

Nama: Ririn Anastasya

NIM: 1227030030

1.

```
[3] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

t0 = 0
tn = 450
ndata = 1000

t = np.linspace(t0, tn, ndata)
h = t[2] - t[1]

N = 2500
I0 = 25
R0 = 3
S0 = N - I0 - R0

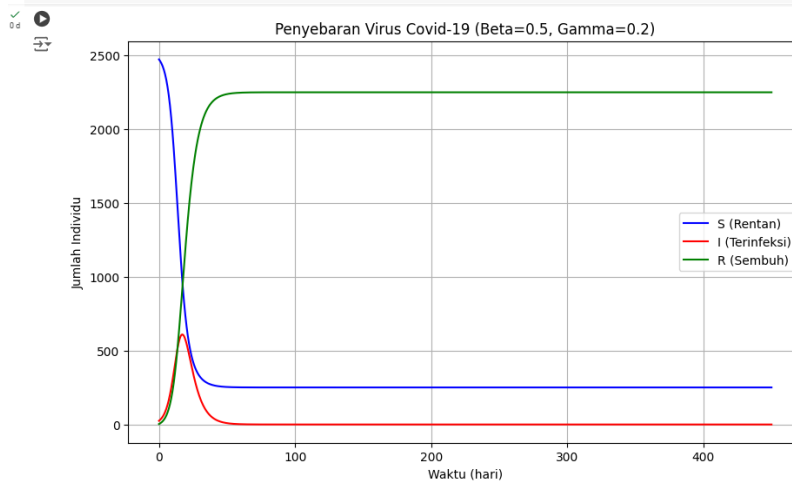
S = np.zeros(ndata)
I = np.zeros(ndata)
R = np.zeros(ndata)

S[0] = S0
I[0] = I0
R[0] = R0

beta = 0.5
gamma = 0.2
```

```
for n in range(0, ndata-1):
    S[n+1] = S[n] - h*beta/N*S[n]*I[n]
    I[n+1] = I[n] + h*beta/N*S[n]*I[n] - h*gamma*I[n]
    R[n+1] = R[n] + h*gamma*I[n]

plt.figure(figsize=(10,6))
plt.plot(t, S, label='S (Rentan)', color='blue')
plt.plot(t, I, label='I (Terinfeksi)', color='red')
plt.plot(t, R, label='R (Sembuh)', color='green')
plt.title('Penyebaran Virus Covid-19 (Beta=0.5, Gamma=0.2)')
plt.xlabel('Waktu (hari)')
plt.ylabel('Jumlah Individu')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```

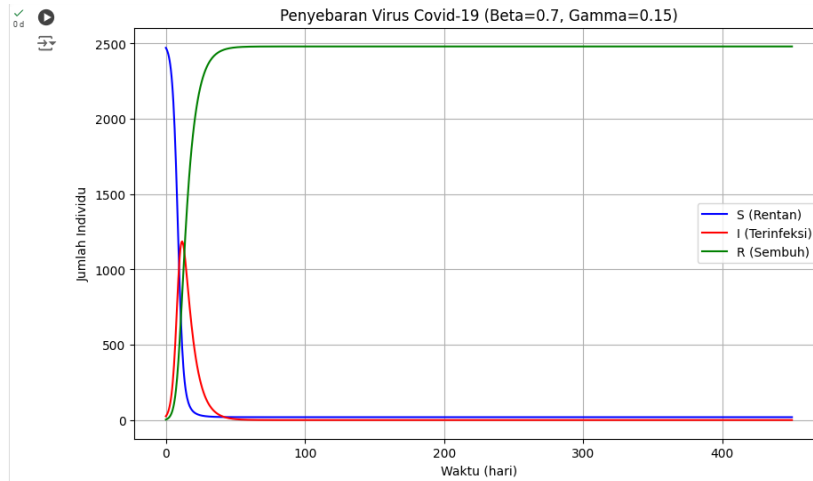


2.

```
beta = 0.7
gamma = 0.15

for n in range(0, ndata-1):
    S[n+1] = S[n] - h*beta/N*S[n]*I[n]
    I[n+1] = I[n] + h*beta/N*S[n]*I[n] - h*gamma*I[n]
    R[n+1] = R[n] + h*gamma*I[n]

plt.figure(figsize=(10,6))
plt.plot(t, S, label='S (Rentan)', color='blue')
plt.plot(t, I, label='I (Terinfeksi)', color='red')
plt.plot(t, R, label='R (Sembuh)', color='green')
plt.title('Penyebaran Virus Covid-19 (Beta=0.7, Gamma=0.15)')
plt.xlabel('Waktu (hari)')
plt.ylabel('Jumlah Individu')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



3. Pada soal pertama, dengan tingkat penularan ($\beta = 0.5$) dan tingkat pemulihan ($\gamma = 0.2$), virus menyebar cukup cepat tetapi masih bisa diimbangi oleh pemulihan yang cepat. Akibatnya, jumlah orang yang terinfeksi (I) akan terus naik hingga mencapai puncak lalu menurun seiring semakin banyaknya orang yang sembuh (R). Sementara itu, jumlah orang yang rentan tertular (S) perlahan-lahan berkurang. Pada akhirnya, populasi akan stabil dengan hampir semua orang sudah sembuh dan hanya sedikit yang masih terinfeksi.

Sedangkan pada soal kedua, dengan tingkat penularan yang lebih tinggi ($\beta = 0.7$) dan tingkat pemulihan yang lebih lambat ($\gamma = 0.15$), virus menyebar jauh lebih cepat dan agresif. Jumlah orang yang terinfeksi meningkat tajam dan puncaknya lebih tinggi dibandingkan soal pertama. Ini terjadi karena orang-orang membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh. Di sisi lain, jumlah orang yang rentan (S) juga berkurang lebih cepat karena penularannya sangat tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa jika penularan cepat dan pemulihan lambat virus akan lebih sulit dikendalikan.

4. Program ini mensimulasikan dinamika penyebaran penyakit dalam sebuah populasi menggunakan model SIR (*Susceptible-Infectious-Recovered*) dengan metode Euler. Program dimulai dengan menentukan populasi total (N), jumlah individu rentan (S_0), terinfeksi (I_0), dan sembuh (R_0), serta laju penularan (β) dan pemulihan (γ). Program kemudian menghitung bagaimana jumlah orang yang rentan, terinfeksi, dan sembuh berubah setiap harinya selama 450 hari dengan membagi waktu ke dalam langkah-langkah kecil. Pada setiap langkah, jumlah individu dalam setiap kategori diperbarui berdasarkan persamaan diferensial SIR menggunakan metode Euler. Hasil simulasi ditampilkan dalam grafik yang memperlihatkan bagaimana jumlah individu rentan, terinfeksi, dan sembuh berubah seiring waktu.