

# Cepat Mahir Matlab

**Andry Pujiriyanto**

andrypuji@hmgm.geoph.itb.ac.id

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright © 2004 IlmuKomputer.Com*

*Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.*

## Bab 1

# Memulai Menggunakan Matlab

Matlab merupakan bahasa canggih untuk komputansi teknik. Matlab merupakan integrasi dari komputansi, visualisasi dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan, karena permasalahan dan pemecahannya dinyatakan dalam notasi matematika biasa. Kegunaan Matlab secara umum adalah untuk :

- Matematika dan Komputansi
- Pengembangan dan Algoritma
- Pemodelan, simulasi dan pembuatan prototype
- Analisa Data, eksplorasi dan visualisasi
- Pembuatan aplikasi termasuk pembuatan *graphical user interface*

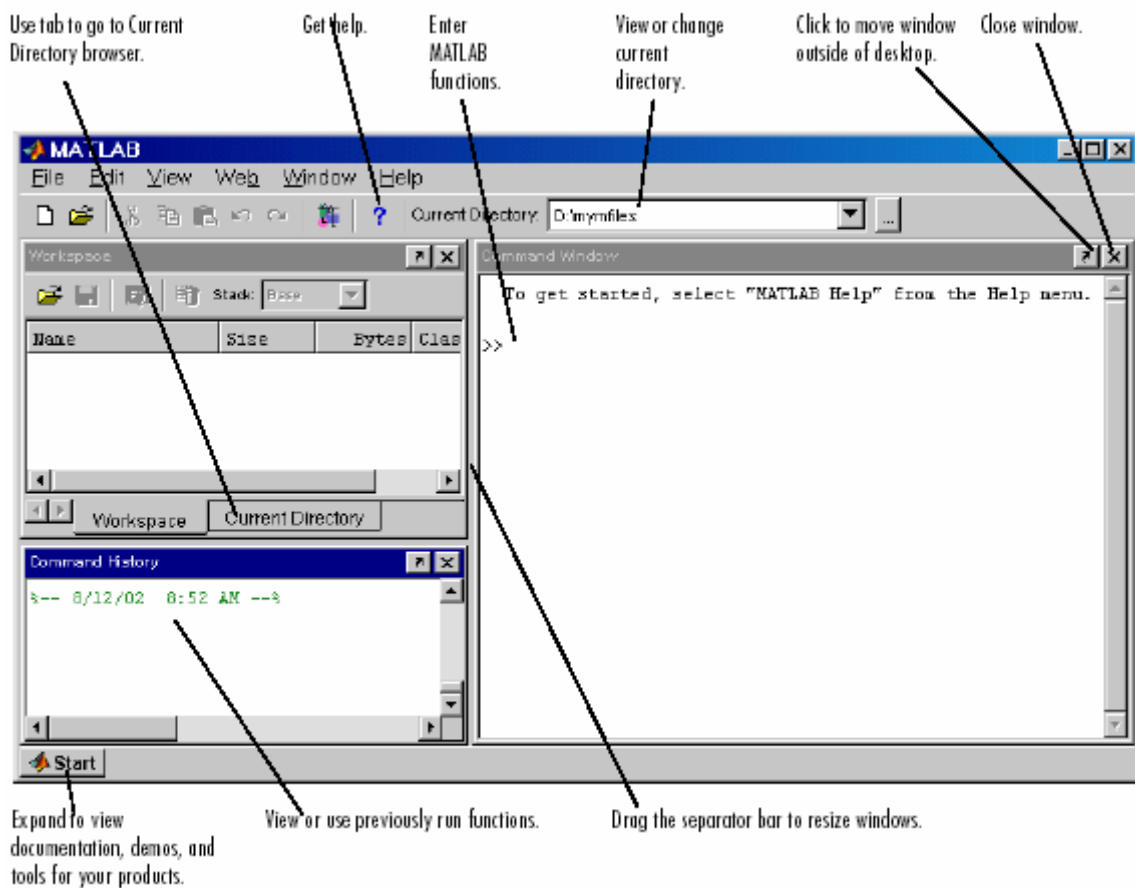
Matlab adalah sistem interaktif dengan elemen dasar array yang merupakan basis datanya. Array tersebut tidak perlu dinyatakan khusus seperti di bahasa pemrograman yang ada sekarang. Hal ini memungkinkan anda untuk memecahkan banyak masalah perhitungan teknik, khususnya yang melibatkan matriks dan vektor dengan waktu yang lebih singkat dari waktu yang dibutuhkan untuk menulis program dalam bahasa C atau Fortran. Untuk memahami matlab, terlebih dahulu anda harus sudah paham mengenai matematika terutama operasi vektor dan matriks, karena operasi matriks merupakan inti utama dari matlab. Pada intinya matlab merupakan sekumpulan fungsi-fungsi yang dapat dipanggil dan dieksekusi. Fungsi-fungsi tersebut dibagi-bagi berdasarkan kegunaannya

