

INTISARI

METODE ELEMEN BATAS *DUAL RECIPROCITY* DENGAN TRANSFORMASI LAPLACE UNTUK MENYELESAIKAN PERSAMAAN DIFUSI DUA-DIMENSI

Oleh

MUSTAQIIM AGAM

13/347948/PA/15400

Metode Elemen Batas *Dual Reciprocity* dengan Transformasi Laplace (LTDRBEM) merupakan suatu metode numerik yang mengombinasikan transformasi Laplace dan Metode Elemen Batas *Dual Reciprocity* (DRBEM) untuk menyelesaikan berbagai masalah syarat batas persamaan difusi seperti konduksi panas dan difusi zat. Transformasi Laplace pada pembahasan skripsi ini berperan untuk mengubah domain waktu (t) pada persamaan difusi dua-dimensi sederhana dan syarat batasnya ke dalam domain Laplace (s) sehingga persamaan pembangun dapat dinyatakan sebagai persamaan Helmholtz termodifikasi. Persamaan Helmholtz termodifikasi pada region R yang dibatasi oleh kurva tertutup sederhana C yang dilengkapi dengan syarat batasnya kemudian dapat diselesaikan dengan menggunakan DRBEM.

Untuk memperoleh solusi persamaan Helmholtz termodifikasi tersebut, langkah pertama diawali dengan mendeskripsikan relasi resiprokal antara solusi fundamental persamaan Laplace dan solusi yang dicari, kemudian integran dari integral lipat dua dalam perhitungan tersebut didekati dengan fungsi basis radial sehingga diperoleh persamaan untuk menentukan solusi numerik yang hanya memuat integral garis atas kurva C . Selanjutnya, C didiskritisasi menjadi beberapa ruas garis dan dipilih beberapa titik kolokasi pada R . Dengan menggunakan titik-titik kolokasi dan nilai-nilai fungsi yang diketahui dari syarat batas, persamaan integral batas diubah menjadi sistem persamaan linear untuk menentukan solusi numerik dari titik-titik kolokasi. Solusi tersebut digunakan untuk menentukan solusi dari sebarang titik pada C atau di dalam R . Karena solusi yang diperoleh masih dalam domain Laplace, digunakan algoritma Stehfest sebagai metode numerik invers transformasi Laplace untuk memperoleh solusi numerik dari permasalahan sebenarnya dalam domain waktu.

ABSTRACT

LAPLACE TRANSFORM DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD TO SOLVE TWO-DIMENSIONAL DIFFUSION EQUATION

By

MUSTAQIIM AGAM

13/347948/PA/15400

Laplace transform dual reciprocity boundary element method (LTDRBEM) is a numerical method which combine Laplace transformation and dual reciprocity boundary element method (DRBEM) to solve various boundary value problems of diffusion equation such as heat conduction and substance diffusion. Laplace transformation in this study is used to convert the time domain (t) on simple two-dimensional diffusion equation along with its boundary condition into Laplace domain (s), hence transforming the governing equation into a modified Helmholtz equation. Modified Helmholtz equation in region R bounded by simple closed curve C with the addition of its boundary condition can then be solved by using DRBEM.

To obtain the solution of modified Helmholtz equation with mentioned criteria, DRBEM starts by describing the reciprocal relation between the fundamental solution of Laplace equation and the solution being investigated, then the integrand of the double integral obtained from the calculation is approximated with radial basic function, hence obtaining the equation needed to find numerical solution which only involves line integral over curve C . After that, C is discretized into line segments and some collocation points in R are chosen. By using the collocation points and the values of functions discovered from the boundary conditions, the boundary integral equation is modified into system of linear equations to find the numerical solution at the collocation points. The solutions are then used to approach the solution at any point on C or inside R . Because the solution obtained is still in the Laplace domain, Stehfest algorithm as a numerical method of Laplace inverse transformation is used to finally achieve the numerical solution of given problems within the time domain.