

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG PADA MESIN  
PENCOAK PIPA (*PIPE NOTCHER*)**

Tugas Akhir  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
**TEGAR DWI SAPUTRA**  
190103045

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI**

**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG PADA MESIN PENCOAK**

**PIPA (PIPE NOTCHER)**

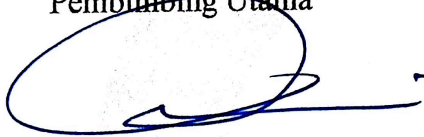
**Dipersiapkan dan disusun oleh**

**TEGAR DWI SAPUTRA**

**190103045**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Agustus 2023  
Susunan Dewan Penguji

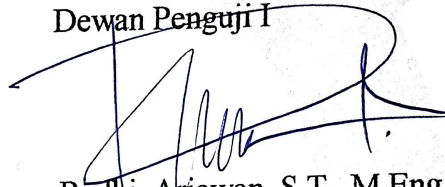
Pembimbing Utama



Pujono, S.T., M.Eng.

NIDN. 0521087801

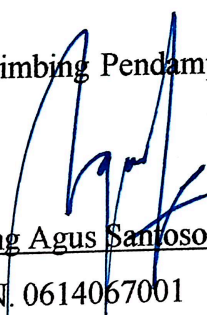
Dewan Penguji I



Radhi Aviawan, S.T., M.Eng.

NIDN. 0002069108

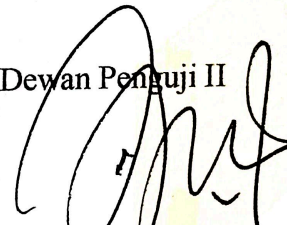
Pembimbing Pendamping



Dr. Eng Agus Santoso, S.T., M.T.

NIDN. 0614067001

Dewan Penguji II



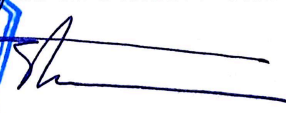
Dian Prabowo, S.T., M.T.

NIDN. 0622067804

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui,

Koordinator Prodi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.

NIP. 199103052019031017

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Tegar Dwi Saputra  
No Mahasiswa : 190103045  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royanti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG PADA MESIN PENCOAK  
PIPA (PIPA NOTCHER)”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Polteknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 1 Agustus 2023

Yang menyatakan



Tegar Dwi Saputra

## LEMBAR PERSEMBAHAN

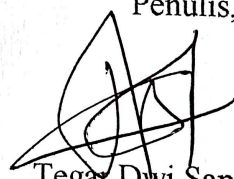
Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua, adik dan seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan perhatian kasih sayang serta do'a dan dorongan moral maupun materil kepada penulis. Dengan do'a restu yang sangat mempengaruhi dalam kehidupan penulis, mudah-mudahan Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalasnya dengan segala berkah-Nya. Amiin.
2. Anna Nur Fitria patner tugas akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
3. Anna Nur Fitria, Windi Silviana dan semua sahabat penulis yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkah dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 1 Agustus 2023

Penulis,



Tegar Dwi Saputra

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli dari hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 1 Agustus 2023

Penulis,



Tegar Dwi Saputra

## ABSTRAK

Pipa adalah benda berbentuk selongsong silinder dan kotak dengan lubang di tengahnya yang terbuat dari logam besi, baja, maupun bahan-bahanlain. Selain digunakan untuk aliran gas, pipa juga digunakan untuk pembuatan kerangka sepeda, kerangka mobil, maupun pagar trails dengan cara disambung satu kesatuan menggunakan proses pengelasan.

Pada saat proses pengelasan biasanya dibagian ujung pipa dibuat coakan. Dalam pembuatan coakan didaerah Purwokerto umumnya bengkel-bengkel masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan gerinda tangan maupun gergaji. Namun dengan cara tersebut masih banyak kekurangan yaitu, faktor keamanan yang kurang terjamin, proses pengerjaan yang rumit, dan memakan banyak waktu. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dibuat sebuah alat pencoak pipa yang dioprasikan secara mekanik.

Prinsip alat pencoak pipa ini adalah, pipa yang akan dibuat coakan dijepit pada pencekam, kemudian proses pencoakan pipa dilakukan oleh mata pisau / *hole saw* yang bergerak secara rotasi bersumber tenaga dari mesin motor penggerak. Efisiensi waktu pengerjaan coakan dengan gerinda tangan maupun gergaji memakan waktu kurang lebih 10 menit sedangkan dengan menggunakan alat pencoak pipa ini waktu pengerjaan ditambah waktu menyeting mesin kurang lebih 3 menit. Spesifikasi alat ini dibuat untuk pembuatan coakan mulai dari sudut  $40^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$  dan untuk ukuran pipa minimum 10 mm hingga 25 m, dengan dimensi alat 200x300x120 mm.

Kata kunci: Perancangan, pembuatan, pemotong, pipa, coakan.

