

Praktikum 3

Matplotlib

Pengenalan

Instalasi

```
conda install matplotlib
```

or

```
pip install matplotlib
```

Import pyplot setelah matplotlib berhasil terinstal

```
In [ ]: import matplotlib.pyplot as plt
```

Untuk menampilkan plot langsung di notebook, gunakan

```
In [ ]: %matplotlib inline
```

jika menggunakan editor selain jupyter notebook, gunakan **plt.show()** di akhir setiap plot.

Contoh Dasar

Membuat data yang akan dibuat plotnya dengan numpy array

```
In [ ]: import numpy as np
x = np.linspace(0, 5, 11)
y = x ** 2
```

```
In [ ]: x
```

```
In [ ]: y
```

Perintah Dasar Matplotlib

```
In [ ]: plt.plot(x, y, 'r') # 'r' is the color red
plt.xlabel('Judul Sumbu X Di sini')
plt.ylabel('Judul Sumbu Y Di sini')
plt.title('Judul Plot Di sini')
```

```
In [ ]: plt.plot(x, y, 'r') # 'r' is the color red
plt.xlabel('Judul Sumbu X Di sini')
plt.ylabel('Judul Sumbu Y Di sini')
plt.title('Judul Plot Di sini')
plt.show()
```

Membuat Beberapa Plot dalam Satu Gambar

```
In [ ]: # plt.subplot(nbaris, nkolom, nomor_plot)
plt.subplot(1,2,1)
plt.plot(x, y, 'r--') # More on color options Later
plt.subplot(1,2,2)
plt.plot(y, x, 'b*-');
```

Matplotlib: Metode *Object-Oriented*

```
In [ ]: # membuat gambar kosong
fig = plt.figure()

# menambahkan sumbu ke gambar
axes = fig.add_axes([0.1, 0.1, 0.8, 0.8]) # kiri, bawah, lebar, tinggi (rentang 0-1)

# Plot on that set of axes
axes.plot(x, y, 'b')
axes.set_xlabel('Set X Label')
axes.set_ylabel('Set y Label')
axes.set_title('Set Judul')
```

Menambahkan sumbu lain di dalam gambar

```
In [ ]: # Buat gambar kosong
fig = plt.figure()

axes1 = fig.add_axes([0, 0.1, 1, 1]) # sumbu utama
axes2 = fig.add_axes([0.2, 0.6, 0.4, 0.3]) # sumbu kecil kiri
axes3 = fig.add_axes([0.7, 0.2, 0.2, 0.3]) # sumbu kecil kanan

# Sumbu utama axes 1
axes1.plot(x, y, 'b')
axes1.set_xlabel('axes1_label_X')
axes1.set_ylabel('axes1_label_Y')
axes1.set_title('Judul Plot 1')

# sumbu kecil axes 2
axes2.plot(y, x, 'r')
axes2.set_xlabel('axes2_label_X')
axes2.set_ylabel('axes2_label_Y')
axes2.set_title('Judul Plot 2');

# sumbu kecil axes 3
axes3.plot(y**2, x, 'c')
axes3.set_xlabel('axes3_label_X')
axes3.set_ylabel('axes3_label_Y')
axes3.set_title('Judul Plot 3');
```

subplots()

objek `plt.subplot()` berfungsi untuk mengatur sumbu-sumbu yang ditambahkan

```
In [ ]: # panggil gambar dan sumbu sekaligus dalam bentuk tuple
fig, axes = plt.subplots()

# gunakan objek axes untuk menambahkan plot
axes.plot(x, y, 'r')
axes.set_xlabel('x')
axes.set_ylabel('y')
axes.set_title('title');
```

memanggil jumlah baris dan kolom secara spesifik

```
In [ ]: # gambar kosong untuk 1 x 2 subplot
fig, axes = plt.subplots(nrows=1, ncols=2)
```

```
In [ ]: fig, axes = plt.subplots(nrows=2, ncols=1)
```

```
In [ ]: axes
```

iterasi di array `axes`

```
In [ ]: for ax in axes:
        ax.plot(x, y, 'b')
        ax.set_xlabel('x')
        ax.set_ylabel('y')
        ax.set_title('title')

# Display the figure object
fig
```

Gunakan **fig.tight_layout()** atau **plt.tight_layout()** supaya tidak ada plot yang bertindih

```
In [ ]: fig, axes = plt.subplots(nrows=2, ncols=1)

for ax in axes:
    ax.plot(x, y, 'g')
    ax.set_xlabel('x')
    ax.set_ylabel('y')
    ax.set_title('title')

fig
plt.tight_layout()
```

Figure size, aspect ratio and DPI

Matplotlib memperbolehkan DPI dan ukuran gambar untuk diatur sesuai keinginan. Gunakan perintah `figsize` dan `dpi` .

