

ABSTRAK

Rancang Desain *Gantry CNC Router 3 Axis* Skala Laboratorium Menggunakan Metode Elemen Hingga, sebagai langkah penting, mengingat perpindahan bentuk yang terjadi pada *gantry* harus seminimal mungkin karena dapat mempengaruhi kualitas hasil pengerjaan. Perpindahan bentuk tersebut terjadi diakibatkan dari adanya gaya yang dihasilkan dari proses pergerakan mata pahat (*endmill*). Analisis yang dilakukan pada desain *gantry* untuk pengerjaan benda kerja dengan material kayu, akrilik, dan aluminium ini menggunakan *tool static analysis* dan *topology analysis* dengan maksimum pembebanan sebesar 30 kg. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rancangan desain *gantry* mesin CNC Router 3 Axis skala laboratorium yang kuat, ringan, dan kokoh.

Penelitian ini menggunakan Metode Elemen Hingga (*Finite Element Analysis*) merupakan pendekatan numerik yang digunakan untuk memperoleh solusi dari suatu permasalahan teknik. Dalam teknik pengumpulan data dan analisis data, data yang diperoleh berupa nilai *structural von mises*, *displacement*, dan *safety factor* yang dihasilkan dari pemberian variasi pembebanan 10 kg, 20 kg, dan 30 kg pada pengujian desain rancangan *gantry CNC Router 3 Axis* menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2018. Setelah didapatkan hasil tersebut, maka akan dilanjutkan dengan optimasi desain menggunakan *tool topology analysis* untuk mengurangi bobot atau massa pada rancangan desain *gantry*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis tegangan *von mises* dan *displacement* (perpindahan bentuk) pada desain *gantry* modifikasi dengan variasi pembebanan 10 kg, 20 kg, dan 30 kg lebih rendah dibandingkan dengan desain *gantry* awal. Pada hasil analisis *safety factor*, nilai tingkat keamanan desain *gantry* masih berada di atas rentang nilai yang diizinkan. Serta bobot atau massa pada desain *gantry* modifikasi lebih ringan dibandingkan dengan desain *gantry* awal.

Kata kunci : *Gantry*, CNC Router 3 Axis, Metode Elemen Hingga, Analisis Statis, Analisis Topologi.

ABSTRACT

Design Gantry CNC Router 3 Axis Laboratory Scale using the Finite Element Method, as an important step, considering that the shape displacement that occurs in the gantry must be as minimal as possible because it can affect the quality of the processing. The displacement of the shape occurs due to the force generated from the process of moving the chisel (endmill). The analysis carried out on the gantry design for working workpieces with wood, acrylic, and aluminium materials uses static analysis and topology analysis with a maximum loading of 30 kg. This study aims to optimize the design gantry CNC Router 3 Axis that is strong, lightweight, and sturdy.

This study uses the Finite Element Method (Finite Element Analysis), which is a numerical approach used to obtain a solution to an engineering problem. In the data collection and data analysis technique, the data obtained are in the form of structural von mises, displacement, and safety factor value resulting from giving 10 kg, 20 kg, and 30 kg loading variations in the design testing of the gantry CNC Router 3 Axis using software SolidWorks 2018. After obtaining these results, it will be continued with design optimization using a topology analysis tool to reduce weight or mass in the gantry design.

The results showed that the results of the analysis of von mises and displacement in the modified gantry design with variations in loading of 10 kg, 20 kg, and 30 kg were lower than the initial gantry design. In the result of the safety factor, gantry design is still above the permissible value range. And the weight or mass on the modified gantry design is lighter than the initial gantry design.

Keyword : Gantry, CNC Router 3 Axis, Finite Element Method, Static Analysis, Topology Analysis.