

Metode Finite Difference adalah metode numerik yang sering digunakan untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial (PDP), termasuk persamaan panas. Dalam konteks konduksi panas, metode ini dapat diterapkan dalam satu dimensi (1D) atau dua dimensi (2D), tergantung pada karakteristik dari sistem yang sedang dianalisis.

1. Konduksi Panas 1 Dimensi (1D):

- Dalam konduksi panas satu dimensi, variabel suhu hanya bergantung pada satu variabel spasial, misalnya, hanya tergantung pada koordinat sumbu x.

- Persamaan diferensial parsial (PDP) untuk konduksi panas 1D dapat dituliskan sebagai:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

di mana T adalah suhu, t adalah waktu, α adalah difusivitas termal, dan x adalah koordinat sumbu x.

- Metode Finite Difference pada kasus ini akan melibatkan penyederhanaan persamaan diferensial tersebut dengan menggantikan turunan parsial dengan perbedaan hingga.

2. Konduksi Panas 2 Dimensi (2D):

- Dalam konduksi panas dua dimensi, variabel suhu bergantung pada dua variabel spasial, misalnya, tergantung pada koordinat sumbu x dan y.

- Persamaan diferensial parsial (PDP) untuk konduksi panas 2D adalah:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right)$$

- Metode Finite Difference pada kasus ini juga melibatkan penyederhanaan persamaan diferensial dengan menggantikan turunan parsial dengan perbedaan hingga.

Perbedaan utama antara metode Finite Difference dalam 1D dan 2D adalah pada penggunaan perbedaan hingga untuk turunan kedua terhadap variabel spasial. Dalam kasus 1D, kita hanya memiliki turunan kedua terhadap satu variabel (x), sementara dalam 2D, kita memiliki turunan kedua terhadap dua variabel (x dan y). Oleh karena itu, implementasi metode Finite Difference dalam 2D melibatkan lebih banyak indeks dan iterasi, karena kita harus mempertimbangkan dua dimensi spasial. Selain itu, dalam 2D, kita akan menggunakan matriks untuk merepresentasikan suhu pada setiap titik pada grid dua dimensi.