

Evaluasi statis, getaran bebas dan tekuk pada balok komposit  
Functionally Graded Materials (FGMs) dengan Elemen Timoshenko  
Hencky Beam (THB) = Static, free vibration and buckling Evaluation  
on Functionally  
Graded Materials (FGMs) composite beam with Timoshenko  
Hencky Beam (THB) element

Halizha Nidya Sultana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20504716&lokasi=lokal>

---

Abstrak

Penelitian ini membahas mengenai evaluasi statis, getaran bebas, dan tekuk pada balok Functionally Graded Materials (FGMs) dengan menggunakan elemen Timoshenko Hencky Beam (THB), serta menunjukkan performa dari elemen THB pada kasus-kasus tertentu. Dimana komputasi numerik dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program MATLAB. Balok FGM merupakan balok komposit yang tidak homogen secara mikroskopis, perubahan jenis material tersusun secara bergradasi dari suatu permukaan ke permukaan yang lainnya. Sedangkan elemen THB merupakan pengembangan Metode Elemen Hingga (MEH) yang dalam operasinya memperhitungkan deformasi geser. Performa dari elemen THB yang ditinjau adalah tingkat konvergensi pada kasus statis, getaran bebas, dan tekuk pada beberapa kasus balok FGMs. Evaluasi statis pada kasus-kasus yang akan dievaluasi adalah perpindahan vertikal. Sedangkan pada kasus getaran bebas, akan dilihat konvergensi dari nilai frekuensi alami. Dan pada kasus tekuk, akan dievaluasi beban kritis dan suhu kritis untuk kasus tekuk dengan efek temperatur.

Kasus yang diambil untuk permodelan evaluasi statis adalah balok dengan perletakan sendi-rol, sendi-sendi, jepit-sendi, jepit-bebas, jepit-jepit, dan jepit rol. Dengan berbagai variasi  $L/h$ . Sedangkan pada perhitungan getaran bebas dan tekuk, hanya berupa balok dengan perletakan sederhana. Semua perhitungan dilakukan dengan berbagai nilai variasi power-law exponent. Seperti yang telah diketahui bahwa elemen THB dapat diaplikasikan pada balok tebal dan tipis, tetapi pada balok tipis elemen ini akan mengalami fenomena shear locking. Pada penelitian ini dilakukan pembuktian teori tersebut, dan hasil dari penelitian ini menunjukkan kesamaan perilaku dengan teori tersebut. Selain itu, hasil perhitungan menggunakan elemen THB pada balok tipis perlu dilakukan dalam jumlah elemen yang banyak sehingga hasil mendekati referensi (nilai sebenarnya). Semakin sedikit elemen, maka hasil yang didapatkan menjadi semakin jauh dari referensi, hal tersebut dibuktikan pada penelitian ini.

.....This study discusses about the static evaluation, free vibration, and buckling of the Functionally Graded Materials (FGMs) beam using the Timoshenko Hencky Beam (THB) elements, and shows the performance of the THB element in these calculations to some cases. The numerical computing is done using the MATLAB programs. The FGMs beam is a composite beam which is not microscopically homogenous, where changes in material type are arranged in gradation from one surface to another. The THB element is the development of the Finite Element Method (MEH) which its operation concerns the shear deformation. The performance of the THB element reviewed is static evaluation, free vibration, and bending in certain structural problem cases, FGMs beam. Static evaluation in the cases that will be discussed consist about vertical displacement. In the free vibration cases, the value of natural frequencies is taken. And in the buckling cases done with and without temperature effect. The case taken for the static evaluation modeling

is the beam with roller-pin, pin-pin, pin-clamped, cantilever, clamped-clamped, and roller-clamped. With several variations of  $L/h$ . While case used in the calculation of free vibration and buckling is only simply-supported beam. For each calculation used some variations of the power-law exponent. As is well known that the THB element can only be applied to thick beams, where in thin beams this element will cause the phenomenon of shear locking. In this study, the theory is proven, and the results of this study show the similarity of behavior with the theory. In addition, the results of calculations using THB elements need to be done in a large number of elements so that the results approach the reference (actual value). The fewer elements, the results obtained are increasingly far from the reference, this theory proved in this study.