

Analisis Mechanical-Buckling dan Thermal-Buckling pada Pelat Functionally Graded Material dengan Elemen Triangular dan Quadrilateral Berdasarkan Free Formulation = Mechanical-Buckling and Thermal-Buckling Analysis of Functionally Graded Material Plate Using Triangular and Quadrilateral Element Based on Free Formulation

Syaiful Rachman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523148&lokasi=lokal>

Abstrak

Formulasi elemen triangular dan quadrilateral Free Formulation (FF) oleh Bergan dkk., yang terdiri dari elemen pelat lentur dengan 3 d.k. per nodal dan elemen membran dengan 3 d.k. per nodal, dikembangkan untuk analisis pelat FGM. Pengembangan elemen dilakukan dengan menggabungkan formulasi elemen pelat FF dengan elemen membran FF untuk memperoleh elemen dengan 6 d.k. per nodal, serta menggabungkan formulasi elemen pelat FF dengan elemen membran konvensional untuk memperoleh elemen dengan 5 d.k. per nodal. Elemen yang diperoleh dinamakan Triangular Free Formulation (TFF) yaitu TFF15 dan TFF18, serta Quadrilateral Free Formulation (QFF) yaitu QFF20 dan QFF24. Analisis tekuk pelat (buckling) dilakukan dengan Metode Elemen Hingga dengan model pelat square dan rectangular untuk kasus tekuk mekanik (mechanical-buckling) dan tekuk termal (thermal-buckling) pada pelat FGM sandwich 3 lapis. Kasus tekuk mekanik terdiri dari pembebanan uniaksial dan biaksial, dan kasus tekuk termal menggunakan asumsi kenaikan temperatur seragam, linear, dan nonlinear di sepanjang ketebalan. Hasil analisis memperlihatkan bahwa seluruh elemen triangular dan quadrilateral FF memberikan hasil yang konvergen dan mendekati nilai referensi.

.....The formulation of triangular and quadrilateral Free Formulation (FF) elements by Bergan et al., consist of plate elements with 3 dof per node and membrane elements with 3 dof per node, was developed for FGM plate analysis. The element development was carried out by combining the FF plate element and the FF membrane element to obtain elements with 6 dof per node, also by combining the FF plate element and the conventional membrane element to obtain elements with 5 dof per node. The elements obtained are called Triangular Free Formulation (TFF) consist of TFF15 and TFF18, and Quadrilateral Free Formulation (QFF) consist of QFF20 and QFF24. Plate buckling analysis was carried out using the Finite Element Method with square and rectangular plate models for mechanical-buckling and thermal-buckling case in 3-layer FGM sandwich plates. The mechanical-buckling case consists of uniaxial and biaxial loading, and the thermal-buckling case uses uniform, linear, and nonlinear temperature rise across the thickness. The results show that all the triangular and rectangular elements of FF give convergent results and are close to the reference value.