yang dikelompokkan didalam toolbox yang ada pada matlab. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai toolbox yang ada di matlab dan fungsinya anda dapat mencarinya di website <http://www.mathworks.com>, atau anda dapat membuka cd dokumentasi matlab.

## I.1. Desktop Matlab

Ketika anda mulai membuka program Matlab, akan muncul desktop Matlab yang berisi tools ( Graphical user interface ) untuk mengatur file, variabel dan aplikasi yang berhubungan dengan Matlab.

Sebagai ilustrasi dibawah ini digambarkan *desktop* yang pertama muncul di Matlab 6.5.



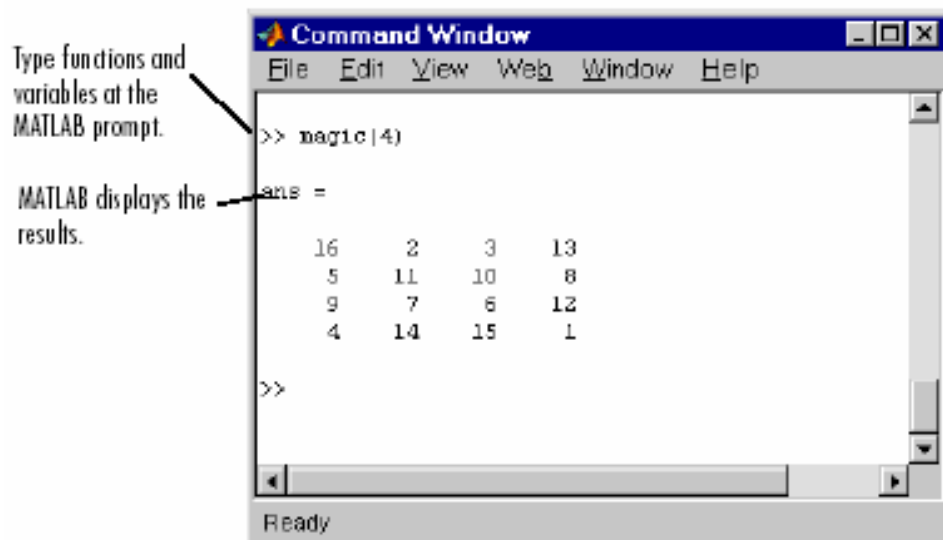
Gambar 1. Desktop Matlab versi 6.5.

