



INTISARI

Bambu merupakan salah satu tumbuhan yang tersebar di seluruh Indonesia dan berpotensi menjadi material konstruksi. Penggunaan bambu sebagai material konstruksi diperlukan perhitungan desain struktur yang melibatkan sifat mekanika. Hingga saat ini terdapat banyak literatur yang membahas mengenai estimasi kekuatan dan kekakuan bambu melalui eksperimen. Bentuk yang kompleks dan sifat material yang bervariasi menjadi tantangan dalam menganalisa perilaku bambu dan membutuhkan waktu dan biaya yang banyak untuk eksperimen, maka dari itu metode numerik dilakukan untuk memprediksi perilaku bambu. Sudah banyak penelitian penggunaan metode numerik untuk memprediksi perilaku bambu. Namun, pada penelitian tersebut belum ada pembahasan mengenai apakah pemodelan numerik dapat merepresentasikan distribusi tegangan normal serta distribusi regangan normal. Informasi distribusi tegangan dan regangan bambu diperlukan untuk mengetahui perilaku dan mengetahui mode kegagalan bambu saat dibebani ketika digunakan sebagai material konstruksi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan perilaku balok bambu utuh yang diperoleh dari pemodelan numerik yang menggunakan sifat mekanika lentur, tekan, dan tarik dengan menggunakan pendekatan diameter bambu yang homogen. Modulus elastisitas lentur (MOE_b), modulus elastisitas tekan (E_C), dan modulus elastisitas tarik (E_T) yang didapatkan dari eksperimen digunakan sebagai *input material properties* dalam pemodelan numerik dengan Abaqus CAE.

Perhitungan analitis, analisis numerik tiga dimensi *isotropic* linear-elastis dengan modulus elastisitas lentur (MOE_b), analisis numerik tiga dimensi *isotropic* linear-elastis dengan modulus elastisitas modulus elastisitas tekan (E_C), dan modulus elastisitas tarik (E_T) yang berbeda untuk antar-ruas dan ruas bambu memberikan hasil yang cukup untuk merepresentasikan hasil eksperimen yang berkaitan dengan hubungan beban-defleksi. Selain itu, analisis numerik tiga dimensi *isotropic* linear-elastis dengan modulus elastisitas lentur (MOE_b) dan analisis numerik tiga dimensi *isotropic* linear-elastis dengan modulus elastisitas modulus elastisitas tekan (E_C), dan modulus elastisitas tarik (E_T) yang berbeda untuk antar-ruas dan ruas memberikan hasil yang cukup untuk merepresentasikan hasil eksperimen yang berkaitan dengan distribusi regangan-tegangan normal daerah tekan, namun kurang memberikan hasil yang cukup untuk merepresentasikan hasil eksperimen yang berkaitan dengan distribusi regangan-tegangan normal daerah tarik.

Kata kunci: analisis numerik, metode elemen hingga, perilaku bambu, modulus elastisitas, *isotropic* linear-elastis



ABSTRACT

Bamboo is a plant widely distributed throughout Indonesia and holds potential as a construction material. Utilizing bamboo for construction necessitates structural design calculations involving its mechanical properties. There is an abundance of literature discussing the estimation of bamboo's strength and stiffness through experiments. The complex shape and diverse material properties pose challenges in analyzing bamboo behavior, requiring significant time and costs for experimentation. Therefore, numerical methods are employed to predict bamboo behavior. Numerous studies have utilized numerical methods to predict bamboo behavior. However, these studies have not addressed whether numerical modeling can accurately represent normal stress and strain distributions. Information regarding bamboo's stress and strain distribution is essential for understanding its behavior and failure modes when used as a construction material.

Hence, this research aims to determine the accuracy level of whole bamboo beam behavior obtained from numerical modeling, utilizing flexural, compressive, and tensile mechanical properties with a homogenized bamboo diameter approach. The flexural modulus of elasticity (MOE_b), compressive modulus of elasticity (E_C), and tensile modulus of elasticity (E_T) obtained from experiments are employed as input material properties in the numerical modeling using Abaqus CAE.

Analytical calculations, three-dimensional numerical analysis of isotropic linear-elastic behavior with flexural elasticity modulus (MOE_b), three-dimensional numerical analysis of isotropic linear-elastic behavior with compressive elasticity modulus (E_C), and tensile elasticity modulus (E_T) that vary for inter-nodal and nodal segments of bamboo, provide sufficient results to represent experimental findings related to load-deflection relationships. Additionally, three-dimensional numerical analysis of isotropic linear-elastic behavior with flexural elasticity modulus (MOE_b) and three-dimensional numerical analysis of isotropic linear-elastic behavior with compressive elasticity modulus (E_C) and tensile elasticity modulus (E_T) varying for inter-nodal and nodal segments, yield satisfactory results in representing experimental findings related to the distribution of normal strain-stress in the compressive region, but fall short in sufficiently representing experimental results related to the distribution of normal strain-stress in the tensile region.

Keywords: *numerical analysis, finite element method, bamboo behavior, elasticity modulus, linear-elastic isotropic*