

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KENDALI PENGATUR
KECEPATAN PUTARAN SPINDLE PADA MESIN ROUTER CNC**

LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Univesitas Pasundan Bandung*

Disusun Oleh :

RENDRA WIGUNA

143030138



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2018

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
“ PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KENDALI
PENGATUR KECEPATAN PUTARAN SPINDLE PADA MESIN
ROUTER CNC”



Nama : Rendra Wiguna

NRP : 143030138

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

Ir. Rachmad Hartono, MT.

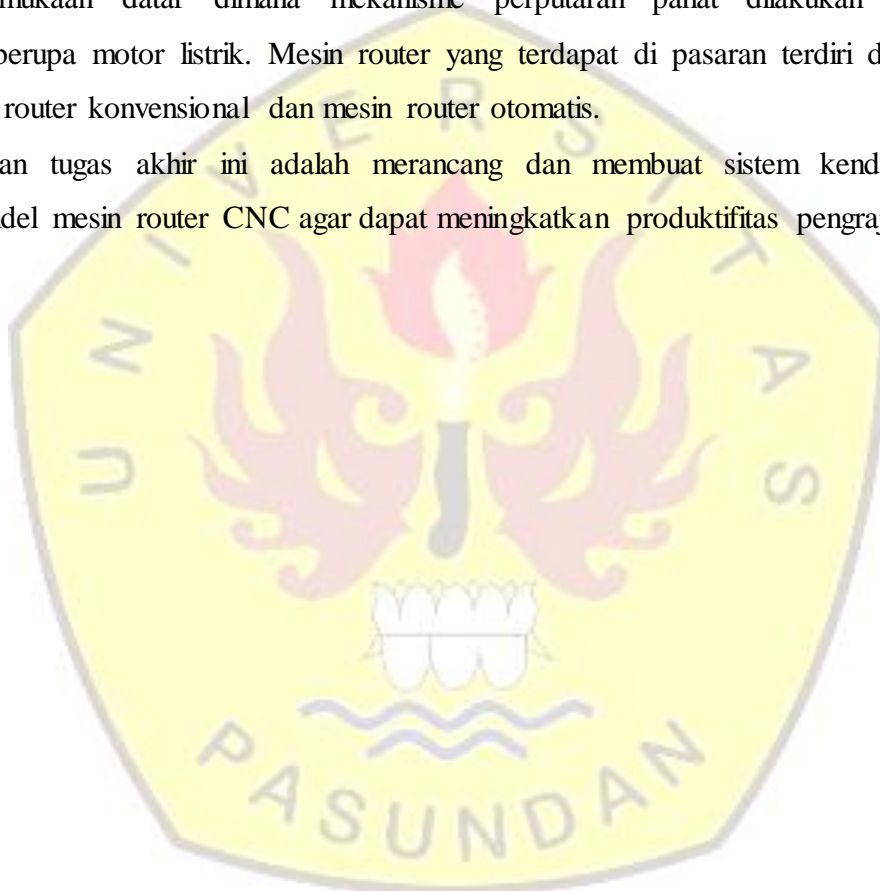
Dr. Ir. Bambang Ariantara, MT.

ABSTRAK

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

Mesin router CNC adalah mesin yang digunakan untuk membuat ukiran kayu pada bidang permukaan datar dimana mekanisme perputaran pahat dilakukan oleh sebuah penggerak berupa motor listrik. Mesin router yang terdapat di pasaran terdiri dari dua jenis, yaitu mesin router konvensional dan mesin router otomatis.

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat sistem kendali kecepatan putaran spindle mesin router CNC agar dapat meningkatkan produktivitas pengrajin kayu.

