

## INTISARI

Bambu wulung yang banyak tumbuh di Indonesia merupakan material terbarukan yang memiliki keunggulan dibanding material lain. Sebagai elemen struktural, sifat mekanika dari bambu perlu diketahui melalui serangkaian pengujian laboratorium. Pemodelan numerik merupakan salah satu metode nondestruktif yang dapat digunakan untuk memprediksi kapasitas dan perilaku struktur bambu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemodelan numerik yang tepat dari salah satu elemen struktural bambu berupa balok.

Balok bambu wulung diuji melalui serangkaian pengujian sifat mekanika yang tercantum dalam ISO 22157:2019 seperti kuat lentur empat titik pembebanan (*four-point bending*), kuat tekan sejajar serat, dan kuat lentur sejajar serat. Pemodelan numerik dilakukan menggunakan *software* Abaqus menggunakan geometri model sesuai konfigurasi pengujian eksperimental, dan input *material properties* dari hasil pengujian sifat mekanika. Model dikembangkan secara bertahap meliputi model analitis, model isotropik linear elastis (prismatik dan nonprismatik) baik menggunakan nilai modulus elastis lentur maupun modulus elastis tarik-tekan, serta model isotropik nonlinear elastoplastis (kurva trilinear).

Model prismatik mampu digunakan untuk memprediksi perilaku elastis dari balok bambu wulung. Penggunaan modulus elastisitas tarik dan tekan hasil pengujian sifat mekanika perlu dikalikan faktor modifikasi untuk mendapatkan hasil pemodelan yang lebih sesuai. Pada model isotropik nonlinear elastoplastis, tegangan yang terjadi pada penampang memperlihatkan bahwa model balok bambu wulung terindikasi mengalami kegagalan akibat tegangan tekan yang sudah mencapai tegangan tekan ultimit. Untuk mendapatkan hasil yang lebih sesuai dengan pengujian eksperimental, perlu didefinisikan perilaku kegagalan dari material.

**Kata kunci:** bambu wulung, ISO 22157:2019, metode elemen hingga, *software* Abaqus, uji lentur empat titik beban

## ABSTRACT

Wulung bamboo that grows in Indonesia is a renewable material that has many excellences than other materials. As a structural element, the mechanical properties of bamboo need to be known through several laboratory tests. Numerical modelling is one of the methods to predict the capacity and behavior of bamboo materials. This research was conducted to find out how to properly model the structural elements in the form of bamboo beams.

Wulung bamboo is tested in several mechanical properties tests listed in ISO 22157:2019; four-point bending test, compressive test parallel to grain, and tensile test parallel to grain. Numerical modelling is done using Abaqus software by modelling the geometry according to the experimental configuration, and the material properties are input from the results of the mechanical properties test. The model was developed in stages including analytical model, isotropic linear elastic model (prismatic and non-prismatic models) using flexural modulus of elasticity and longitudinal tensile-compressive modulus of elasticity, and isotropic nonlinear elastoplastic model (trilinear curve).

Prismatic models is quite capable of predicting the elastic behavior of the wulung bamboo beams. The use of the tensile and compressive modulus of elasticity from mechanical properties test needs to be multiplied by a modification factor to get a more suitable modeling result. In the isotropic nonlinear elastoplastic model, the stress that occurs in the cross section shows that the wulung bamboo beam model is indicated to have failed due to excessive compressive stress. In order to get results that are more in line with experimental tests, it is necessary to define the failure behavior of the material.

**Keywords:** wulung bamboo, ISO 22157:2019, finite element method, Abaqus software, four-point bending test