

**PERANCANGAN MESIN *ROUTER NC* JENIS *MOVING GANTRY*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PENGARAH *VERSA MOUNT*
*GUIDE AND 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 :

YUSUF AMINULOH

133030044



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 *VERSA MOUNT*
***GUIDE AND RAIL*”**



Nama : Yusuf Aminuloh

NRP : 133030044

Dosem Pembimbing I

Ir. Rachmad Hartono, MT.

Dosem Pembimbing II

Dr. Ir. Sugiharto, 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.

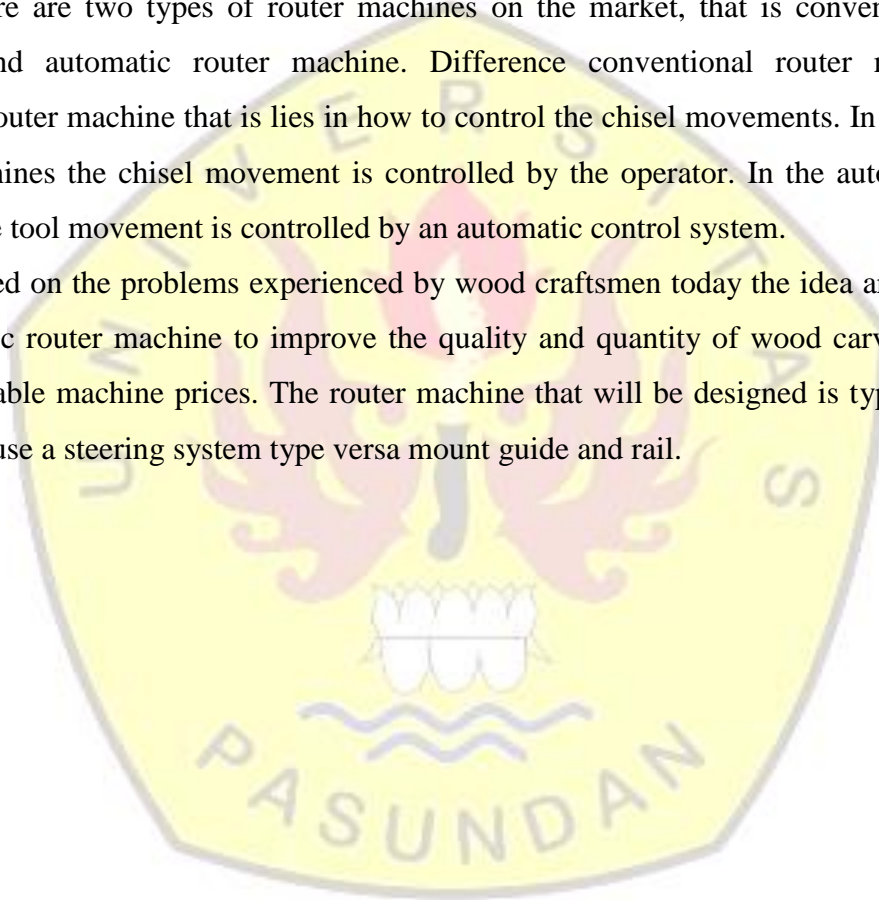
Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh para pengrajin kayu saat ini, timbul gagasan untuk membuat sebuah mesin *router* otomatis untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi ukiran kayu dengan harga mesin yang terjangkau. Mesin *router* yang akan dirancang adalah jenis *moving gantry*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

ABSTRACT

In Indonesia there are many wood craftsmen who still make wood carvings manually, woodwork done manually has many weaknesses, between 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 versa mount guide and rail.



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TEORI DASAR	4
2.1 Konsep Dasar Perancangan.....	4
2.2 Syarat Dan Langkah – Langkah Perancangan	5
2.3 Definisi Proses Pemesinan	6
2.4 Definisi Mesin Router CNC.....	7
2.5 Kegunaan Mesin Router CNC	8
2.6 Bagian-Bagian Utama Mesin Router CNC	8
2.6.1 Meja	8
2.6.2 Tiang (gantri)	8
2.6.3 Spindle Mesin	8
2.6.4 Transmisi	9
2.7 Jenis-Jenis Mesin Router NC	8
2.7.1 Mesin Router X-Y Table.....	8
2.7.2 Mesin Router Cantilevered Arm Router	8
2.7.3 Mesin Router Moving Table	8
2.7.4 Mesin Router Moving Gantry	8

2.7.5 Mesin Router Pendulum.....	8
2.7.6 Mesin Router 5-Axis	8
2.8 Solidwork	14
2.8.1 Menggunakan 2D Dengan <i>Basic Sketch</i>	15
2.8.2 <i>Command Draw</i>	16
2.8.3 <i>Command Modify</i>	17
2.8.4 Pembuatan Gambar Komponen 3D Dengan Part Modeling	17
2.8.5 Analisis	20
2.9 Konstruksi Mesin Perkakas	22
2.10 Pengertian Defleksi	23
2.11 Pengertian Frekuensi Pribadi	23
BAB III PROSES PERANCANGAN DAN ASSEMBLY KONSTRUKSI MESIN ROUTER NC	25
3.1 Perancangan Produk.....	25
3.1.1 Membuat sket awal konsep perancangan.....	25
3.2 Sub-Assembling	28
3.2.1 Perakitan Komponen meja.....	29
3.2.2 Perakitan Komponen gantry	33
3.2.3 Perakitan Komponen Kepala spindle.....	39
3.3 Assembling	41
BAB IV ANALISA DEFLEKSI DAN FREKUENSI PRIBADI PADA KONSTRUKSI MESIN ROUTER NC DAN PERHITUNGAN BIAYA PEMBUATAN.....	42
4.1 Analisa Defleksi	42
4.1.1 Analisa defleksi akibat beban sendiri	43
4.1.2 Analisa Defleksi Akibat Beban Dari Luar.....	43
4.3 Perhitungan Biaya Pembuatan konstruksi rangka mesin router NC	44
4.3.1 Komponen Mesin Router CNC	45
4.3.2 Harga Mesin Router NC Di Pasaran.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22

5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

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

1.1 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 pengrajin kayu karena harga mesin *router* otomatis yang ada di pasaran sangat mahal. Masih banyak pengrajin kayu yang menggunakan mesin *router* konvensional 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*.

1.2 Rumusan Masalah

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

1.3 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:

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

1.4 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.*

