

LAPORAN PRAKTIKUM

METODE NUMERIK

Pengenalan MATLAB 2



DISUSUN OLEH

Galih Putri Nabiilah / M0520032

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

2021

1. DIFERENSIAL

Pada Matlab, terdapat toolbox standar yang berisi function untuk melakukan symbolic operation, yakni Symbolic Math Toolbox. Symbolic merupakan syntax yang digunakan untuk mendeklarasikan symbolic object (objek dapat berupa angka numerik/variable yang tidak memiliki nilai numerik) dan symbolic expression (formula matematika pada Matlab yang memuat symbolic object).

Analisis Source Code

The screenshot shows the Matlab Editor window titled 'Editor - /Users/macbookair/Documents/KULYEAH/Semeste...'. It contains the following code:

```
1 - f = input('Masukan bentuk persamaan f(x) = ');
2 - f_asli = sym(f)
3 - f_turunan = diff(f_asli, 'x')
```

To the right is the 'Workspace' browser, which displays the following variables and their values:

Name	Value
f	1x1 sym
f_asli	1x1 sym
f_turunan	1x1 sym
x	1x1 sym

Ada 2 cara untuk membuat symbolic object yakni dengan syntax sym dan syms. Penulisan syntaxnya adalah **object_name = sym(value)**. Dapat dilihat pada gambar diatas, pada line 1 adalah meminta input suatu bentuk persamaan. Kemudian pada line 2 digunakan untuk membuat object numerik bernama f_asli dengan nilai numerik f. Pada line terakhir adalah mencari turunan dari fungsi f menggunakan syntax diff.

Analisis Jalannya Program

```
>> syms x
>> No1_DIFFERENSIAL
Masukan bentuk persamaan f(x) = x.^2 + 3*x +4

f_asli =
x^2 + 3*x + 4

f_turunan =
2*x + 3
```

Sebelum program dijalankan, kita deklarasikan terlebih dahulu **syms x** untuk membuat objek berjenis variable. Pada syntax syms hasil eksekusi memberikan output nama object dan variable yang sama.

2. INTEGRAL

Analisis Source Code

The screenshot shows the Matlab Editor window titled 'Editor - /Users/macbookair/Documents/KULYEAH/Semeste...'. It contains the following code:

```
1 - f = input('Fungsi: ');
2 - f_asli = sym(f)
3 - f_integral = int(f_asli,'x')
```

To the right is the 'Workspace' browser, which displays the following variables and their values:

Name	Value
f	1x1 sym
f_asli	1x1 sym
f_integral	1x1 sym
x	1x1 sym

Untuk line 1 dan 2 sama seperti pada percobaan DIFERENSIAL, perbedaan terdapat pada line 3 yakni menggunakan syntax **int** untuk mencari integral dari sebuah fungsi tertentu. Penulisan syntax int adalah **int(f,int_var)** atau **int(f)** dengan f merupakan fungsi matematika dan int_var merupakan argument yang bersifat opsional dan berupa symbolic object.

Analisis Jalannya Program

```
>> syms x
>> No2_INTEGRAL
Fungsi: sin(3*x) - 2*x.^3

f_asli =
sin(3*x) - 2*x^3

f_integral =
- cos(3*x)/3 - x^4/2
```

Sebelum program dijalankan, kita deklarasikan terlebih dahulu **syms x** untuk membuat objek berjenis variable. Kemudian kita eksekusi (run) dan masukan fungsi yang kita inginkan. Sehingga diperoleh penyelesaian integral secara aljabar pada gambar diatas.

3. GRAFIK GARIS 2D (a)

Dalam Matlab, untuk membuat plot 2 dimensi terdapat 2 command yakni fplot dan plot. Keduanya sama-sama untuk membuat plot 2 dimensi, namun fplot digunakan untuk membuat grafik dengan formula $f(x) = y$ dengan spesifikasi limit. Pada praktikum kali ini hanya menggunakan plot.