## Desktop Tools

Pada bagian ini diperkenalkan beberapa desktop tools yang ada pada Matlab

### **Command Window**

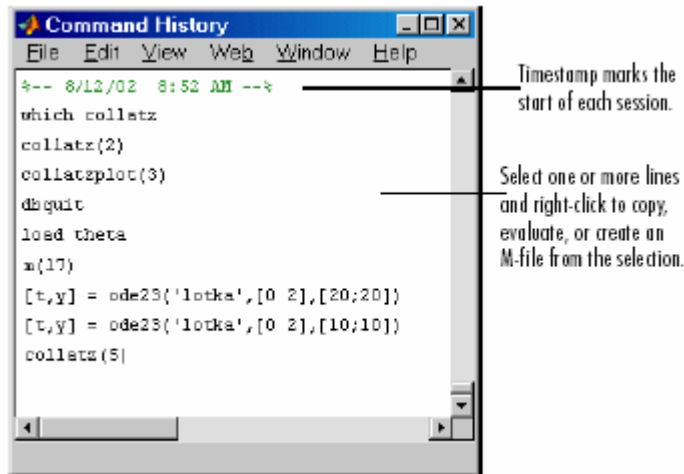
Gunakan command window untuk memasukan variabel dan menjalankan function atau M-files. Setiap perintah yang ditulis di command window langsung ditampilkan. Bila perintah anda salah akan keluar pesan error. Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini, disini dieksekusi perintah `magic(4)` yang artinya kita membuat “matriks ajaib” ukuran 4 x 4. Prinsip dasar untuk memulai menggunakan Matlab, anda anggap Matlab adalah sebuah kalkulator. Untuk itu coba dengan mengerjakan operasi matematika sederhana layaknya sebuah kalkulator di command window.



**Gambar 2. Command window.**

## Command History

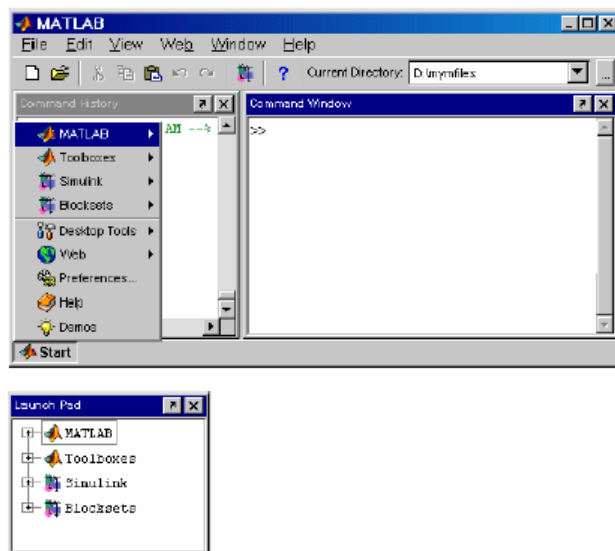
Statemen yang anda buat di command window tersimpan semuanya di command history. Di command history anda dapat melihat statemen yang lalu dan mengkopi lalu mengeksekusi statemen yang dipilih.



Gambar 3. Command History.

## Tombol Start dan Launch Pad

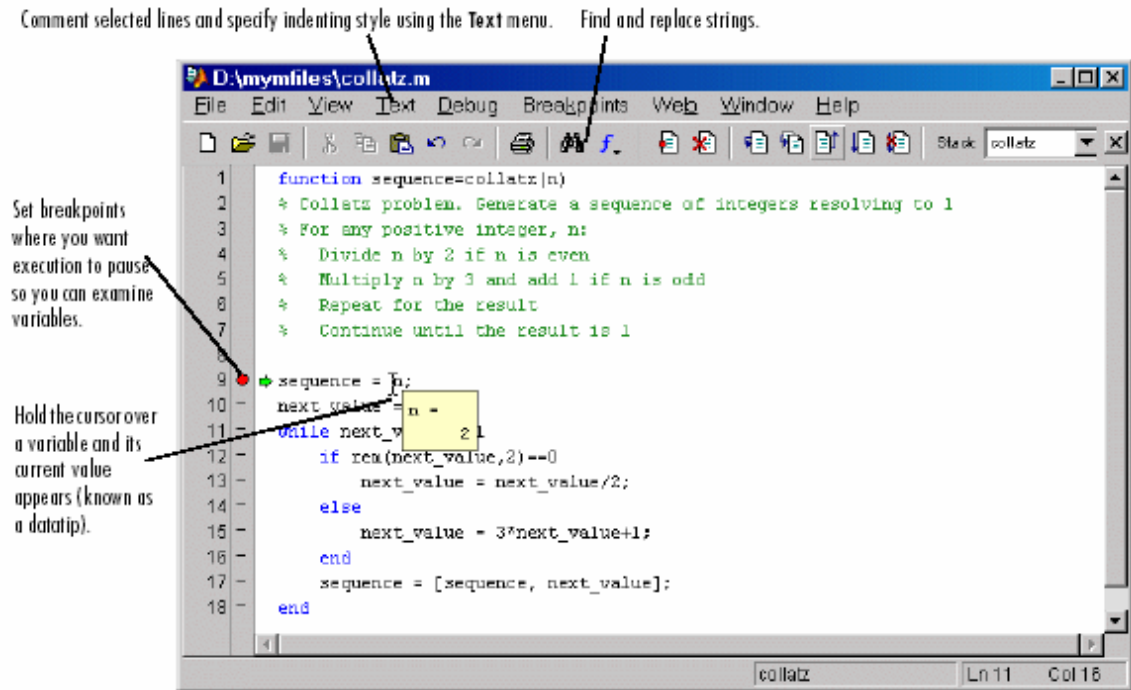
Tombol start memudahkan akses ke tools,demo dan dokumentasi ,anda hanya tinggal mengklik tombol untuk melihat pilihannya.



