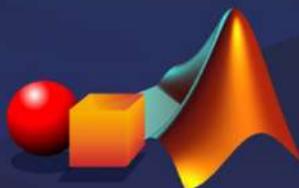


TUTORIAL PRAKTIS BELAJAR GUI MATLAB

UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA



Guide atau GUI (Graphical User Interface) adalah salah satu komponen dari Matlab untuk membuat *interface* (desain form) proses penyelesaian persoalan matematika yang lebih efisien dan menarik. Beberapa kelebihan GUI yakni menawarkan banyak kemudahan, membuat tampilan lebih menarik dan membuat navigasi tampilan lebih jelas. Buku ini terdiri dari empat Bab yakni (1) Pengantar GUI Matlab, (2) GUI Aljabar, (3) GUI Matematika Diskrit, dan (4) GUI Statistik. Di setiap Bab disajikan beberapa program aplikasi yang dibangun menggunakan GUI Matlab meliputi Dasar Teori dan lengkap langkah-langkah pembuatan program aplikasi. GUI tersebut fokus pada media pembelajaran matematika seperti Grafik Fungsi: Studi Kasus Fungsi Kuadrat, Grafik Fungsi: Studi Kasus Fungsi Trigonometri, Kalkulator Fungsi, Titik Potong 2 Grafik, Persamaan & Fungsi Kuadrat, Solusi SPL Menggunakan Metode Invers, Operasi Himpunan, Logika Matematika, Operasi Matrik, Lintasan Terpendek Graf Berarah, Algoritma Euclid, Ketuntasan Belajar Klasikal, dan Distribusi Frekuensi Data.

Selamat Membaca dan Berlatih!

ISBN 978-623-315-923-5

pena persada

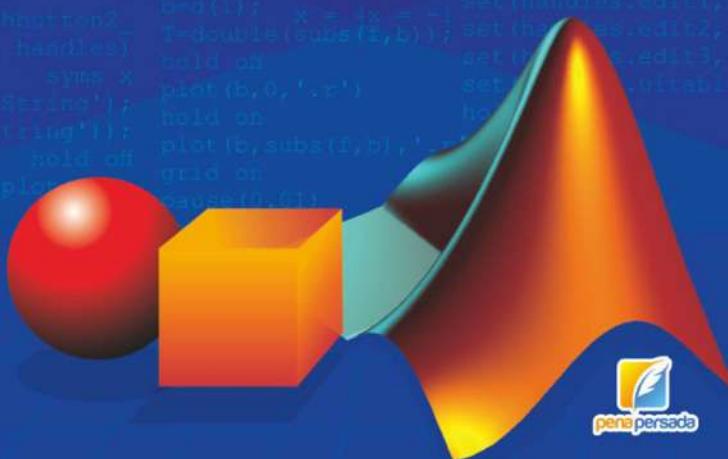
Tatik Retno Murniasih, Sri Suryanti, Vera Mandailina, Edy Saputra,
Dewi Pramita dan Syaharuddin

TUTORIAL PRAKTIS BELAJAR GUI MATLAB

UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika

Tatik Retno Murniasih, dkk



pena persada

Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika

**Tatik Retno Murniasih, Sri Suryanti, Vera Mandailina,
Edy Saputra, Dewi Pramita dan Syaharuddin**



Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika

Penulis:

Tatik Retno Murniasih, Sri Suryanti, Vera Mandailina,
Edy Saputra, Dewi Pramita dan Syaharuddin

ISBN : 978-623-315-421-5

Editor :

Malik Ibrahim dan Habib Ratu Perwira Negara

Design Cover :

Retnani Nur Briliant

Layout :

Eka Safitry

Penerbit CV. Pena Persada

Redaksi :

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas
Jawa Tengah

Email : penerbit.penapersada@gmail.com
Website : penapersada.com Phone : (0281) 7771388

Anggota IKAPI

All right reserved

Cetakan pertama : 2021

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang
memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
izin penerbit

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr Wb

Segala puji hanya bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku "**Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika**" ini bisa terselesaikan dengan baik. Semoga bisa dijadikan salah satu referensi bagi mahasiswa atau dosen yang mengampuh mata kuliah Pemrograman Komputer, Matematika Komputasi atau mata kuliah sejenisnya yang berkaitan dengan software Matlab.

Buku ini terdiri dari empat Bab yakni (1) Pengantar GUI Matlab, (2) GUI Aljabar, (3) GUI Matematika Diskrit, (4) GUI Statistik. Di setiap Bab disajikan beberapa program aplikasi yang dibangun menggunakan GUI Matlab. GUI tersebut fokus pada media pembelajaran matematika seperti Grafik Fungsi: Studi Kasus Fungsi Kuadrat, Grafik Fungsi: Studi Kasus Fungsi Trigonometri, Kalkulator Fungsi, Titik Potong 2 Grafik, Persamaan & Fungsi Kuadrat, Solusi SPL Menggunakan Metode Invers, Operasi Himpunan, Logika Matematika, Operasi Matrik, Lintasan Terpendek Graf Berarah, Algoritma Euclid, Ketuntasan Belajar Klasikal, dan Distribusi Frekuensi Data.

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan buku ini. Semoga dukungan akan terus mengalir hingga menghasilkan karya-karya terbaik di masa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Mataram, 13 Mei 2021

Tim Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENGANTAR GUI MATLAB.....	1
A. Pengertian GUI	1
B. ToolBar GUI Matlab.....	3
BAB II GUI ALJABAR	8
A. GRAFIK FUNGSI KUADRAT	8
B. GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI.....	14
C. KALKULATOR FUNGSI.....	22
D. TITIK POTONG 2 GRAFIK.....	33
E. PERSAMAAN & FUNGSI KUADRAT	38
F. SOLUSI SPL MENGGUNAKAN METODE INVERS	47
BAB III GUI Matematika Diskrit.....	57
A. OPERASI HIMPUNAN	57
B. LOGIKA MATEMATIKA.....	64
C. OPERASI MATRIK	75
D. LINTASAN TERPENDEK GRAF BERARAH.....	84
E. ALGORITMA EUCLID	93
BAB IV GUI STATISTIK.....	101
A. KETUNTASAN KLASIKAL.....	101
B. DISTRIBUSI FREKUENSI DATA.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....	115
BIODATA PENULIS.....	117

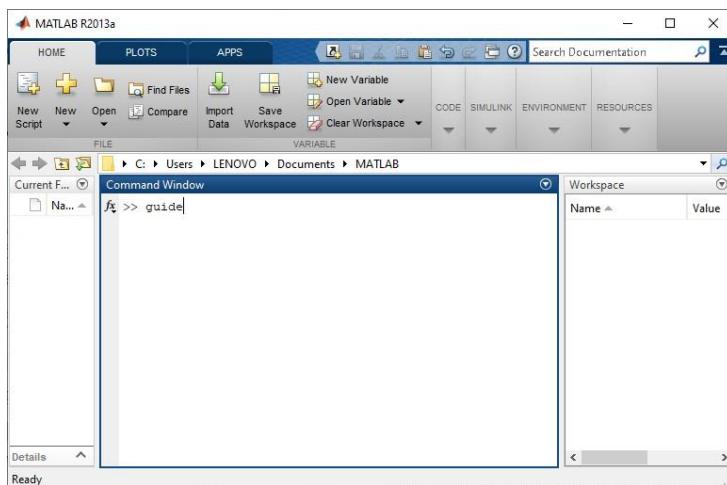
BAB I

PENGANTAR GUI MATLAB

A. Pengertian GUI

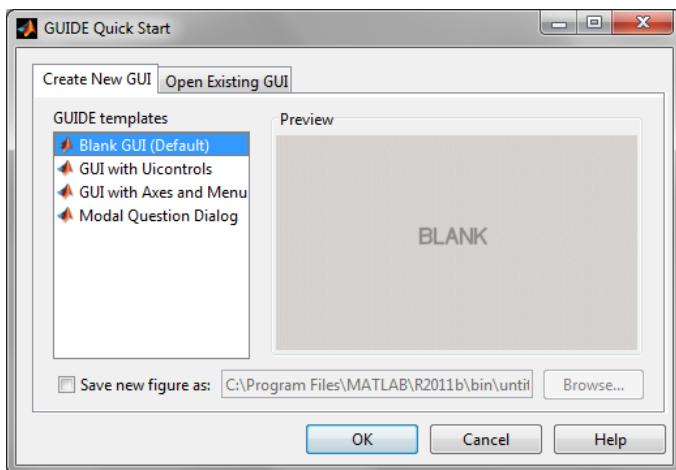
Guide atau **GUI (Graphical User Interface)** adalah salah satu komponen dari Matlab untuk membuat *interface* (desain form) proses penyelesaian persoalan matematika yang lebih efisien dan menarik. Tidak seperti m-file hanya bisa bermain di *Command Windows*. Di sini, Anda akan membuat form (lembar kerja) untuk masing-masing program aplikasi dengan menggunakan atribut yang sudah disediakan oleh Matlab. Silahkan Anda buka Matlab dan ketikkan di *Command Windows* scrib berikut:

```
>> guide
```

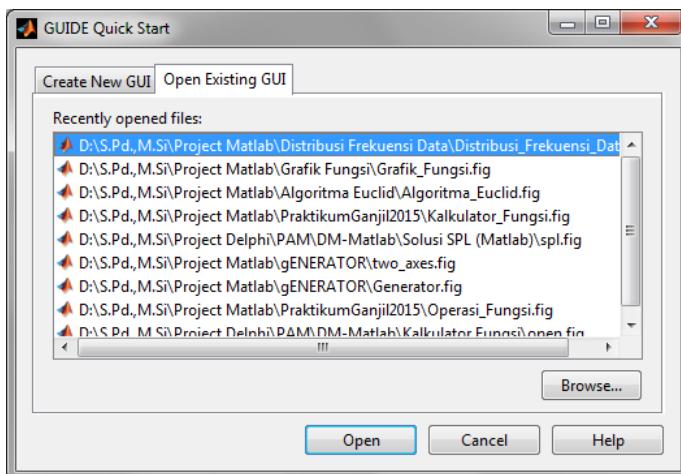


Gambar 1. Command Windows

Kemudian tekan **Enter**, maka akan muncul kotak dialog berikut ini.



Gambar 2. Tampilan Awal Guide

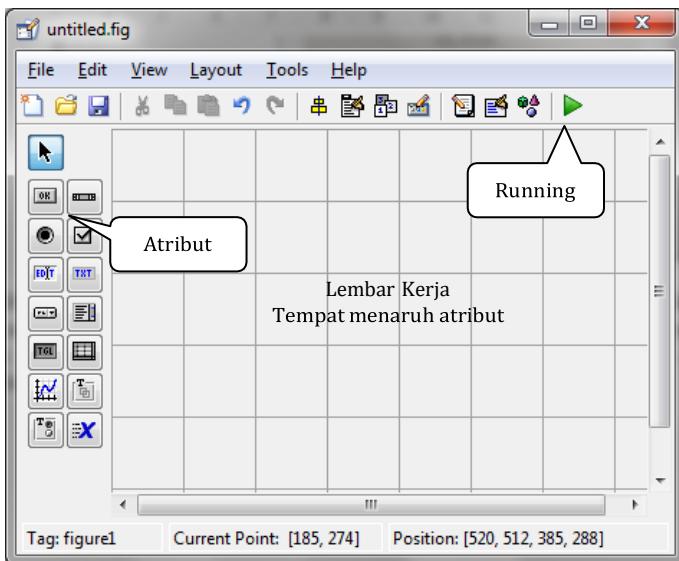


Gambar 3. Tampilan *Open Existing GUI*

Pada gambar di atas terdapat 2 menu yaitu (1) **Create New GUI** yakni untuk membuat guide baru dan (2) **Open Existing GUI** yakni untuk membuka guide yang sudah pernah Anda buat sebelumnya yang tersimpan dalam PC/Laptop Anda. Jika Anda ingin membuat Guide baru, silahkan pilih **Blank GUI (Default)**, kemudian pilih **OK**. Maka akan muncul tampilan Guide kosong dan Anda siap membuat program aplikasi dengan menggunakan atribut yang ada. Untuk mengetahui nama-nama atribut, silahkan Anda jalankan kursor maka akan muncul dengan sendirinya *hint* dari masing-masing atribut. Anda cukup klik sekali di atribut, kemudian klik sekali lagi di lembar kerja maka atribut tersebut siap dipakai.

B. ToolBar GUI Matlab

Sebelum lebih lanjut Anda membuat guide, silahkan simpan program aplikasi Anda terlebih dahulu dengan mengklik tombol simpan  pada guide atau klik **File → Save → OK**. Tapi ingat menulis nama porgram aplikasi tidak boleh spasi, harus menggunakan underscot (garis bawah) jika terdiri dari 2 kata atau lebih. Cara menyimpan yang lain adalah melakukan running dengan menekan tombol **F5** di keyboard Laptop/PC Anda.



Gambar 4. Guide Kosong

Adapun fungsi dari masing-masing atribut:

Tabel 1. Gambar dan Fungsi Atribut GUI

No	Gambar	Nama (Hint)	Fungsi
1		Push Button	Sebagai tombol (proses, hapus, keluar, dll)
2		Slider	Untuk minimumkan tampilan jika butuh layar lebar
3		Radio Button	Untuk meletakkan pilihan
4		Check Box	Untuk meletakkan pilihan
5		Edit Text	Sebagai tempat input atau output
6		Static Text	Sebagai label / nama properti yang digunakan
7		Pop-up Menu	Sama dengan Check Box, hanya pilihan di hint.
8		List Box	Sebagai output dalam jumlah banyak string.
9		Toggle Button	Sama dengan Push Button
10		Table	Membuat output dalam bentuk tabel.
11		Axes	Untuk menggambar grafik/histogram
12		Panel	Untuk menyatukan atribut dalam satu kelompok
13		Button Group	Untuk menyatukan atribut dalam satu kelompok
14		Activex Control	Untuk memunculkan beberapa control penting.

Adapun fungsi beberapa sub tollbar dari Guide Matlab sebagai berikut:

Tabel 2. TollBar GUI

No	Gambar	Nama (Hint)	Keyboard	Fungsi
1		New Figure	Ctrl+N	Membuat guide baru
2		Open Figure	Ctrl+O	Membuka guide yang sudah ada.
3		Save Figure	Ctrl+S	Menyimpan guide
4		Cut	Ctrl+X	Memindahkan atribut dalam guide
5		Copy	Ctrl+C	Mengkopi atribut dalam guide
6		Paste	Ctrl+V	Menempelkan atribut dalam guide
7		Redo	Ctrl+Z	Mengulang mundur perintah
8		Undo	Ctrl+Y	Mengulang maju perintah
9		Align Object	-	Mengatur tata letak atribut
10		Menu Editor	-	Membuat main menu (toolbar)
11		Tab Order Editor	-	Mengunci/mencari atribut
12		Tool Bar Editor	-	Menambahkan toolbar ke guide
13		Editor	-	Menampilkan editor
14		Property Inspector	-	Mengganti/mengatur karakter atribut
15		Object Browser	-	Mencari atribut
16		Run Figure	Ctrl+T / F5	Melakukan eksekusi / running

Dalam pembuatan program aplikasi khususnya di bagian III ini, Anda akan banyak menggunakan atribut: **PushButton**, **Static Text**, **Edit Text**, **ListBox**, **Axes**, **Table**, dan **GroupBox**. Sedangkan untuk **Tollbar** yang sering akan digunakan adalah **New**, **Save**, **Menu Editor**, **Tool Bar Editor**, dan **Run**.

BAB II

GUI ALJABAR

A. GRAFIK FUNGSI KUADRAT

1. Dasar Teori

Grafik fungsi f adalah himpunan pasangan berurutan, dimana $f(x) = y$. Dalam kasus umum dimana x dan $f(x)$ adalah bilangan real, pasangan ini adalah koordinat titik Cartesian dalam bidang Euclidean dan demikian membentuk subset dari bidang tersebut. Dalam simulasi Gui ini, kita menggunakan grafik fungsi kuadrat. Grafik fungsi kuadrat yaitu sebuah fungsi polinom yang memiliki variabel dengan pangkat tertinggi adalah 2. Fungsi kuadrat $f(x)$ dapat juga dituliskan dalam bentuk y atau :

$$y = ax^2 + bx + c$$

Dengan x adalah variabel bebas dan y adalah variabel terikat. Sehingga nilai y tergantung pada nilai x , dan nilai-nilai x tergantung pada area yang ditetapkan. Nilai y diperoleh dengan memasukkan nilai-nilai x kedalam fungsi. Rumus grafik fungsi kuadrat :

- menentukan titik potong kurva dengan sumbu x :

Misalnya $y=0$, maka $ax^2 + bx + c = 0$.

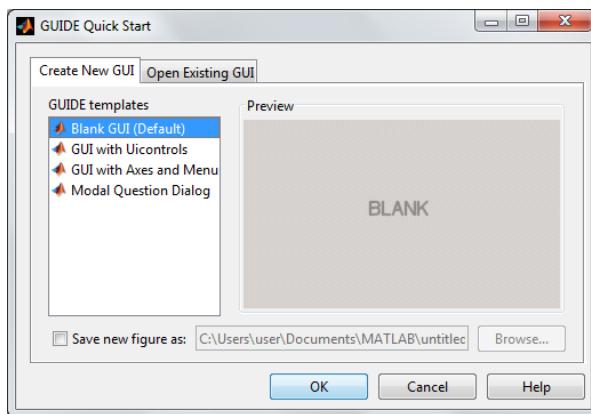
- menentukan titik ekstrim $-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}$ /
- menentukan titik puncak: $y = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$

Contoh Soal.

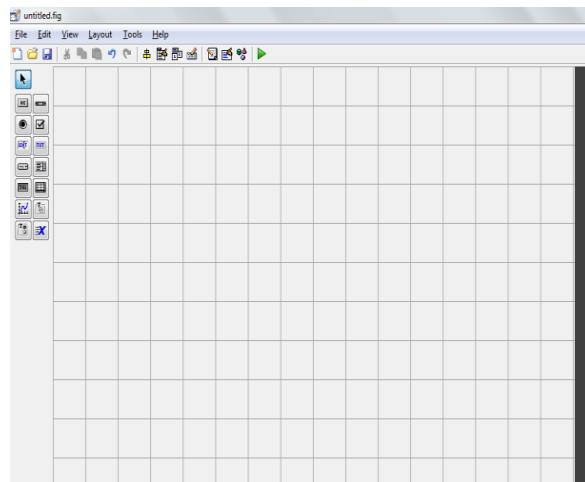
Gambarlah grafik fungsi dari persamaan $f(x) = x^2 - 3x - 4$.

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

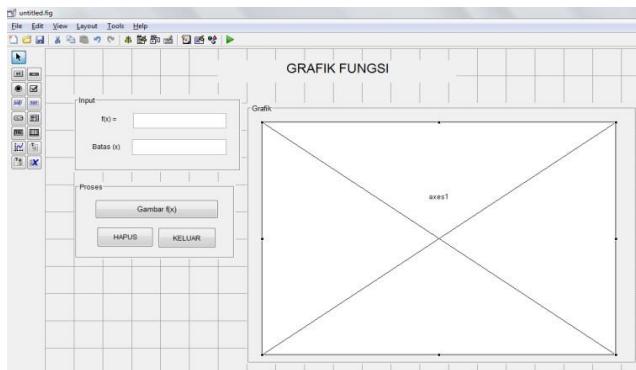
- a. Buka lembar kerja pada Matlab kemudian muncul *Command Window* setelah itu ketik **guide**, maka akan muncul tampilan di bawah ini.



- b. Setelah itu klik **Blank GUI** kemudian tekan **OK**, maka akan muncul gambar seperti di bawah ini.



- c. Desain guide seperti gambar berikut ini kemudian simpan dengan nama “**Grafik_Fungsi**”, dengan atribut: Statis Text (3), Edit Text (2), Push Button (3), Axes (1), GroupBox (3)



- d. Pilih tombol “**Gambar f(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View Callbacks → Callbacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
syms x
f=get(handles.edit1,'String');
d=str2num(get(handles.edit2,'String'));
hold off
ezplot(f,d)
grid on
```

- e. Pilih tombol “**Hapus**” kemudian klik kanan, pilih **View Callbacks → Callbacks** ketikkan scribs berikut.

```

function pushbutton3_Callback(hObject,
 eventdata, handles)
set(handles.edit1,'String','');
set(handles.edit2,'String','');
hold off
plot(0,0)

```

- f. Pilih tombol **“Keluar”** kemudian klik kanan, pilih **View Callbacks → Callbacks**. ketikkan scribs berikut ini.

