

Nama : Aszka Sazkia J.S

Nim : 1227030006

“PERSAMAAN LAPLACE POTENSIAL LISTRIK”

A. Kode Program

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
plt.style.use(['science', 'notebook'])
from scipy.ndimage import convolve, generate_binary_structure

N = 100
grid = np.zeros((N,N,N))+0.5

grid[30:70,30:70,40] = 1
grid[30:70,30:70,90] = 0
mask_pos = grid==1
mask_neg = grid==0

yv, xv, zv = np.meshgrid(np.arange(N),np.arange(N),np.arange(N))
#grid = 1-zv/100

kern = generate_binary_structure(3,1).astype(float)/6
kern[1,1,1] = 0
kern

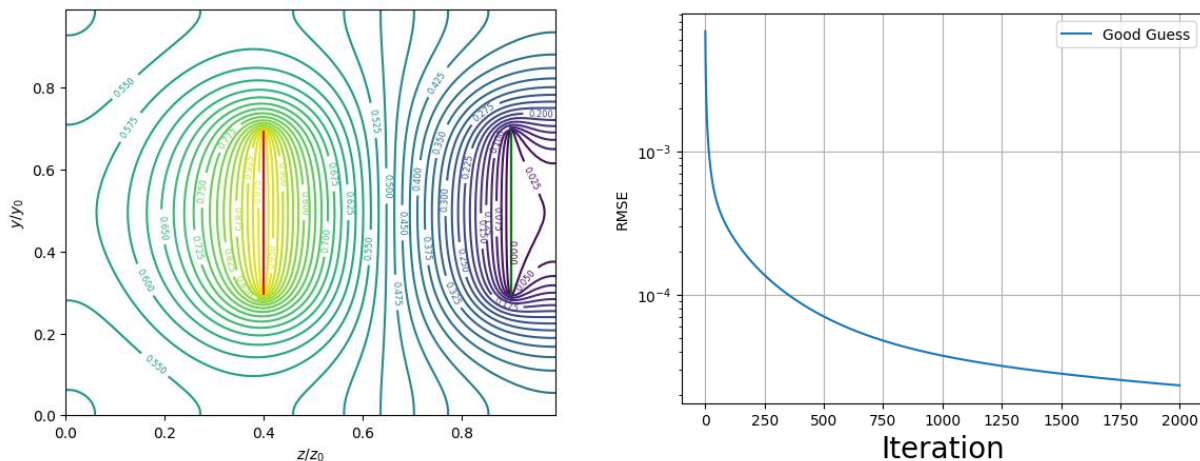
def neumann(a):
    a[0,:,:] = a[1,:,:]; a[-1,:,:] = a[-2,:,:]
    a[:,0,:] = a[:,1,:]; a[:, -1,:] = a[:, -2,:]
    a[:, :, 0] = a[:, :, 1]; a[:, :, -1] = a[:, :, -2]
    return a

err = []
iters = 2000 #pengulangan
for i in range(iters):
    grid_updated = convolve(grid,kern, mode='constant')
    # Boundary conditions (neumann)
    grid_updated = neumann(grid_updated)
    # Boundary conditions (dirchlett)
    grid_updated[mask_pos] = 1
    grid_updated[mask_neg] = 0
    # See what error is between consecutive arrays
    err.append(np.mean((grid-grid_updated)**2))
    grid = grid_updated

slc = 40
```

```
plt.figure(figsize=(6,5)) #plotting grafik
CS = plt.contour(np.arange(100)/100, np.arange(100)/100,
grid[slc],
levels=40)
plt.clabel(CS, CS.levels, inline=True, fontsize=6)
plt.xlabel('$z/z_0$')
plt.ylabel('$y/y_0$')
plt.axvline(0.4, ymin=0.3, ymax=0.7, color='r')
plt.axvline(0.9, ymin=0.3, ymax=0.7, color='g')
plt.show()
plt.semilogy(np.sqrt(np.array(err)), label='Good Guess')
plt.legend()
plt.xlabel('Iteration', fontsize=20)
plt.ylabel(r'RMSE')
plt.grid()
```

B. Plotting Grafik



C. Hasil Analisis

Berdasarkan kedua grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa distribusi suhu pada pelat logam tidak merata. Grafik kontur menunjukkan dominasi warna hijau dan kuning, yang menandakan bahwa area dengan suhu tinggi lebih mendominasi pada irisan pelat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa suhu panas menyebar lebih cepat dibandingkan suhu dingin. Garis-garis kontur yang melengkung mengindikasikan pola penyebaran panas yang bertahap, di mana panas secara perlahan bergerak dari area yang lebih panas menuju area yang lebih dingin. Sementara itu, grafik kedua memperlihatkan bahwa semakin banyak iterasi yang dilakukan, nilai error (RMSE) semakin kecil. Penurunan nilai error ini menunjukkan bahwa simulasi semakin konvergen dan mendekati hasil yang akurat, sehingga nilai yang diperoleh pada iterasi tinggi menjadi lebih stabil dan tepat.