Gambar 4. Launch pad menggambarkan beberapa akses dengan tree view.

## Teks Editor

Gunakan teks editor untuk membuat dan menjalankan M-files.



Gambar 5. Text Editor.

## I.2. Ruang Kerja Matlab

Saat anda bekerja di command window semua perintah, variable dan data yang disimpan berada di dalam ruang kerja Matlab. Ruang kerja “default” dari Matlab yaitu di folder work di dalam folder Matlab. Apabila kita menginstal Matlab versi 6.1 di C maka folder work akan berada di C:/Matlab6p1/work. Untuk merubah ruang kerja lakukan di Command Window, seperti anda merubah direktori di DOS.

Coba anda ketik `tes=2` pada command window, maka akan keluar output sebagai berikut :

```
tes =
     2
```

Ini berarti variable tes telah tersimpan di dalam ruang kerja kita.

Untuk melihat data yang telah tersimpan coba anda ketik `tes` pada commands window.

```
tes =
     2
```

Jika anda tidak dapat mengingat nama setiap variable, maka anda dapat meminta Matlab untuk menampilkan namanya, menggunakan perintah who atau whos.

**whos**

```
Name          Size          Bytes  Class
tes            1x1            8      double array
tes2           1x1            8      double array
```

Grand total is 2 elements using 16 bytes

Untuk mengetahui isi variabel tersebut anda harus memasukkan nama variabelnya dalam command window.

Untuk memanggil perintah sebelumnya, di Matlab menggunakan tombol panah pada keyboard anda ( ←↑↓→ ).

Untuk menghapus semua semua variabel yang sudah kita masukkan digunakan perintah **clear all**

Untuk melihat keterangan dari function di Matlab atau program yang kita buat digunakan perintah : ' **help function** ', sebagai contoh :

**help plot**

```
PLOT Linear plot.
PLOT(X,Y) plots vector Y versus vector X. If X or Y is a matrix,
then the vector is plotted versus the rows or columns of the
matrix,
whichever line up. If X is a scalar and Y is a vector, length(Y)
disconnected points are plotted.
```

```
PLOT(Y) plots the columns of Y versus their index.
If Y is complex, PLOT(Y) is equivalent to PLOT(real(Y),imag(Y)).
In all other uses of PLOT, the imaginary part is ignored.
```

```
Various line types, plot symbols and colors may be obtained with
PLOT(X,Y,S) where S is a character string made from one element
from any or all the following 3 columns:
```

b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star		
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
		v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		

## h hexagram

For example, `PLOT(X,Y,'c+:')` plots a cyan dotted line with a plus at each data point; `PLOT(X,Y,'bd')` plots blue diamond at each data point but does not draw any line.

