**PERANCANGAN MESIN *ROUTER NC* JENIS *MOVING GANTRY* DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PENGARAH *SHAFT RAIL***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1*

*Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik*

*Univesitas Pasundan Bandung*

Disusun Oleh :

**ROHMAT**

**133030064**

****

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**“PERANCANGAN MESIN *ROUTER NC* JENIS *MOVING GANTRY* DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PENGARAH *SHAFT RAIL*”**



Nama : Rohmat

NRP : 133030064

Dosem pembimbing II

Dr. Ir. Sugiharto, MT.

Dosem pembimbing I

Ir. Rachmad Hartono, MT.

# ABSTRAK

Di Indonesia banyak pengrajin kayu yang masih membuat ukiran kayu secara manual. Kerajinan kayu yang dikerjakan secara manual memiliki banyak kelemahan, diantaranya produktivitas rendah dan kualitas produk yang dihasilkan tergantung dari keahlian pengrajin. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya dengan menggunakan mesin dalam memproduksi kerajinan kayu. Salah satu mesin yang dapat digunakan untuk proses produksi kerajinan kayu adalah mesin *router*.

Mesin *router* adalah mesin yang digunakan untuk membuat ukiran kayu pada bidang permukaan datar dimana mekanisme perputaran pahat dilakukan oleh sebuah sistem penggerak berupa motor listrik. Mesin router di pasaran ada dua jenis, yaitu mesin router konvensional dan mesin router otomatis. Perbedaan mesin *router* konvensional dan mesin router otomatis yaitu terletak pada cara mengendalikan gerakan pahatnya. Pada mesin *router* konvensional gerakan pahat dikendalikan oleh operator. Pada mesin *router* otomatis gerakan pahatnya dikendalikan oleh sistem kontrol otomatis.

Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh para pengrajin kayu saat ini, timbul gagasan untuk membuat sebuah mesin *router* otomatis untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi ukiran kayu dengan harga mesin yang terjangkau. Mesin *router* yang akan dirancang adalah jenis *moving gantry* dan memakai sistem pengarah jenis shaft rail*.*

**ABSTRACK**

In Indonesia there are many wood craftsmen who still make wood carvings manually, woodwork done manually has many weaknesses, beetwen low productivity and the quality of the products produced depends on the craftsman's expertise. Many ways can be done to overcome this problem, one of them by using a machine in producing wood crafts, one machine that can be used for the production process of wood crafts is the router machine. Router machine is machines used to make wood carvings on a flat surface plane where the tool rotation mechanism is carried out by a drive system in the form of an electric motor. There are two types of router machines on the market, that is conventional router machine and automatic router machine. Difference conventional router machine and automatic router machine that is lies in how to control the chisel movements. In conventional router machines the chisel movement is controlled by the operator. In the automatic router machine the tool movement is controlled by an automatic control system.

Based on the problems experienced by wood craftsmen today the idea arose to create an automatic router machine to improve the quality and quantity of wood carving products with affordable machine prices. The router machine that will be designed is type of moving gantry and use a steering system type shaft rail.

# DAFTAR ISI

[ABSTRAK i](#_Toc523213497)

[KATA PENGANTAR ii](#_Toc523213498)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc523213499)

[DAFTAR GAMBAR v](#_Toc523213500)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc523213501)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc523213502)

[1.2 Tujuan 1](#_Toc523213503)

[1.3 Rumusan Masalah 2](#_Toc523213504)

[1.4 Batasan Masalah 2](#_Toc523213505)

[1.5 Metode Pengumpulan Data 2](#_Toc523213506)

[1.6 Sistematika penulisan 2](#_Toc523213507)

[BAB II DASAR TEORI 4](#_Toc523213508)

[2.1 Konsep Dasar Perancangan 4](#_Toc523213509)

[2.2 Syarat dan Langkah-Langkah Perancangan 4](#_Toc523213510)

[2.3 Persyaratan Struktur Mesin Perkakas 5](#_Toc523213511)