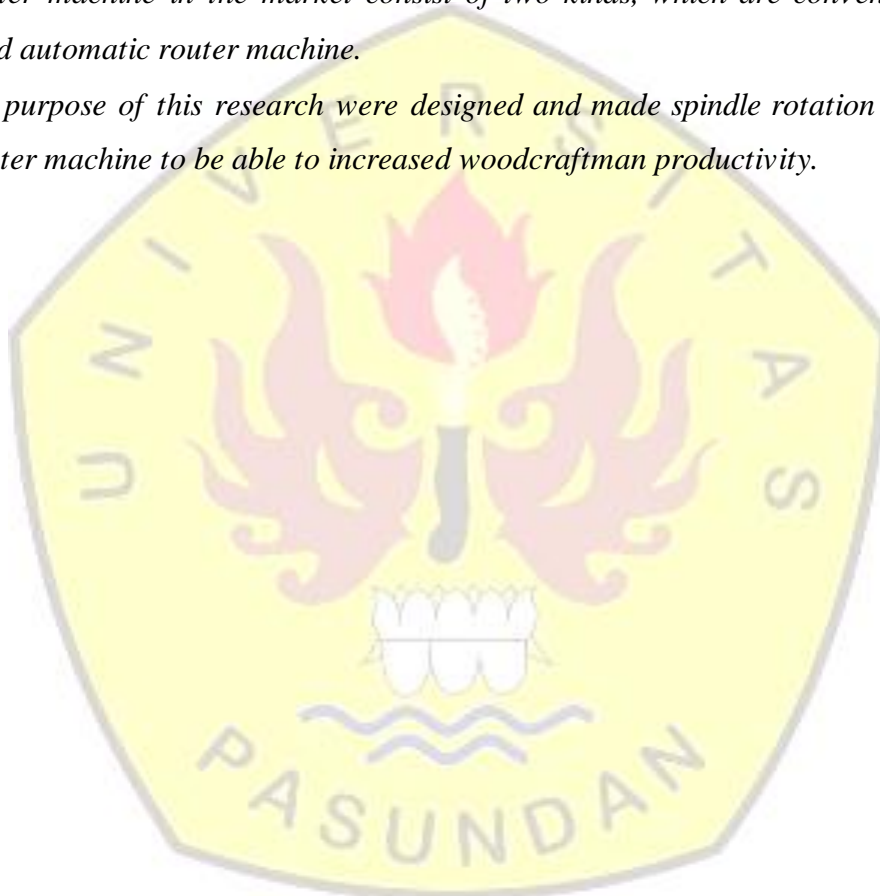


ABSTRACT

Many wood craftsmen in Indonesia that is still using manually process. Woodcraft that made manually has many limitations, among them are low productivity and product quality depends on craftsmans quality. There are many of methods to do to resolve the problem, one of them is by using machining process in produce woodcraft. One of the machine that use to production process woodcraft is CNC router machine.

CNC router machine is machine that used for make a wood carve on flat surface field where the chisel rotation mechanism was doing by an activator in the form of electrical motor. Router machine in the market consist of two kinds, which are conventional router machine and automatic router machine.

The purpose of this research were designed and made spindle rotation speed system of CNC router machine to be able to increased woodcraftman productivity.



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Definisi Proses Pemesinan.....	4
2.2 Definisi Mesin Router CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>).....	4
2.3 Kegunaan Mesin Router CNC	5
2.4 Poros	6
2.5 Macam – Macam Poros Berdasarkan Pembebanannya	6
2.6 Motor DC	7
2.7 Sistem Kendali	8
2.8 PWM.....	8
2.9 Visual Basic	9
2.9.1 Project	10
2.9.2 Form.....	10
2.9.3 Tollbox.....	11

2.10 Arduino	13
2.11 Arduino Uno	14
2.12 PWM Pada Arduino	14

BAB III RANGKAIAN PENGENDALIAN KECEPATAN PUTARAN SPINDEL MESIN ROUTER CNC

3.1 Rangkaian Pengendalian Kecepatan Spindel Mesin Router CNC.....	16
3.1.1 .Motor Spindel DC.....	17
3.1.2 PWM Speed Control.....	17
3.1.3 Power Supply	17
3.2 Instalasi Rangkaian Sistem Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC.....	18
3.3 Program Pengendali	18
3.3.1 Arduino	18
3.3.2 Visual Basic	19

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA MEKANISME PENGATUR KECEPATAN PUTARAN SPINDEL MESIN ROUTER CNC

4.1 Pengujian Program.....	22
4.1.1 Pengujian Tombol Kirim	23
4.1.2 Pengujian Tombol Stop.....	23
4.1.3 Pengujian Tombol Plus	24
4.1.4 Pengujian Tombol Minus.....	24
4.2 Pengujian Pengaturan Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC	24
4.3 Analisa Hasil Pengujian.....	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA

Gambar 2.1 Mesin Router CNC.....	5
Gambar 2.2 Hasil Dari Ukiran Mesin Router CNC.....	6
Gambar 2.3 Bentuk Fisik Motor DC.....	7
Gambar 2.4 Skematik Prinsip Kerja Motor DC.....	8
Gambar 2.5 Tampilan Awal Visual Basic	9
Gambar 2.6 Bentuk Project.....	10
Gambar 2.7 Bentuk Form	11
Gambar 2.8 Tampilan Toolbox.....	11
Gambar 2.9 Textbox	12
Gambar 2.10 CommandButton.....	12
Gambar 2.11 Listbox.....	12
Gambar 2.12 CommondDialog.....	12
Gambar 2.13 MSComm.....	13
Gambar 2.14 Board Arduino Uno.....	14
Gambar 3.1 Skematis Rangkaian Sistem Kendali Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC.....	16
Gambar 3.2 Instalasi Rangkaian Sistem Kendali Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC.....	18
Gambar 3.3 Program Yang Dibuat Pada Program arduino.....	19
Gambar 3.4 Tampilan Form Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC	20
Gambar 3.5 Diagram Alir Program Mekanisme Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC	21
Gambar 4.1 Tampilan Form Pengatur Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC	22
Gambar 4.2 Tampilan Perintah Kirim	23
Gambar 4.3 Tampilan Perintah Stop.....	23
Gambar 4.4 Tampilan Perintah Plus	24
Gambar 4.5 Tampilan Perintah Minus	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Properti MScComm	20
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pengaturan Kecepatan Putaran Spindel Mesin Router CNC	25



BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas tentang gambaran umum tugas akhir yang mencakup latar belakang, tujuan, batasan masalah, metoda pengumpulan data dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

