

MODUL 5

PENYELESAIAN MODEL SIR DENGAN METODE EULER

1. Kode pemrograman soal no. 1

```
#Penyelesaian Model SIR dengan Metode Euler
#Reza Farel Ramdhani
#NIM.1227030028
#Soal no 1

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

t0 = 0          #waktu awal
tn = 450        #dalam waktu 300 hari
ndata = 2500    #jumlah sampel data

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

N = 2500        #jumlah populasi
I0 = 25         #jumlah awal individu terinfeksi
R0 = 3          #jumlah awal individu sembuh
S0 = N-I0-R0    #jumlah awal individu rentan

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

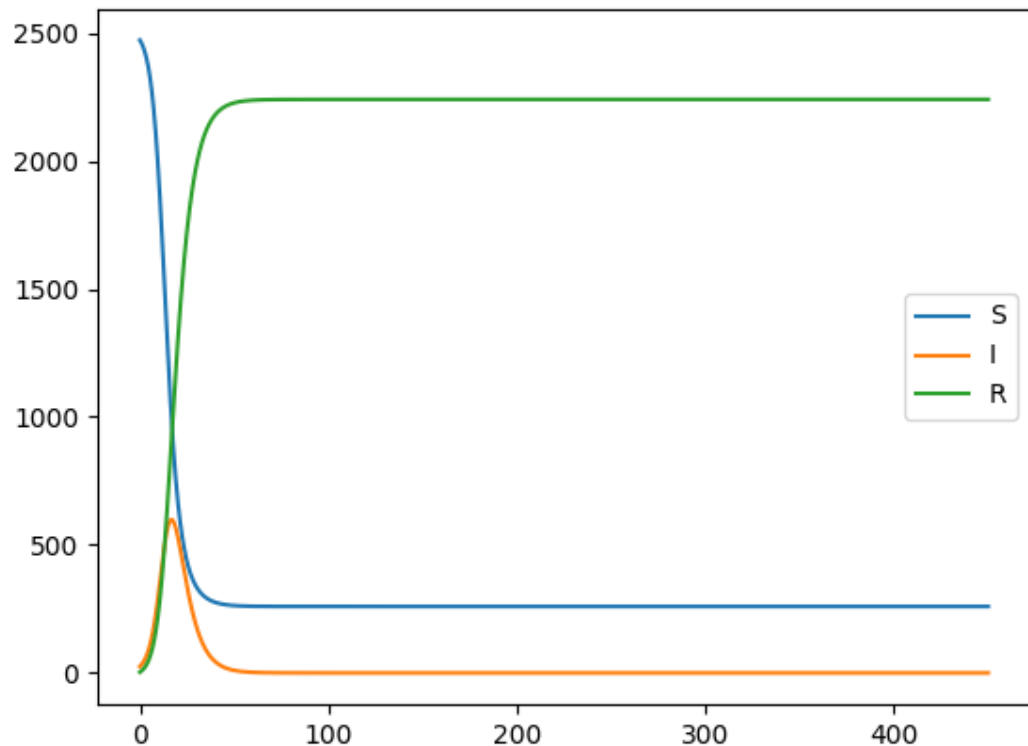
I[0] = I0
S[0] = S0
R[0] = R0

beta = 0.5      #laju penularan
gamma = 0.2     #laju pemulihan

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.plot(t,S,label='S')
plt.plot(t,I,label='I')
plt.plot(t,R,label='R')
plt.legend()
plt.show()
```

Grafik:



2. Kode pemrograman soal no. 2

```
#Penyelesaian Model SIR dengan Metode Euler
#Reza Farel Ramdhani
#NIM.1227030028
#Soal no 2

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

t0 = 0          #waktu awal
tn = 450        #dalam waktu 300 hari
ndata = 2500    #jumlah sampel data

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

N = 2500        #jumlah populasi
I0 = 25         #jumlah awal individu terinfeksi
R0 = 3          #jumlah awal individu sembuh
S0 = N-I0-R0    #jumlah awal individu rentan (suspek)

I = np.zeros(ndata)
```

