

ABSTRACT

MATHEMATICAL MODELING OF TEMPERATURE FLOW USING MIDPOINT THEOREM SENSITIVITY IN FINITE DIFFERENCE METHOD AND PYTHON IMPLEMENTATION

By

Tuti Maynur Cahya

This study presents a mathematical model of temperature flow using the finite difference method based on the sensitivity of the Midpoint Theorem, implemented through the Python programming language. Temperature data were collected simultaneously from four regions in Sumatra Palembang, Bengkulu, Lampung, and Jambi and used to construct a temperature grid analyzed manually in six stages, covering 25 distribution points. The same analysis was then performed using Python to compare the results. The findings show that the values of temperature flow and temperature flow rate obtained manually and through Python are nearly identical, with slight differences attributed to numerical rounding. Among the points, T23 recorded the highest temperature at 27.18°C, while T25 had the lowest at 24.97°C. These results demonstrate that the finite difference method implemented with Python is an effective and efficient approach for modeling temperature distribution and can serve as a reliable numerical analysis tool for more complex systems.

Keywords: mathematical modeling, temperature, finite difference method, midpoint theorem, Python.

ABSTRAK

PEMODELAN MATEMATIKA PADA ALIRAN *TEMPERATURE* DENGAN MENGGUNAKAN SENSITIVITAS *MIDPOINT* *THEOREM* DALAM METODE BEDA HINGGA DAN IMPLEMENTASI PYTHON

Oleh

Tuti Maynur Cahya

Penelitian ini membahas pemodelan matematika aliran suhu menggunakan metode beda hingga berbasis sensitivitas Midpoint Theorem, serta implementasinya melalui bahasa pemrograman Python. Studi ini dilakukan dengan mengambil data suhu dari empat wilayah di Sumatera, yaitu Palembang, Bengkulu, Lampung, dan Jambi, pada waktu yang sama. Data tersebut digunakan untuk membentuk grid suhu dan dianalisis secara manual melalui metode beda hingga dalam enam tahap perhitungan, mencakup 25 titik distribusi. Selanjutnya, perhitungan dilakukan kembali menggunakan Python untuk membandingkan hasilnya. Hasil menunjukkan bahwa nilai aliran dan laju aliran suhu dari kedua metode hampir identik, dengan perbedaan kecil yang disebabkan oleh pembulatan numerik. Titik T23 tercatat memiliki suhu tertinggi sebesar $27,18^{\circ}\text{C}$, sedangkan titik T25 memiliki suhu terendah sebesar $24,97^{\circ}\text{C}$. Dengan hasil ini, implementasi metode beda hingga melalui Python terbukti efektif dan efisien dalam memodelkan distribusi suhu, serta dapat digunakan sebagai alat bantu analisis numerik yang andal untuk sistem yang lebih kompleks.

Kata-kata kunci: pemodelan matematika, suhu, metode beda hingga, midpoint theorem, Python.