[2.4 Definisi Proses Pemesinan 5](#_Toc523213512)

[2.5 Definisi Mesin Router CNC (Computer Numerical Control) 6](#_Toc523213513)

[2.6 Kegunaan Mesin *Router* CNC 7](#_Toc523213514)

[2.7 Bagian-bagian Utama Mesin *Router* CNC 9](#_Toc523213515)

[2.7.1 Meja 9](#_Toc523213516)

[2.7.2 Tiang (*Gauntri*) 10](#_Toc523213517)

[2.7.3 Spindel Mesin 10](#_Toc523213518)

[2.7.4 Transmisi 11](#_Toc523213519)

[2.8 Konsep Dasar Perancangan 13](#_Toc523213520)

[2.9 Jenis-Jenis Mesin *Router NC* 15](#_Toc523213521)

[2.10 Solidwork 18](#_Toc523213522)

[2.10.1 Menggunakan 2D dengan Basic Sketch 19](#_Toc523213523)

[2.10.2 Analisys 21](#_Toc523213524)

[2.10.3 Pengertian dan Hal-Hal yang Mempengaruhi Defleksi 22](#_Toc523213525)

[BAB III PERANCANGAN MESIN ROUTER 27](#_Toc523213526)

[3.1 Perancangan Produk 27](#_Toc523213527)

[3.1.1 Membuat Sket Awal Konsep Perancangan 27](#_Toc523213528)

[3.1.2 Mendesain ulang komponen 29](#_Toc523213529)

[3.1.3 Membuat Komponen Tambahan 30](#_Toc523213530)

[3.2 Sub-Assembling 30](#_Toc523213531)

[3.2.1 Perakitan Komponen Meja 30](#_Toc523213532)

[3.2.2 Perakitan Komponen *Stand Gauntry* 34](#_Toc523213533)

[3.2.3 Perakitan Komponen Kepala Spindel 39](#_Toc523213534)

[3.3 Assembling 41](#_Toc523213535)

[3.3.1 Perakitan Meja dengan *Stand Gauntry* 42](#_Toc523213536)

[3.3.2 Perakitan *Gauntry* dengan Kepala Spindel 42](#_Toc523213537)

[BAB IV ANALISA DEFLEKSI DAN FREKUENSI PRIBADI PADA KONSTRUKSI RANGKA MESIN ROUTER CNC DAN PERHITUNGAN BIAYA PEMBUATAN 44](#_Toc523213538)

[4.1 Analisa Defleksi 44](#_Toc523213539)

[4.1.1 Analisa Defleksi Akibat Beban Sendiri 44](#_Toc523213540)

[4.1.2 Analisa Defleksi Akibat Beban Luar 45](#_Toc523213541)

[4.2 Analisa Frekuensi Pribadi 46](#_Toc523213542)

[4.3 Perhitungan Biaya Pembuatan konstruksi mesin router CNC 46](#_Toc523213543)

[4.3.1 Komponen Mesin Router CNC 46](#_Toc523213544)

[4.4 Harga Mesin Router di Pasaran 47](#_Toc523213545)

[BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48](#_Toc523213546)

[5.1 Kesimpulan 48](#_Toc523213547)

[5.2 Saran 48](#_Toc523213548)

[DAFTAR PUSTAKA 49](#_Toc523213549)

LAMPIRAN

# BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

## Latar Belakang

Di Indonesia banyak pengrajin kayu yang masih membuat ukiran kayu secara manual. Kerajinan kayu yang dikerjakan secara manual memiliki banyak kelemahan, diantaranya produktivitas rendah dan kualitas produk yang dihasilkan tergantung dari keahlian pengrajin. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya dengan menggunakan mesin dalam memproduksi kerajinan kayu. Salah satu mesin yang dapat digunakan untuk proses produksi kerajinan kayu adalah mesin *router*.