Analisis Source Code

The screenshot shows the MATLAB interface. On the left is the 'Editor' window titled 'No3_2Da.m' containing the following code:

```
1 - x = [0:10:100];
2 - y = [x.^3 + 2*x.^2 - 40*x];
3 - plot (x,y);
```

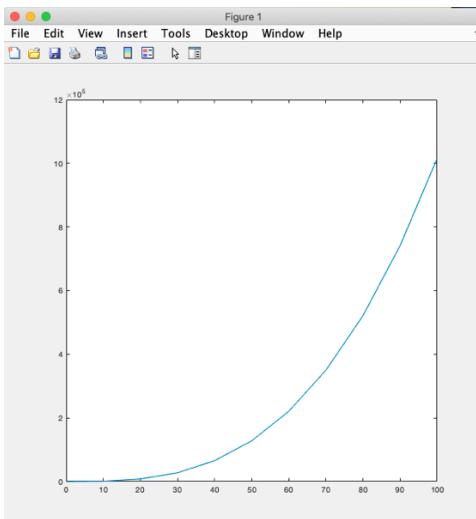
To the right of the editor is the 'Workspace' browser, which displays the variables defined in the script:

Name	Value
x	1x11 double
y	1x11 double

Membuat grafik fungsi dengan plot command cukup mendefinisikan salah satu sumbu sebagai domain utama. Dapat dilihat dari gambar diatas pada line 1 dan 2 berarti kita akan membuat grafik fungsi $y = x^2 + 2x^2 + 40x$ dan range $x = (0,100)$ dengan

beda 10. Kemudian pada line 3 terdapat command `plot (x,y)`; yang digunakan untuk membuat plot 2D.

Analisis Jalannya Program



Gambar diatas merupakan hasil grafik plot 2D dari fungsi $y = x^2 + 2x^2 + 40x$ dan range $x = (0,100)$ dengan beda 10.

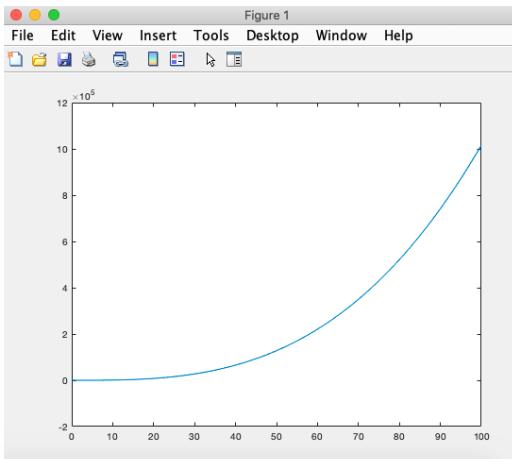
4. GRAFIK GARIS 2D (b)

Analisis Source Code



Dapat dilihat dari gambar diatas pada line 1 dan 2 berarti kita akan membuat grafik fungsi $y = x^3 + 2x^2 - 40x$ dan range/ intervalnya $x = (0,100)$ dengan beda 1. Kemudian pada line 3 terdapat command `plot (x,y)`; yang digunakan untuk membuat plot 2D.

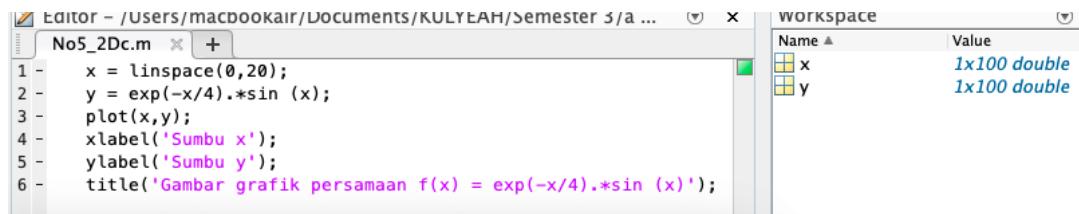
Analisis Jalannya Program



Gambar diatas merupakan hasil grafik plot 2D dari fungsi $y = x^3 + 2x^2 - 40x$ dan range/intervalnya $x = (0,100)$ dengan beda 1.