`PLOT(X1,Y1,S1,X2,Y2,S2,X3,Y3,S3,...)` combines the plots defined by the (X,Y,S) triples, where the X's and Y's are vectors or matrices and the S's are strings.

For example, `PLOT(X,Y,'y-',X,Y,'go')` plots the data twice, with a solid yellow line interpolating green circles at the data points.

The PLOT command, if no color is specified, makes automatic use of the colors specified by the axes ColorOrder property. The default ColorOrder is listed in the table above for color systems where the default is blue for one line, and for multiple lines, to cycle through the first six colors in the table. For monochrome systems, PLOT cycles over the axes LineStyleOrder property.

PLOT returns a column vector of handles to LINE objects, one handle per line.

The X,Y pairs, or X,Y,S triples, can be followed by parameter/value pairs to specify additional properties of the lines.

See also SEMILOGX, SEMILOGY, LOGLOG, PLOTYY, GRID, CLF, CLC, TITLE, XLABEL, YLABEL, AXIS, AXES, HOLD, COLORDEF, LEGEND, SUBPLOT, STEM.

### Overloaded methods

- help cfit/plot.m
- help fints/plot.m
- help idmodel/plot.m
- help iddata/plot.m
- help cgrules/Plot.m
- help xregtwostage/plot.m
- help xregtransient/plot.m
- help xregmodel/plot.m
- help localmod/plot.m
- help sweepset/plot.m
- help mdevtestplan/plot.m
- help cgdatasetnode/plot.m
- help cgdatadisplay/plot.m
- help ntree/plot.m
- help dtree/plot.m
- help wvtree/plot.m
- help rwvtree/plot.m
- help edwttree/plot.m

### I.3. Struktur File

Tipe file yang sering dipakai di Matlab terdiri dari \*.mat dan \*.m. File dengan ekstensi \*.mat biasanya untuk menyimpan workspace yang kita kerjakan di command window, sedangkan file dengan ekstensi \*.m biasanya untuk menyimpan program dan disebut "m-file". Untuk "m-file" akan dibahas selanjutnya.

Untuk meyimpan pekerjaan anda pilih **File** → **Save Workspace As** → **ketik work\_1.mat**, maka anda telah meyimpan pekerjaan anda di file work\_1.mat. File ini hanya bisa di buka lagi di command window.

Untuk membuka pekerjaan anda kembali, coba :

```
clear all
load work_1.mat
whos
```

```
      Name      Size      Bytes  Class
tes           1x1           8  double array
x             1x10          80  double array

Grand total is 11 elements using 88 bytes
```

*Keterangan : Untuk Bab ini dan selanjutnya terdapat tiga tipe penulisan script, tulisan berwarna hijau menunjukan perintah yang ditulis di command window, tulisan berwarna biru merupakan output dari perintah yang ditulis dan tulisan didalam kotak menunjukkan script yang ditulis di text editor.*

### I.2. Bilangan dan Operator Matematika di Matlab

Terdapat tiga tipe bilangan di Matlab , yaitu :

- Bilangan bulat ( integer )
- Bilangan real
- Bilangan kompleks

Contoh bilangan bulat

```
x=10
x =
    10
```

Contoh bilangan real

```
x=10.01
```

```
x =  
    10.0100
```

Di dalam Matlab anda tidak perlu penanganan khusus untuk bilangan kompleks. Bilangan kompleks di beri **tanda i atau j** , contoh :

```
y=sqrt(-2) % akat negatif 2
```

```
y =  
    0 + 1.4142i
```

```
real(y)
```

```
ans =  
    0
```

```
imag(y)
```

```
ans =  
    1.4142
```

```
abs(y)
```

```
ans =  
    1.4142
```

```
angle(y)
```

```
ans =  
    1.5708
```

Matlab mempunyai variabel yang bukan merupakan bilangan yang di lambangkan dengan :

- -inf
- inf
- Nan

## Daftar operasi aritmatika dasar dalam Matlab

### Operators

Expressions use familiar arithmetic operators and precedence rules.

