

SIMULASI KONDUKSI PANAS DUA DIMENSI PADA ALUMINIUM MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Heni Endah Utami¹, Sri Suryani², Dede Tarwidi³

¹Ilmu Komputasi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

¹089656250994

Abstrak

Distribusi temperatur secara konduksi merupakan salah satu proses yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu metode numerik yang dapat digunakan dalam penyelesaian kasus distribusi temperatur adalah metode elemen hingga. Metode ini mampu menyelesaikan permasalahan dengan benda yang memiliki geometri kompleks, sehingga membuat metode ini lebih unggul dari metode lainnya.

Dalam tugas akhir ini, metode elemen hingga diterapkan untuk kasus konduksi panas satu dimensi dan dua dimensi dengan kondisi steady-state pada aluminium menggunakan bahasa pemrograman C++. Aluminium merupakan logam yang sering digunakan sebagai material pendingin pada benda-benda yang menghasilkan panas tinggi karena dapat menyerap dan melepas panas dengan cukup baik. Selain itu aluminium merupakan salah satu logam yang tahan korosi, sehingga material ini sering digunakan dalam penggunaan sehari-hari.

Hasil dari penelitian ini adalah berupa simulasi konduksi panas dua dimensi dengan generate mesh menggunakan Matlab serta memasukan parameter-parameter dan syarat batas yang telah ditentukan, sehingga dapat diketahui distribusi temperatur di masing-masing titik yang telah dibagi kedalam beberapa elemen seluruh permukaan aluminium.

Kata Kunci : konduksi panas, aluminium, metode elemen hingga, weak form, metode Galerkin.

Abstract

Conduction temperature distribution is one process that often occurs in everyday life. One of the numerical methods that can be used in the resolution of cases the temperature distribution is the finite element method. This method is able to solve problems with objects that have complex geometries, thus making this method is superior to other methods.

In this final project, the finite element method is applied to the case of one- dimensional heat conduction and two-dimensional steady-state conditions in aluminum using the C++. Aluminum is a metal that is often used as a coolant in the material objects that produce high heat because it can absorb and release heat pretty well. In addition, aluminum is a metal that resists corrosion, so this material is often used in everyday.

The results of this study is a two-dimensional simulation of heat conduction with a mesh generated using Matlab and enter the parameters and conditions specified limits, so that can know the temperature distribution in each point that has been divided into several elements across the surface of the aluminum.

Keywords : heat conduction, aluminum, finite element method, weak form, Galerkin method.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menjelaskan mengenai proses perancangan yang dibangun meliputi algoritma dan bahasa pemrograman yang akan digunakan.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENGUJIAN

Bab ini akan menjelaskan hasil dari perancangan dan skenario implementasinya mengenai parameter-parameter, performansi dan akurasi pada metode yang digunakan dalam sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan kesimpulan dan saran terhadap hasil simulasi yang telah dilakukan dan berisikan daftar berbagai macam referensi baik itu berupa buku, jurnal maupun hasil penelitian.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil pengujian yang dilakukan, maka pada penelitian Tugas Akhir ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian semua skenario pada Bab IV, menunjukkan bahwa metode elemen hingga telah berhasil dan layak digunakan untuk menghitung permasalahan distribusi temperatur secara konduksi pada satu dan dua dimensi yang dilihat dari pola penyebaran temperturnya.
2. Pada permasalahan konduksi panas *steady-state* satu dimensi didapatkan solusi numerik dari metode elemen hingga yang sama persis dengan solusi eksaknya dengan error bernilai 0. Hal ini juga dibuktikan pada sub bab 4.3.2 dengan analisis kasus sederhana tiga titik yang menghasilkan solusi eksak sama dengan solusi numerik.
3. Metode elemen hingga dapat diimplementasikan untuk simulasi distribusi panas dua dimensi secara konduksi pada aluminium yang bersifat *steady-state* dengan memberikan panas pada setiap tepi logam tersebut. Semakin kecil nilai h_{max} , maka semakin banyak jumlah titik dan elemen, sehingga solusi yang diperoleh akan semakin teliti dan detail.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada tugas akhir ini antara lain :

1. Perlu dilakukan percobaan untuk metode elemen hingga pada permasalahan distribusi panas selain secara konduksi, seperti konveksi, dan lain-lain dengan berbagai bentuk objek/meterial yang bisa berupa liquid maupun solid.
2. Komputer dengan kinerja tinggi diperlukan untuk mendapatkan data solusi dengan luas objek dan grid yang sangat besar. Sehingga waktu percobaan bisa lebih efisien.
3. Perlu dilakukan simulasi yang bergantung waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Burden, R. L. & J. Douglas Faires. (2011). Numerical Analysis. USA.
- [2] Holman, J.P. (1986). Heat Transfer. Sixth edition McGraw Hill, Ltd. New York.
- [3] Kosasih, P. B. (2012). Teori dan Aplikasi Metode Elemen Hingga. Yogyakarta.
- [4] Mulyanto, Arif. (n.d). Perbandingan Konduktivitas Tembaga, Baja dan Aluminium. Univesitas Mataram.
- [5] Segerlind, Larry. J. (n.d.). Applied Finite Element Analysis.
- [6] Staerdahl, Jesper Winther. (n.d). Finite Element Method Introduction. Aalborg Universitet.
- [7] Suli, Endre. (1990). Lecture Notes on Finite Element Methods Partial Differential Equations. University of Oxford.
- [8] Susatio, Yerri. (2004). Dasar-Dasar Metode Elemen Hingga. Yogyakarta.
- [9] WS, Putro Purwanto. (n.d). Perancangan Dan Simulasi Transfer Panas Pada Material Pendingin Peralatan Listrik Jenis Heat Pipe Dengan Metode Finite Element. Jurusan Teknik Elektro Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.