```

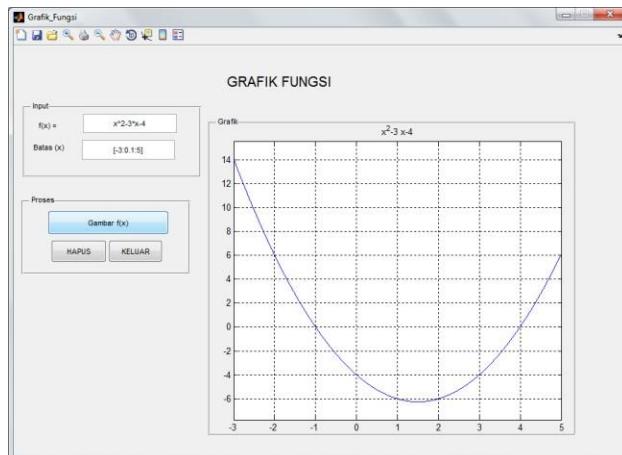
function pushbutton4_Callback(hObject,
 eventdata, handles)
close;

```

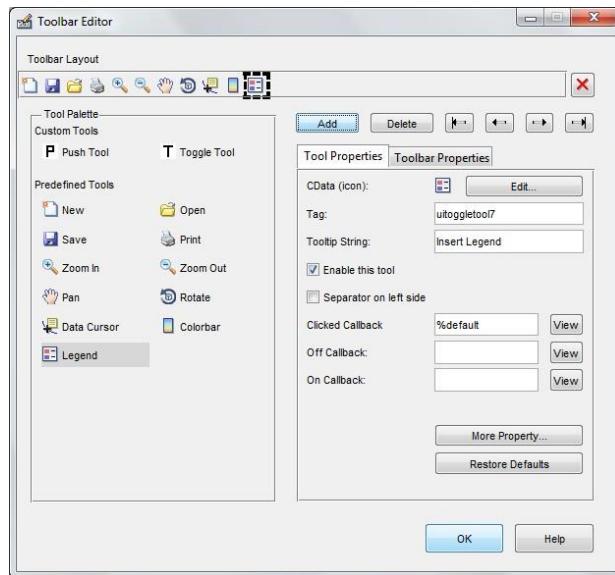
- g. Silahkan tekan **F5** atau klik tombol *running*. Kemudian simulasikan fungsi berikut.

$$f(x) = x^2 - 3x - 4$$

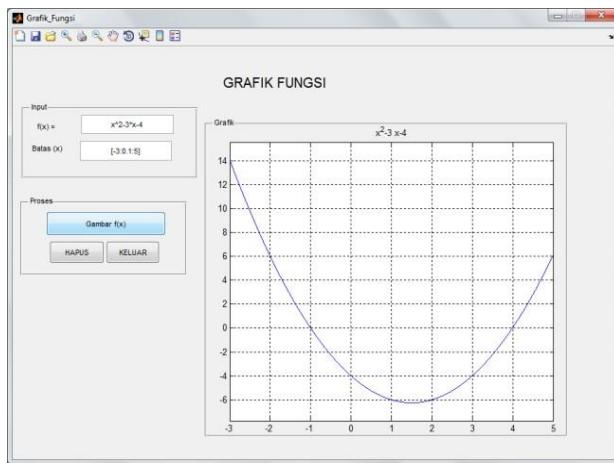
$$\text{Batas } (x) = [-3:0.1:5]$$



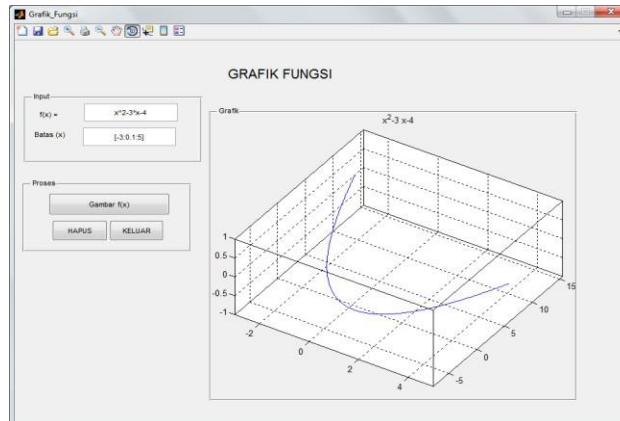
- h. Tampilkan *Toolbar* pada guide anda agar bisa melakukan banyak modifikasi. Silahkan klik *Toolbar Editor*, maka akan muncul kotak dialog di bawah ini.



- i. Pilih item di *Predefined Tools*, kemudian klik *Add*, terakhir klik *OK*. Kemudian *running* program aplikasinya setelah itu lakukan simulasi dengan fungsi tadi.



- j. Kemudian pilih *Rotare 3D*, klik pada grafik maka akan diperoleh gambar seperti berikut ini.
- k.



Memotong Sumbu x

$$x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$(x-4)(x+1)=0$$

$$x - 4 = 0 \quad x + 1 = 0$$

$$x = 4 \quad x = -1$$

Memotong sumbu y

$$= x^2 - 3x - 4$$

$$= 0^2 - 3(0) - 4$$

$$= -4$$

Berdasarkan langkah – langkah dari pembuatan GUI diatas, output yang dihasilkan dalam bentuk grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3x - 4$ dengan batas [-3:0.1:5] dapat kita lihat bahwa semakin besar nilai asal yang kita masukkan ke suatu fungsi maka besar pula daerah hasil yang diperoleh. Serta memotong sumbu x di titik $x = 4$ dan $x = -1$, dan juga memotong sumbu y di titik $y = -4$ menghasilkan grafik yaitu parabola yang terbuka ke atas.

- I. Lakukanlah simulasi dengan fungsi yang lain.
SELAMAT MENCOBA.

B. GRAFIK FUNGSI TRIGONOMETRI

1. Dasar Teori

Grafik fungsi adalah sebuah representasi visual atau penggambaran dari sebuah fungsi pada diagram x – y. Dalam simulasi GUI berikut, kita akan menggunakan grafik fungsi trigonometri. Dimana grafik fungsi trigonometri merupakan suatu fungsi yang grafiknya berulang secara terus menerus dalam periode tertentu.

Didalam grafik fungsi trigonometri terdapat amplitudo dan periode. Amplitudo adalah simpangan terjauh titik pada suatu grafik fungsi trigonometri terhadap garis horizontalnya (misal sumbu x). Adapun rumusamplitudo adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2}$$

Sedangkan periode adalah jarak terjadinya pengulangan grafik fungsi trigonometri dari titik awal ke titik pengulangan yang pertama. Satu periode biasanya terdiri dari satu lembah dan satu bukit. Grafik fungsi trigonometri dasar terbagi menjadi tiga, yakni fungsi Sinus, fungsi Cosinus, dan fungsi Tangen. Fungsi yang memetakan himpunan sudut x^0 ke himpunan bilanganreal $\sin x^0$ disebut fungsi Sinus dan dilambangkan :

$$f : x^0 \rightarrow \sin x^0, \quad (f \text{ memetakan } x^0 \text{ ke } \sin x^0)$$

Jadi, rumus untuk fungsi sinus adalah $f(x^0) = \sin x^0$ atau $f(x) = \sin x$ dan persamaan fungsinya adalah $y = \sin x$

Fungsi yang memetakan himpunan sudut x^0 ke himpunan bilangan real $\cos x^0$ disebut fungsi Cosinus dan dilambangkan :

$$f : x^0 \rightarrow \cos x^0, \quad (f \text{ memetakan } x^0 \text{ ke } \cos x^0)$$

Jadi, rumus untuk fungsi kosinus adalah $f(x^0) = \cos x^0$ atau $f(x) = \cos x$ dan persamaan fungsinya adalah $y = \cos x$

Fungsi yang memetakan himpunan sudut x^0 ke himpunan bilangan real tan x^0 disebut fungsi Tangen dan dilambangkan :

$$f : x^0 \rightarrow \sin x^0 \quad (f \text{ memetakan } x^0 \text{ ke tangen } x^0)$$

Jadi, rumus untuk fungsi tangen adalah $f(x^0) = \tan x^0$ atau $f(x) = \tan x$ dan persamaan fungsinya adalah $y = \tan x$

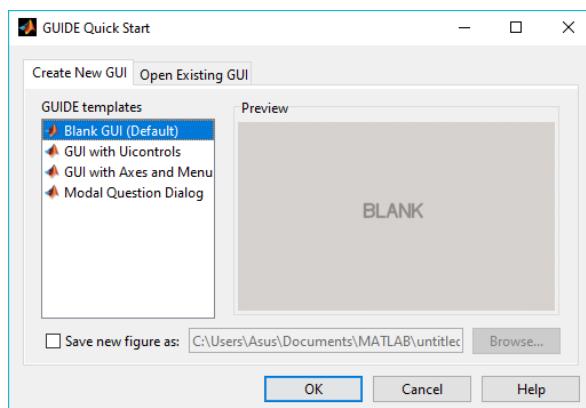
Contoh Soal:

Gambarlah grafik fungsi dari persamaan $f(x) = \cos(x)$ dengan $x_0 = 0$ dan $x_n = 180$.

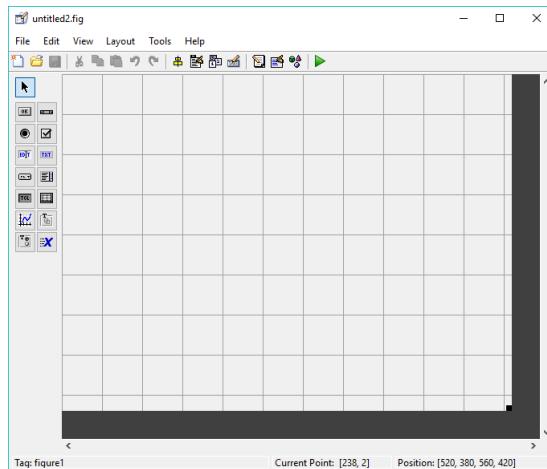
2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

Adapun atribut yang digunakan untuk mendesain GUI materi **Grafik Fungsi 2** yaitu : Statis Text (4), Edit Text (3), Push Button (3), Axes (1), dan Tabel (1). Langkah-langkahnya sebagai berikut :

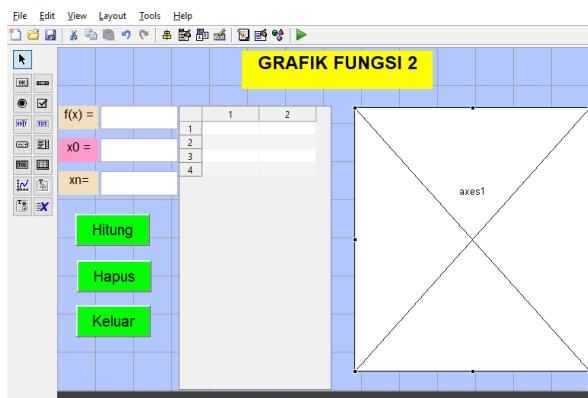
- Bukalah aplikasi Matlab, kemudian ketik **guide** di *Command Window*, lalu akan muncul menu seperti di bawah ini.



- b. Kemudian pilih **Blank GUI (Default)**, dan selanjutnya klik **OK** maka akan muncul tampilan seperti gambar di bawah ini.



- c. Langkah kedua yaitu desainlah guide seperti tampilan berikut. Kemudian simpanlah dengan nama "**Grafik_Fungsi_2**".



- d. Pilih tombol “**Hitung**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m- file. Ketikkan scribs berikut ini :

```
f=get(handles.edit1,'str')
xo=str2double(get(handles.edit2,'str'))
xn=str2double(get(handles.edit3,'str'))
d=[xo:1: xn];
n=length(d)
H=[];
for i=1:n
    b=d(i);
    T=double(subs(f,b));
    hold off
    plot(b,0,'.r')
    hold on
    plot(b,subs(f,b),'.r')
    grid on
    pause(0.01)
    H=[H; [b T]];
    set(handlesuitable1,'data',H)
end
ezplot(f,d)
```

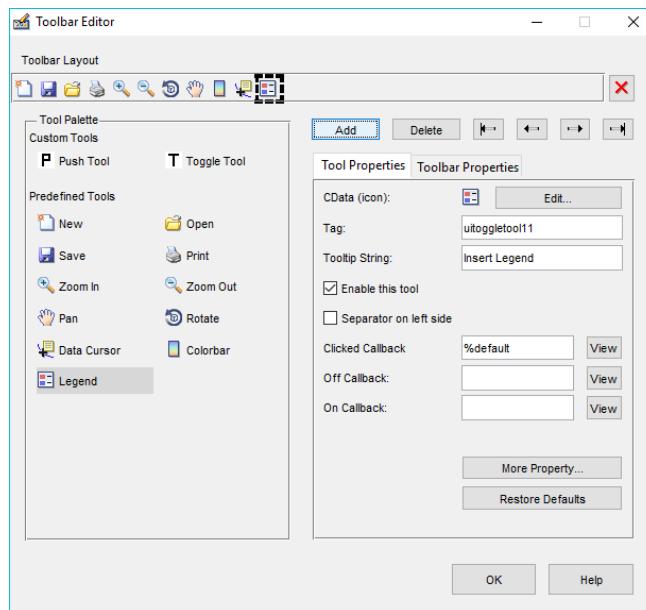
- e. Pilih tombol “**Hapus**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m- file. Ketikkan scribs berikut ini :

```
set(handles.edit1,'str','');
set(handles.edit2,'str','');
set(handles.edit3,'str','');
set(handlesuitable1,'data','');
hold off
plot(0,0);
```

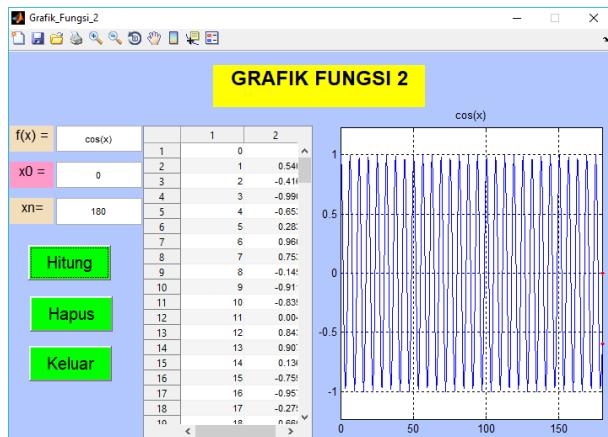
- f. Pilih tombol **“Keluar”** kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**, maka akan muncul m- file. Ketikkan scribs berikut ini :

```
p=questdlg('Yakin Anda Keluar?','Tutup Aplikasi','Ya','Tidak','default')
switch p
    case {'Ya'}
        delete(handles.figure1)
end
```

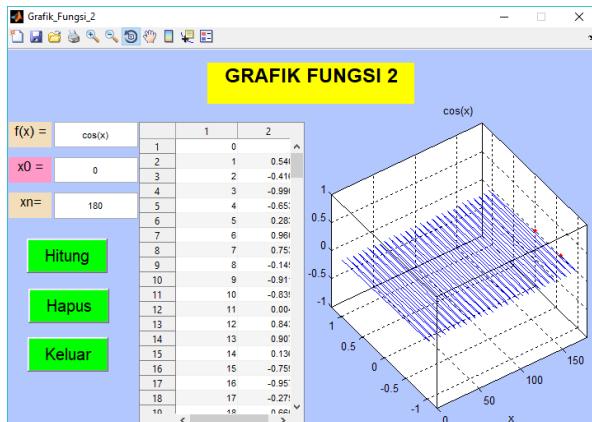
- g. Tampilkan **Toolbar** pada guide Anda agar bisa melakukan banyak modifikasi. Silahkan klik **Toolbar Editor**, maka akan muncul kotak dialog berikut.



- h. Pilih item di **Predefined Tools**, kemudian klik **Add**, terakhir klik **OK**. Silahkan *running* (tekan F5) program aplikasi Anda, kemudian lakukan simulasi dengan fungsi $f(x) = \cos x$; $x_0 = 0$ dan $x_n = 180$.



- i. Kemudian pilih **Rotate 3D**, klik pada grafik kemudian akan diperoleh output seperti berikut.



Titik potong dengan sumbu x maka $y = 0$

$$f(x) = y = \cos(x)$$

$$0 = \cos(x)$$

$$\sin 0^\circ = \cos(0)$$

$$x = (180^\circ - 0^\circ) + k \cdot 360^\circ$$

untuk $k = 0$

$$x = (180^\circ - 0^\circ) + k \cdot 360^\circ$$

$$x = 180^\circ + 0^\circ$$

$$x = 180^\circ$$

Titik potong dengan sumbu y maka $x = 0$

$$f(x) = y = \cos(x)$$

$$y = \cos(0)$$

$$y = 1$$

Untuk $x_0 = 0$ diperoleh :

$$f(x) = \cos(x)$$

$$f(0) = \cos(0)$$

$$= 1$$

Untuk $x_n = 180$ diperoleh :

$$f(x) = \cos(x)$$

$$f(180) = \cos(180)$$

$$= -1$$

Berdasarkan langkah-langkah pembuatan GUI diatas, output yang dihasilkan dalam bentuk grafik fungsi $f(x) = \cos(x)$ dengan $x_0 = 0$, dan $x_n = 180$ dapat kita lihat bahwa semakin besar selisih antara x_0 dan x_n yang kita masukkan ke suatu fungsi maka akan semakin besar daerah hasil yang kita peroleh dan juga semakin banyak perulangan dari grafik fungsi tersebut, sebaliknya semakin kecil selisih antara selisih antara x_0 dan x_n yang kita masukkan ke suatu fungsi maka akan semakin kecil daerah hasil yang kita

peroleh dan juga semakin sedikit perulangan dari grafik fungsi tersebut. Dimana dalam simulasi diatas, grafik tersebut memotong sumbu x di titik $x = 180^0$ dan juga memotong sumbu y di titik $y = 1$ menghasilkan grafik yang terus berulang-ulang setiap periodenya, gambar grafiknya dapat dilihat pada langkah ke 8 pembuatan GUI. Sedangkan berikut adalah gambar grafik yang selisih antara x_0 dan x_n kecil.

- j. Lakukanlah simulasi dengan fungsi yang lain.
SELAMAT MENCOPA.

C. KALKULATOR FUNGSI

1. Dasar Teori

Jika f suatu fungsi dengan daerah asal D_f dan g suatu fungsi dengan daerah asal D_g maka pada operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dinyatakan sebagai berikut :

Penjumlahan

Penjumlahan f dan g ditulis $f + g$ didefinisikan sebagai $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ dengan daerah asal $D_{f+g} = D_f \cap D_g$

Contoh Soal :

Diketahui $f(x) = x + 2$ dan $g(x) = x^2 - 4$.

Tentukan $f(x) + g(x)$.

Penyelesaian :

$$f(x) + g(x) = (x + 2) + (x^2 - 4)$$

$$f(x) + g(x) = x^2 + x + 2 - 4$$

$$f(x) + g(x) = x^2 + x - 2$$

Pengurangan

Selisih f dan g ditulis $f - g$ didefinisikan sebagai $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ dengan daerah asal $D_{f-g} = D_f \cap D_g$

Contoh soal :

Diketahui $f(x) = x^2 - 3x$ dan $g(x) = 2x + 1$.

Tentukan $f(x) - g(x)$.

Penyelesaian :

$$f(x) - g(x) = (x^2 - 3x) - (2x + 1)$$

$$f(x) - g(x) = x^2 - 3x - 2x - 1$$

$$f(x) - g(x) = x^2 - 5x - 1$$

Perkalian

Perkalian f dan g ditulis $f \times g$ didefinisikan sebagai $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ dengan daerah asal $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$

Contoh soal :

Diketahui $f(x) = x - 5$ dan $g(x) = x^2 + x$.

Tentukan $f(x) \times g(x)$.

Penyelesaian :

$$f(x) \times g(x) = (x - 5)(x^2 + x)$$

$$f(x) \times g(x) = x^3 + x^2 - 5x^2 - 5x$$

$$f(x) \times g(x) = x^3 - 4x^2 - 5x$$

Pembagian

Pembagian f dan g ditulis $\frac{f}{g}$ didefinisikan sebagai

$$\frac{f}{g}(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, g(x) \neq 0 \text{ dengan daerah asal } D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g$$

$$D_g - *x | g(x) = 0.$$

Contoh soal :

Diketahui $f(x) = x^2 + 4$ dan $g(x) = x + 2$. Tentukan $\frac{f(x)}{g(x)}$.

Penyelesaian :

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x^2+4}{x+2}$$

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{(x-2)(x+2)}{x+2}$$

$$\frac{f(x)}{g(x)} = (x - 2)$$

Fungsi Komposisi

Komposisi fungsi adalah penggabungan operasi dua fungsi secara berurutan yang akan menghasilkan sebuah fungsi baru. Komposisi dua fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dinotasikan dengan symbol $(fog)(x)$ atau $(gof)(x)$.

- $(fog)(x) = f(g(x)) \rightarrow$ komposisi g (fungsi f bundaran g atau fungsi komposisi dengan dikerjakan terlebih dahulu daripada f.
- $(gof)(x) = g(f(x)) \rightarrow$ komposisi f (fungsi g bundaran f atau fungsi f dikerjakan terlebih dahulu dikerjakan daripada f.

Contoh Soal:

Diketahui $f(x) = 2x - 1$ dan $g(x) = x^2 + 2$. Tentukanlah !

a. $(f \circ g)(x)$

b. $(g \circ f)(x)$

Penyelesaian :

a. $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

$$= f(x^2 + 2)$$

$$= 2(x^2 + 2) - 1$$

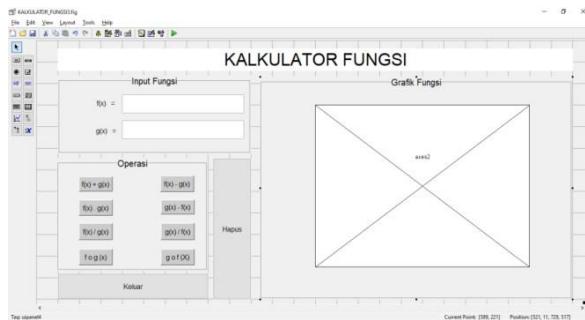
$$= 2x^2 + 4 - 1$$

$$= 2x^2 + 3$$

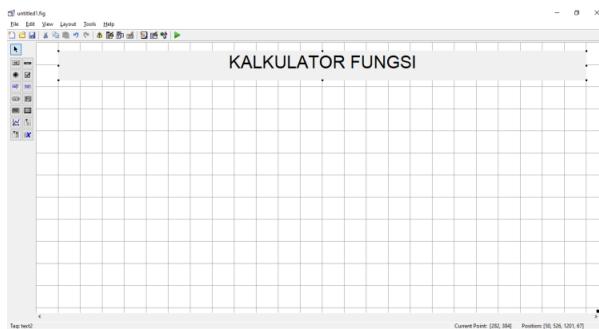
$$\begin{aligned}
 b. (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\
 &= g(2x - 1) \\
 &= (2x - 1)^2 + 2 \\
 &= 4x^2 - 4x + 1 + 2 \\
 &= 4x^2 - 4x + 3
 \end{aligned}$$

2. Langkah-langkah pembuatan GUI

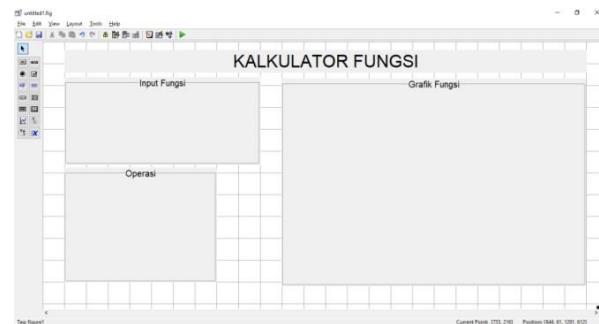
- a. Desainlah guide terlebih dahulu seperti dibawah ini dengan atribut: StatisText (3), EditText (2), Push Button (10), Axes (1), Panel (2)



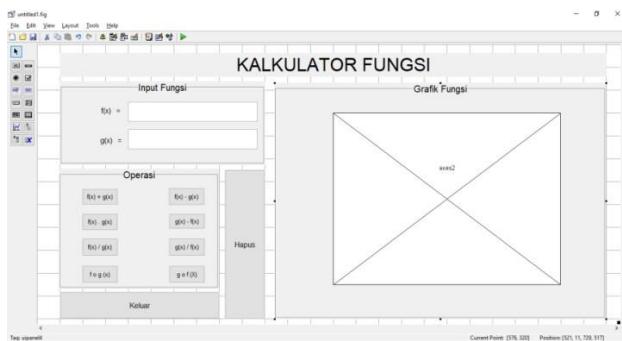
- b. Langkah awal untuk membuat desain guide yang kita inginkan adalah membuat judul. Untuk membuat judul kita gunakan atribut **StatisText**. Contohnya seperti dibawah ini. Untuk merubah judul kita klik 2x atribut kemudian ubah *String/Title* nya sesuai dengan judul yang kita inginkan.



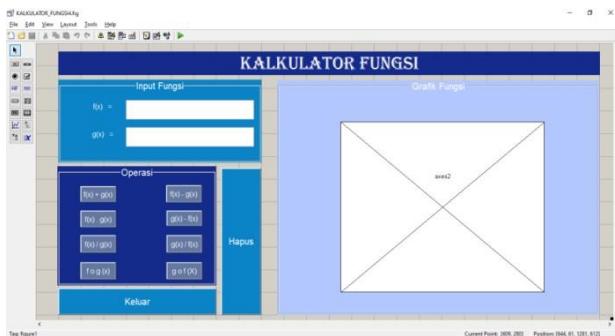
- c. Kita masukan atribut **Panel** sebanyak 3 buah, dimana masing-masing **Panel** akan memuat Input Fungsi, Operasi dan Grafik Fungsi



- d. Selanjutnya kita masukan atribut **Axes** pada **Panel 1** untuk menggambar grafik. Selanjutnya, kita masukan 2 **StaticText** untuk menulis $f(x)$ dan $g(x)$ dan 2 **EditText** sebagai tempat input pada **Panel 2**. Langkah terakhir kita masukan 10 **PushButton**, 8 **PushButton** untuk operasi dan 2 **PushButton** untuk Keluar dan Hapus.



- e. Selanjutnya, agar lebih menarik kita bisa tampilan dari desain guide kita seperti menambahkan warna pada setiap atribut, dan mengubah Font pada judul dll.



- f. Setelah selesai mendesain guide, langkah selanjutnya agar aplikasi yang kita buat bisa berjalan adalah memasukan scribs pada setiap **PushButton**.
- g. Pada tombol “ $f(x) + g(x)$ ” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**, maka akan muncul m-file. Simpanlah dengan nama Kalkulator_Fungsi. Setelah itu ketikkan scribs berikut ini

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(f,x)+subs(g,x)
ezplot(h)
legend('Penjumlahan: f(x)+g(x)');