5. GRAFIK GARIS 2D (c)

Analisis Source Code

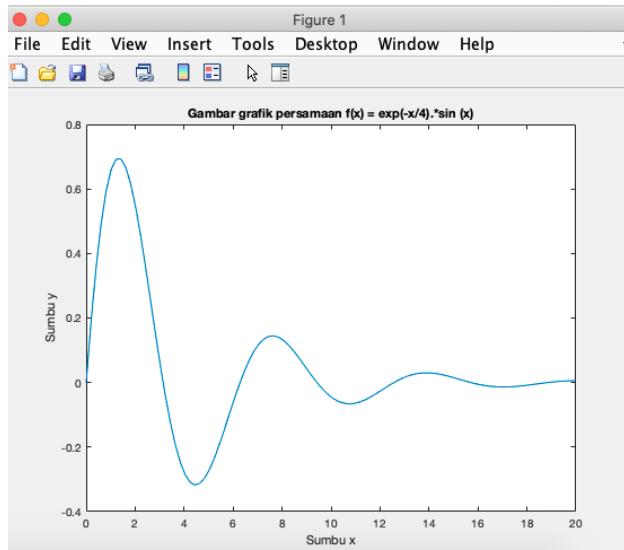


```
No5_2Dc.m
1 - x = linspace(0,20);
2 - y = exp(-x/4).*sin (x);
3 - plot(x,y);
4 - xlabel('Sumbu x');
5 - ylabel('Sumbu y');
6 - title('Gambar grafik persamaan f(x) = exp(-x/4).*sin (x)');
```

Name	Value
x	1x100 double
y	1x100 double

Pada line 1 terdapat $x = \text{linspace}(0,20)$, command **linspace** digunakan untuk menentukan domain fungsi x dengan awal 0 dan akhir 20 dan grafik fungsinya adalah $y=\exp(-x/4).*\sin(x)$. Kemudian pada line 4 dan 5 terdapat command **label** yang digunakan untuk menambah label pada garis sumbu grafik. Command label dituliskan setelah syntax plot. Sedangkan fungsi title yg terdapat pada line 6 digunakan untuk membuat judul plot.

Analisis Jalannya Program



Gambar diatas merupakan hasil grafik plot 2D dari fungsi $y=\exp(-x/4).*\sin(x)$ dengan interval 0 hingga 20.

6. GRAFIK GARIS 2D (d)

Analisis Source Code

The screenshot shows the MATLAB Editor window with a script named 'No6_2Dd.m'. The code contains four lines of MATLAB code:

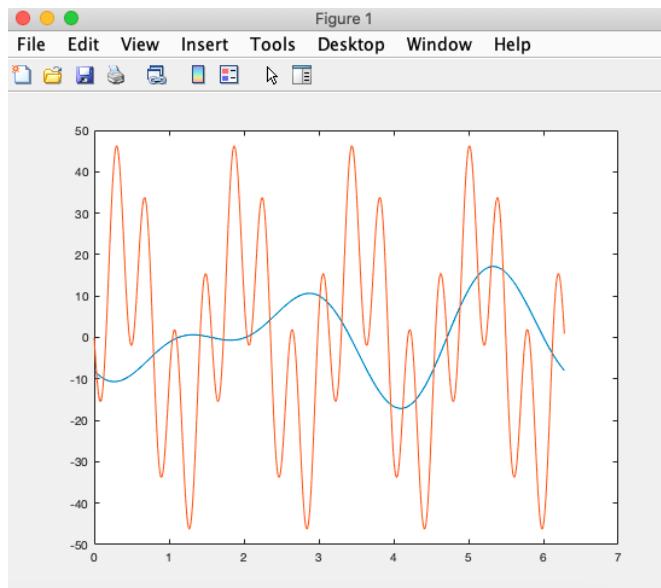
```
1 - x = 0:0.01:2*pi;
2 - y = -10*sin(2*x) - 8*cos(3*x);
3 - z = 8*sin(6*x).*-6.*cos(10*x);
4 - plot(x,y,x,z);
```

To the right of the editor is the 'Workspace' browser, which displays the variables defined in the script:

Name	Value
ans	[1,2,3,4,5,6]
x	1x629 double
y	1x629 double
z	1x629 double

Pada praktikum kali ini dilakukan pembuatan grafik dari 2 fungsi yakni y dan z dan interval $(0,2\pi)$ dengan beda 0,01. Nilai dari konstanta pi adalah 3,14.