+	Addition
-	Subtraction
*	Multiplication
/	Division
\	Left division (described in "Matrices and Linear Algebra" in the MATLAB documentation)
^	Power
'	Complex conjugate transpose
( )	Specify evaluation order

## Daftar konstanta yang nilainya sering digunakan

pi	3.14159265...
i	Imaginary unit, $\sqrt{-1}$
j	Same as i
eps	Floating-point relative precision, $2^{-52}$
realmin	Smallest floating-point number, $2^{-1022}$
realmax	Largest floating-point number, $(2-e)2^{1023}$
Inf	Infinity
NaN	Not-a-number

### Contoh 1 :

Misalnya anda mengambil kuliah sebanyak 12 SKS, yang terdiri dari seismologi 4 sks, Analisis sinyal 3 sks, Tomografi 2 sks dan Gravitasi 3 sks. Lalu pada akhir semester anda mendapat nilai sebagai berikut seismologi A, Analisis sinyal B, Tomografi C dan gravitasi A. Dengan point nilai A=4, B=3, C=2 berapa nilai IP anda ?

Untuk menyelesaikan ini digunakan pendekatan seperti perhitungan di kalkulator:

$$ip = (4*4 + 3*3 + 2*2 + 3*4) / (4 + 3 + 2 + 3)$$

$$ip = 3.4167$$

Sebagai alternatif anda dapat menyelesaikan masalah di atas dengan terlebih dahulu menyimpan informasi yang kita punya pada variabel. Contoh :

```
seismologi=4  
tomografi=2  
analisis_sinyal=3  
gravitasi=4
```

```
seismologi =  
    4  
tomografi =  
    2  
analisis_sinyal =  
    3  
gravitasi =  
    4
```

```
total_sks=12
```

```
total_sks =  
    12
```

```
ip=(seismologi*4+tomografi*2+analisis_sinyal*3+gravitasi*3)/total_sks
```

```
ip =  
    3.4167
```

### I.3. Komentar dan Tanda Baca

Semua teks sesudah tanda % dianggap sebagai statemen komentar, contoh:

```
semester=8    % jumlah semester s 1
```

```
semester =  
    8
```

Variabel semester diisi dengan nilai 8 dan statemen sesudah **tanda %** di anggap sebuah komentar. Statemen ini berguna untuk mendokumentasikan apa yang sudah anda kerjakan.

Tanda **titik koma ( ; )** dalam Matlab berguna untuk mencegah menampilkan hasil, contoh :

```
semester=8;
```

### I.4.Fungsi-Fungsi Matematika Umum

Matlab mempunyai berbagai fungsi matematika umum yang biasa di gunakan dalam matematika. Sebagian besar fungsi tersebut hampir sama dengan bila anda menuliskannya secara matematis.

Sebagai contoh :

```
pi
ans =
    3.1416
y=sin(pi/6)

y =
    0.5000
y=asin(0.5)

y =
    0.5236
```

Fungsi Trigonometri	Deskripsi
sin, asin, sinh, asinh cos, acos, cosh, acosh tan, atan, tanh, atanh cot, acot, coth, acoth sec, asec, sech, asech csc, acsc, csh, acsh	sinus, anti sinus, hiperbolik sinus, hiperbolik anti sinus cosines, anti cosines, hiperbolik cosines, hiperbolik anti cosines tangent, anti tangent, tangent hiperbolik, anti tangent hiperbolik cotangent, anti cotangent, cotangent hiperbolik, anti cotangent hiperbolik. secan, antisechan, secan hiperbolik, anti secan hiperbolik cosecant, anti cosecant, cosecant hiperbolik, anti cosecant hiperbolik.