```

- h. Pada tombol “**f(x) - g(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(f,x)-subs(g,x)
ezplot(h)
grid on
legend('Pengurangan: f(x)-g(x)');

```

- i. Pada tombol “**g(x) - f(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(g,x)-subs(f,x)
ezplot(h)
grid on
legend('Pengurangan: g(x)-f(x)');

```

- j. Pada tombol “**f(x) . g(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(f,x)*subs(g,x)
i=expand(h)
ezplot(i)
grid on
legend('Perkalian: f(x) . g(x)');

```

- k. Pada tombol “**g(x) / f(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(g,x)/subs(f,x)
i=expand(h)
ezplot(i)
grid on
legend('Pembagian: g(x) / f(x)');

```

- l. Pada tombol “**f(x) / g(x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```

syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(f,x)/subs(g,x)
i=expand(h)
ezplot(i)
grid on
legend('Pembagian: f(x) / g(x)');

```

- m. Pada tombol “**f o g (x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```
syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(subs(f,x),subs(g,x))
i=expand(h)
ezplot(i)
grid on
legend('komposisi: f o g');
```

- n. Pada tombol “**g o f (x)**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```
syms x
f=get(handles.edit1,'str');
g=get(handles.edit2,'str');
h=subs(subs(g,x),subs(f,x))
i=expand(h)
ezplot(i)
grid on
legend('komposisi: g o f');
```

- o. Pada tombol “**Hapus**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```
set(handles.edit1,'string','');
set(handles.edit2,'string','');
```

- p. Pada tombol “**Keluar**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut.

```
p=questdlg('Yakin Anda Keluar?','Tutup
Aplikasi','Ya','Tidak','default')
switch p
    case{'Ya'}
        delete(handles.figure1)
end
```

- q. Jika semua scribs sudah dimasukkan silahkan *running* (tekan F5) pada aplikasi anda, kemudian lakukan simulasi.

Simulasi dan Interpretasi

Diketahui :

$$f(x) = 5x^2 + 7x - 9$$

$$g(x) = 7x^2 - 12x + 6$$

❖ $f(x) + g(x)$



❖ $f(x) - g(x)$



Anda bisa tekan tombol yang lain untuk mengetahui hasil operasinya. Jika sudah selesai menggunakan aplikasi, kita bisa menggunakan tombol Keluar untuk menutup aplikasi. Kemudian klik “Ya”



Berdasarkan hasil simulasi diatas terlihat bahwa pada operasi aljabar fungsi penjumlahan dan perkalian berlaku sifat komutatif yakni $f(x) + g(x) = g(x) + f(x)$, dan $f(x) . g(x) = g(x) . f(x)$. Sedangkan pada operasi pengurangan dan pembagian terlihat dari hasil simulasi bahwa tidak berlaku sifat komutatif yakni $f(x) - g(x) \neq g(x) - f(x)$, dan $f(x)/g(x) \neq g(x)/f(x)$.

Berdasarkan hasil simulasi dapat dilihat bahwa pada fungsi komposisi tidak berlaku sifat komutatif namun pada fungsi komposisi berlaku sifat asosiatif

- $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x) \rightarrow$ tidak berlaku sifat komutatif
- $(f \circ (g \circ h))(x) = (f \circ g) \circ h(x)$

D. TITIK POTONG 2 GRAFIK

1. Dasar Teori

Jika kita menggambarkan dua grafik yang berbeda dalam satu koordinat Kartesius yang sama, maka kita dapat melihat apakah kedua grafik tersebut "berpotongan" atau "tidak". Kalau kedua grafik tersebut berpotongan atau mempunyai titik potong, mereka akan saling dipertemukan satu sama lain di suatu titik yang dinamakan titik potong (x,y) . Lain halnya jika kedua grafik tersebut tidak berpotongan, maka kedua garis tidak akan memiliki titik potong.

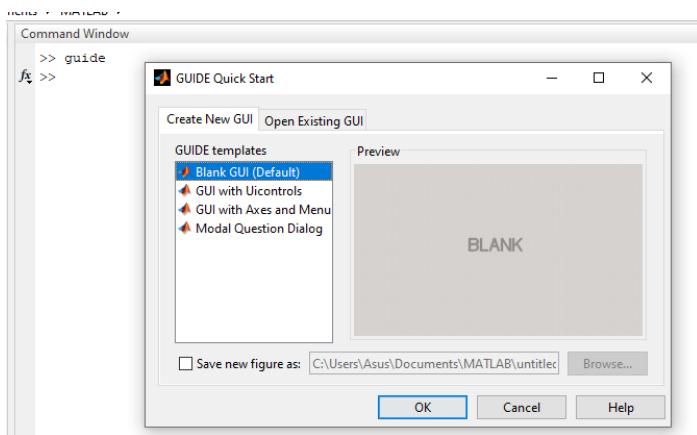
Contoh Soal:

Tentukan titik potong 2 grafik dari persamaan berikut:

$$y = -x + 3 \text{ dengan } y = x^2 + 2$$

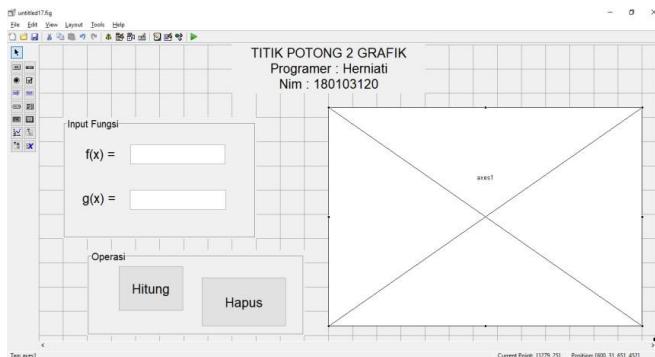
2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

Di sini, kita akan membuat form (lembar kerja) untuk masing-masing program aplikasi dengan menggunakan atribut yang sudah disediakan oleh Matlab. Silahkan Anda buka Matlab dan ketikkan di Command Windows scrib : **guide**. Kemudian tekan **Enter**, maka akan muncul kotak dialog berikut ini.

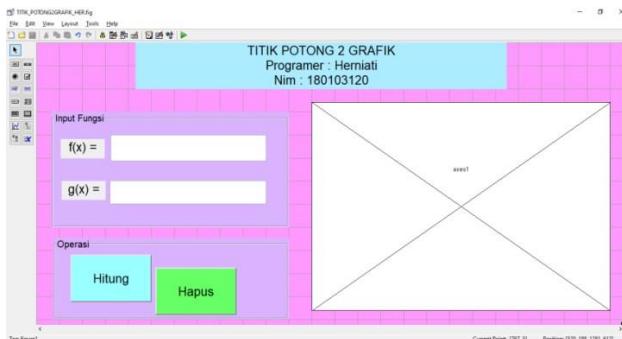


Pada gambar di atas terdapat 2 menu yaitu (1) **Create New GUI** yakni untuk membuat guide baru dan (2) **Open Existing GUI** yakni untuk membuka guide yang sudah pernah Anda buat sebelumnya yang tersimpan dalam PC/Laptop Anda. Jika Anda ingin membuat Guide baru, silahkan pilih **Blank GUI (Default)**, kemudian pilih **OK**. Maka akan muncul tampilan Guide kosong dan Anda siap membuat program aplikasi dengan menggunakan atribut yang ada. Untuk mengetahui nama-nama atribut, silahkan Anda jalankan kursor maka akan muncul dengan sendirinya hint dari masing-masing atribut. Anda cukup klik sekali di atribut, kemudian klik sekali lagi di lembar kerja maka atribut tersebut siap dipakai.

- a. Desainlah guide seperti berikut dengan atribut: StatisText (3), Panel (2), Edit Text (2), Push Button (2), Axes (1)



- b. Untuk mengubah tampilan guide agar lebih menarik "**Klik Kanan**". Kemudian pilih→"**Color**" pilih warna yang sesuai dengan keinginan. Begitupun dengan mengubah tampilan atribut pada guide pilih→"**BackgroundColor**" pilih warna sesuai dengan keinginan. Sehingga setelah diubah tampilannya seperti berikut :



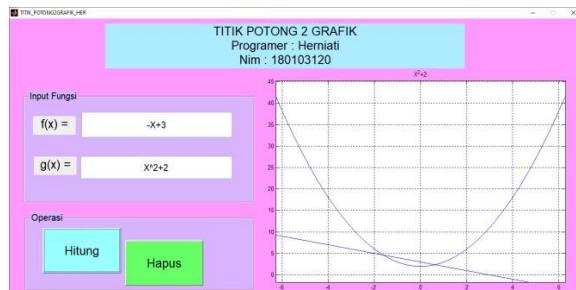
- c. Klik kanan pada tombol “**Hitung**” → Klik View Calback
 → Klik Calback → kemudian ketikkan scribs berikut di bawah scrip yang terblog.

```
syms x
f=get(handles.edit1,'string');
g=get(handles.edit2,'string');
hold off
ezplot(f);
hold on
ezplot(g);
grid on
```

- d. Klik kanan pada tombol “**Hapus**” → Klik View Calback
 → Klik Calback → kemudian ketikkan scribs berikut di

```
bawah scrip yang terblog.
set(handles.edit1,'string','');
set(handles.edit2,'string','');
hold off
```

- e. Silahkan tekan F5 atau klik tombol running. Kemudian simulasikan dengan Fungsi berikut ini :
 $y = -x + 3$ dengan $y = x^2 + 2$.



- f. Lakukan simulasi dengan persamaan yang lain.

Simulasi dan Interpretasi

Pertama kita misalkan $y_1 = x^2 + 2$ dan $y_2 = x^2 + 2$.

Titik potong terjadi ketika:

$$\begin{aligned}y_1 &= y_2 \\-x + 3 &= x^2 + 2 \\x^2 + x - 1 &= 0\end{aligned}$$

Kita harus selesaikan nilai x yang memenuhi persamaan tersebut. Dengan menggunakan rumus ABC, kita punya

$$x = \frac{-1 + \sqrt{1^2 - 4(1)(-1)}}{2(1)} = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \quad \text{dan}$$

$$x_2 = \frac{-1 + \sqrt{1^2 - 4(1)(-1)}}{2(1)} = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$$

Kemudian kita subsitusikan nilai x_1 dan x_2 kedalam persamaan y_1 (ke dalam y_2 juga boleh , karena hasilnya akan sama) untuk $x_1 = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$

berkorespondensi dengan

$$y = -\frac{-1 + \sqrt{5}}{2} + 3 = \frac{7 - \sqrt{5}}{2} \quad \text{jadi titik potongnya}$$

$$-\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}, \frac{7 - \sqrt{5}}{2}. \quad \text{Untuk } = \frac{-1 - \sqrt{5}}{2} \quad \text{berkorespondensi}$$

$$\text{dengan } y = -\frac{-1 + \sqrt{5}}{2} + 3 = \frac{7 - \sqrt{5}}{2} \quad \text{jadi titik potong}$$

$$\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}, \frac{7 - \sqrt{5}}{2} /$$

Dapat disimpulkan bahwa kita punya dua titik potong, yakni $\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}, \frac{7 - \sqrt{5}}{2} /$ dan $\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}, \frac{7 - \sqrt{5}}{2} /$

E. PERSAMAAN & FUNGSI KUADRAT

1. Dasar Teori

Persamaan Kuadrat merupakan binomial dengan persamaan umum yaitu: $y(x) = ax^2 + bx + c$ dan fungsi kuadrat atau yang dikenal juga sebagai fungsi polinom adalah fungsi dengan pangkat peubah tertingginya adalah 2. Pada umumnya, bentuk umum dari fungsi kuadrat adalah $y(x) = ax^2 + bx + c$ atau $y(x) = ax^2 + bx + c$.

Suatu fungsi selalu berkaitan dengan grafik fungsi. Begitu juga dengan yang ada pada fungsi kuadrat. Grafik fungsi kuadrat memiliki bentuk seperti parabola. Untuk menggambar grafik fungsi kuadrat harus ditentukan titik potong dengan sumbu koordinat dan juga titik ekstrim. Dari persamaan tersebut terbentuk rumus untuk menyelesaikan soal persamaan dan fungsi kuadrat yaitu:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} \quad D = b^2 - 4ac$$

Rumus ini digunakan untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat apabila dinyatakan bahwa $y = 0$. Dari rumus tersebut diperoleh akar-akar persamaan, sehingga persamaan semula dalam bentuk:

$y = ax^2 + bx + c$ dapat ditulisi menjadi $y = a(x - x_1)(x - x_2)$.

Dari persamaan terakhir ini dapat pula dituliskan dua hubungan yang telah umum dikenal, yaitu: $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ dan $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$. Rumus untuk mencari titik balik atau titik ekstrim dan simetri $(x_p, y_p) = \left(-\frac{b}{2a}, \frac{-D}{4a} \right)$. Titik ekstrim dapat kita peroleh dari konsep

turunan pertama.

$$\begin{aligned}
 y &= ax^2 + bx + c \\
 y &= a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c \\
 y &= a\left(\frac{b^2}{4a^2}\right) - \frac{b^2}{2a} + c \\
 y &= \frac{b^2 - 2b^2 + 4ac}{4a} \\
 y &= \frac{-b^2 + 4ac}{4a} \\
 y &= -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a} \\
 y &= -\frac{D}{4a}
 \end{aligned}$$

Rumus untuk menentukan jenis akar

- Jika $D \geq 0$ maka akar-akarnya real
- Jika $D > 0$ maka akar-akarnya real berlainan
- Jika $D < 0$ maka akar-akarnya imajiner
- Jika $D = 0$ maka akar-akarnya kembar

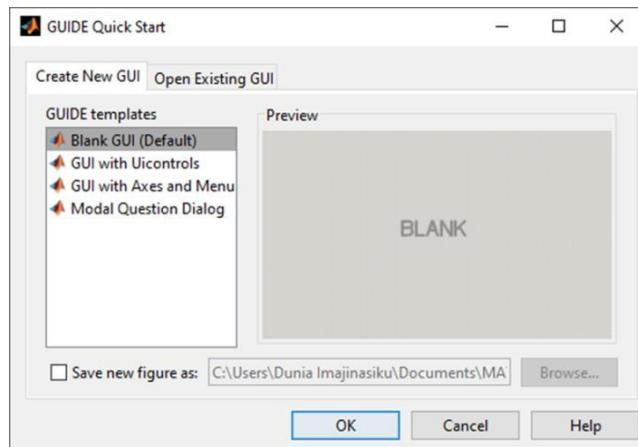
Contoh Soal.

Dari fungsi $f(x) = x^2 + 5x - 6$, tentukan akar-akar penyelesaian dan jenis akarnya.