## **ABSTRACT**

*A pipe is a cylindrical or box-shaped object with a hole in the middle made of iron, steel or other materials. Besides being used for gas flow, pipes are also used to manufacture bicycle frames, car frames, and trails fences by being connected in one unit using a welding process.*

*During the welding process, a coo is usually made at the end of the pipe. In making hole in the Purwokerto area, generally workshops still use the manual method, namely using a hand grinder or saw. However, in this way there are still many shortcomings, namely, the safety factor is not guaranteed, the process is complicated, and takes a lot of time. To overcome this problem, it is necessary to make a pipe breaker which is operated mechanically.*

*The principle of this pipe cutting tool is that the pipe to be cut is clamped on the chuck, then the pipe cutting process is carried out by a knife blade/hole saw which moves in a rotational manner sourced from the power of the driving motor. Efficiency of hole processing time with a hand grinder or saw takes approximately 10 minutes, while using this pipe picker the processing time plus the time to set up the machine is approximately 3 minutes. The specifications for this tool are made for the manufacture of coax from 40<sup>o</sup> to 90<sup>o</sup> and for a minimum pipe size of 10 mm to 25 m, with tool dimensions of 200x300x120 mm.*

*Keywords: Planning, making, cutter, pipe, coat.*

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullah wabarakatuh,*

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul :

### **RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG PADA MESIN PENCOAK PIPA (PIPA NOTCHER)**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Pujono, S.T., M.Eng selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T selaku Penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng selaku Penguji II Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberi dukungan dan inspirasi.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir khususnya teman-teman TM 3D.

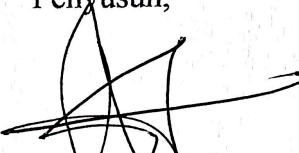


Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, materi, ataupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman bagi penulis untuk lebih baik di masa yang akan datang.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullah Wabarakatuh.*

Cilacap, 1 Agustus 2023

Penyusun,



**Tegar Dwi Saputra**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pencoak Pipa ( <i>Pipe Notcher</i> ) .....	7
2.2.2 <i>Limith Switch</i> .....	7
2.2.3 <i>Armature Motor AC</i> .....	8
2.2.4 <i>Bearing</i> (Bantalan).....	9
2.2.5 Poros.....	10
2.3 Gambar Teknik .....	15

2.4 <i>Solidworks</i> .....	17
2.5 Perancangan .....	19
2.6 Proses Perancangan Metode VDI 2222.....	20
2.7 Komponen Listrik .....	21
2.7.1 <i>Relay</i> .....	21
2.7.2 <i>Power Supply</i> .....	21
2.7.3 <i>Push Button NO NC</i> .....	22
2.7.4 <i>Pwm (Pulse Width Modulation) Motor Control</i> .....	22

### **BAB III METODELOGI**

3.1 Alat dan Bahan .....	24
3.1.1 Peralatan yang Digunakan.....	24
3.1.2 Bahan yang Digunakan .....	25
3.2 Metode Desain .....	27
3.3 Metode Perancangan .....	27
3.3.1 Merencana .....	28
3.3.2. Mengkonsep .....	28
3.3.3 Merancang .....	28
3.3.4 Penyelesaian .....	28
3.4 Metode Perhitungan Elemen Mesin .....	29
3.4.1 Rumus Perhitungan Daya motor Listrik.....	29
3.4.2 Rumus Perhitungan Poros.....	30
3.4.3 Rumus Perhitungan Bantalan .....	32
3.5 Proses Produksi .....	33
3.5.1 Rumus Perhitungan Pematangan .....	33
3.5.2 Rumus Perhitungan Bubut .....	34
3.5.3 Rumus Perhitungan Frais .....	35
3.5.4 Rumus Perhitungan Gurdi.....	36
3.5.5 Rumus Perhitungan Pengelasan .....	37
3.5.6 Rumus Perhitungan Biaya Proses Produksi .....	37
3.6 Metode Pengujian Fungsi Sistem Pemotong .....	38
3.7 Metode Pengujian Hasil Produksi Mesin Pencoak Pipa .....	40

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Merencanakan .....	41
4.1.1 Input Desain .....	41
4.1.2 Realisasi Desain .....	44
4.2. Mengkonsep.....	45
4.2.1 Seketsa Awal.....	45
4.3 Merancang .....	46
4.3.1 Desain Wujud.....	46
4.3.2 Membuat Desain Bagian.....	46
4.4 Penyelesaian.....	47
4.4.1 Daftar Hasil Persetujuan Wawancara .....	47
4.4.2 Persiapan Dokumen Produksi .....	47
4.5 Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin.....	47
4.5.1 Perhitungan Perencanaan Daya Motor Listrik yang dibutuhkan .....	47
4.5.2 Perhitungan Perencanaan Poros .....	49
4.5.3 Perhitungan Umur Bantalan.....	53
4.6 Perhitungan Waktu Proses Produksi .....	56
4.6.1 Proses Pengerjaan Assy Ragum .....	57
4.6.2 Perhitungan Estimasi Waktu Proses Pemotongan.....	58
4.6.3 Perhitungan Waktu Proses Bubut.....	60
4.7 Perhitungan Biaya Produksi .....	63
4.7.1 Perhitungan Waktu Proses Gurdi .....	63
4.7.2 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan .....	66
4.7.3 Perhitngan Waktu Proses Perakitan.....	67
4.7.4 Perhitungan Proses <i>Finishing</i> .....	68
4.7.5 Perhitungan Biaya Material .....	68
4.7.6 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja.....	68
4.7.7 Perhitungan Biaya Listrik .....	69
4.7.8 Perhitungan Biaya Sewa Mesin.....	70
4.7.9 Perhitungan Keuntungan.....	70
4.7.10 Pengujian Hasil.....	71

