

**PERANCANGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS BERBASIS ARDUINO DAN  
ANALISIS MEKANISME DINAMISNYA**



**UNIVERSITAS**  
**HERY ADI SETIAWAN**  
**NIM: 41312120003**  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2017**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS BERBASIS ARDUINO DAN  
ANALISIS MEKANISME DINAMISNYA**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Hery Adi Setiawan

NIM : 41312120003

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JANUARI 2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Hery Adi Setiawan  
NIM : 41312120003  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin CNC Router 3 Axis Berbasis Arduino  
Dan Analisis Mekanisme Dinamisnya.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Juli 2017



(Hery Adi Setiawan)

**LEMBAR PENGESAHAN****Perancangan Mesin Cnc Router 3 Axis Berbasis Arduino Dan Analisis  
Mekanisme Dinamisnya**

Nama : Hery Adi Setiawan  
NIM : 41312120003  
Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

Koordinator Tugas Akhir



(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

## PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat-Nya, sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Mesin CNC Router 3 Axis Berbasis Arduino Dan Analisis Mekanisme Dinamisnya”

Penulisan ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana. Dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya
2. Bapak Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, selaku Kaprodi Teknik Mesin.
3. Bapak Haris Wahyudi, ST, M.Sc, selaku Sekprodi dan koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Haris Wahyudi, ST, M.Sc, selaku pembimbing Tugas Akhir.
5. Kedua Orang tua yang telah memberikan do'a dan dukungannya.
6. Istri dan Anak yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungannya.
7. Rekan Kelompok Rancang Bangun Mesin CNC yang telah membeikan do'a dan dukungannya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercubuana Jakarta angkatan XXII.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 27 Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

		<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>		<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>		<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>		<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>		<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>		<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>		<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>		<b>ix</b>
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Perancangan	2
1.4	Batasan Masalah	2
1.5	Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1	Pendahuluan	4
2.2	Sejarah Dan Pengertian CNC	4
2.3	Jenis Jenis Mesin CNC	5
	2.3.1 Mesin CNC Milling 5 Axis	6
	2.3.2 Mesin Bubut CNC	6
	2.3.3 Mesin CNC Plasma Cutting	8
2.4	Fungsi CNC	8
2.5	Metode Pemrograman CNC	9
	2.5.1 Bahasa Pemrograman	9
	2.5.2 Arduino Uno	10
2.6	Prinsip Kerja Mesin CNC Router Kayu	10
2.7	Struktur Mesin	11
	2.7.1 Rangka Mesin	12
	2.7.2 Motor Penggerak	12

	2.7.3 Spindle	14
	2.7.4 Perencanaan Poros Ulir	18
2.8	Metode Perancangan	21
2.9	Proses Manufaktur	23
	2.9.1 Pengukuran	23
	2.9.2 Penggores	23
	2.9.3 Penitik	24
	2.9.4 Gergaji tangan	24
	2.9.5 Gerinda	25
	2.9.6 Toolset	25
2.10	Proses Pemesinan	26
	2.10.1 Pengelasan	26
	2.10.2 Pengeboran	26
	2.10.3 Penggerindaan	27
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Pendahuluan	28
3.2	Diagram Alir Perancangan	29
3.3	Alat Dan Bahan	34
3.4	Konsep Dan Proses Perancangan Produk	35
	3.4.1 Konsep Produk	36
	3.4.2 Proses Perancangan Produk	41
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL YANG DICAPAI DAN POTENSI KHUSUS</b>	
4.1	Pendahuluan	47
4.2	Perencanaan Daya Motor	47
4.3	Perencanaan Poros Ballscrew	49
4.4	Menentukan Diameter Ballscrew	50
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	
5.1	Kesimpulan.	53
5.2	Rekomendasi.	53

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	54	
<b>LAMPIRAN</b>		
A	Gambar Mesin CNC Router 3 Axis	55
B	Gambar Detail CNC Router 3 Axis	56





## DAFTAR GAMBAR

<b>No. Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 CNC Milling 5 Axis	6
2.2 Mesin CNC Bubut	7
2.3 Mesin CNC Plasma Cutting	8
2.4 Arduino Uno	10
2.5 Skema Diagram dari CNC	11
2.6 Motor Stepper	13
2.7 Spindle Router Modern M-2700	15
2.8 Ball Screw and Lead Screw	18
2.9 Metode VDI 2222	21
2.10 Gambar Mistar Baja	23
2.11 Gambar Penggores	24
2.12 Gambar Penitik	24
2.13 Gambar Gergaji Tangan	25
2.14 Gambar Gerinda	25
2.15 Gambar Toolset	26
3.1 Diagram Alir Perencanaan	29
3.2 Diagram Alir Perhitungan	33
3.3 Proses Pembubutan Ballscrew	42
3.4 Proses Milling Meja Mesin CNC	43
3.5 Proses Milling Meja Mesin CNC	43
3.6 Proses Pengelasan	44
3.7 Proses Pengelasan	44
3.8 Proses Pembuatan Ulir dalam	45
3.9 Proses Perakitan Eretan sumbu X,Y dan Z	45
3.10 Proses Perakitan Rangka dengan meja mesin CNC	46

**DAFTAR TABEL**

<b>No. Tabel</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Perbandingan Motor Stepper dengan Motor Servo.	14
2.2	Tegangan Ijin Kayu	16
2.3	Faktor Koreksi Daya Transmisi	18
3.1	Alat alat yang Digunakan	34
3.2	Bahan bahan yang digunakan	35
3.3	Morphologycal Chart	38