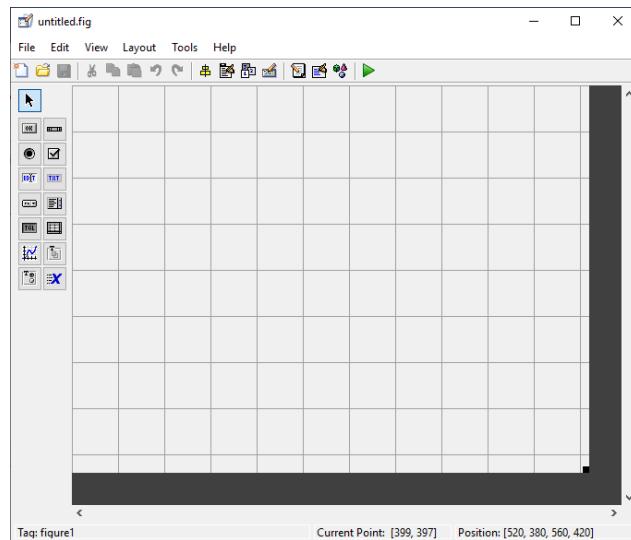
2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

Atribut yang digunakan dalam tahap awal pembuatan GUI yang perlu diperhatikan yaitu: StatisText = 5, Edit Text = 3, PushBotton = 2, ButtonGroup = 3, Axes = 1 dan Tabel = 1.

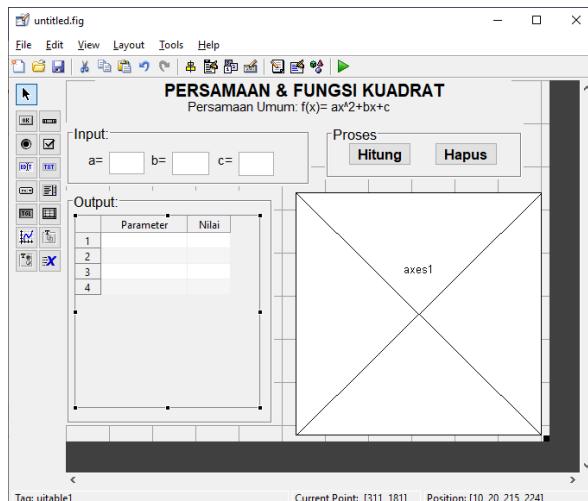
- a. Membuat lembar kerja GUI dengan menuliskan **guide** pada *Command Windows* lalu tekan **Enter**. Maka akan muncul kotak dialog berikut ini. Kemudian pilih *Blank GUI (Default)* lalu klik **OK**.



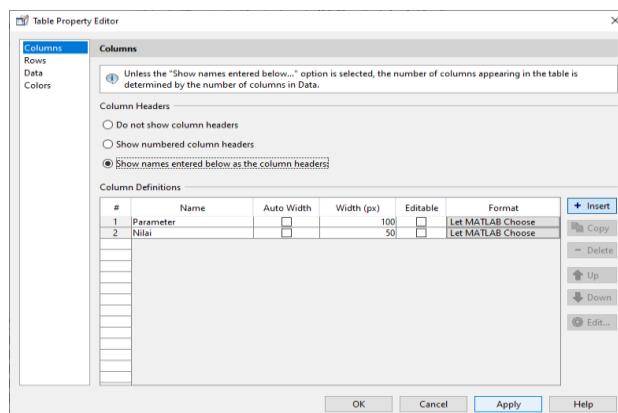
- b. Maka akan muncul tampilan lembar kerja GUI seperti berikut.



c. Selanjutnya desain guide seperti berikut:



- d. Klik kanan pada *Tabel1*, pilih **Tabel Property Editor**. Silahkan ketik pada kolom Name kata “Parameter” dan “Nilai”. Sedangkan pada kolom Widht ketik **100** dan **50**. Kemudian klik **Apply → OK**.



- e. Pilih tombol “**Hitung**” kemudian ketikan scribs berikut ini.

```

a=str2double(get(handles.edit1,'string'))
);
b=str2double(get(handles.edit2,'string'))
);
c=str2double(get(handles.edit3,'string'))
);
D=b^2-4*a*c; xp=-b/(2*a); yp=-D/(4*a);
x1=(-b+sqrt(D))/(2*a); x2=(-b-
sqrt(D))/(2*a);
X=(x1-10:0.1:x2+10); f=a.* (X.^2)+b.*X+c;
plot(X,f)
grid on
xlabel('Sumbu X'); ylabel('Sumbu y');
if D>=0
    H={'Diskriminan = ',num2str(D)};
    H=[H; {'Simtetri' (xp) =
',num2str(xp)}];
    H=[H; {'Titik' Balik (yp) =
',num2str(yp)}];
    H=[H; {'Akar (x1) = ',num2str(x1)}];
    H=[H; {'Akar (x2) = ',num2str(x2)}];
    H=[H; {'Jenis Akar = ','Real'}];
    set(handles.uitable1,'Data',H);
else
    H={'Diskriminan = ',num2str(D)};
    H=[H; {'Simetri' (xp) =
',num2str(xp)}];
    H=[H; {'Titik' Balik (yp) =
',num2str(yp)}];
    H=[H; {'Akar (x1) = ',num2str(x1)}];
    H=[H; {'Akar (x2) = ',num2str(x2)}];
    H=[H; {'Jenis Akar = ','Imajiner'}];

```

```

    set(handles.uitable1,'Data',H);
end

```

- f. Pilih tombol “**Hapus**” kemudian scribs berikut ini.

```

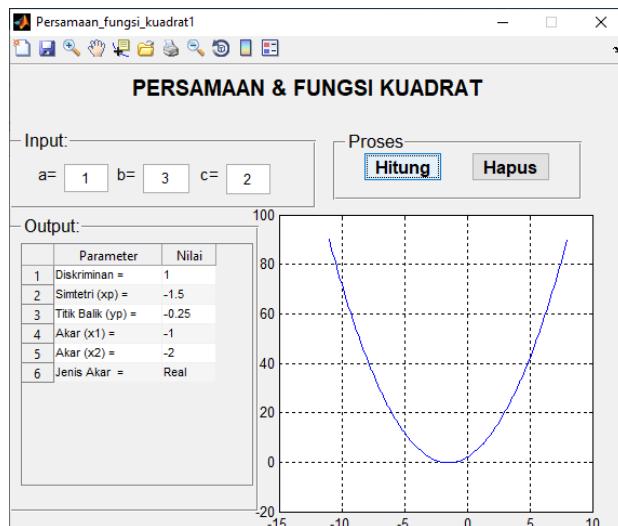
set(handles.edit1,'string','');
set(handles.edit2,'string','');
set(handles.edit3,'string','');
set(handles.uitable1,'Data','');
hold off
plot (0,0);

```

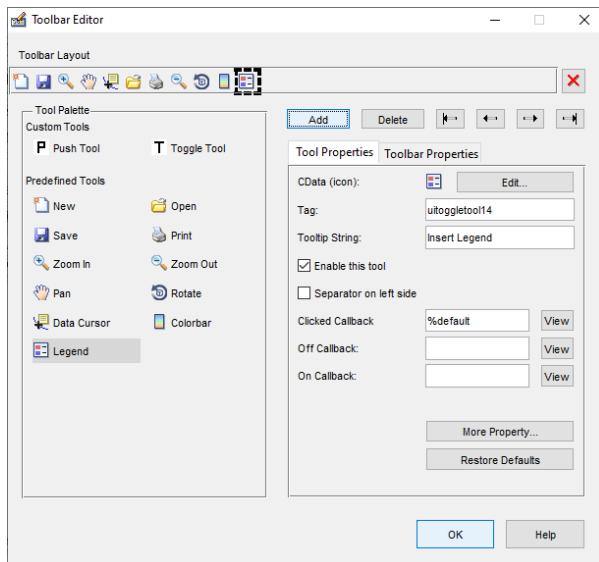
- g. Silahkan tekan F5 atau klik *Running*. Kemudian simulasikan fungsi berikut ini.

$$F(x) = x^2 + 5x - 6.$$

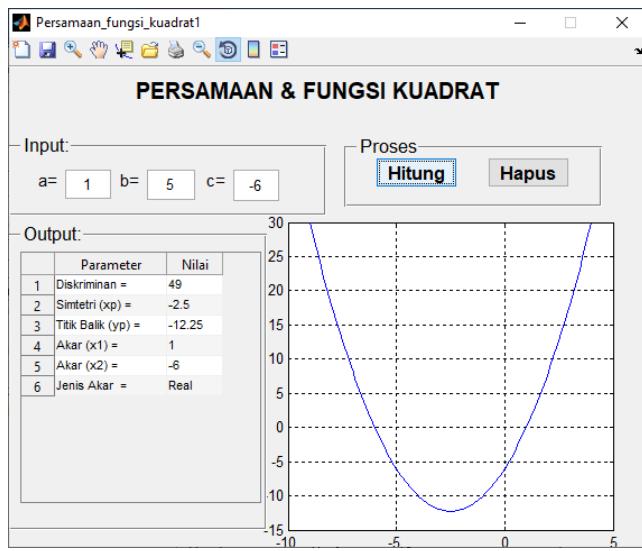
a = 1, b = 5 dan c = -6.



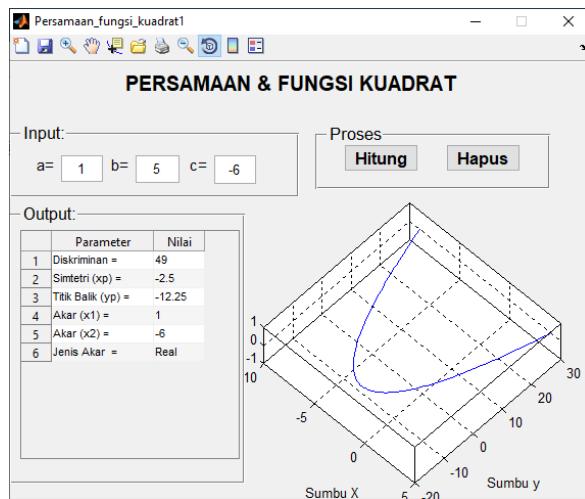
- h. Agar tampilan grafik lebih menarik kita akan modifikasi grafik tersebut dengan menampilkan *Toolbar* pada guide agar bisa melakukan banyak memodifikasi tampilan garfik itu sendiri. Selanjutnya klik *Toolbar Editor*, maka akan muncul kotak dialog seperti berikut.



- i. Pilih semua item yang ada pada *Predefined Tools* tersebut. Selanjutnya klik **Add** dan klik **OK**. Kemudian running program aplikasinya dan setelah itu lakukan simulasi dengan fungsi yang sudah ada.



- j. Kemudian pilih rotare 3D, klik pada grafik maka akan diperoleh tampilan grafik seperti berikut.



Interfretasi:

- a. Simulasi fungsi $f(x) = x^2 + 5x - 6$

Dikskriminannya yaitu: $D = b^2 - 4ac = 5^2 - (4 \cdot 1 \cdot -6) = 25 + 24 = 49$

Simetri (x_p) = $\frac{-b}{2a} = -2,5$

Titik balik (y_p) = $\frac{D}{4a} = -12,25$

Untuk mencari setiap nilai akar-akarnya maka dengan memfaktorkan fungsi tersebut menjadi $(x-1)(x+6)$ sehingga akan menghasilkan akar-akar dibawah ini.

Akar (x_1) = 1

Akar (x_2) = -6

Jenis akar yaitu Real karena $D \geq 0$

- b. Interfretasi

Berdasarkan langkah-langkah pembuatan GUI diatas, input yang dimasukkan pada fungsi $f(x) = x^2 + 5x - 6$ dapat kita tentukan nilai $a=1$, $b=5$ dan $c=-6$. Dan akar-akarnya yaitu $x_1=1$ dan $x_2=-6$ yang menyebabkan kurva terbuka keatas dan kurva tersebut berbentuk parabola. Dan pada output hanya dimasukkan pada table Parameter dan Nilai dengan Widht 100 dan 50. Sehingga dapat kita lihat pada table output nilai deskriminan, simetri, titik balik, akar-akar dan jenis akar. Sehingga besar kecil nilai suatu fungsi sangat berpengaruh terhadap hasil dari akar-akar yang didapatkan dan kurva yang akan terbentuk.

F. SOLUSI SPL MENGGUNAKAN METODE INVERS

1. Dasar Teori

Sistem persamaan linear adalah persamaan-persamaan linear yang dikolerasikan untuk membentuk suatu sistem. Sistem persamaannya bisa terdiri dari satu variabel, dua variabel, atau lebih dari satu variabel. Dalam pemahasan kali ini, saya hanya membahas tentang sistem persamaan linear dengan tiga variabel.

Sistem persamaan linear tiga variabel adalah sistem persamaan yang terdiri dari tiga persamaan dimana masing-masing persamaan memiliki tiga variabel. Contoh variabel yang digunakan x,y, dan z. Bentuk umumnya seperti:

$$a_1x_1 + b_1y_1 + c_1z_1 = d_1$$

$$a_2x_2 + b_2y_2 + c_2z_2 = d_2$$

$$a_3x_3 + b_3y_3 + c_3z_3 = d_3$$

dimana a, b, dan d adalah bilangan-bilangan real.

Adapun beberapa metode yang digunakan untuk menyelesaikan solusi sistem persamaan linear. Akan tetapi, kali ini saya akan membahas menyelesaikan solusi sistem persamaan linear menggunakan invers matriks. Adapun rumus yang digunakan yaitu

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{Adj } A$$

Contoh Soal.

Tentukan solusi persamaan linear berikut.

$$2x + y - z = 1$$

$$x + y + z = 6$$

$$x - 2y + z = 0$$

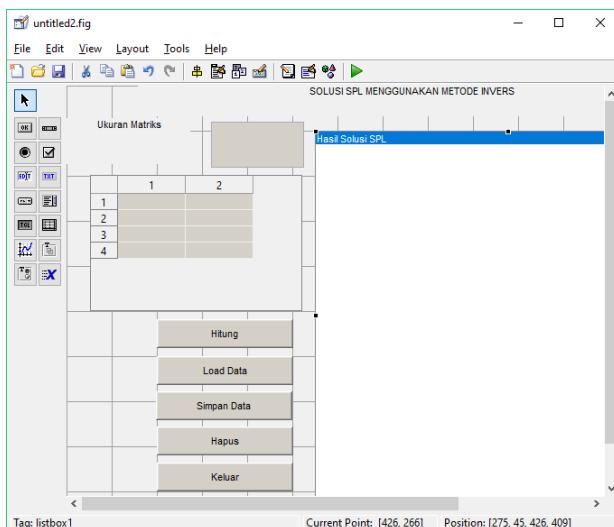
2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

Sebelum masuk ke dalam langkah pembuatan GUI, terlebih dahulu kita mengetahui apa saja atribut yang harus di gunakan. Berikut ini atribut yang di gunakan seperti:

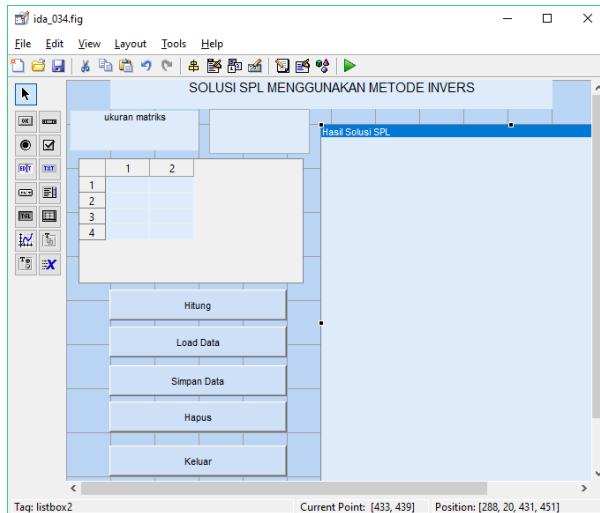
Atribut	Jumlah
Statis Text	2
Edit Text	1
Push Button	5
Table	1
List Box	1

Berikut ini langkah-langkah pembuatan GUI adalah

- Untuk mendesain guide, ketik **guide** di *Command Window* menggunakan Matlab lalu enter.
- Lalu pilih **Blank GUI (deafault)**, klik **Ok**
- Lalu desainlah GUI seperti gambar



- d. Jika ingin mendesain GUI dengan warna, untuk background double klik pada background lalu pilih color. Kemudian untuk setiap atribut, double klik pada atribut lalu pilih background color seperti pada gambar di bawah ini.



- e. Kemudian pilih atribut „Edit“ lalu klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback** maka akan muncul m-file. Ketiklah scribs berikut ini

```
function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
n=str2double(get(hObject,'String'))
M=ones(n,n+1)*nan;
set(hObject,'Data',M,'columnwidth',{25})
```

- f. pilih tombol „**Keluar**“ klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback**. Ketik scribs berikut ini.

```
p=questdlg('Yakin Anda Keluar?','Tutup  
Aplikasi','Ya','Tidak','default')  
switch p  
    case{'Ya'}  
        delete(handles.figure1)  
end
```

- g. pilih tombol „**Hapus**“ kemudian klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback**. Ketik scribs berikut ini.

```
function pushbutton4_Callback(hObject,  
 eventdata, handles)  
 set(handles.listbox1,'string','');  
 set(handlesuitable1,'data','');  
 set(handles.edit1,'string','');
```

- h. pilih tombol „**Simpan Data**“ kemudian klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback**. Ketik scribs berikut ini.

```
function pushbutton7_Callback(hObject,  
 eventdata, handles)  
 x=get(handles.listbox1,'String');  
 [file  
 direktori]=uiputfile({'*.xls'; '*.xlsx'; '  
 *.xlsm'},...  
 'Simpan Data ke File Ms Axcell');  
 eval(['cd ''' direktori ''' ';' ]);  
 xlswrite(file,x,'Matriks')
```

- i. pilih tombol „**Load Data**“ kemudian klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback**. Ketik scribs berikut ini.

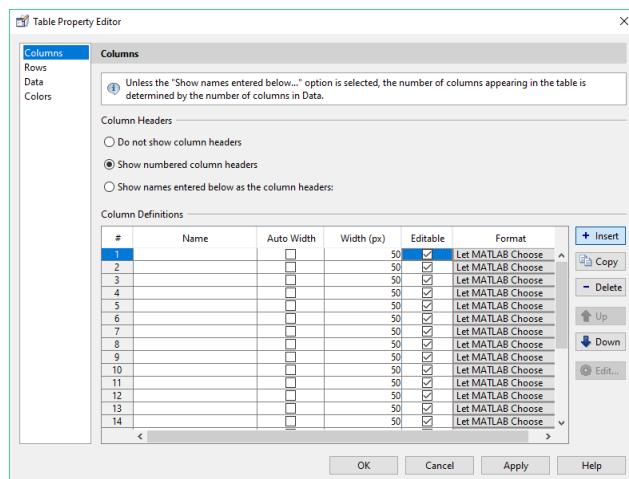
```
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
[file direktori]=uigetfile({'*.xlsx'});
M=xlsread(file,-1);
[n m]=size(M)
for i=1:m
    E(:,i)=true;
end
set(handlesuitable1,'data',M,'ColumnWidth',{50}, 'ColumnEditable',E)
```

- j. pilih tombol „**Hitung**“ kemudian klik kanan, pilih **view callback** lalu pilih **callback**. Ketik scribs berikut ini.