Analisis Jalannya Program



Sehingga diperoleh grafik 2D pada gambar diatas. Garis biru merupakan plot grafik y dan garis merah merupakan plot grafik z.

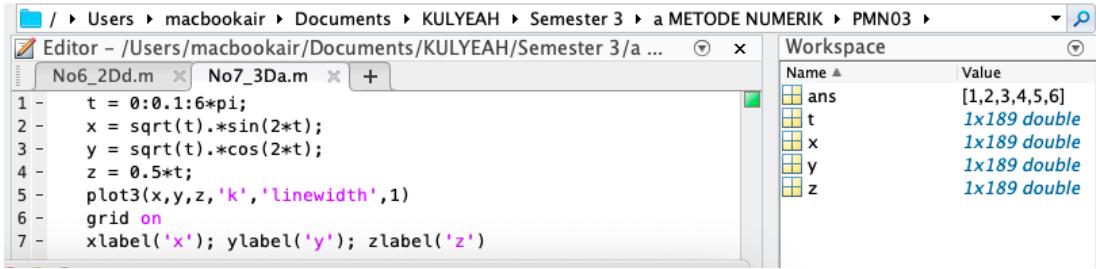
7. GRAFIK GARIS 3D: LINE PLOT

Pada umumnya, plot pada Matlab ditampilkan dengan garis berwarna biru. Namun kita dapat mengubahnya dengan menambah argument. Formulasi untuk menambah argument adalah sebagai berikut:

```
plot(x,y,'lineSpecifier','propertyName','propertyValue')
```

Dengan keterangan bahwa lineSpecifier digunakan untuk mengubah tampilan garis (warna garis maupun jenis garis), misalnya kita ingin garis berwarna red, maka specifier yang dibutuhkan adalah 'r'. Sedangkan propertyName dan propertyValue digunakan untuk mengubah ukuran line, contohnya 'linewidth',1.

Analisis Source Code

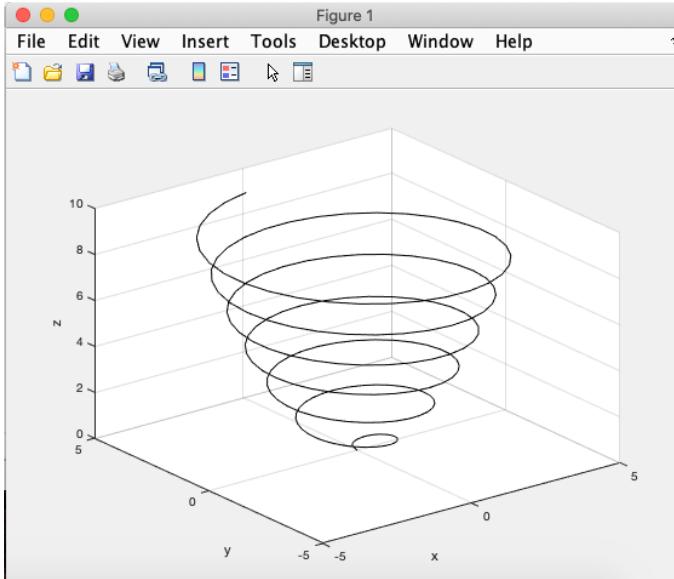


```
No6_2Dd.m No7_3Da.m +
1 - t = 0:0.1:6*pi;
2 - x = sqrt(t).*sin(2*t);
3 - y = sqrt(t).*cos(2*t);
4 - z = 0.5*t;
5 - plot3(x,y,z,'k','linewidth',1)
6 - grid on
7 - xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z')
```