Reza Farel Ramdhani
NIM.1227030028

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

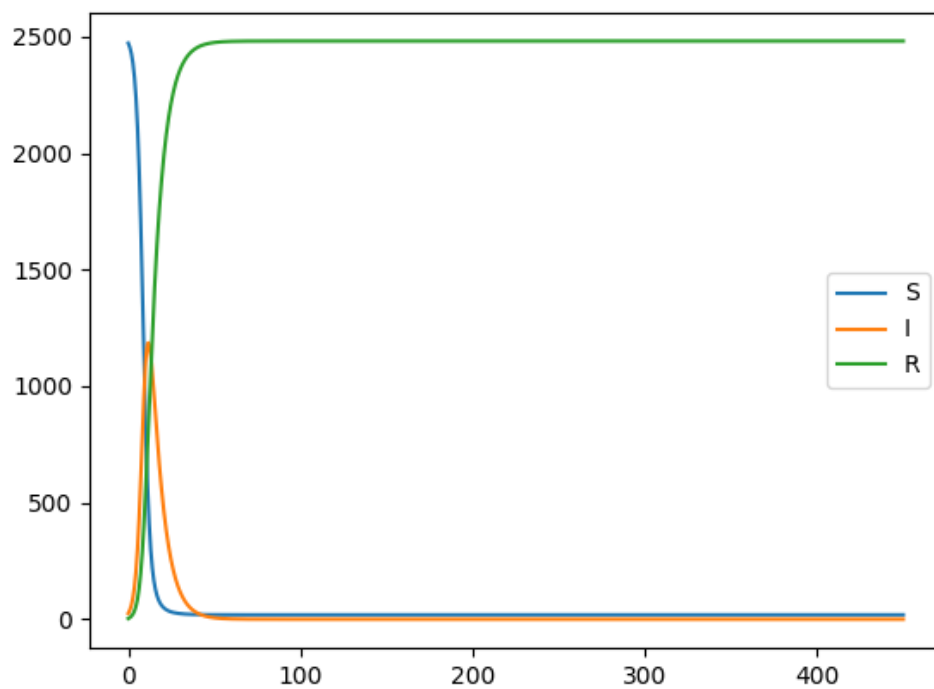
I[0] = I0
S[0] = S0
R[0] = R0

beta = 0.7          #laju penularan
gamma = 0.15        #laju pemulihan

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]

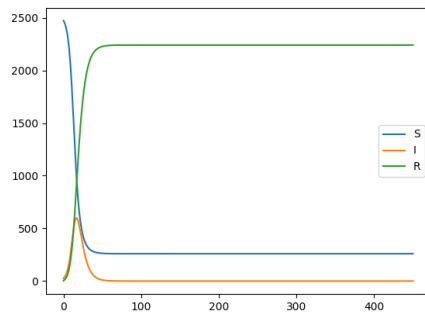
plt.plot(t,S,label='S')
plt.plot(t,I,label='I')
plt.plot(t,R,label='R')
plt.legend()
plt.show()
```

Grafik:

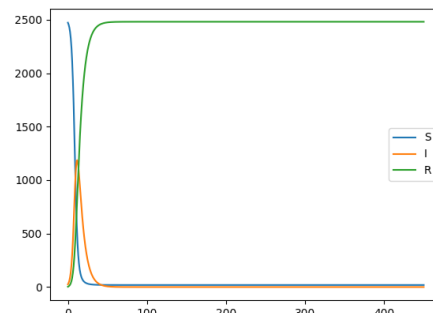


ANALISIS GRAFIK

Soal no.1



Soal no.2



Berdasarkan hasil grafik yang telah didapatkan dari model SIR dengan metode Euler, dapat diketahui dari grafik bahwa dengan jumlah populasi, jumlah individu awal yang rentan, terinfeksi, dan sembuh yang sama, namun dengan laju penularan dan pemulihan yang berbeda akan didapatkan grafik yang berbeda. Semakin tinggi laju penularan, akan semakin tinggi pula jumlah individu yang terinfeksi. Semakin rendah laju pemulihan, semakin rendah pula jumlah individu yang sembuh. Maka solusi dari permasalahan ini adalah bagaimana supaya laju penularan dapat ditekan semaksimal mungkin agar rendah, serta laju pemulihannya ditingkatkan untuk meningkatkan jumlah individu yang berhasil sembuh dan *survive*.

PENJELASAN ALGORITMA

1. Mengimport library yang digunakan (numpy untuk perhitungan, matplotlib untuk memunculkan grafik).
2. Mendefinisikan beberapa parameter awal yang diketahui (waktu awal, rentang waktu, jumlah data, jumlah populasi, jumlah awal individu SIR, laju pemulihan, serta laju penularan).
3. Memasukkan rumus untuk model SIR sesuai dengan metode Euler.
4. Membuat plot grafik beserta legend untuk setiap parameter SIR.
5. Memberikan perintah `plt.show()` untuk memunculkan grafik yang telah ditentukan parameternya.