

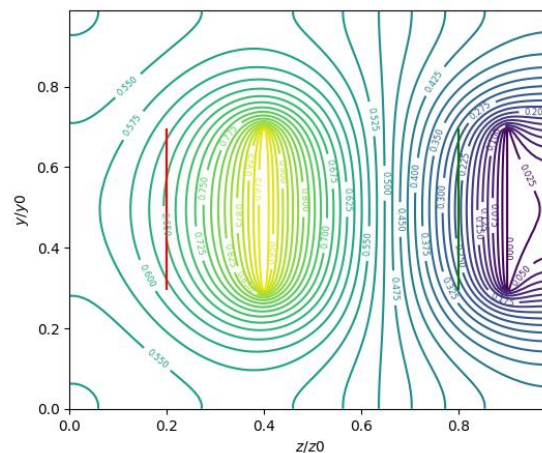
**NAMA : Sherly Mawarni Kusumah**

**NIM : 1227030033**

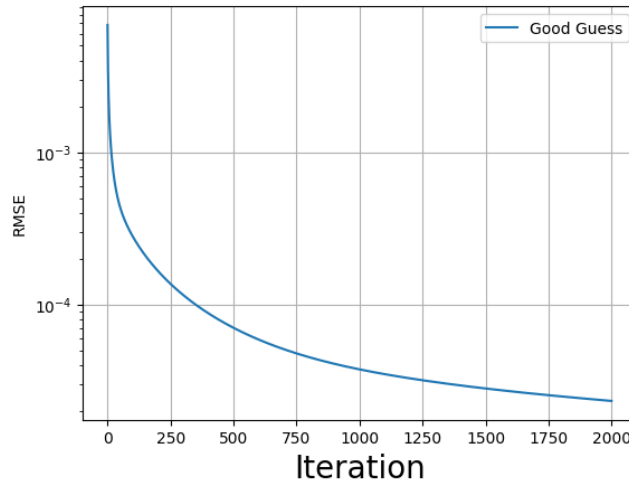
## **PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**

### **“PERSAMAAN LAPLACE POTENSIAL LISTRIK”**

- 1) Sebuah pelat logam berbentuk kubus memiliki ukuran  $100 \times 100 \times 100$  unit. Pada awalnya, sebagian pelat berada pada suhu panas (1) dan sebagian lain berada pada suhu dingin (0). Di tengah pelat, terdapat area persegi  $40 \times 40$  yang dipanaskan pada satu sisi  $z = 40$ , dan didinginkan pada sisi berlawanan  $z = 90$ . Simulasikan penyebaran panas pada pelat tersebut dengan iterasi sebanyak 2000 kali, menggunakan konvolusi untuk memperbarui distribusi panas dan kondisikan nilai suhu tetap pada 1 atau 0 untuk area tertentu.
- 2) Jelaskan hasil dari soal no. 1 yang telah dikerjakan dengan bahasa sendiri!



Grafik ini menggambarkan bagaimana distribusi panas pada pelat logam kubus setelah simulasi difusi termal selama 2000 iterasi. Adapun sumbu x yaitu  $z/z_0$  dan sumbu y yaitu  $y/y_0$  yang menggambarkan posisi relative pada pelat logam, dengan area yang dipanaskan pada sisi ( $z = 40$ ) dan didinginkan pada sisi ( $z = 90$ ). Kemudian terdapat warna kuning cerah pada bagian tengah menunjukkan daerah dengan suhu yang sangat tinggi (potensial panas 1), yang secara bertahap menyebar ke arah sisi suhu yang lebih rendah, hingga mencapai warna ungu yang menandakan suhu dingin (potensial panas 0). Garis yang semakin rapat di sekitar area panas menunjukkan gradien suhu yang signifikan, menandakan perubahan cepat dari panas ke dingin. Ada pula garis merah di grafik yang berfungsi sebagai penanda batas antara dua wilayah dengan suhu berbeda yang dimodelkan oleh persamaan Laplace.



Grafik di atas menampilkan nilai Root Mean Square Error (RMSE) terhadap jumlah iterasi pada penyebaran panas pada pelat logam. RMSE digunakan untuk mengukur seberapa jauh distribusi panas pada setiap iterasi dari nilai stabil atau target yang diinginkan. Di awal iterasi, nilai RMSE yang tinggi menunjukkan adanya perbedaan besar antara distribusi suhu awal dan kondisi stabil. Ketika iterasi bertambah, RMSE berkurang secara signifikan, hal itu menandakan bahwa distribusi suhu semakin mendekati keadaan stabil sesuai dengan model persamaan Laplace. Adapun penurunan RMSE yang langsung pada awal iterasi menunjukkan bahwa penyebaran panas dari sumber menuju area dingin terjadi dengan cepat, sementara laju penurunan RMSE melambat mendekati iterasi ke-2000, yang menunjukkan bahwa sistem hampir mencapai kondisi keseimbangan termal atau keadaan stabil. Grafik ini mengindikasikan bahwa 2000 iterasi sudah cukup untuk mencapai kestabilan sesuai kondisi batas yang diberikan.