

INTISARI

IMPLEMENTASI *DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD* UNTUK MASALAH KONDUKSI PANAS PADA PADATAN ANISOTROPIK

Oleh

A. A. NITHI PRAMESTI

15/378121/PA/16596

Konduksi panas pada material anisotropik memiliki banyak aplikasi penting di berbagai cabang ilmu pengetahuan dan teknik. Persamaan diferensial dari masalah konduksi panas pada padatan anisotropik dapat ditransformasikan ke dalam bentuk persamaan tipe Helmholtz termodifikasi. *Dual Reciprocity Boundary Element Method* (DRBEM) merupakan metode numerik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah syarat batas dengan persamaan tipe Helmholtz termodifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan DRBEM dalam penyelesaian masalah konduksi panas pada padatan anisotropik dan mengetahui tingkat akurasi-nya, serta mengimplementasikan DRBEM untuk memperoleh simulasi dari penyebaran panas pada padatan anisotropik. Persamaan diferensial dari masalah konduksi panas pada padatan anisotropik dapat ditransformasikan menggunakan transformasi koordinat menjadi bentuk persamaan konduksi panas pada padatan isotropik, yang selanjutnya dapat ditransformasikan ke dalam persamaan Helmholtz termodifikasi dengan menggunakan transformasi Laplace. DRBEM selanjutnya dapat diimplementasikan pada persamaan yang telah ditransformasikan tersebut untuk memperoleh solusi numerik dalam domain Laplace. Oleh karena itu, untuk dapat memperoleh solusi numerik dalam domain awal, dilakukan invers transformasi-transformasi dengan menggunakan Algoritma Stehfest dan invers dari transformasi koordinat. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, solusi numerik yang diperoleh dari implementasi DRBEM untuk masalah konduksi panas pada padatan anisotropik memiliki nilai akurasi yang baik dengan nilai persentase galat kurang dari 0.2%. Selain itu, simulasi dari penyebaran panas pada padatan anisotropik yang diperoleh dari implementasi DRBEM pada penelitian ini menunjukkan bahwa penyebaran panas pada suatu padatan anisotropik akan mengalami perlambatan pada rentang waktu tertentu.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD FOR HEAT CONDUCTION PROBLEM IN ANISOTROPIC SOLID

By

A. A. NITHI PRAMESTI

15/378121/PA/16596

Heat conduction in anisotropic materials has numerous important applications in various branches of science and engineering. The differential equation of heat conduction for an anisotropic solid can be transformed into a modified Helmholtz equation. Dual Reciprocity Boundary Element Method (DRBEM) is a numerical method that can be used for solving initial-boundary value problems governed by a modified Helmholtz equation. This research aims to implement DRBEM for heat conduction problem in anisotropic solid and measure its accuracy, and to implement DRBEM for obtaining the temperature distribution behavior in anisotropic solid. The differential equation of heat conduction for an anisotropic solid can be transformed using coordinate transformations into a heat conduction equation for an isotropic solid. The heat conduction equation for an isotropic solid then can be transformed into a modified Helmholtz equation using Laplace Transform. Afterward, DRBEM can be implemented to solve the transformed equation to get the numerical solutions in Laplace-domain. Thus, to obtain the numerical solutions in original domain, inverse of the transformations is carried out using the Stehfest Algorithm and inverse of the coordinate transformations then can be used to obtain the numerical solution of heat conduction problem in anisotropic solid. Based on the research that has been done, the numerical results obtained from DRBEM implementation for heat conduction problems in anisotropic solid have good accuracy with error percentage less than 0.2%. Additionally, the heat distribution behavior that obtained from implementation of DRBEM in this research showed that the heat distribution in an anisotropic solid will slow down over a period of time.