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

Mesin router *CNC* adalah mesin yang digunakan untuk membuat ukiran kayu dimana mekanisme perputaran pahat dilakukan oleh sebuah penggerak berupa motor listrik. Mesin router yang terdapat di pasaran terdiri dari dua jenis, yaitu mesin router konvensional dan mesin router otomatis. Perbedaan mesin router konvensional dengan mesin router otomatis yaitu terletak pada mekanisme pengerjaannya dimana pada mesin router konvensional, manusia berperan sebagai pengendali dan pengawas pada proses pengukiran kayu. Pada mesin router otomatis mekanisme pemotongan benda kerjanya dilakukan dengan menggunakan sebuah sistem kontrol otomatis yang sebelumnya telah ditentukan menggunakan *software* yang terhubung dengan mesin tersebut, sehingga benda kerja atau pahat dapat bergerak sendiri.

Di laboratorium otomasi dan robotika dikembangkan mesin router *CNC*. Mesin router *CNC* yang terdapat di laboratorium otomasi dan robotika memiliki beberapa bagian yang dapat dikendalikan diantaranya gerak meja, gerak pahat dan kecepatan putar spindel. Berdasarkan hal tersebut timbul gagasan untuk merancang dan membuat sistem kendali putaran spindel mesin router *CNC* dengan menggunakan metoda *PWM speed* kontrol.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat sistem kendali untuk mengatur putaran spindel mesin router *CNC* dengan menggunakan *software visual basic*, *arduino* serta menggunakan metoda *pulse width modulation speed* kontrol.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan laporan tugas akhir ini lebih jelas dan terarah, perlu adanya pembatasan masalah yang akan dibahas. Beberapa hal yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

- a. Cara kerja mesin router,
- b. Cara mengatur putaran spindle menggunakan sistem kendali *Pulse Width Modulation*,
- c. Cara pengaplikasian pengaturan spindle dengan menggunakan program *visual basic 6.0*,
- d. Program pengaturan kecepatan putaran spindle mesin router *CNC*, dan
- e. Pengujian sistem kendali kecepatan putaran spindle mesin router *CNC* diukur menggunakan *tacho* meter.

1.4 Metoda Pengumpulan Data

Untuk menyelesaikan tugas akhir dengan topik mengatur putaran spindle pada mesin router *CNC* dilakukan beberapa metode pengumpulan data yang terdiri dari studi pustaka, survei pasar, dan diskusi.

a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari literatur yang berhubungan dengan cara kerja pengendalian kecepatan putaran spindle dengan menggunakan sistem *PWM*.

b. Survei Pasar

Survei pasar adalah kegiatan pengumpulan data di pasaran tentang ketersediaan bahan-bahan yang dibutuhkan beserta harganya. Hasil kegiatan ini digunakan untuk melakukan proses perancangan dan perhitungan biaya pembuatan.

c. Diskusi

Diskusi adalah kegiatan pengumpulan data dengan cara melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing tentang cara kerja spindle dengan menggunakan sistem *PWM* dan sistem kendali yang dibuat.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun bab demi bab dan terdiri dari lima bab. Kelima bab tersebut terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, rangkaian pengendali kecepatan putaran spindle mesin router *CNC*, pengujian, analisa, dan kesimpulan.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang gambaran umum tugas akhir yang mencakup latar belakang, tujuan, batasan masalah, metoda pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas tentang pengenalan mesin router *CNC*, pengenalan tentang sistem kendali dengan menggunakan *PWM*, pengenalan tentang *software visual basic* dan pengenalan *software arduino*.

BAB III RANGKAIAN PENGENDALI KECEPATAN PUTARAN SPINDEL MESIN ROUTER *CNC*

Pada bab ini dibahas tentang metoda pengaturan kecepatan putaran spindel mesin router *CNC*, pembuatan rangkaian elektronika dan program yang dibuat pada aplikasi *Arduino* dan *Visual Basic* untuk mengendalikan kecepatan putaran spindel mesin router.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA MEKANISME PENGATUR KECEPATAN PUTARAN SPINDEL MESIN ROUTER *CNC*

Bab ini berisi tentang pengujian rangkaian elektronika dan program yang dibuat pada aplikasi *Arduino* dan *Visual Basic* untuk mengendalikan kecepatan putaran spindel mesin router *CNC*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berhubungan dengan pengaturan kecepatan putaran spindel mesin router *CNC*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

1. Silaban Wahyu Alex , “*Modifikasi Mekanisme Penggerak Pahat Mesin Router CNC Pada Arah Sumbu Y*”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung tahun 2017.
2. Delanza Dwi Andre , “*Pembuatan Program Pengendali Angklung Robot*”, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung tahun 2016.
3. <http://otomotif-er.blogspot.co.id/2014/10/pengertian-dan-macam-macam-poros.html> (Diakses pada tanggal 21 Desember 2017, pukul 13.00 WIB)
4. Andrianto Heri, Darmawan Aan, 2016. Arduino “Belajar Cepat dan Pemrograman”. Bandung : Informatika Bandung