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
M=get(handlesuitable1,'data');
A=M(1:end,1:end-1)
B=M(:,end)
I=inv(A)
x=I*B
tampilan={'Matriks '};
tampilan=[tampilan;num2str(M)];
tampilan=[tampilan;{('Matriks A
(Koefisien Variabel)')}];
tampilan=[tampilan;num2str(A)];
tampilan=[tampilan;{('Matriks B
(Hasil)')}];
tampilan=[tampilan;num2str(B)];
tampilan=[tampilan;{('Matriks I')}];
tampilan=[tampilan;num2str(I)];
```

```
tampilan=[tampilan;{('Penyelesaian:')}];  
tampilan=[tampilan;(x)];  
set(handles.listbox1,'string',tampilan);
```

- k. klik kanan pada „**Tabel**“, kemudian pilih **Tabel Property Editor**. Buatlah kolom sebanyak 25 dengan meng-klik **Insert**, **Width = 50** dan centang **Editabel**. Silahkan klik **Apply** dan **OK**.



- l. Silahkan tekan **F5** atau klik tombol *running*. Kemudian simulaskan SPL di atas.

Jika sudah memasukan angka-angka pada tabel di Ms Excel, jangan lupa disimpan. Kemudian klik **Load Data**.

Book1 - Microsoft Excel					
FILE	HOME	INSERT	PAGE LAYOUT	FORMULAS	DATA
Paste	Font	Alignment	Number	Conditional Formatting	Cells
Clipboard	Font	Alignment	Number	Format as Table	Editing
	Font	Alignment	Number	Cell Styles	Styles
	D3	:	X ✓ f/x	0	
	A	B	C	D	E
1	2	1	-1	1	
2	1	1	1	6	
3	1	-2	1	0	
4					
5					

spl_metode_invers

SOLUSI SPL MENGGUNAKAN METODE INVERS

Ukuran Matriks	3
Matriks	2 1 -1 1 1 1 1 6 1 2 1 Matiks A (Koefisien Variabel)
1 2 3 4	2 1 -1 1 1 1 1 2 1
1 2 -1 1	Matiks B (Hasil)
2 1 1 1 6	1 6 9
3 1 -2 1	Matiks I
	0.33333 0.11111 0.22222 0 0.33333 -0.33333 0.33333 0.55556 0.11111
Hitung	Penyelesaian:
Load Data	1 2 3
Simpan Data	
Hapus	
Keluar	

Interpretasi:

→ Simulasikan secara manual persamaan berikut:

$$2x + y - z = 1 \quad \text{persamaan (1)}$$

$$x + y + z = 6 \quad \text{persamaan (2)}$$

$$x - 2y + z = 0 \quad \text{persamaan (3)}$$

Penyelesaian :

Susun ketiga persamaan tersebut dalam bentuk matriks

$$\begin{array}{ccccc|c} 2 & 1 & -1 & x & 1 \\ |1 & 1 & 1 | & |y| = |6|. \\ 1 & -2 & 1 & z & 0 \end{array}$$

Untuk menentukan nilai x, y dan z sesuai dengan rumus $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{Adj } A$ maka terlebih

dahulu kita mencari determinannya.

- Menentukan determinan

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

Dari matriks di atas, nilai determinan dari matriks A adalah sebagai berikut.

$$\text{Det } A = , (2)(1)(1) + (1)(1)(1) + (-1)(1)(-2) - , (1)(1)(-1) + (-2)(1)(2) + (1)(1)(1) -$$

$$\text{Det } A = , 2 + 1 + 2 - , -1 - 4 + 1 -$$

$$\text{Det } A = 5 - (-4)$$

$$\text{Det } A = 9$$

- Mencari adjoint

Untuk menentukan adjoint matriks A digunakan rumus berikut.

$$\text{Adj } A = (\text{matriks kofaktor } A)^T$$

Jadi sebelum dapat menentukan adjoint matriks, kita harus menentukan dahulu matriks kofaktor A yang di transpose.

- Menentukan matriks kofaktor A adalah [kof(A)]

Elemen-elemen matriks kofaktor A adalah sebagai berikut

$$\text{kof}(A) = \begin{vmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{vmatrix}$$

Dari elemen k di atas menggunakan minor-kofaktor yang dirumuskan sebagai berikut:

$$K_{11} = (-1)^{1+1} m_{11}$$

M_{11} adalah determinan minor dari matriks A yang di peroleh dengan menutup baris dan kolom pertama matriks A.

$$M_{11} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} = ,(1)(1) - ,(-2)(1) = 3$$

Dengan demikian, nilai dari k_{11} adalah sebagai berikut

$$K_{11} = (-1)^{1+1}(3) = 3$$

Lakukanlah hal yang sama seperti diatas dengan catatan jika m_{12} maka determinan matriks minor dari matriks A yang diperoleh dengan menutup baris pertama dan kolom kedua, begitu seterusnya. Maka di peroleh:

$$K_{11} = 3$$

$$K_{21} = 1$$

$$K_{31} = 2$$

$$K_{12} = 0$$

$$K_{22} = 3$$

$$K_{32} = -3$$

$$K_{13} = -3$$

$$K_{23} = 5$$

$$K_{33} = 1$$

Dengan demikian, bentuk dari matriks kofaktor A adalah sebagai berikut:

$$Kof(A) = \begin{vmatrix} 3 & 0 & -3 \\ 1 & 3 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

- Menentukan matriks kofaktor A transpose [kof(A)^T]

$$[Kof(A)]^T = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -3 \\ -3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

- Sekarang kita masuk pada rumus $A^{-1} = \frac{1}{\det A} Adj A$

$$=|y| = \frac{1}{9} \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -3 \end{vmatrix} |6|$$

$$\begin{matrix} z & -3 & 5 & 1 & 0 \\ x & 3/9 & 1/9 & 2/9 & 1 \end{matrix}$$

$$=|y| = \begin{vmatrix} 0/9 & 3/9 & -3/9 \end{vmatrix} |6|$$

$$\begin{matrix} z & -3/9 & 5/9 & 1/9 & 0 \end{matrix}$$

$$=|y| = \begin{vmatrix} x & 3/9(1) & 1/9(6) & 2/9(0) \\ 0/9(1) & 3/9(6) & -3/9(0) \\ z & -3/9(1) & 5/9(6) & 1/9(0) \end{vmatrix}$$

$$=|y| = \begin{vmatrix} x & 3/9 + & 6/9 + & 0 \\ 0 + & 18/9 + & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{matrix} z & -3/9 + & 30/9 + & 0 \\ x & 9/9 \end{matrix}$$

$$=|y| = |18/9|$$

$$\begin{matrix} z & 27/9 \\ x & 1 \end{matrix}$$

$$=|y| = |2|$$

$$\begin{matrix} z & 3 \end{matrix}$$

Jadi nilai x = 1, y = 2 dan z = 3

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui langkah-langkah pembuatan GUI dan hasil secara manual menghasilkan nilai yang sama. Nilai yang dimaksud disini adalah nilai x = 1, y = 2 dan z = 3.

Sehingga menghasilkan himpunan penyelesaian $\{1,2,3\}$.

BAB III

GUI Matematika Diskrit

A. OPERASI HIMPUNAN

1. Dasar Teori

Himpunan merupakan suatu kumpulan objek-objek yang memenuhi syarat keanggotaannya untuk menjadi anggota himpunan tersebut. Jenis operasi yang dapat digunakan terhadap himpunan adalah operasi irisan, gabungan, selisih, penjumlahan, komplemen, beda setengkup, dan perkalian kartesian.

a. Irisan (*intersection*)

Irisan dari himpunan A dan B adalah himpunan yang anggota-anggotanya terdiri atas elemen yang berada di himpunan A dan B.

Notasi : $A \cap B = \{x | x \in A \text{ dan } x \in B\}$

b. Gabungan (*union*)

Gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya merupakan anggota himpunan A dan B atau anggota keduanya.

Notasi : $A \cup B = \{x | x \in A \text{ atau } x \in B\}$

c. Komplemen (*complement*)

Jika terdapat sebuah himpunan A, maka himpunan A adalah himpunan yang merupakan anggota himpunan semesta akan tetapi tidak merupakan anggota himpunan A.

Notasi: $\bar{A} = \{x | x \in U, x \notin A\}$

d. Selisih (*difference*)

Himpunan A dikurangi himpunan B adalah anggota himpunan A yang tidak termasuk anggota himpunan B, begitu juga sebaliknya.

Notasi: $A - B = \{x | x \in A \text{ dan } x \notin B\} = A \cap B'$

e. Beda Setangkup

Sebuah himpunan yang anggotanya merupakan anggota himpunan A dan B, tetapi bukan merupakan anggota irisan himpunan A dan B.

Notasi: $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$

f. Perkalian Kartesian

Pasangan berurutan a dengan b , dimana a adalah anggota himpunan A dan b adalah anggota himpunan B.

Notasi: $A \times B = \{(a, b) | a \in A \text{ dan } b \in B\}$

Contoh Soal:

Jika :

$$A = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{2, 4, 5, 7, 9\}$$

Tentukan:

a. $A \cap B$

b. $A \cup B$

c. $A - B$

d. $B - A$

Jawaban:

a. $A \cap B = \{2, 4\}$

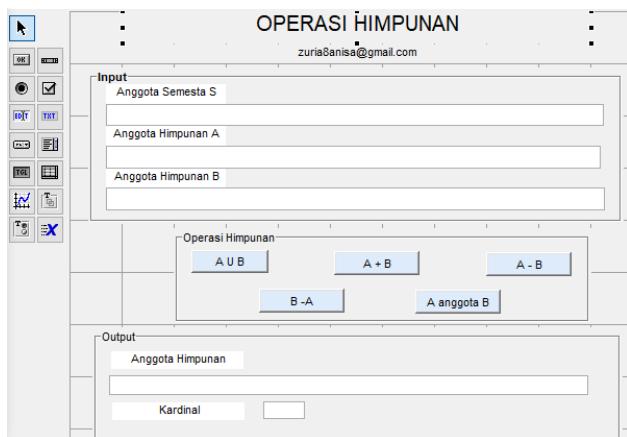
b. $A \cup B = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

c. $A - B = \{1, 6, 8, 10\}$

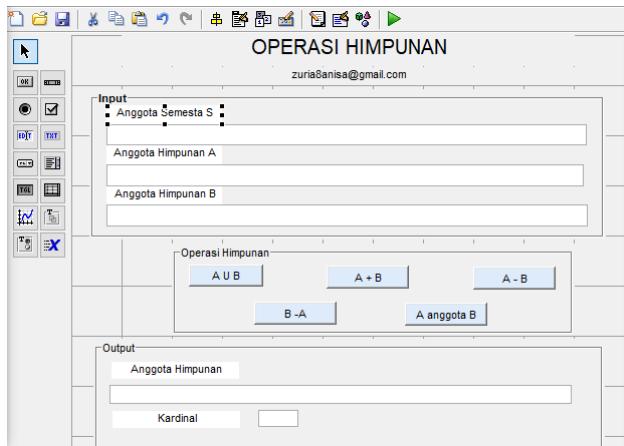
d. $B - A = \{5, 7, 9\}$

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

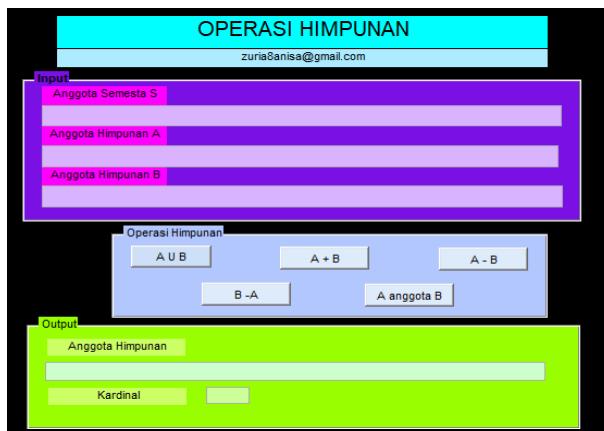
- Desainlah guide seperti berikut dan simpan dengan nama **“Operasi_Himpunan”**. dengan atribut `StatisText` (7), `Push Button` (5), `Panel` (3), `Edit Text` (5).



- Untuk membuat tampilan guide lebih menarik kita bisa menambahkan warna pada figure atau atribut guide yang lain dengan cara double klik pada atribut yang ingin diwarnai dengan memilih warna di **“BackgroundColor”** kemudian klik **“Ok”**. Tampilannya sebagai berikut:



Dan hasilnya



- c. Klik kanan pada “AUB”, kemudian klik **View Callbacks** → **Callbacks**. Ketikkan scrib berikut.

```
S=str2num(get(handles.edit1,'string'));
A=str2num(get(handles.edit2,'string'));
B=str2num(get(handles.edit3,'string'));
C=union(A,B);
```

```
D=length(union(A,B));
m={[',num2str(C)]};
set(handles.edit4,'string',m);
n={[',num2str(D)]};
set(handles.edit5,'string',n);
```

- d. Klik kanan pada “**A+B**”, kemudian klik **View** **Callbacks** → **Callbacks**. Ketikkan scrib berikut

```
S=str2num(get(handles.edit1,'string'));
A=str2num(get(handles.edit2,'string'));
B=str2num(get(handles.edit3,'string'));
C=intersect(A,B);
D=length(intersect(A,B));
m={[',num2str(C)]};
set(handles.edit4,'string',m);
n={[',num2str(D)]};
set(handles.edit5,'string',n);
```

- e. Klik kanan pada “**A-B**”, kemudian klik **View** **Callbacks** → **Callbacks**. Ketikkan scrib berikut.

```
S=str2num(get(handles.edit1,'string'));
A=str2num(get(handles.edit2,'string'));
B=str2num(get(handles.edit3,'string'));
C=setdiff(A,B);
D=length(setdiff(A,B));
m={[',num2str(C)]};
set(handles.edit4,'string',m);
n={[',num2str(D)]};
set(handles.edit5,'string',n);
```

- f. Klik kanan pada “**B-A**”, kemudian klik **View** **Callbacks** → **Callbacks**. Ketikkan scrib berikut.

```
S=str2num(get(handles.edit1,'string'));
A=str2num(get(handles.edit2,'string'));
B=str2num(get(handles.edit3,'string'));
C=setdiff(B,A);
D=length(setdiff(B,A));
m={[[],num2str(C)]};
set(handles.edit4,'string',m);
n={[[],num2str(D)]};
set(handles.edit5,'string',n);
```

- g. Klik kanan pada “**A anggota B**”, kemudian klik **View Callbacks → Callbacks**. Ketikkan scrib berikut.

```
S=str2num(get(handles.edit1,'string'));
A=str2num(get(handles.edit2,'string'));
B=str2num(get(handles.edit3,'string'));
C=intersect(A,B);
D=length(intersect(A,B));
m={[[],num2str(C)]};
set(handles.edit4,'string',m);
n={[[],num2str(D)]};
set(handles.edit5,'string',n);
```

- h. Setelah itu, tekan tombol *Running* atau F5, kemudian akan muncul gambar seperti ini

OPERASI HIMPUNAN

zuriaSanisa@gmail.com

Input

Anggota Semesta S
Anggota Himpunan A
Anggota Himpunan B

Operasi Himpunan

A U B A + B A - B
B -A A anggota B

Output

Anggota Himpunan
Kardinal

- i. Input data yang akan disimulasikan pada anggota semesta s, anggota himpunan A, dan anggota himpunan B. kemudian klik “ $A \cup B$ ” dan hasilnya

OPERASI HIMPUNAN

zuriaSanisa@gmail.com

Input

Anggota Semesta S
1 2 3 4 5 6 7 8 9
Anggota Himpunan A
1 3 4 6 8 9
Anggota Himpunan B
1 2 5 7 9

Operasi Himpunan

A U B A + B A - B
B -A A anggota B

Output

Anggota Himpunan
Kardinal

- j. Silahkan tekan tombol operasi yang lain untuk melihat hasilnya.

Interpretasi

Setelah menyelesaikan langkah-langkah membuat GUI dan menentukan hasil operasi dari data diatas, dapat kita ketahui hasil dari masing-masing operasi himpunan dari data berikut adalah:

$$S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

$$A = \{1,3,4,6,8,9\}$$

$$B = \{1,2,5,7,9\}$$

$$A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

$$A + B = \{1,9\}$$

$$A - B = \{3,4,6,8\}$$

$$B - A = \{2,5,7\}$$

B. LOGIKA MATEMATIKA

1. Dasar Teori

Logika matematika adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan argumen- argumen, yang mempelajari metode - metode dan prinsip - prinsip untuk menunjukkan keabsahan (sah atau tidaknya) suatu argumen, khususnya yang dikembangkan oleh melalui penggunaan metode - metode matematika dan simbol - simbol matematika dengan tujuan untuk menghindari makna ganda dari bahasa yang biasa kita gunakan sehari - hari. Dalam menyelesaikan persoalan GUI dalam logika matematika adapun operasi operasi yang digunakan antara lain sebagai berikut:

a. Negasi atau ingkaran (“~”)

Kebalikan nilai dari sebuah pernyataan

b. Konjungsi (“^”)

Konjungsi merupakan kalimat majemuk yang terbentuk dari minimal 2 pernyataan yang

dihubungkan dengan kata hubung “dan”, konjungsi tersebut hanya akan bernilai benar jika semua kalimat awalnya bernilai benar.

c. **Disjungsi (“ \vee ”)**

Disjungsi merupakan kalimat majemuk yang terbentuk dari minimal 2 pernyataan yang dihubungkan dengan kata hubung “atau”, Disjungsi tersebut hanya akan bernilai salah jika semua kalimat awalnya bernilai salah.

d. **Implikasi (“ \Rightarrow ”)**

Implikasi merupakan kalimat majemuk yang terbentuk dari minimal 2 pernyataan yang dihubungkan dengan kata hubung “jika... maka...”, Implikasi tersebut hanya akan bernilai salah jika kalimat awalnya bernilai benar kemudian salah.

e. **Biimplikasi (“ \Leftrightarrow ”)**

Biimplikasi merupakan kalimat majemuk yang terbentuk dari minimal 2 pernyataan yang dihubungkan dengan kata hubung “... jika dan hanya jika ...”, biimplikasi tersebut hanya .

f. **Disjungsi Eksklusif (“ $\vee\!\! \vee$ ”)**

Disjungsi Eksklusif merupakan operator logika xor (Exclusive or). maka Disjungsi Eksklusif antara p dan q dinyatakan dengan $p \oplus q$ yang bernilai benar apabila salah satu proposisinya benar tetapi tidak untuk keduanya.

Di bawah ini adalah tabel kebenaran dari negasi, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi, dan disjungsi eksklusif.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$	$p \veebar q$
B	B	S	S	B	B	B	B	S
B	S	S	B	S	B	S	S	B
S	B	B	S	S	B	B	S	B
S	S	B	B	S	S	B	B	S

Metode yang digunakan pada penarikan kesimpulan yaitu Modus Ponens, Modus Tollens, dan Metode Silogisme. Kesimpulan atau konklusi ditarik dari beberapa pernyataan yang diasumsikan benar. Asumsi – asumsi disubut premis.

a. Modus Ponens

Modus Ponens adalah suatu cara penarikan kesimpulan berdasarkan:

“jika $p \Rightarrow q$ benar dan p benar, maka bisa ditarik kesimpulan q benar”.

Premis 1 : $p \Rightarrow q$

Premis 2 : p (modus ponens)

—————
Kesimpulan: q

Dapat juga diartikan: $((p \Rightarrow q) \wedge p) \Rightarrow q$

b. Modus Tollens

Modus Tollens adalah suatu cara penarikan kesimpulan berdasarkan:

“jika $p \Rightarrow q$ benar dan $\sim q$ benar, maka bisa ditarik kesimpulan $\sim p$ benar”.

Premis 1 : $p \Rightarrow q$
Premis 2 : $\sim q$ (modus tollens)

Kesimpulan: $\sim p$

Dapat juga diartikan: $((p \Rightarrow q) \wedge \sim q) \Rightarrow \sim p$

c. Silogisme

Modus Silogisme adalah suatu cara penarikan kesimpulan berdasarkan:

"jika diketahui $p \rightarrow q$ benar dan $q \rightarrow r$ benar, maka bisa ditarik kesimpulan $p \rightarrow r$ benar".

Premis 1 : $p \Rightarrow q$ (B)

Premis 2 : $q \Rightarrow r$ (B)

Kesimpulan: $p \Rightarrow r$ (B)

Dapat juga diartikan: $((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$

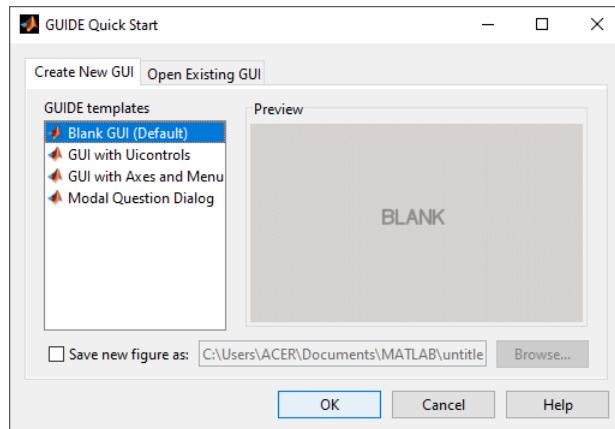
Contoh Soal:

1. Tentukan negasi dari p, q
2. Tentukan konjungsi dari $\sim q, r$.
3. Tentukan disjungsi dari $q, \sim p$.
4. Tentukan implikasi dari $(q \sim p), r$.
5. Tentukan biimplikasi dari $(\sim q \wedge r), (p \Rightarrow q)$.

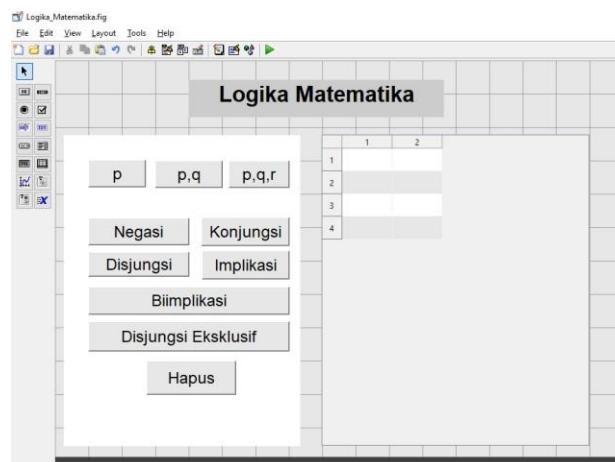
Tentukan disjungsi eksklusif dari $\sim p, \sim q$.

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

- a. Buka aplikasi Matlab. Ketikkan kata "**guide**" di *Command Windows* kemudian Enter, maka akan muncul kotak dialog berikut ini.



- b. Jika ingin membuat guide baru, silahkan pilih **Blank GUI (Default)**, kemudian pilih **OK**.
- c. Desainlah guide seperti gambar di bawah ini kemudian simpan dengan nama **"Logika_Matematika"**.



- d. Pilih tombol “**p**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```
CN={'p'};  
x=[1 0]';  
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName'  
e',CN,'ColumnWidth',{35})  
set(handles.uitable1,'UserData',CN)
```

