

INTISARI

APLIKASI *DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD* PADA PERMASALAHAN KONDUKSI PANAS SETIMBANG DENGAN SUMBER PANAS INTERNAL PADA STRUKTUR BETON BERLAPIS MATERIAL ANISOTROPIK

Oleh

NUR FAATHIR SUPARDI

22/501798/PPA/06400

Pembuatan struktur beton melibatkan penumpukan dan pemadatan lapisan-lapisan beton. Proses hidrasi semen menghasilkan panas di dalam beton, menciptakan gradien termal yang menyebabkan konduksi panas yang bergantung pada konduktivitas termal materialnya. Perbedaan suhu internal beton dengan suhu lingkungan dapat menciptakan gradien suhu yang signifikan sehingga berpotensi menyebabkan retakan. Penelitian ini bertujuan untuk memahami perilaku perpindahan panas dan potensi retakan pada struktur beton berlapis dengan material anisotropik. Untuk efisiensi komputasi, digunakan persamaan konduksi panas setimbang pada material anisotropik, yang kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk persamaan Poisson isotropik. *Dual Reciprocity Boundary Element Method* (DRBEM) diaplikasikan untuk menemukan solusi numerik dari persamaan Poisson. Solusi ini kemudian ditransformasikan kembali untuk memperoleh solusi masalah konduksi panas pada padatan anisotropik. Akurasi metode numerik ini akan dievaluasi terlebih dahulu dengan membandingkannya terhadap solusi eksak sebelum diterapkan pada masalah yang tidak memiliki solusi eksak. Solusi numerik akan disimulasikan dalam bentuk *surface plot*, baik satu lapis maupun dua lapis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai koefisien konduktivitas sangat mempengaruhi penyebaran panas pada struktur beton. Dari *surface plot* ini juga dapat diidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi mengalami retakan.

ABSTRACT

APPLICATION OF THE DUAL RECIPROCITY BOUNDARY ELEMENT METHOD TO THE STEADY-STATE HEAT CONDUCTION PROBLEM WITH INTERNAL HEAT SOURCES IN LAYERED CONCRETE STRUCTURES WITH ANISOTROPIC MATERIALS

By

NUR FAATHIR SUPARDI

22/501798/PPA/06400

The construction of concrete structures involves the accumulation and compaction of concrete layers. The hydration process of cement generates heat within the concrete, creating a thermal gradient that leads to heat conduction depending on the thermal conductivity of the material. The difference between the internal temperature of the concrete and the ambient temperature can create a significant temperature gradient, potentially causing cracks. This study aims to understand the behavior of heat transfer and crack potential in layered concrete structures with anisotropic material. For computational efficiency, the steady-state heat conduction equation for anisotropic material is used, which is then transformed into the isotropic Poisson equation. The Dual Reciprocity Boundary Element Method (DRBEM) is applied to find the numerical solution of the Poisson equation. This solution is then transformed back to obtain the solution for the heat conduction problem in anisotropic solids. The accuracy of this numerical method will be evaluated first by comparing it with the exact solution before applying it to problems without an exact solution. The numerical solution will be simulated in the form of surface plots, both single-layer and double-layer. The simulation results show that the value of the thermal conductivity coefficient significantly affects the heat distribution in the concrete structure. From these surface plots, areas with potential cracking can also be identified.