Fungsi Matematika Dasar	Deskripsi
Abs Angle Sqrt Real Imag Conj Round Fix Floor Ceil Rem Exp Log Log10	nilai absolute atau amplitudo bilangan kompleks sudut fasa akar kuadrat bagian real dari bilangan kompleks bagian imajiner dari bilangan kompleks konjugat bilangan kompleks pembulatan ke bilangan bulat terdekat. pembulatan ke arah nol pembulatan ke arah $-\infty$ pembulatan ke arah $\infty$ sisa exponensial berbasis bilangan e logaritma murni logaritma basis 10

## I.5. Contoh Penyelesaian Masalah

### Contoh 1: Persamaan fungsi

Tentukan nilai fungsi dibawah ini dengan nilai-nilai  $t=25$  ,  $x=43$  , $y=15.25$ , $z=8.2$  !

- $M = 4x^2 + 3y + 10$
- $N = e^{2x} + x$
- $O = \sqrt{\frac{1}{(x+y)} + \frac{1}{(t+z)}}$
- $P = 4e^{-x/2} \sin(\pi x)$

Untuk penyelesaian di atas adalah sbb:

Pertama kita buat dulu variabel nya

$t=25;x=43;y=15.25;z=8.2;$

Lalu masukkan nilai tersebut ke masing-masing fungsinya

$M=4*x^2+3*y+10$

$M =$   
 $7.4518e+003$

$N=\exp(2*x)+x$

$N =$   
 $2.2352e+037$

$O=\text{sqrt}((1/(x+y))+(1/(t+z)))$

$O =$   
 $0.2175$

$P=4*(\exp(-x/2))*\sin(\pi*x)$

$P =$   
 $1.6223e-023$

## Contoh 2 : Penentuan volume silinder berlubang

Sebuah silinder mempunyai diameter luar 6.3125 dan diameter dalam 5.762 , tentukan volumenya bila diketahui rumus untuk mencari volumenya :

$$V = \frac{4}{3}\pi(RE^3 - RI^3)$$

Dimana RE adalah diameter luar dan RI adalah diameter dalam

### Penyelesaian :

```
re=6.3125;ri=5.762;  
v=4/3*pi*(re^3-ri^3);  
disp(['Volume = ',num2str(v)])
```

```
Volume = 252.3169
```

## I.6.Menyimpan dan Memanggil Data

Untuk Menyimpan dan memanggil data dari file pilih **File** → **Save Workspace As ...**

Untuk memanggil data digunakan pilihan Load WorkSpace As atau Open pada menu file.

Sedangkan untuk mengimport data , untuk Matlab versi 6 keatas pilih **file**→ **Import Data ...**

Matlab juga menyediakan dua perintah ---- **save dan load** ----- yang jauh lebih fleksibel.

Perintah save untuk menyimpan satu atau lebih variabel dalam file format yang sesuai dengan pilihan anda.

### contoh :

```
clear all  
x=1:10;y=10:10:10:100; % membuat array baru
```

```
save
```

```
Saving to: Matlab.mat
```

menyimpan semua variabel Matlab dalam format biner di file Matlab.mat

**save data**

menyimpan semua variabel Matlab dalam format biner di file data.mat

**save data\_x x**

menyimpan variabel x dalam format biner di file data\_x.mat

**save data\_xy.dat x -ascii**

menyimpan variabel x dalam format biner di file data\_xy.dat dalam format ascii.

untuk membuka data digunakan perintah load, contoh;

**load data\_x.mat**

## I.7. Input dan Output di Matlab

Untuk menampilkan teks atau angka dapat digunakan **fungsi disp**. Sebagai contoh :

```
disp('Ini contoh tampilan dari text')
```

```
Ini contoh tampilan dari text
```

Syarat digunakannya disp, isi didalamnya harus merupakan strings, jadi jika kita ingin menampilkan sebuah angka terlebih dahulu dirubah kedalam bentuk strings dengan menggunakan **function num2str()**.

Sebagai contoh :

```
nim=10499006;  
disp(['Nim saya adalah ',num2str(nim)])
```

```
Nim saya adalah 10499006
```

Untuk format output yang lebih fleksibel digunakan function fprintf, dimana disini anda dapat membuat tampilan di layar atau di simpan sekehendak anda. Fungsi ini mempunyai argumen sbb:

```
fprintf( ' nama file ', ' format string ', list)
```

dimana list adalah nama variabel yang dipisahkan dengan koma.