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Mesin Pencoak Pipa ( <i>Pipe Notcher</i> ) .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Mesin Pencoak Pipa ( <i>Pipe Notcher</i> ) .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Mesin Pencoak Pipa ( <i>Pipe Notcher</i> ) .....	7
<b>Gambar 2.4</b> <i>Limit Switch</i> .....	8
<b>Gambar 2.5</b> <i>Armature</i> Motor .....	9
<b>Gambar 2.6</b> Bantalan .....	10
<b>Gambar 2.7</b> Poros .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Mesin Bubut .....	13
<b>Gambar 2.9</b> Mesin Gurdi .....	14
<b>Gambar 2.10</b> Proses Las.....	14
<b>Gambar 2.11</b> Proyeksi Sistem Eropa ( <i>First Angle Projection</i> ).....	15
<b>Gambar 2.12</b> Pandangan Depan, Atas, dan Samping .....	16
<b>Gambar 2.13</b> Proyeksi Sistem Amerika.....	16
<b>Gambar 2.14</b> Pandangan Depan, Samping, Atas.....	17
<b>Gambar 2.15</b> Simbol Proyeksi.....	17
<b>Gambar 2.16</b> Proses Menggambar dengan <i>Solidworks</i> .....	18
<b>Gambar 2.17</b> <i>Part Mode</i> .....	18
<b>Gambar 2.18</b> <i>Assembly Mode</i> .....	19
<b>Gambar 2.19</b> <i>Drawing Mode</i> .....	19
<b>Gambar 2.20</b> Perancangan Menurut VDI 2222.....	20
<b>Gambar 2.21</b> <i>Relay</i> .....	21
<b>Gambar 2.22</b> <i>Power Supply</i> .....	22
<b>Gambar 2.23</b> <i>Push Button NO NC</i> .....	22
<b>Gambar 2.24</b> <i>PWM Motor Control</i> .....	23
<b>Gambar 3.1</b> Gambar Rencana Mesin Pencoak Pipa .....	27
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir VDI 2222 .....	29
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Metode Uji fungsi .....	39
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Alir Uji Hasil .....	41
<b>Gambar 4.1</b> Desain Mesin Pencoak Pipa .....	46

<b>Gambar 4.2</b> Bagian-Bagian Mesin Pencoak Pipa.....	46
<b>Gambar 4.3</b> Beban Pada Poros .....	50
<b>Gambar 4.4</b> <i>Shear</i> Diagram MD SOLID .....	52
<b>Gambar 4.5</b> Diagram Momen Lentur Poros.....	52
<b>Gambar 4.6</b> <i>Part Shaf</i> .....	61
<b>Gambar 4.7</b> Contoh <i>Part Cover</i> Samping .....	63
<b>Gambar 4.8</b> Contoh Pengelasan Ragum .....	66

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat/Mesin yang Digunakan.....	24
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang Digunakan .....	25
<b>Tabel 3.3</b> Kebutuhan Mesin.....	40
<b>Tabel 4.1</b> Uji Fungsi Mesin .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Rencana Realisasi Desain .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Sketsa Awal Desain .....	45
<b>Tabel 4.4</b> <i>Frame Unit</i> .....	57
<b>Tabel 4.5</b> Waktu Proses Pemotongan.....	59
<b>Tabel 4.6</b> Estimasi.....	62
<b>Tabel 4.7</b> Waktu Proses Pengelasan.....	67
<b>Tabel 4.8</b> Waktu Proses Perakitan .....	67
<b>Tabel 4.9</b> Waktu Proses <i>Finishing</i> .....	68
<b>Tabel 4.10</b> Biaya listrik .....	69
<b>Tabel 4.11</b> Biaya Sewa Mesin .....	70
<b>Tabel 4.11</b> Lembar Pengujian Hasil.....	71



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A BIODATA PENULIS**

**LAMPIRAN B TABEL FAKTOR KOREKSI DAYA**

**LAMPIRAN C TABEL PROGRAM PEMILIHAN SABUK V**

**LAMPIRAN D TABEL TEGANGAN TARIK DAN KECEPATAN  
POTONG**

**LAMPIRAN E TABEL HASIL PERSETUJUAN WAWANCARA**

**LAMPIRAN F TABEL KECEPATAN POTONG DAN GERAK MAKAN  
PROSES PEMESINAN**

**LAMPIRAN G *BILL OF MATERIALS (BOM)***

**LAMPIRAN H GAMBAR DESAIN**