Mesin *router* adalah mesin yang digunakan untuk membuat ukiran kayu pada bidang permukaan datar dimana mekanisme perputaran pahat dilakukan oleh sebuah sistem penggerak berupa motor listrik. Mesin *router* di pasaran ada dua jenis, yaitu mesin *router* konvensional dan mesin *router* otomatis. Perbedaan mesin *router* konvensional dan mesin *router* otomatis yaitu terletak pada cara mengendalikan gerakan pahatnya. Pada mesin *router* konvensional gerakan pahat dikendalikan oleh operator. Pada mesin *router* non konvensional gerakan pahatnya dikendalikan oleh sistem kontrol otomatis.

Pada saat ini, mesin *router* otomatis jarang digunakan pengerajin kayu karena harga mesin *router* otomatis yang ada di pasaran sangat mahal. Masih banyak perngrajin kayu yang menggunakan mesin *router* konvesional atau pengerjaan secara manual. Dengan menggunakan mesin konvensional atau pengerjaan secara manual, kualitas maupun kuantitas hasil pengerjaan ukiran tersebut masih sangat rendah.

Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh para pengrajin kayu saat ini, timbul gagasan untuk membuat sebuah mesin *router* otomatis untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi dari ukiran kayu dengan harga mesin yang relatif terjangkau. Jenis mesin router yang dirancang adalah jenis *moving gantry* dengan menggunakan pengarah jenis *versa mount guide and rail.*

## Rumusan Masalah

Rumusan masalah tugas akhir ini adalah merancangmesin *router* jenis *moving gantry* dengan menggunakan sistem penagarah *versa mount guide and rail* sehingga defleksi dan *vibration* pada semua komponen dalam batas aman.

## Batasan Masalah

Agar pembahasan tugas akhir ini lebih jelas dan terarah perlu ada batasan masalah. Beberapa hal yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Mendesain dan membuat mesin router 3- *axis* way jenis *moving* gantri,
2. Rail yang digunakan adalah jenis *versa mount guide and rail,*
3. Program aplikasi yang digunakan untuk merancang mesin *router* adalah perangkat lunak *solidwork*, dan
4. Perhitungan defleksi, resonansi pribadi mesin *router* dengan menggunakan perangkat lunak *solidwork* dan *ansys.*

## Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun bab demi bab dan terdiri dari lima bab. Isi masing-masing bab adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

**BAB II TEORI DASAR**

Bab ini berisi tentang teori-teori Perancangan, definisi proses pemesinan, definisi mesin *router* NC, kegunaan mesin *router* NC, komponen utama mesin *router* NC, jenis- jenis mesin *router* NC, konstruksi mesin perkakas, defleksi, frekuensi pribadi dan *Solidworks.*

**BAB III PROSES PERANCANGAN DAN ASSEMBLY KONSTRUKSI MESIN ROUTER NC**

Pada bab ini dibahas tentang diagram alir perancangan, proses perancangan, dan proses assembly mesin router NC menggunakan *software solidwork.*

**BAB IV ANALISA DEFLEKSI DAN FREKUENSI PRIBADI PADA KONSTRUKSI MESIN ROUTER NC DAN PERHITUNGAN BIAYA PEMBUATAN**

Bab ini dibahas tentang analisa defleksi akibat beban sendiri dan analisa akibat beban dari luar dengan menggunakan *software solidworks*, analisa frekuensi pribadi dengan menggunakan *software ANSYS* dan anggaran biaya pembuatan.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil perancangan konstruksi mesin *router* NC.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Samah Mochtar. “Design and Structural Analysis Of a CNC Router”, engineering degree from the lebanese university faculty of engineering Branch III, September 2013.
2. “Pengenalan DDS Solidworks”, Diperoleh dari situs, <http://dieon13.blogspot.co.id/2015/01/pengenalan-dds-solidworks.html>, diunduh pada tanggal 13 Maret 2017.
3. Laporan Tugas Akhir, Tedriandi, *Perancangan Mekanisme Penggerak Pahat Mesin Router CNC Pada Arah Sumbu X. Jurusan Teknik Mesin*, Fakultas Teknik Universitas Pasundan.