

ABSTRACT

The production of laminated bamboo is one of the sectors that has a great opportunity to improve production process technology. From the results of the previous design of the bamboo planer machine, improvements were made in the form of replacing the shackle components with universal joints, reducing the chain length and number of sprockets by adding a gear mechanism, as well as other adjustments such as dimensions and the addition of a knife adjuster mechanism. All these improvements make the frame design requirements change, so that it requires redesign and retesting of the frame design.

The frame design is composed of 50 x 50 x 5 mm angle beam with ASTM A36 steel material standarization. The method used in the test is finite element analysis using Solidworks Premium 2018 software. The test is carried out in the form of a simulation of static loading on the frame to take parameters such as mass, maximum stress, deflection, and safety factors.

The initial design resulted in a frame design with a mass of 93.644 kg. Static simulation produces a maximum stress of 38.387 MPa, a maximum deflection of 0.199 mm and a safety factor of 6.513. Then an optimization study was carried out which resulted in a frame design with angled profile dimensions of 50 x 50 x 4 mm and ASTM A36 material standardization. The final design has a mass of 76.576 kg and produces a maximum stress of 42.159 MPa, a maximum deflection of 0.198 mm, and a safety factor of 5.930. Optimization of the cross-sectional dimensions increases the efficiency of material use by 18.227%.

Keywords: FEA, Frame, Bamboo, Optimization

INTISARI

Produksi bambu laminasi menjadi salah satu sektor yang memiliki peluang besar dalam peningkatan teknologi proses produksi. Dari hasil perancangan mesin *planer* bambu sebelumnya, dilakukan perbaikan berupa penggantian komponen *shackle* dengan *universal joints*, mengurangi panjang *chain* dan jumlah *sprocket* dengan cara menambahkan mekanisme *gear*, serta penyesuaian-penyesuaian lain seperti dimensi dan penambahan mekanisme *adjuster* pisau. Seluruh perbaikan tersebut membuat kebutuhan desain *frame* menjadi ikut berubah, sehingga dibutuhkan perancangan dan pengujian ulang pada desain *frame* tersebut.

Desain *frame* tersusun dari baja siku berdimensi 50 x 50 x 5 mm dengan standarisasi material ASTM A36. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah *finite element analysis* dengan menggunakan perangkat lunak Solidworks Premium 2018. Pengujian yang dilakukan berupa simulasi pembebanan statis pada *frame* untuk diambil parameter-parameter seperti massa, tegangan maksimum, defleksi, dan faktor keamanan.

Perancangan awal menghasilkan desain *frame* dengan massa 93,644 kg. Simulasi statis menghasilkan tegangan maksimum sebesar 38,387 MPa, defleksi maksimum sebesar 0,199 mm dan faktor keamanan sebesar 6,513. Lalu dilakukan studi optimasi yang menghasilkan desain *frame* dengan dimensi profil siku 50 x 50 x 4 mm dan standarisasi material ASTM A36. Desain akhir memiliki massa sebesar 76,576 kg dan menghasilkan tegangan maksimum sebesar 42,159 MPa, defleksi maksimum sebesar 0,198 mm, dan faktor keamanan sebesar 5,930. Optimasi pada dimensi penampang meningkatkan efisiensi penggunaan material sebesar 18,227%.

Kata kunci: FEA, *Frame*, Bambu, Optimasi