari 3 dengan pusat (0,0), sedangkan bagian kirinya adalah setengah elips dengan jari-jari horizontal adalah 6 dan jari-jari elips vertikal adalah 3.
2. Gambarkan bola berjari-jari satu.