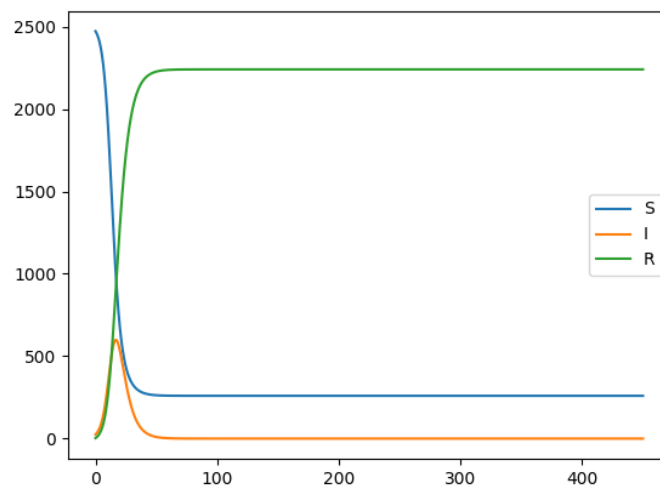


## Praktikum Fisika Komputasi

### Penyelesaian Model SIR menggunakan Metode Euler (Tugas 5)

Ramli Zhafran Amarillo (1227030027)

1.) Grafik penyebaran virus Covid-19 dalam kurun waktu 450 hari dari 2500 penduduk di suatu lingkungan dengan jumlah awal terinfeksi 25 dan jumlah awal sembuh 3. Laju penularan Covid-19 sebesar 0.5 sedangkan laju pemulihan sebesar 0.2



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

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

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

N = 2500        #Jumlah Populasi
I0 = 25         #Jumlah awal terinfeksi
R0 = 3          #Jumlah awal sembuh
S0 = N - I0 - R0 # Jumlah awal rentan
```

```

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

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

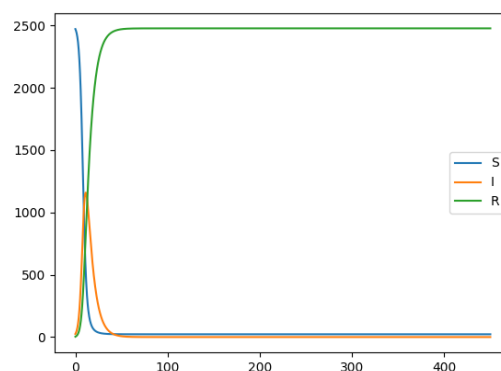
beta = 0.5 #Laju penularan
gamma = 0.2 #Laju pemulihan

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()

```

2.) Grafik dengan laju pemulihan sebesar 0.15 dan laju penularan sebesar 0.7



```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

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

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

N = 2500        #Jumlah Populasi
I0 = 25         #Jumlah awal terinfeksi
R0 = 3          #Jumlah awal sembuh
S0 = N - I0 - R0 # Jumlah awal rentan

I = np.zeros(ndata)
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()
```

### 3. Analisis Grafik

Dari hasil data grafik yang diperoleh untuk yang pertama dengan laju penularan 0.5 dan laju pemulihan 0.2 terdapat puncak penularan di kisaran 500 lalu menurun signifikan setelahnya sedangkan pada grafik ke-2 dengan laju penularan 0.7 dan laju pemulihan 0.15 terjadi puncak terinfeksi yang sangat tinggi di kisaran 1000 lebih jumlahnya sehingga tingkat penurunannya juga lebih lama karena terjadi perbedaan yang cukup jauh pada tingkat laju pemulihan yang lebih kecil dibandingkan dengan laju penularannya

### 4. Algoritma Pemrograman

Untuk algoritma pemrograman sendiri menggunakan library **numpy** sebagai library yang memuat data syntax untuk beberapa fungsi matematis dalam pemrograman kali ini, seperti **np.zeros** dan **np.linspace** dimana berguna untuk mengubah data kebentuk array dan mengubahnya ke dalam titik sehingga terbentuk fungsi grafik yang akan digunakan pada library selanjutnya yaitu **matplotlib.pyplot**. Pada library **matplotlib.pyplot** ini menggambarkan beberapa fungsi x,y dimana x merupakan variabel **t** atau waktu dan y sebagai fungsi S,I, dan R. Kemudian program untuk metode euler sendiri dengan persamaan euler juga dimasukan ke dalam program looping dari **0** hingga **ndata-1** sehingga output yang dihasilkan adalah plot dengan data grafik berupa fungsi turunan hasil dari metode euler untuk plotting prediksi dinamika suatu penyebaran penyakit pada suatu populasi.