

**PERANCANGAN MESIN *ROUTER NC* JENIS *MOVING GANTRY*  
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PENGARAH *SUPPORT 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 :

**DEFTA SEPTIANA**

**133030066**



**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 *SUPPORT RAIL*”**

---



Nama : Defta Septiana

NRP : 133030066

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.

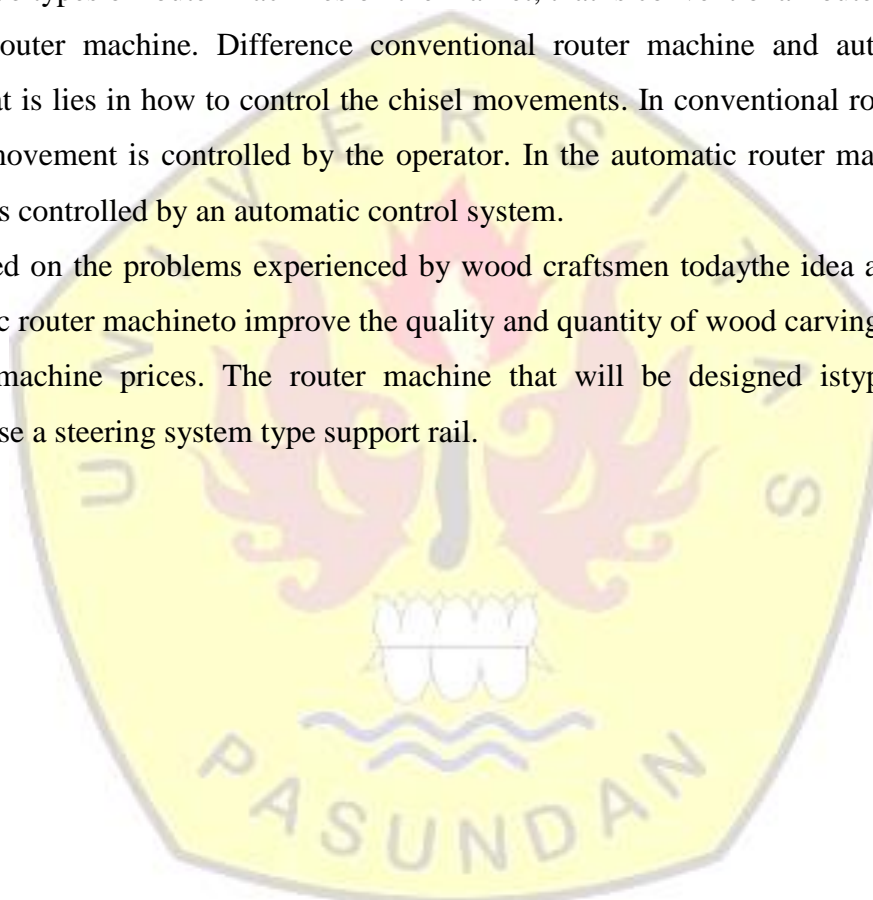
Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh para pengrajin kayu saat ini, timbul gagasan untuk membuat sebuah mesin *router* otomatis untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi ukiran kayu dengan harga mesin yang terjangkau. Mesin *router* yang akan dirancang adalah jenis *moving gantry*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