- `figsize` adalah tuple dari lebar dan tinggi gambar dalam inci
- `dpi` adalah *dots-per-inch* (piksel/inci).

```
In [ ]: fig = plt.figure(figsize=(8,4), dpi=100)
```

```
In [ ]: #bisa digunakan di subplot juga
fig, axes = plt.subplots(figsize=(12,3))

axes.plot(x, y, 'r')
axes.set_xlabel('x')
axes.set_ylabel('y')
axes.set_title('title');
```

Menyimpan Gambar

gunakan perintah `savefig` di dalam `Figure`

```
In [ ]: fig.savefig("filename.png")
```

Bisa memilih dpi dan format input

```
In [ ]: fig.savefig("filename.pdf", dpi=200)
```

Legenda, label, dan judul

Judul Gambar

```
In [ ]: ax.set_title("title");
```

Label Sumbu

```
In [ ]: ax.set_xlabel("x")
ax.set_ylabel("y");
```

Legenda

Gunakan **label="teks label di sini"** saat terdapat lebih dari satu plot yang ditambahkan ke gambar, lalu **legend** agar legendanya tampak

```
In [ ]: fig = plt.figure()

ax = fig.add_axes([0,0,1,1])

ax.plot(x, x**2, label="x**2")
ax.plot(x, x**3, label="x**3")
ax.legend()
```

Gunakan **loc** untuk mengatur letak legenda. Lihat [laman dokumentasi \(http://matplotlib.org/users/legend_guide.html#legend-location\)](http://matplotlib.org/users/legend_guide.html#legend-location) untuk detail lebih lanjut.

```
In [ ]: # beberapa pilihan

ax.legend(loc=1) # sudut kanan atas
#ax.legend(loc=2) # sudut kiri atas
#ax.legend(loc=3) # sudut kiri bawah
#ax.legend(loc=4) # sudut kanan bawah

#ax.legend(loc=0) # matplotlib yang memilih
fig
```

Mengatur warna, lebar garis, dan tipe garis plot

```
In [ ]: fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x, x**2, 'b.-') # garis biru dengan titik-titik
ax.plot(x, x**3, 'g--') # garis putus-putus hijau
```

Memilih warna dengan kode RGB

```
fig, ax = plt.subplots()
#alpha mengatur opacity

ax.plot(x, x+1, color="blue", alpha=0.5) # half-transparent
ax.plot(x, x+2, color="#8B008B")        # RGB hex code
ax.plot(x, x+3, color="#FF8C00")        # RGB hex code
```

Tipe garis dan penanda plot

```
#linewidth=mengatur Lebar garis
fig, ax = plt.subplots(figsize=(12,6))

ax.plot(x, x+1, color="red", linewidth=0.25)
ax.plot(x, x+2, color="red", linewidth=0.50)
ax.plot(x, x+3, color="red", linewidth=1.00)
ax.plot(x, x+4, color="red", linewidth=2.00)

#linestyle = mengatur tipe garis
# pilihan linestyle: '-', '-.', ':', 'steps'
ax.plot(x, x+5, color="green", lw=3, linestyle='--')
ax.plot(x, x+6, color="green", lw=3, ls='-.')
ax.plot(x, x+7, color="green", lw=3, ls=':')

# custom garis putus-putus
line, = ax.plot(x, x+8, color="black", lw=1.50)
line.set_dashes([5, 10, 15, 10]) # format: panjang garis, jarak antar garis

# pilihan simbol penanda = '+', 'o', '*', 's', ',', '.', '1', '2', '3', '4', ...
ax.plot(x, x+ 9, color="blue", lw=3, ls='-', marker='+')
ax.plot(x, x+10, color="blue", lw=3, ls='--', marker='o')
ax.plot(x, x+11, color="blue", lw=3, ls='--', marker='s')
ax.plot(x, x+12, color="blue", lw=3, ls='--', marker='1')

# warna dan ukuran penanda
ax.plot(x, x+13, color="purple", lw=1, ls='-', marker='o', markersize=2)
ax.plot(x, x+14, color="purple", lw=1, ls='-', marker='o', markersize=4)
ax.plot(x, x+15, color="purple", lw=1, ls='-', marker='o', markersize=8, markerfacecolor="red")
ax.plot(x, x+16, color="purple", lw=1, ls='-', marker='s', markersize=8,
        markerfacecolor="yellow", markeredgewidth=3, markeredgecolor="green");
```

Mengatur ukuran sumbu

Rentang Plot

Gunakan perintah `set_ylim` dan `set_xlim` di objek sumbu atau `axis('tight')` untuk mendapatkan rentang yang fit

```
In [ ]: fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(12, 4))

axes[0].plot(x, x**2, x, x**3)
axes[0].set_title("rentang sumbu default")

axes[1].plot(x, x**2, x, x**3)
axes[1].axis('tight')
axes[1].set_title("sumbu 'tight'")

axes[2].plot(x, x**2, x, x**3)
axes[2].set_ylim([0, 60])
axes[2].set_xlim([2, 5])
axes[2].set_title("rentang modifikasi");
```

Tipe Plot Khusus

```
In [ ]: plt.scatter(x,y)
```

```
In [ ]: from random import sample
data = sample(range(1, 1000), 100)
plt.hist(data)
```

```
In [ ]: data = [np.random.normal(0, std, 100) for std in range(1, 4)]

# box plot segi empat
plt.boxplot(data,vert=True,patch_artist=True);
```

Materi Lanjut

- <http://www.matplotlib.org> (<http://www.matplotlib.org>) - Laman projek matplotlib.
- <https://github.com/matplotlib/matplotlib> (<https://github.com/matplotlib/matplotlib>) - Source code matplotlib.
- <http://matplotlib.org/gallery.html> (<http://matplotlib.org/gallery.html>) - contoh plot yang dapat dibuat dengan matplotlib
- <http://www.loria.fr/~rougier/teaching/matplotlib> (<http://www.loria.fr/~rougier/teaching/matplotlib>) - Tutorial matplotlib.
- <http://scipy-lectures.github.io/matplotlib/matplotlib.html> (<http://scipy-lectures.github.io/matplotlib/matplotlib.html>) - referensi matplotlib lainnya.