- e. Pilih tombol “**p,q**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```
CN={'p','q'};  
x=[1 1 0 0; 1 0 1 0]';  
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName'  
e',CN)  
set(handles.uitable1,'UserData',CN)
```

- f. Pilih tombol “**p,q,r**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```
CN={'p','q','r'};  
x=[1 1 1 1 0 0 0 0;1 1 0 0 1 1 0 0; 1 0  
1 0 1 0 1 0]';  
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName'  
e',CN)  
set(handles.uitable1,'UserData',CN)
```

- g. Pilih tombol “**Negasi**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m- file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'SelectionMode
','Single',...
    'PromptString','Negasi Dari
Pernyataan');
simbol={[ '~',char(CN(n)) ]};
CN=[CN simbol];
P=x(:,n); x=[x ~P];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- h. Pilih tombol “**Konjungsi**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'PromptString'
,'Pilih Dua Buah Pernyataan');
simbol={[ '(' ,char(CN(n(1))), '^' ,char(CN(
n(2))), ')' ]};
CN=[CN simbol];
P1=x(:,n(1)); P2=x(:,n(2)); P3=P1&P2;
x=[x P3];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- i. Pilih tombol “**Disjungsi**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'PromptString'
,'Pilih Dua Buah Pernyataan');
simbol={[('',char(CN(n(1))),'v',char(CN(
n(2))),'))]};
CN=[CN simbol];
P1=x(:,n(1));    P2=x(:,n(2));    P3=P1|P2;
x=[x P3];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- j. Pilih tombol “**Implikasi**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'PromptString'
,'Pilih Dua Buah Pernyataan');
simbol={[('',char(CN(n(1))),'==>',char(C
N(n(2))),'))]};
CN=[CN simbol];
P1=x(:,n(1));                P2=x(:,n(2));
P3=(~P1)|P2;    x=[x P3];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- k. Pilih tombol “**Biimplikasi**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'PromptString'
,'Pilih Dua Buah Pernyataan');
simbol={[('',char(CN(n(1))),' $\leq\geq$ ',char(
CN(n(2))),'))']}];
CN=[CN simbol];
P1=x(:,n(1)); P2=x(:,n(2));
P3=((~P1)|P2)&((~P2)|P1); x=[x P3];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- l. Pilih tombol “**Disjungsi_Eksklusif**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m-file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'PromptString'
,'Pilih Dua Buah Pernyataan');
simbol={[('',char(CN(n(1))),'U',char(CN(
n(2))),'))']}];
CN=[CN simbol];
P1=x(:,n(1)); P2=x(:,n(2));
P3=xor(P1,P2); x=[x P3];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
e',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- m. Pilih tombol “**Hapus**” kemudian klik kanan, pilih **View CallBacks** → **CallBacks**, maka akan muncul m- file. Ketikkan scribs berikut ini.

```

CN=get(handles.uitable1,'UserData');
x=get(handles.uitable1,'Data');
n=listdlg('ListString',CN,'SelectionMode
','Single',...
    'PromptString','Negasi Dari
Pernyataan');
CN=[]; x(:,n)=[];
set(handles.uitable1,'Data',x,'ColumnName
s',CN);
set(handles.uitable1,'UserData',CN)

```

- n. Silahkan klik tombol running atau tekan F5, kemudian lakukan simulasi. Negasi dari p, q, dan r, maka akan diperoleh seperti berikut.



Konjungsi dari p,q, maka akan diperoleh seperti berikut.



Disjungsi dari p , $\sim p$, maka akan diperoleh seperti berikut.

Interpretasi :

Berdasarkan langkah-langkah pembuatan GUI di atas, negasi dari p , q , dan r merupakan suatu kebalikan atau lawan dari suatu pernyataan. Konjungsi p , q , konjungsi akan bernilai benar jika dan hanya jika kedua pernyataan (p dan q) benar. Disjungsi p , $\sim p$, disjungsi hanya akan bernilai salah jika kedua pernyataan p dan $\sim p$ salah. Implikasi p, q implikasi akan bernilai salah jika dan hanya jika sebab bernilai benar namun akibat bernilai salah, selain itu implikasi bernilai benar. Biimplikasi p , $(p \Rightarrow q)$, biimplikasi akan bernilai benar jika sebab dan akibatnya (pernyataan p dan q) bernilai sama, baik itu sama-sama benar, atau sama-sama salah. Disjungsi eksklusif $\sim q$, p , bernilai benar apabila salah satu pernyataanya benar tetapi tidak untuk keduanya.

C. OPERASI MATRIK

1. Dasar Teori

Matriks adalah susunan bilangan, simbol, atau ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom sehingga membentuk suatu bangun persegi. Pemanfaatan matriks misalnya dalam menemukan solusi sistem persamaan linear. Penerapan lainnya adalah dalam transformasi linear, yaitu bentuk umum dari fungsi linear, misalnya rotasi dalam 3 dimensi. Matriks seperti halnya variable biasa dapat dimanipulasi, seperti dikalikan, dijumlahkan, dikurangkan dan didekomposisikan. Dengan represents matriks, perhitungan dapat dilakukan dengan lebih terstruktur. Sifat-sifat operasi matrik.

- $A + C = B + A$ (Komutatif)
- $A + (B+C) = (A+B) + C$ (Asosiatif)
- $A - B \neq B - C$ (Anti Komutatif)
- $(q+r)A = qA + rA$ (Sifat Distributif)
- $r(A+B) = rA + rB$ (Sifat Distributif)
- $p(qA) = (pq)A$ (Sifat Asosiatif)
- $AB \neq BA$ (Anti Komutatif)
- $A(BC) = (AB)C$ (Asosiatif)
- $A(A+B) = AB + AC$ (Distributif Kiri)
- $(B +C) = BA + CA$ (Distributif kanan)
- $k(BA) = (kA)B = A(kB)$ (Asosiatif)
- $IA = AI = A$ (Perkalian Identitas)
- Misalkan $A = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$, maka $\det[A] = ad - bc$

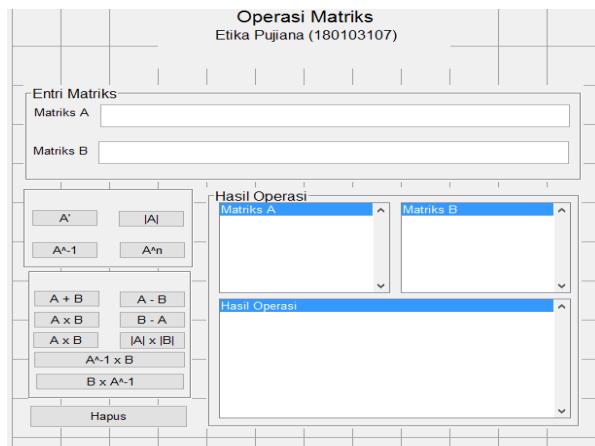
Contoh Soal:

Diketahui $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$, maka tentukanlah nilai dari $A+B$?

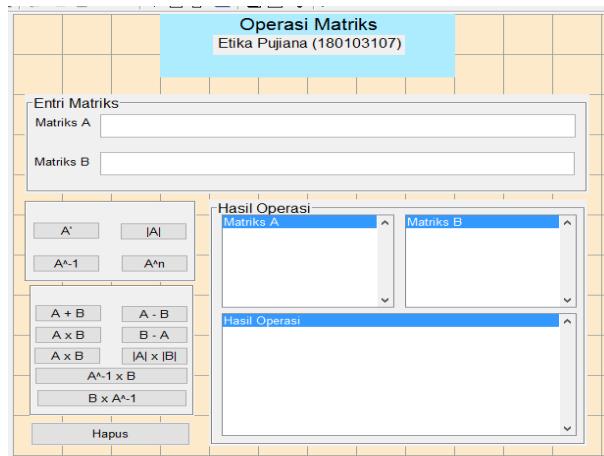
$$\begin{aligned}
 \text{Jawab: } A+B &= \begin{matrix} 0 & 1 & 3 & 1 \\ & 2 & 4 & 6 \\ = 0 & 1 & 5 & 1 \\ & 2 & 6 & 4 \\ = 0 & 6 & 4 & 1 \\ & 8 & 6 & \end{matrix} \\
 &\quad \begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 2 \\ 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{matrix}
 \end{aligned}$$

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

- a. Desainlah guide seperti berikut ini. Kemudian simpan dengan nama “Matriks” dengan atribut Statis Text (3), Edit Text(2), Push Button(13), Button Group(4), Listbox(3).



- b. Untuk mengubah tampilan guide agar lebih menarik “klik kanan”. Kemudian pilih “color” pilih warna yang sesuai dengan keinginan. Begitupun dengan mengubah tampilan atribut pada guide pilih “BackgroundColor” pilih warna sesuai dengan keinginan. Sehingga setelah diubah tampilannya seperti berikut:



- c. Pada tombol “A” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
AT=A';
I={(['---Matriks A ---'])};
i={(['',num2str(A)])};
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
H={(['---Transpose A ---'])};
h={(['',num2str(AT)])};
H=[H;h];
set(handles.listbox3,'string',H);
```

- d. Pada tombol “|A|” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
DA=det(A);
I={(['---Matriks A ---'])};
i={(['',num2str(A)])};
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
```

```

H={ (['---Determinan A ---']) } ;
h={ ('',num2str(DA)) } ;
H=[H;h] ;
set(handles.listbox3,'string',H) ;

```

- e. Pada tombol “A⁻¹” silahkan ketik scribs berikut ini.

```

A=str2num(get(handles.edit1,'String')) ;
IA=inv(A) ;
I={ (['---Matriks A ---']) } ;
i={ ('',num2str(A)) } ;
I=[I;i] ;
set(handles.listbox1,'string',I) ;
H={ (['---Invers A ---']) } ;
h={ ('',num2str(IA)) } ;
H=[H;h] ;
set(handles.listbox3,'string',H) ;

```

- f. Pada tombol “Aⁿ” silahkan ketik scribs berikut ini.

```

A=str2num(get(handles.edit1,'String')) ;
B=str2num(get(handles.edit2,'String')) ;
PA=(A)^B ;
I={ (['---Matriks A ---']) } ;
i={ ('',num2str(A)) } ;
I=[I;i] ;
set(handles.listbox1,'string',I) ;
H={ (['---A pangkat n ---']) } ;
h={ ('',num2str(PA)) } ;
H=[H;h] ;
set(handles.listbox3,'string',H) ;

```

g. Pada tombol “A + B” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=A+B;
I={(['---Matriks A ---'])};
i={[[],num2str(A)]});
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={(['---Matriks B ---'])};
j={[[],num2str(B)]});
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={(['--- A + B ---'])};
k={[[],num2str(O)]};
K=[K;k];
set(handles.listbox3,'string',K);
```

h. Pada tombol “A – B” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=A-B;
I={(['---Matriks A ---'])};
i={[[],num2str(A)]};
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={(['---Matriks B ---'])};
j={[[],num2str(B)]};
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={(['--- A - B ---'])};
k={[[],num2str(O)]};
K=[K;k];
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- i. Pada tombol “B – A” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));  
  
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));  
O=B-A;  
I={(['---Matriks A ---'])};  
i={[','num2str(A)]});  
I=[I;i];  
set(handles.listbox1,'string',I);  
J={(['---Matriks B ---'])};  
j={[','num2str(B)]});  
J=[J;j];  
set(handles.listbox2,'string',J);  
K={(['--- B - A ---'])};  
k={[','num2str(O)]});  
K=[K;k];  
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- j. Pada tombol “A x B” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));  
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));  
O=A*B;  
I={(['---Matriks A ---'])};  
i={[','num2str(A)]});  
I=[I;i];  
set(handles.listbox1,'string',I);  
J={(['---Matriks B ---'])};  
j={[','num2str(B)]});  
J=[J;j];  
set(handles.listbox2,'string',J);  
K={(['--- A x B ---'])};  
k={[','num2str(O)]});  
K=[K;k];  
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- k. Pada tombol “ $|A| \times |B|$ ” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=det(A)*det(B);
I={(['---Matriks A ---'])};
i={(['',num2str(A])});
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={(['---Matriks B ---'])};
j={(['',num2str(B])});
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={(['--- |A| \times |B| ---'])};
k={(['',num2str(O])});
K=[K;k];
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- l. Pada tombol “ $A \cdot x B$ ” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=A.*B;
I={(['---Matriks A ---'])};
i={(['',num2str(A])});
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={(['---Matriks B ---'])};
j={(['',num2str(B])});
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={(['--- A .* B ---'])};
k={(['',num2str(O])});
K=[K;k];
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- m. Pada tombol “ $A^{-1} \times B$ ” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=inv(A)*B;
I={{(['---Matriks A ---'])}};
i={{(['',num2str(A])}};
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={{(['---Matriks B ---'])}};
j={{(['',num2str(B])}};
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={{(['--- A^-1 x B ---'])}};
k={{(['',num2str(O])}};
K=[K;k];
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- n. Pada tombol “ $B \times A^{-1}$ ” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
A=str2num(get(handles.edit1,'String'));
B=str2num(get(handles.edit2,'String'));
O=B*inv(A);
I={{(['---Matriks A ---'])}};
i={{(['',num2str(A])}};
I=[I;i];
set(handles.listbox1,'string',I);
J={{(['---Matriks B ---'])}};
j={{(['',num2str(B])}};
J=[J;j];
set(handles.listbox2,'string',J);
K={{(['--- B x A^-1 ---'])}};
k={{(['',num2str(O])}};
```

```
K=[K;k];  
set(handles.listbox3,'string',K);
```

- o. Pada tombol “Hapus” silahkan ketik scribs berikut ini.

```
set(handles.edit1,'string','');  
set(handles.edit2,'string','');  
set(handles.listbox1,'string','');  
set(handles.listbox2,'string','');  
set(handles.listbox3,'string','');
```

- p. Lakukan simulasi dengan matriks di atas. Kemudian tekan tombol A x B. Silahkan tekan tombol lainnya untuk simulasi.



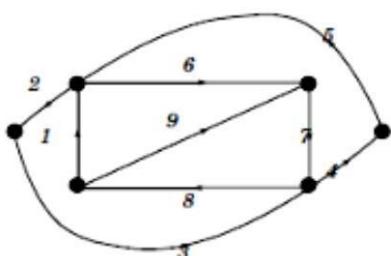
D. LINTASAN TERPENDEK GRAF BERARAH

1. Dasar Teori

Graph biasanya digunakan untuk menentukan panjang lintasan terpendek (jarak terdekat), misalnya dalam distribusi barang dari suatu daerah ke daerah lainnya yang menggunakan banyak jalan (lintasan), jadi untuk meminimumkan biaya transportasi, maka produsen harus menentukan jarak terpendek antar kota (daerah) yang harus dilalui. Macam-macam graph dilihat dari lintasannya ada 3 macam, yaitu:

a. Traversable graph

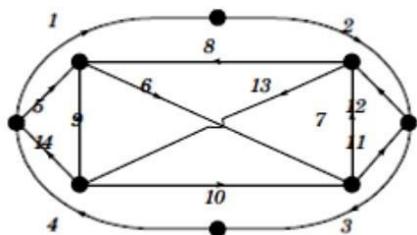
Adalah graph yang semua rusuknya dapat dilalui masing-masing sekali atau graf yang dapat digambar tanpa mengangkat pensil.



- Semua graf terhubung yang mempunyai titik ganjil maksimum dua adalah traversable.
- Traversable lintasannya selalu dimulai dari titik ganjil pertama dan diakhiri pada titik ganjil kedua. Titik ganjil adalah titik dimana rusuk yang incident/bertemu dengan titik tersebut berjumlah ganjil.

b. Eulerian graph

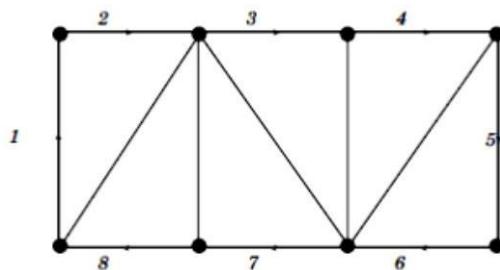
Graf yang semua rusuknya dapat dilalui masing-masing sekali dan memiliki lintasan tertutup, artinya simpul awal sama dengan simpul akhir disebut Eulerian Graf.



Bila sebuah graf semua simpul/titiknya genap maka graf tersebut mempunyai lintasan Euler. Karena graf Euler dapat digambar tanpa angkat pensil maka Euler graf juga merupakan traversable graf.

c. Hamiltonian graph

Hamiltonian graf adalah graf yang semua simpul-simpulnya dapat dialalui masing-masing sekali dan mempunyai lintasan tertutup, artinya simpul awal sama dengan simpul akhir.



Ada beberapa aplikasi graph yang perlu diketahui, antara lain: Lintasan dan Jalur Terpendek, Persoalan Perjalanan Pedagang, dan Persoalan Tukang Pos Cina. Dan pada pembuatan GUI ini menggunakan aplikasi Graph Lintasan dan Jalur Terpendek dengan Graph Berarah.

Lintasan terpendek merupakan salah satu masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan graph. Jika diberikan sebuah graph berbobot, masalah lintasan terpendek adalah bagaimana kita mencari sebuah jalur pada graph yang meminimumkan jumlah bobot sisi pembentuk jalur tersebut. Terdapat bermacam persoalan lintasan terpendek antara lain:

- a) Lintasan terpendek antara dua buah simpul tertentu (a pair shortestpath)
- b) Lintasan terpendek antara semua pasangan simpul (all pairs shortestpath)
- c) Lintasan terpendek dari simpul tertentu ke semua simpul yang lain(single-source shortest path).
- d) Lintasan terpendek antara dua buah simpul yang melalui beberapa simpul tertentu (intermediate shortest path)
- e) Graph berarah merupakan graph yang setiap sisinya diberikan orientasi arah.

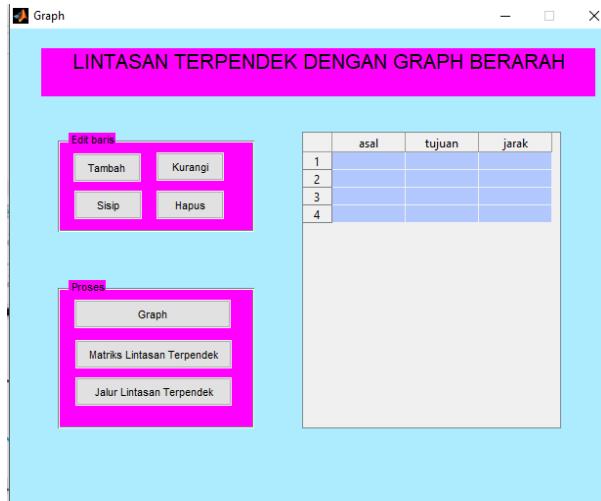
Contoh Soal

Diketahui data-data dalam table berikut menunjukkan arah asal, tujuan, dan jarak sebuah graph. Dengan menggunakan aplikasi Lintasan Terpendek dengan Graph berarah hitunglah Jalur Lintasan terpendek dari simpul 3 ke simpul 6.