### Untuk format string :

**%P.Qe** untuk eksponensial  
**%P.Qf** untuk fixed point  
**/n** untuk membuat baris baru

### contoh :

```
x=1007.46 ; y=2.1278;k=17;  
fprintf('x= %8.2f y=%8.2f k=%2.0f',x,y,k)
```

```
x= 1007.46 y= 2.13 k=17
```

## I.7. Script M-file

Untuk menghadapi masalah jika harus mengetikkan perintah yang jumlahnya cukup banyak dibutuhkan suatu file script. File seperti ini di Matlab disebut M-file. Pada m-file anda diperbolehkan untuk mengetikkan deretan perintah dalam suatu teks file.

Untuk membuat M-file, buka teks editor, pilih File → New → M-File.

Sebagai contoh berikut ini diberikan perintah-perintah untuk menyelesaikan masalah pencarian nilai blok dalam tomografi geofisika. Yang didefinisikan dengan rumus sebagai berikut :

$$no\_blok = (k - 1).nx.ny + (j - 1).nx + i$$

$$i = ifix((x - xo) / dx) + 1$$

$$j = ifix((y - yo) / dy) + 1$$

$$k = ifix((z - zo) / dz) + 1$$

Dimana : x,y,z koordinat yang akan dicari nilai bloknya  
dx, dy, dz adalah panjang blok dalam arah x , y dan z.  
xo, yo, zo adalah koordinat awal  
ifix adalah bilangan bulat.

Penyelesaiannya dalam matlab adalah sebagai berikut :

```
% blok_tomo.m script file untuk mencari nilai blok tomografi  
x=110;y=10;z=175; % koordinat titik yang akan dicari nilai bloknya  
dx=1;dy=1;dz=50; % ukuran blok  
nx=65;ny=35; % Banyak kotak kearah x dan y  
x0=90;y0=-15;z0=0; % Koordinat awal  
  
i=fix((x-x0)/dx)+1;
```

```
j=fix((y-y0)/dy)+1;  
k=fix((z-z0)/dz)+1;  
  
no_blok=(k-1)*nx*ny + (j-1)*nx+i  
disp(['no blok = ',num2str(no_blok)])
```

Untuk mengeksekusi file ini terlebih dahulu anda simpan dengan memilih File → Save as .., lalu beri nama blok\_tomo.m. Setelah itu pilih Debug → Run. Atau dengan cara mengetikkan nama file tersebut di command Window Matlab :

```
blok_tomo
```

```
no blok = 8471
```

Jika perintah matlab tidak diakhiri dengan titik koma, hasil dari perintah itu serta nama variabelnya akan ditampilkan kembali dalam command window. Supaya tampilan lebih bagus, maka untuk menampilkan nama variabel digunakan perintah disp.

Perintah **echo on** membuat perintah-perintah yang dibuat di M-file akan ditampilkan kembali di command window.

Perintah input memungkinkan anda meminta input dari pemakai saat M-file dijalankan.

Contoh : Coba anda ketikkan perintah berikut di command window

```
umur=input('masukkan umur anda sekarang')
```

## I.8. Operator Logika dan Relasional

Operator	Deskripsi
<	kurang dari
<=	kurang dari sama dengan
>	lebih dari
>=	lebih dari sama dengan
==	sama dengan
~=	tidak sama dengan

Operator logika	Deskripsi
	or
&	and
~	not

## **Daftar Pustaka**

- a) Getting Started With MATLAB , Version 6 , The MathWorks.Inc , 2002
- b) MATLAB Bahasa Komputansi Teknis , Penerbit ANDI Yogyakarta , 2000
- c) Numerical Methods Using Matlab , ELLIS HORWOOD , 1995
- d) Mastering MATLAB 5. A Comprehensive Tutorial and reference , Prentice Hall ,  
1998
- e) <http://www.mathworks.com>