Name	Value
ans	[1,2,3,4,5,6] 1x189 double
t	1x189 double
x	1x189 double
y	1x189 double
z	1x189 double

Dapat kita lihat pada gambar diatas, untuk line 1 hingga 4 kita tentukan/definisikan interval dan fungsi-fungsi yang digunakan untuk membuat grafik 3d. Command **sqrt** (Square Root) adalah perintah untuk membuat akar kuadrat. Pada line 5 terdapat **plot3(x,y,z,'k','linewidth',1)** dengan keterangan yakni command (**plot3**) digunakan untuk membuat plot garis dalam 3 dimensi, ('**k**') merupakan linespecifier untuk mengubah warna menjadi hitam, dan ('**linewidth**', 1) digunakan untuk mengubah ketebalan garis plot. Kemudian command **grid on** digunakan untuk mengaktifkan grid.

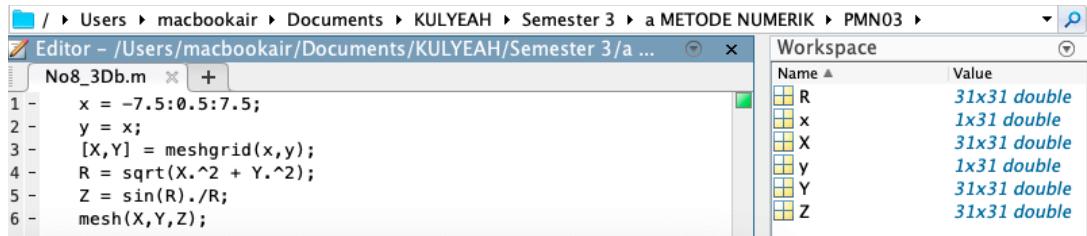
Analisis Jalannya Program



Gambar diatas merupakan grafik 3D line plot. Dapat kita lihat bahwa grafik diatas sesuai dengan script yang kita tulis. Line berwarna hitam dengan ketebalan 1, terdapat label x y z, dan grid.

8. GRAFIK GARIS 3D: MESH PLOT

Analisis Source Code



The screenshot shows the MATLAB Editor window with a script named 'No8_3Db.m'. The code is as follows:

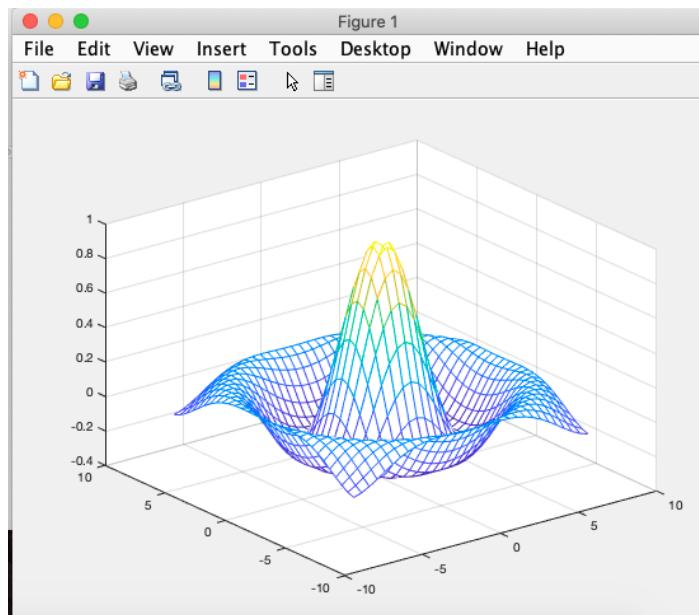
```
1 - x = -7.5:0.5:7.5;
2 - y = x;
3 - [X,Y] = meshgrid(x,y);
4 - R = sqrt(X.^2 + Y.^2);
5 - Z = sin(R)./R;
6 - mesh(X,Y,Z);
```

To the right of the editor is the MATLAB Workspace browser. It lists variables and their properties:

Name	Value
R	31x31 double
x	1x31 double
X	31x31 double
y	1x31 double
Y	31x31 double
Z	31x31 double

Dapat kita lihat pada gambar diatas, pada line 3 terdapat command **meshgrid** yang digunakan untuk membuat jalinan titik untuk plot 3D. $[X,Y] = \text{meshgrid}(x,y)$ mereplikasikan vector grid x dan y agar menghasilkan kisi penuh. Grid ini diwakili oleh array koordinat keluaran x dan y. Kemudian command **mesh** pada line 6 digunakan untuk membuat grafik dari fungsi dan hasilnya berupa grafik yang tampilannya seperti jala.