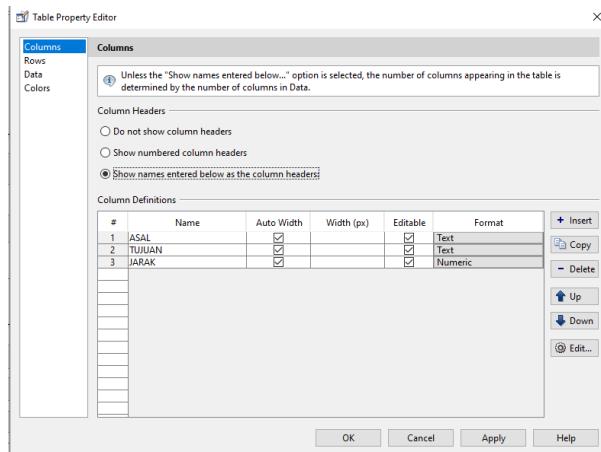
No	Asal	Tujuan	Jarak (km)
1	4	1	80
2	6	2	24
3	2	3	27
4	5	3	62
5	6	3	23
6	5	4	70
7	1	5	35
8	1	6	50
9	4	6	30
10	3	4	26

2. Langkah-langkah pembuatan GUI

- Buka aplikasi Matlab.
- Buka GUI dengan cara mengetik scribs **>>guide** di Command Windows kemudian tekan **ENTER**, maka akan muncul kotak dialog GUI
- Tekan menu **Create New GUI** kemudian pilih **Blank GUI (Default)**, kemudian pilih **OK**.
- Desain GUI seperti berikut ini dengan menggunakan atribut Statis Text (1) untuk membuat Judul, Push Button (7) untuk membuat tombol Tambah, Kurangi, Sisip, Hapus, Graph, Matriks Lintasan Terpendek, dan Jalur Lintasan Terpendek. Button Group (3) untuk menyatukan atribut dalam satu kelompok. Table (1) untuk membuat output dalam bentuk table.Kemudian simpanlah dengan nama “**Graph**”.



- e. Klik kanan pada **Table** kemudian pilih **Table Property Editor**. Aturlah Colum Definitions seperti pada gambar di bawah ini. Terakhir klik **Apply** kemudian **OK**.



- f. Buatlah sebuah m-file. Dengan cara ketik “**edit**” di Command Windows, kemudian ketikkan scribs berikut dan simpan dengan nama “**Graphku**” . M-file “**Graphku**” harus disimpan satu folder dengan gui yang sudah di desain sebelumnya.

```
x=get(handles.uitable1,'Data');
asal=str2num(cell2mat(x(:,1)));
tujuan=str2num(cell2mat(x(:,2)));
jarak=str2num(cell2mat(x(:,3)));
G=sparse(asal,tujuan,jarak);
```

- g. Pada tombol “**Tambah**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

```
x=get(handles.uitable1,'Data');
x=[x;{',',',''}];
set(handles.uitable1,'Data',x);
```

- h. Pada tombol “**Kurangi**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

```
x=get(handles.uitable1,'Data');
x(end,:)=[];
set(handles.uitable1,'Data',x);
```

- i. Pada tombol “**Sisip**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

```
n=str2num(char(inputdlg('Baris Ke-')));
x=get(handles.uitable1,'Data');
x=[x(1:n,:);{',',',''};x(n+1:end,:)];
set(handles.uitable1,'Data',x)
```

- j. Pada tombol “**Hapus**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

```
n=str2num(char(inputdlg('Baris Ke-')));  
x=get(handles.uitable1,'Data');  
x(n,:)=[];  
set(handles.uitable1,'Data',x)
```

- k. Pada tombol “**Graph**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini. Graphku;

```
view(biograph(G,[],'ShowWeights','on'));
```

- l. Pada tombol “**Matriks Lintasan Terpendek**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

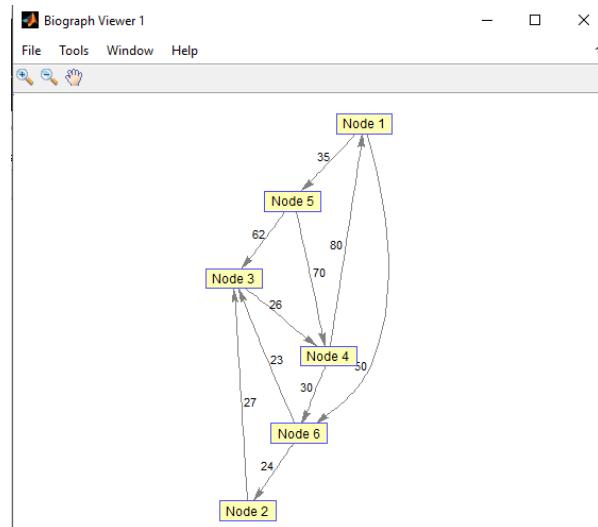
```
Graphku;  
L=graphallshortestpaths(G);  
figure('Name','Matriks Jarak Lintasan  
Terpendek');  
set(uitable,'Data',L,'columnwidth',{35})
```

- m. Pada tombol “**Jalur Lintasan Terpendek**” klik kanan, pilih **View CallBacks → CallBacks**. Ketikkan scribs berikut ini.

```
Graphku;  
h=view(biograph(G,[],'ShowWeights','on'));  
y=inputdlg({'asal','tujuan'});  
asal=str2num(char(y(1)));  
tujuan=str2num(char(y(2)));
```

```
[dist,path,pred]=graphshortestpath(G,asal,tujuan);
set(h.nodes(path), 'color',[1 0.4 0.4])
```

- n. Kemudian Running dengan cara tekan F5 atau klik tombol Running. Kemudian simulasi dengan data di atas.
- o. Klik tombol “**Tambah**” untuk menambahkan tabel. Kemudian input data di atas ke dalam tabel.
- p. Klik tombol “**Graph**” dan berikut tampilan outputnya.

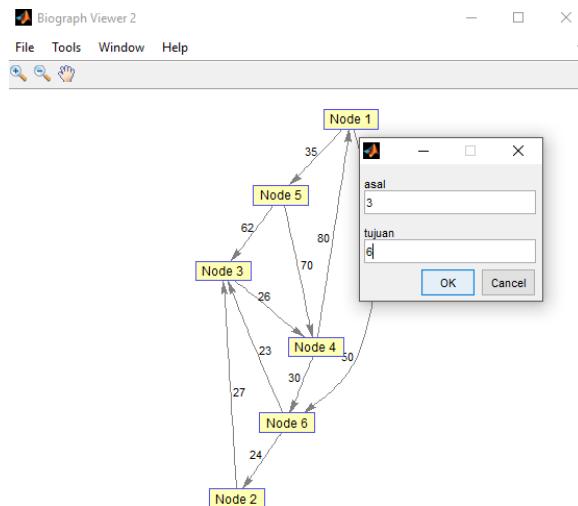


- q. Klik tombol “**Matriks Lintasan Terpendek**” dan berikut tampilan outputnya.

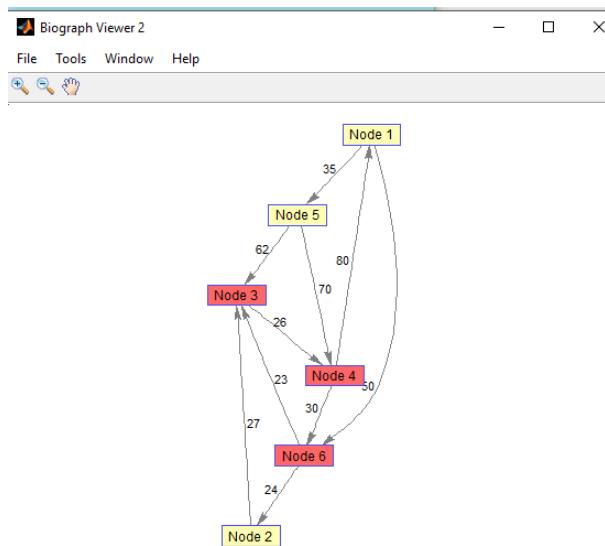
Figure 1: Matriks Jarak Lintasan Terpendek

	1	2	3	4	5	6
1	0	74	73	99	35	50
2	133	0	27	53	168	83
3	106	80	0	26	141	56
4	80	54	53	0	115	30
5	150	124	62	70	0	100
6	129	24	23	49	164	0

- r. Klik tombol “Jalur Lintasan Terpendek”, kemudian input **asal** dan **tujuan**. Pilih **OK**. Berikut tampilan outputnya.



- s. Setelah menekan **OK** akan muncul output seperti berikut ini.



Interpretasi

Dari hasil gui yang telah dibuat dan disimulasikan kita dapat mengetahui bahwa masalah lintasan terpendek dengan graph berarah adalah bagaimana kita mencari sebuah jalur pada graph yang meminimumkan jumlah bobot jarak pembentuk jalur tersebut dengan memperhatikan arah graph.

E. ALGORITMA EUCLID

1. Dasar Teori

Pada bagian ini akan diberikan suatu metode atau algoritma yang dapat digunakan untuk menghitung suatu pembagi persekutuan terbesar dari dua bilangan bulat positif a dan b. Metode ini pernah dikemukakan

oleh seorang matematikawan Yunani kuno yang bernama Euclid, dan saat ini metode ini disebut dengan algoritma Euclid.

Sebelum dijelaskan tentang algoritma Euclid, berikut ini diberikan sebuah contoh pembagi persekutuan terbesar. Diberikan bilangan bulat 63 dan 24, dapat dengan mudah dilihat bahwa $\text{FPB}(63, 24) = 3$. Di lain pihak, menggunakan algoritma pembagian, dapat diperoleh bahwa $63 = 24 \cdot 2 + 15$, selanjutnya dari 24 dan 15 diperoleh $24 = 15 \cdot 1 + 9$, selanjutnya dari 15 dan 9 diperoleh $15 = 9 \cdot 1 + 6$, selanjutnya dari 9 dan 6 diperoleh $9 = 6 \cdot 1 + 3$, selanjutnya dari 6 dan 3 diperoleh bahwa $6 = 3 \cdot 2 + 0$, dan dari 3 dan 0 diperoleh $3 = 3 \cdot 1 + 0$. Perhatikan bahwa $\text{FPB}(63, 24) = \text{FPB}(24, 15) = \text{FPB}(15, 9) = \text{FPB}(9, 6) = \text{FPB}(6, 3) = \text{FPB}(3, 0) = 3$.

$$\begin{aligned} r_0 &= r_1 q_1 + r_2 & 0 \leq r_2 < r_1 \\ r_1 &= r_2 q_2 + r_3 & 0 \leq r_3 < r_2 \\ &\vdots & \\ r_{j-2} &= r_{j-1} q_{j-1} + r_j & 0 \leq r_j < r_{j-1} \\ &\vdots & \\ r_{n-3} &= r_{n-2} q_{n-2} + r_{n-1} & 0 \leq r_{n-1} < r_{n-2} \\ r_{n-2} &= r_{n-1} q_{n-1} + r_n & 0 \leq r_n < r_{n-1} \\ r_{n-1} &= r_n q_n & \end{aligned}$$

Proses ini pasti berhenti sampai diperoleh suatu $r_{n+1} = 0$, hal ini dikarenakan sisa suatu pembagian terkecil yang mungkin adalah 0, serta fakta bahwa.

$$r_1 > r_2 > \dots > r_{n-1} > r_n > r_{n+1} = 0.$$

Contoh Soal.

Akan dihitung pembagi persekutuan terbesar dari 100 dan 54 menggunakan algoritma Euclid, yaitu:

$$100 = 54 \cdot 1 + 46$$

$$54 = 46 \cdot 1 + 8$$

$$46 = 8 \cdot 5 + 6$$

$$8 = 6 \cdot 1 + 2$$

$$6 = 2 \cdot 3 + 0.$$

Diperoleh bahwa FPB (100, 54) = 2.

Algoritma eucild berfungsi menentukan nilai FPB dan KPK dari dua bilangan yang nilainya cukup besar. Jadi dalam program aplikasi ini terdapat dua inputan yakni **bilangan g** dan **bilangan i**, dimana $g > i$. Adapun persamaan algoritma eucild sebagai berikut.

$$\begin{aligned} g &= p_1.a + s_1 \\ a &= p_2.s_1 + s_2 \\ s_1 &= p_3.s_2 + s_3 \\ &\dots \\ s_n &= p_{n+2}.s_{n+1} + 0 \end{aligned}$$

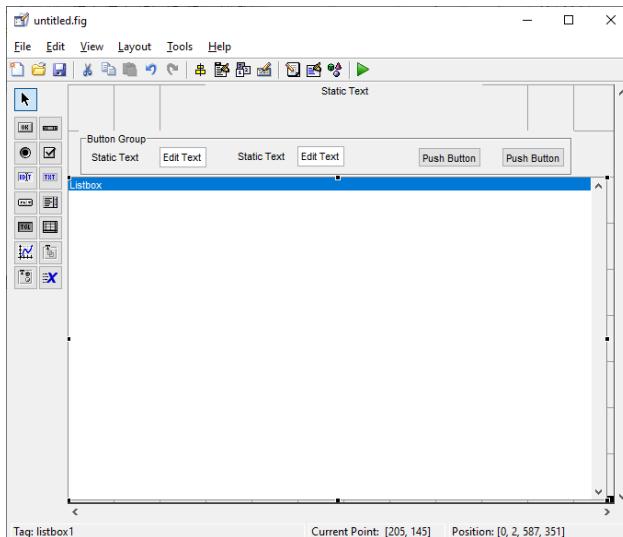
dari konsep diatas, g dan I ($g>b$) adalah inputan. Sedangkan s=sisa, p=pembagi. Jadi, iterasi akan berhenti jika sisa(s)=0. Tujuan algoritma ini adalah mencari FPB, sedangkan KPK nantinya akan diperoleh dengan persamaan: $KPK = \frac{g \times i}{FPB}$

2. Langkah-langkah pembuatan GUI

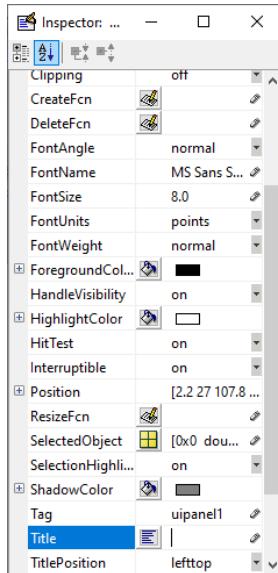
Atribut yang digunakan dalam menentukan hasil dari algoritma euclid ini adalah statis text (3) kegunaannya sebagai label atau nama properti yang digunakan, edit text (2) kegunaannya sebagai tempat input atau output, push button(2) kegunaannya sebagai tombol, panel (1)kegunaannya untuk menyatukan atribut

dalam satu kelompok, dan listbox(1) sebagai output dalam jumlah banyak string.

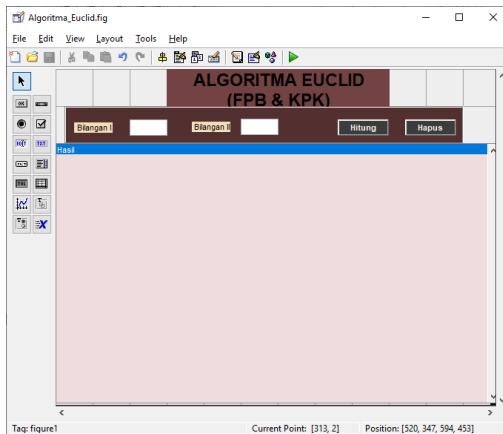
- Desain GUI seperti gambar dibawah ini.



- Lalu ganti nama masing-masing dari atribut yang digunakan dan memberikan warna agar terlihat menarik caranya dengan mengklik dua kali dari masing-masing atribut yang akan diberi nama dan warna, maka akan muncul tampilan seperti ini.



- c. Dari tampilan di atas untuk mengganti nama, klik nama atau string atribut tersebut kemudian ganti dengan nama yang sesuai dan untuk pemberian warna klik backgroundcolor, untuk pengaturan ukuran huruf dengan mengklik difontsize kemudian simpan data guid dengan format "Algoritma_Euclid. Setelah melakukan cara diatas akan muncul tampilan GUI seperti dibawah ini.



- d. Pilih atau klik kanan tombol “**Hitung**” pilih view callbacks lalu pilih callbacks, kemudian akan muncul M-file. Disini diperintahkan mengetik scribs untuk tombol hitung sebagai berikut:

```
a=str2double(get(handles.edit1,'string'))  
);A=a;X=a;  
b=str2double(get(handles.edit2,'string'))  
);B=b;Y=b;  
c=0;T=[];  
while a~=0  
    c=c+1  
    r=mod(b,a);  
    x=(b-r)/a;  
    t={['proses ke - ',num2str(c), '-->',num2str(b), ' = ', num2str(a), ' + ', num2str(r)]};  
    T=[T;t];  
    b=a;a=r;  
    F=X*Y/b;  
    set(handles.listbox1,'string',T)
```

```

    end
    t={'Jadi, FPB
      (' ,num2str(B) , ',' ,num2str(A) , ') = '
      ',num2str(b) , '
      dan KPK '[' ,num2str(X) , ',' ,num2str(Y) , '] '
      = '[' ,num2str(F) ']';
    T=[T;t];
    set(handles.listbox1,'string',T);

```

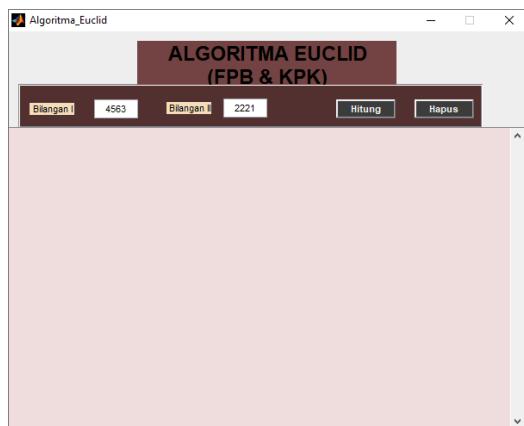
- e. Setelah itu kembali ke gambar guid lalu pilih atau klik kanan tombol “**Hapus**” pilih view callbacks lalu pilih callbacks kemudian ketikan scribs berikut:

```

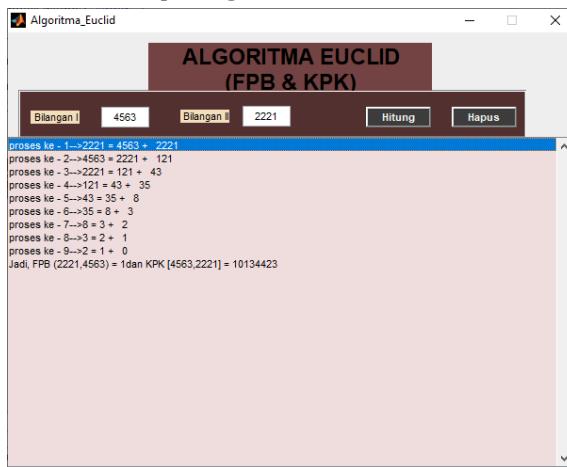
set(handles.edit1,'string','');
set(handles.edit2,'string','');
set(handles.listbox1,'string','');

```

- f. Silahkan tekan tombol F5 atau kelik tombol running. Kemudian simulasikan bilangan berikut ini.
 Bilangan I = 4563
 Bilangan II = 2221



- g. Setelah itu klik **Hitung**, maka akan muncul hasil dari FPB dan KPK seperti gambar berikut ini.



BAB IV

GUI STATISTIK

A. KETUNTASAN KLASIKAL

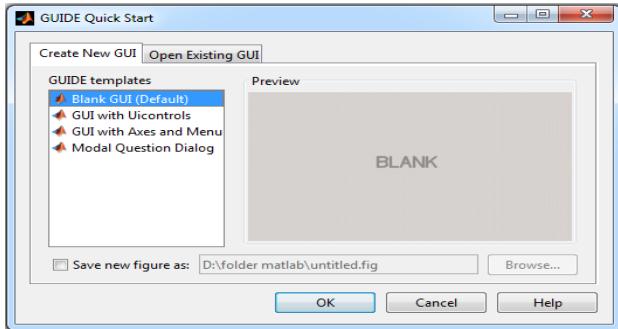
1. Dasar Teori

Ketuntasan klasikal sangat di butuhkan untuk menganalisa hasil belajar siswa. Ketuntasan yang baik dari kelas yaitu jika rata-rata di atas 80%. Artinya jumlah siswa yang lulus lebih banyak dari jumlah siswa yang tidak lulus. Siswa dinyatakan lulus jika nilainya di atas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Umumnya KKM di tentukan secara nasional di atas nilai 65. Sedangkan ketuntasan klasikal ditentukan dengan rumus:

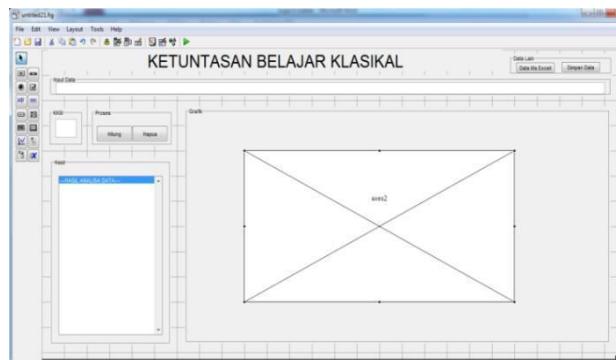
$$KK = \frac{\text{Jumlah Siswa Lulus}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\%$$

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

- a. Buka aplikasi **Matlab**
- b. Kemudian keik **guide** pada kolom command window. Maka akan muncul **GUIDE Quick Star**, kemudian pilih **Create New Gui** dan pilih **Blank GUI (Default)** kemudian **ok**



- c. Desain guide seperti berikut dan simpan dengan nama "**Ketuntasan Belajar Klasikal**".