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	5
1.2 Tujuan .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.6 Sistematika penulisan.....	7
BAB II DASAR TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Konsep Dasar Perancangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Syarat dan Langkah-Langkah Perancangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Persyaratan Struktur Mesin Perkakas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Definisi Proses Pemesinan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Definisi Mesin Router CNC (Computer Numerical Control).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Kegunaan Mesin <i>Router</i> CNC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Bagian-bagian Utama Mesin <i>Router</i> CNC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1 Meja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2 Tiang ( <i>Gauntri</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3 Spindel Mesin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.4 Transmisi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Konsep Dasar Perancangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Jenis-Jenis Mesin <i>Router NC</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10 Solidwork.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.1 Menggunakan 2D dengan Basic Sketch. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.2 Analisis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.3 Pengertian dan Hal-Hal yang Mempengaruhi Defleksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB III PERANCANGAN MESIN ROUTER .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Perancangan Produk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Membuat Sket Awal Konsep Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Mendesain ulang komponen .....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Membuat Komponen Tambahan .....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Sub-Assembling .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Perakitan Komponen Meja .....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Perakitan Komponen <i>Stand Gantry</i> .....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Perakitan Komponen Kepala Spindel .....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Assembling.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Perakitan Meja dengan <i>Stand Gantry</i> .....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perakitan <i>Gantry</i> dengan Kepala Spindel.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA DEFLEKSI DAN FREKUENSI PRIBADI PADA KONSTRUKSI RANGKA MESIN ROUTER CNC DAN PERHITUNGAN BIAYA PEMBUATAN....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Analisa Defleksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Analisa Defleksi Akibat Beban Sendiri .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Analisa Defleksi Akibat Beban Luar .....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisa Frekuensi Pribadi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Perhitungan Biaya Pembuatan konstruksi mesin router CNC	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Komponen Mesin Router CNC .....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Harga Mesin Router di Pasaran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

### **Latar Belakang Masalah**

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

Mesin *router* NC 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* dipasaran 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 pengerajin 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 ukiran 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 gantri dan memakai sistem pengarah (*rail*) jenis *suport rail*. Sistem pengarah berfungsi sebagai pengarah pergeseran *spindle* mesin dalam satu *axis* gerak.

### **Tujuan**

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang mesin *router* otomatis dengan harga yang terjangkau, sehingga pengrajin kayu dapat membeli mesin *router* dengan harga yang relatif

murah yang dapat meningkatkan produktivitas pengrajin kayu. Jenis mesin *router* yang dirancang adalah jenis *moving gantri* dan menggunakan sistem pengarah jenis *suport rail*.

### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah tugas akhir ini adalah merancang mesin *router* jenis *moving gantri* dengan menggunakan pengarah jenis *suport rail*.

### **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 ways* jenis *moving gantri*,
- b. *Rail* yang digunakan adalah pengarah jenis *suport rail*,
- c. Harga pembuatan mesin lebih terjangkau dibanding dengan mesin yang berada di pasaran, dan
- d. Menganalisa defleksi, resonansi pribadi mesin *router* dengan menggunakan aplikasi *solidworks*, dan *ansys*.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pada kegiatan ini terdapat beberapa metode pengumpulan data untuk menyelesaikan tugas akhir berjudul rancang bangun mesin *router* NC menggunakan pengarah jenis *shaft*. Beberapa metode pengumpulan data tersebut adalah studi pustaka, survei pasar, dan diskusi.

#### a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari literatur yang berhubungan dengan perancangan, mesin *router*, dan *solidworks*.

#### b. Survei Pasar

Survei pasar adalah kegiatan pengumpulan data tentang ketersediaan komponen-komponen yang dibutuhkan beserta harganya. Hasil survei pasar digunakan sebagai acuan untuk proses perancangan dan perhitungan biaya perakitan.

#### c. Diskusi

Diskusi adalah kegiatan melakukan tanya jawab dengan dosen pembimbing tentang perancangan konstruksi mesin *router* NC.



## **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, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB II TEORI DASAR**

Bab ini berisi tentang teori-teori dasar perancangan, mesin router, jenis-jenis mesin router, dan *solidworks*.

### **BAB III PERANCANGAN KONSTRUKSI MESIN ROUTER**

Bab ini berisi tentang proses perancangan dan pembuatan mesin *router* menggunakan software *solidworks*.

### **BAB IV ANALISA DEFLEKSI DAN FREKUENSI PRIBADI**

Bab ini berisi tentang analisa defleksi dan frekuensi pribadi pada mesin *router* NC jenis *moving gantri*.

### **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.