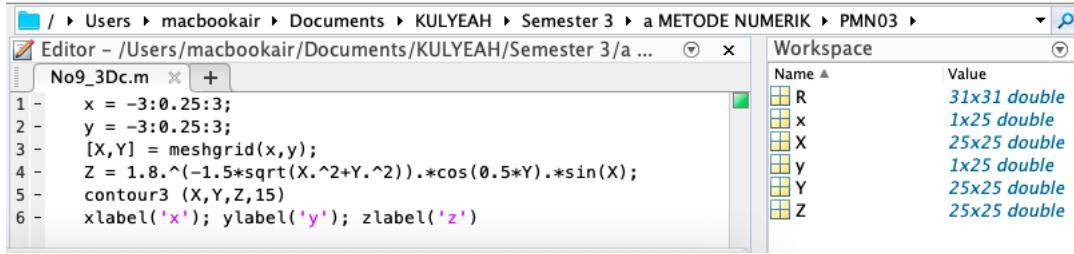
Analisis Jalannya Program



Sehingga diperoleh grafik 3D mesh plot seperti gambar diatas.

9. GRAFIK GARIS 3D: CONTOUR PLOT

Analisis Source Code

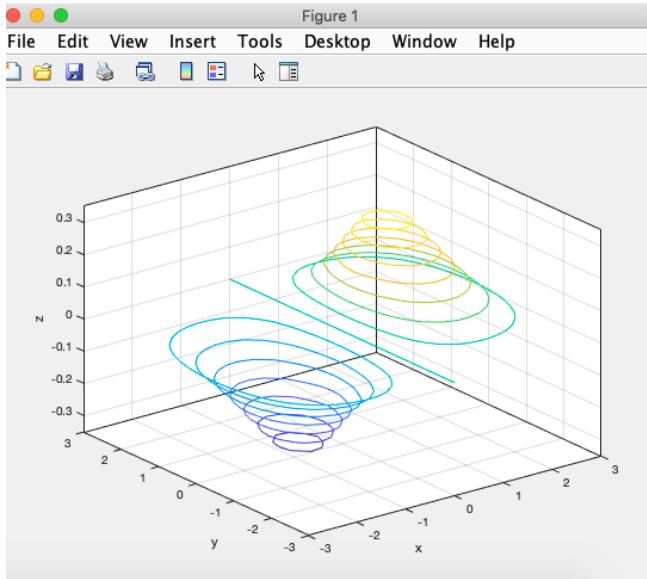


```
No9_3Dc.m
1 - x = -3:0.25:3;
2 - y = -3:0.25:3;
3 - [X,Y] = meshgrid(x,y);
4 - Z = 1.8.^(-1.5*sqrt(X.^2+Y.^2)).*cos(0.5*Y).*sin(X);
5 - contour3 (X,Y,Z,15)
6 - xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z')
```

Name	Value
R	31x31 double
x	1x25 double
Y	25x25 double
X	1x25 double
y	25x25 double
Y	25x25 double
Z	25x25 double

Konsep pada line 1 hingga 4 sama seperti sebelumnya. Kita lihat pada line 5 terdapat **contour3 (X,Y,Z,15)**. Command **contour** digunakan untuk menggambar grafik garis yang sesuai dengan ketinggian bidang. Maka **contour3** digunakan untuk plot contour dalam ruang 3D. Contour3 (X,Y,Z,15) berarti menggambar contour dengan 15 level.

Analisis Jalannya Program



Sehingga diperoleh grafik 3D contour plot seperti gambar diatas.