- d. Ada beberapa atribut yang akan kita gunakan, diantaranya **Statis Text (1)**, **Edit Text (1)**, **Push Button (4)**, **Button Group (4)**, **Axes (1)**, **Tabel (1)**.
- e. Kemudian kita memasukkan scrib masing-masing push button yaitu, **Hitung**, **Hapus**, **Data Ms Excell**, dan **Simpan Data**.

- f. Setelah itu pilih tombol **Hitung**, kemudian klik kanan pilih **View Callbacks** kemudian pilih **Callbacks**, maka akan muncul m-file. Kemudian ketikkan scrib berikut :

```
x=str2num(get(handles.edit1,'string'));
k=str2double(get(handles.edit2,'string'))
);
n=length(x);t=[];tdk=[];
for i=1:n
    if x(i)>=k
        t(i)=1;
    else
        t(i)=0;
        tdk=[tdk i];
    end
end
T=sum(t);P=T*100/n;Td=n-t;
H={[---HASIL ANALISA DATA---]};
h={[('Banyak Siswa = ',num2str(n))};
H=[H;h];
h={[('Banyak Siswa Tuntas =' ,num2str(T))};
H=[H;h];
h={[('Banyak Siswa Tidak Tuntas =' ,num2str(Td))};
H=[H;h];
h={[('Ketentuan Klasikal =' ,num2str(P),'%')];
H=[H;h];
h={[('No Siswa Tidak Tuntas =' ,num2str(tdk))];
H=[H;h];
H=[H;'No Nilai Ket';num2str([[1:n] ; x ;
t])];
```

```

set(handles.listbox1,'string',H);
hold off
plot(x,'-*');
grid on
hold on
plot([1 n],[k k],'-r')
grid on
text(0,k,'KKM')
 xlabel('Nomor Urut Siswa')
 ylabel('Nilai Siswa')
 title('Grafik Analisis Ketuntasan Klasikal')
 legend(['Klasikal = ',num2str(P),'%'])

```

- g. Setelah itu pilih tombol **Hapus**, kemudian klik kanan pilih **View Callbacks** kemudian pilih **Callbacks**, maka akan muncul m-file. Kemudian ketikkan scrib berikut :

```

set(handles.edit1,'string','');
set(handles.edit2,'string','');
set(handles.listbox1,'string','');
hold off
plot(0,0)

```

- h. Setelah itu pilih tombol **Data Ms Excell**, kemudian klik kanan pilih **View Callbacks** kemudian pilih **Callbacks**, maka akan muncul m-file. Kemudian ketikkan scrib berikut :

```

[file
direktori]=uigetfile({'*.xls';'*xlsx';'*xlsm'},'Ambil DATA dari Ms Excell');
eval(['cd \'' direktori '\'';']);

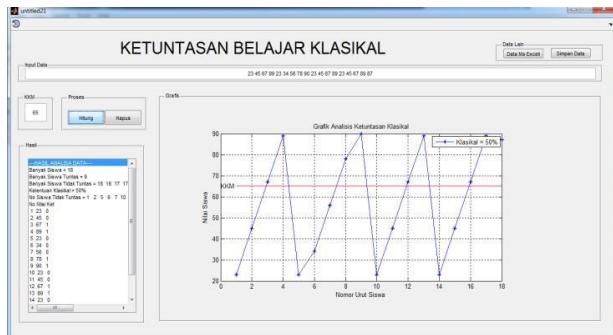
```

```
x=xlsread(file,-1);
set(handles.edit1,'string',num2str(x))
```

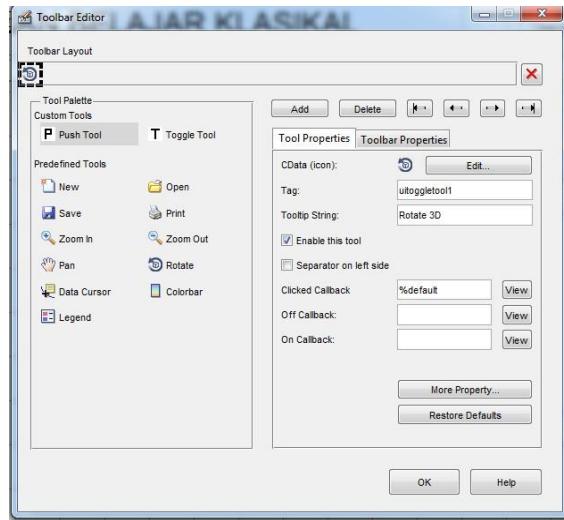
- Setelah itu pilih tombol **Simpan Data**, kemudian klik kanan pilih **View Callbacks** kemudian pilih**Callbacks**, maka akan muncul m-file. Kemudian ketikkan scrib berikut :

```
x=get(handles.uitable1,'Data');
[file
direktori]=uiputfile({'*.xls';'*xlsx';'*xlsm'},'Simpan Data ke Ms Excell');
eval(['cd '''+ direktori +''';']);
xlswrite(file,x,'Distribusi Frekuensi');
```

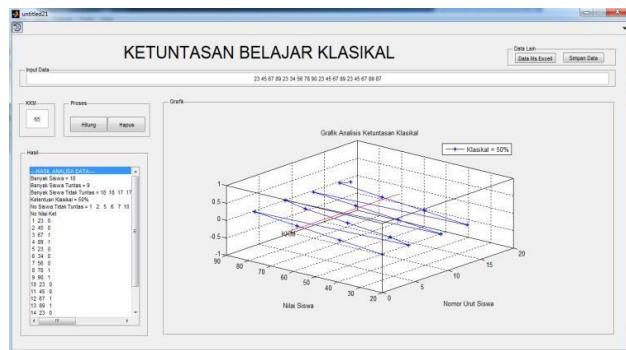
- Kemudian tekan **f5** atau klik tombol **running**. Kemudian simulasikan dengan data berikut ini.
Data : 23 45 67 89 23 34 56 78 90 23 45 67 89 23 45 67 89
87
KKM : 65
Maka akan muncul tampilan seperti berikut ini



- k. Untuk melakukan **Modifikasi** tampilkan **Toolbar** pada guide yang telah di buat. Kemudian klik **Toolbar Editor**, maka akan muncul kotak dialog berikut.



- l. Pilih item di **Predefined Tools**, kemudian pilih pada bagian **Rotate** kemudain klik **Add**, terakhir klil **ok**. Kemudian running kembali dengan menggunakan data yang sama.
- m. Tampilan modifikasi dengan menggunakan **Rotate**. Maka akan muncul tampilan seperti berikut ini



Interpretasi

Data : 23 45 67 89 23 34 56 78 90 23 45 67 89 23 45 67 89

87

KKM : 65

Jadi jumlah siswa tersebut sebanyak 18 siswa, jumlah siswa yang tuntas sebanyak 9 orang siswa, jumlah siswa yang tidak tuntas sebanyak 9 orang siswa. Jadi, klasikal dari data tersebut adalah 50%.

Kriteria ketuntasan belajar setiap indikator dalam suatu kompetensi dasar ditetapkan antara 0% - 100%. Kriteria ideal untuk masing-masing indikator lebih besar dari 80%. Namun dari contoh data diatas sebanyak 50%. Apabila jumlah indikator dari suatu kompetensi dasar yang belum tuntas sama atau lebih dari 80%, peserta didik belum dapat mempelajari kompetensi dasar berikutnya.

B. DISTRIBUSI FREKUENSI DATA

1. Dasar Teori

Distribusi Frekuensi adalah penyusunan data dalam bentuk kelompok mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar berdasarkan kelas-kelas interval dan kategori tertentu. Manfaat penyajian data dalam bentuk Distribusi Frekuensi adalah untuk menyederhanakan penyajian data sehingga menjadi lebih mudah untuk dibaca dan dipahami sebagai bahan informasi. Tabel Distribusi Frekuensi disusun bila jumlah data yang akan disajikan cukup banyak, sehingga akan menjadi lebih efektif dan efisien. Biasanya banyak data dilambangkan dengan n . Rumus untuk menentukan beberapa bagian dari Distribusi Frekuensi:

- Menentukan Banyak Kelas (K)

$$K = 1 + 3,33 \log n$$

- Menentukan Rentang Data (R)

$$R = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

- Menentukan Panjang Kelas (I)

$$I = R/K$$

- Menentukan Jumlah Data

$$N = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

- Menentukan Mean

$$x_n = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

- Menentukan Modus

Nilai modus didapatkan dari nilai yang sering muncul setelah di urutkan

- Menentukan Median

- Untuk jumlah data (n) ganjil

$$Me = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$$

- Untuk jumlah data (n) genap

$$Me = \frac{1}{2} (x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)})$$

- Menentukan Variansi

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

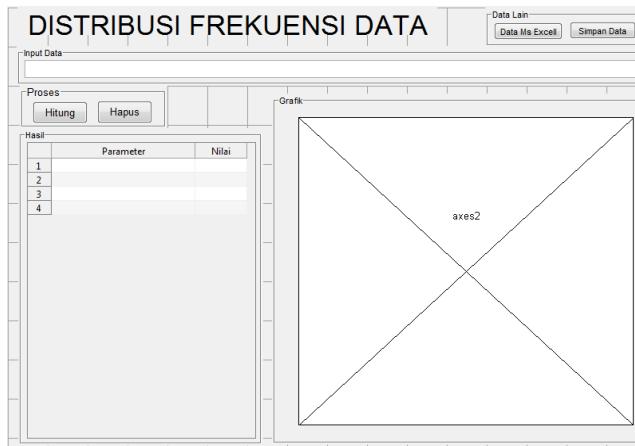
- Menentukan Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Program aplikasi “**Distribusi Frekuensi Data**” digunakan dalam bidang statistika untuk membuat tabel frekuensi data menggunakan metode **Sturges**.

2. Langkah-langkah Pembuatan GUI

- Desainlah guide seperti berikut dengan atribut StaticText (1), Edit Text (1), Push Button (4), Button Group (4), Axes (1), Tabel (1)



- Pilih tombol “**Hitung**” kemudian ketikkan scribs berikut ini.

```
x=str2num(get(handles.edit1,'string'));
n=length(x);
k=ceil(1+3.3*log10(n)); R=max(x)-min(x);
p=ceil(R/k);
H={'Banyak Data (n) ',num2str(n)};
H=[H;{'Banyak Kelas (k) = 1 + 3,3 x log
n',num2str(k)}];
H=[H;{'Data Minimum ',num2str(min(x))}];
H=[H;{'Data Maksimum ',num2str(max(x))};
H=[H;{'Rentang Data (R) = Max - Min',num2str(R)}];
```

```

H=[H; {'Panjang' Kelas = 'R/k', num2str(p)}];
H=[H; {'Jumlah' Data = ',num2str(sum(x))}];
H=[H; {'Mean = ',num2str(mean(x))}];
H=[H; {'Modus = ',num2str(mode(x))}];
H=[H; {'Median = ',num2str(median(x))}];
H=[H; {'Variansi = ',num2str(var(x))}];
H=[H; {'Std Deviasi = ',num2str(sqrt(var(x)))}];
set(handles.uitable1,'Data',H);
bb(1)=min(x);
ba(1)=bb(1)+p-1;
for i=2:k
    bb(i)=bb(i-1)+p;
    ba(i)=ba(i-1)+p;
end
f(i)=0;
for i=1:k;
    for j=1:n
        if x(j)>=bb(i) & x(j)<=ba(i)
            f(i)=f(i)+1;
        end
    end
end

H=[H; {'', ''}; {'NILAI', 'FREKUENSI'}];
RN={'', '', '', '', '', '', '', '', '', '', '',
'', ''};
for i=1:k
    H=[H; {[num2str(bb(i)), ' - ',
    num2str(ba(i))],num2str(f(i))}];
    RN=[RN {num2str(i)}];
end
H=[H; {'Jumlah = ',num2str(sum(f))}];
set(handles.uitable1,'Data',H,'Rowname',
RN)

```

```

hold off
subplot(2,1,1)
plot([1:n],x,[1:n],x,'*r')
grid on
title('Data Tunggal');
subplot(2,1,2)
bar(mean([bb;ba]),f)
hold on
plot(mean([bb;ba]),f,'-*r')
title('Distribusi Frekuensi Data');

```

- c. Pilih tombol “**Hapus**” kemudian ketikkan scribs berikut ini.

```

set(handles.edit1,'string','');
set(handles.uitable1,'Data',[]);
hold off
subplot(2,1,1)
plot(0,0)
subplot(2,1,2)
plot(0,0)

```

- d. Pilih tombol “**Data Ms Excel**” kemudian ketikkan scribs berikut ini.

```

[file
direktori]=uigetfile({'*.xls','*.xlsx','*
xlsm'},'Ambil DATA dari Ms Excell');
eval(['cd \'' direktori '\'';']);
x=xlsread(file,-1);
set(handles.edit1,'string',num2str(x))

```

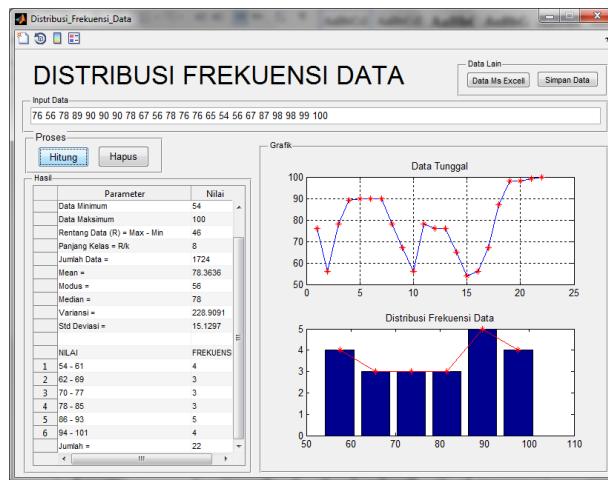
- e. Pilih tombol “**Simpan Data**” kemudian ketikkan scribs berikut ini.

```
x=get(handles.uitable1,'Data');
[file
direktori]=uiputfile({'*.xls';'*xlsx';'*xlsm'},'Simpan Data ke Ms Excell');
eval(['cd ''' direktori '''']);
xlswrite(file,x,'Distribusi Frekuensi');
```

- f. Silahkan tekan F5 atau klik tombol running. Kemudian simulasikan dengan data berikut ini.

76 56 78 89 90 90 90 78 67 56 78 76 76 65 54 56 67 87 98
98 99 100

- g. Masukkan data di atas di “**Input Data**”. Silahkan klik tombol “**Hitung**”. Kemudian simpanlah hasil analisa data Anda dengan meng-klik tombol “**Simpan Data**” dengan nama file “**Hasil**”. Silahkan buka file yang baru Anda simpan, maka akan terlihat seperti berikut.



- h. Selanjutnya, Anda bisa lakukan simulasi dengan data berikut ini.
- 34 56 65 54 67 89 87 89 90 90 98 76 56 78 90 90 90 76 65 78 90 98 76 77 66 55 44 33 45 56 54 67 65 34 45
 - 54 54 54 54 43 34 45 56 67 65 65 67 67 78 78 78 87 87 76 89 89 90 90 90 98 98 87 89 90 98 87 76 65 54 43 56 78 89 90 90 90 90 87 76 78 89 87 76 78 90 87 76 78 90 87

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, L. P. W., Auliya, R. N., & Pinahayu, E. A. R. (2018). Aplikasi Matlab Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika Di SMA. *UNES Journal of Community Service*, 3(2), 163. <https://doi.org/10.31933/ujcs.3.2.162-165.2018>
- Arigiyati, T. A., Sulistyowati, F., & Kusmanto, K. (2020). Modul komputasi matematika untuk meningkatkan motivasi mahasiswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 6(2), 104–114. <https://doi.org/10.29407/jmen.v6i2.14453>
- Kartika, H. (2014). Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Matlab sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Minat Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 21–33.
- Lent, C. S. (2013). Learning to Program with MATLAB Building GUI Tools. *John Wiley and Sons Inc.*, 310.
- Putri, O. R. U. (2018). *Studentsr Mathematical Connection in Programming Using GUI Matlab*. <https://doi.org/10.2991/amca-18.2018.64>
- Rajagukguk, J., & Sarumaha, C. (2017). Pemodelan Dan Analisis Gerak Parabola Dua Dimensi Dengan Menggunakan Aplikasi Gui Matlab. *Jurnal Saintika*, 17, 63–68.
- Ratnawati, S., Kusno, K., & Kamsyakawuni, A. (2017). Application of the Concept Circle in the Software GUI Matlab. *Jurnal ILMU DASAR*, 18(1), 51. <https://doi.org/10.19184/jid.v18i1.2415>
- Ratu, H., Negara, P., Mandailina, V., & Sucipto, L. (2017). Calculus Problem Solution And Simulation Using GUI Of Matlab. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(09), 275–279.

- Syaharuddin, S., & Mandailina, V. (2017). Pengembangan Modul Pemrograman Komputer Berbasis Matlab. *JTAM / Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 1(1), 1.
<https://doi.org/10.31764/jtam.v1i1.1>
- Tjolleng, A. (2017). Pengantar pemrograman MATLAB: Panduan praktis belajar MATLAB. *ResearchGate*, August, 217.
- Widiarsono, T. (2005). Tutorial Praktis Belajar Matlab. In *Widjayanto (EL2000) Teguh Prakoso (EL96)* (p. 174).
- Yulia Fitri, Delovita Ginting, Shabri Putra Wirman, Neneng Fitrya, Sri Fitria Retnawaty, & Noni Febriani. (2020). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Gui Matlab Untuk Materi Dinamika Gerak. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 4(2), 206–210.
<https://doi.org/10.37859/jpumri.v4i2.2116>
- Zulhendri. (2016). Pembelajaran Aljabar Linear Berbantuan Matlab Program Studi Pendidikan Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 00(2), 55–64.
- Zulhendri. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Aljabar Linear Berbantuan Matlab. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 122–134.

BIODATA PENULIS



Tatik Retno Murniasih. Lahir di Malang, 26 November 1974. Memulai pendidikan dasar di SDN Pisang Candi II Malang, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah di SMPK Santa Maria I Malang dan SMAN 8 Malang. Selanjutnya, gelar sarjana Matematika Sub Program Ilmu Komputer diperoleh di Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran Bandung, magister Pendidikan Matematika diperoleh di Universitas Negeri Malang, sedangkan doktoral Pendidikan Matematika diperoleh di Universitas Negeri Malang. Sekarang aktif sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang.



Sri Suryanti. Lahir di Ponorogo, 13 September 1985. Memulai pendidikan dasar di SDN 1 Karanglo Kidul, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah di SMP N 1 Kauman dan MAN 2 Ponorogo. Selanjutnya, gelar sarjana Pendidikan Matematika diperoleh di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Gresik, sedangkan magister Matematika diperoleh di ITS Surabaya. Sekarang aktif sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika dan PPG di Universitas Muhammadiyah Gresik.



Vera Mandailina. Lahir di Mataram, 26 Februari 1985. Memulai pendidikan dasar di SDN 1 Utan Sumbawa, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah di MTs dan MA DI Putri Pondok Pesantren Nurul Hakim Kediri Lombok Barat. Selanjutnya, gelar sarjana matematika diperoleh di Jurusan Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, sedangkan magister Pendidikan Matematika diperoleh di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sekarang aktif sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Mataram.



Edy Saputra. Lahir di Bireuen, 23 Mei 1987. Memulai pendidikan dasar di SDN T.Chik Peusangan, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah di SLTPN 1 Peusangan dan SMAN 1 Bireuen. Selanjutnya, gelar sarjana Pendidikan Matematika diperoleh di Universitas Syiah Kuala, sedangkan magister Pendidikan Matematika diperoleh di Universitas Pendidikan Indonesia dan menyelesaikan Pendidikan Doktoral di Universitas Pendidikan Indonesia. Sekarang aktif sebagai dosen di Prodi Tadris Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Takengon Aceh Tengah.



Dewi Pramita. Lahir di Bima, 18 juli 1987. Memulai pendidikan dasar di SDN 1 Kediri, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah di SMP 1 Kediri dan SMA 2 Mataram. Selanjutnya, gelar sarjana Pendidikan Matematika diperoleh di Jurusan MIPA IKIP Mataram, sedangkan magister Pendidikan

Matematika diperoleh di Universitas Negeri Makassar. Sekarang aktif sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Mataram.



Syaharuddin. Lahir di Sumbawa, 01 Januari 1988. Gelar sarjana diperoleh di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Mataram, sedangkan magister diperoleh di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Keseharian menjadi Dosen Tetap di Program Studi Pendidikan Matematika

Universitas Muhammadiyah Mataram. Sekarang sedang menempuh pendidikan doktoral di Universitas Airlangga Surabaya bidang matematika terapan.