

**RANCANG BANGUN RANGKA PADA MESIN
PENCOAK PIPA (*PIPE NOTCHER*)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :
ANNA NUR FITRIA
190103043

**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 RANGKA PADA MESIN PENCOAK PIPA
DESIGN AND BUILD FRAMEWORK ON A PIPE NOTCHER MACHINE

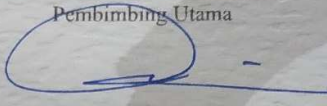

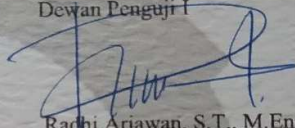
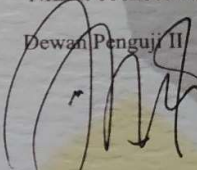
Dipersiapkan dan disusun oleh

ANNA NUR FITRIA

190103043

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

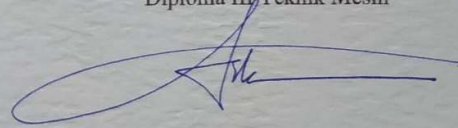
Susunan Dewan Penguji

<p>Pembimbing Utama</p>  <p><u>Pujono, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0521087801</p> <p>Pembimbing Pendamping</p>  <p><u>Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T.</u> NIDN. 0614067001</p>	<p>Dewan Penguji I</p>  <p><u>Rachi Ariawan, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0002069108</p> <p>Dewan Penguji II</p>  <p><u>Dian Prabowo, S.T., M.T.</u> NIDN. 0622067804</p>
--	--

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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Diploma III, Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan Nikmat, Taufik serta Hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya, aamiin. Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN RANGKA PADA MESIN PENCOAK PIPA”

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 terima kasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd. M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhliis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin.
4. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir.
8. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
9. Terkhusus bagi teman satu kelompok dalam proyek Tugas Akhir ini, yaitu Tegar Dwi Saputra yang telah bekerja keras secara bersama-sama hingga terselesaikannya proyek Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap

yang selalu memberi dukungan dan inspirasi.

11. 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 Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 19 Juni 2023
Penyusun,



Anna Nur Fitria

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, 19 Juni 2023

Penulis,



Anna Nur Fitria

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

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

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

Nama : Anna Nur Fitria
No. Mahasiswa : 190103043
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

“RANCANG BANGUN RANGKA PADA MESIN PENCOAK PIPA”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database, mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 19 Juni 2023

Yang menyatakan



(Anna Nur Fitria)

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Orangtua tercinta Bapak Tarmono Tarkum dan Ibu Tarsiti yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi dan do'a yang tidak henti menjadi harapan dan kekuatan penulis dalam meraih kesuksesan.
3. Untuk kakak dan adek penulis yang telah menjadi penyemangat selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir.
4. Dosen Pembimbing yaitu Bapak Pujono, S.T., M.Eng dan Bapak Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2019 yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.
6. Masukan-masukan dari teman-teman Program Studi Diploma III Teknik Mesin.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 19 Juni 2023

Penulis,



Anna Nur Fitria

ABSTRAK

Mesin pencoak pipa adalah mesin yang berfungsi untuk membantu proses pembuatan coakan/takik pada pipa. Tujuan dari merancang dan perhitungan elemen mesin pada mesin pencoak pipa yaitu untuk membuat rancangan rangka mesin dan melakukan perhitungan elemen mesin pada mesin pencoak pipa.

Metode perancangan yang digunakan adalah pendekatan pada metode perancangan VDI 2222 yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Dalam merencana hal yang dilakukan adalah studi literatur dan studi lapangan. Dalam mengkonsep hal yang dilakukan adalah membuat daftar tuntutan mesin dan pemilihan konsep mesin. Dalam merancang hal yang dilakukan adalah perhitungan elemen mesin, membuat desain wujud dan desain bagian. Bahan yang dibutuhkan dalam perancangan rangka mesin pencoak pipa adalah besi siku, besi pejal *stainless steel*, dan bantalan.

Hasil dari perhitungan elemen mesin didapatkan daya motor yang digunakan adalah 38 Watt 0,0018 HP. Diameter poros yang digunakan adalah 10 mm dan bantalan yang digunakan adalah Scs10UU. Hasil perhitungan mekanika kekuatan rangka yaitu tegangan lentur yang diijinkan sebesar $20,55 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan lentur yang diakibatkan beban sebesar $3,06 \text{ N/mm}^2$.

Kata kunci : Rangka, Pencoak, Pipa, VDI 2222, Elemen Mesin

ABSTRACT

A pipe notcher machine is a machine that functions to assist in the process of making a notch on a pipe. The purpose of designing and calculating machine elements on a pipe notcher machine is to design the machine frame and calculate the machine elements on the pipe notcher machine.

The design used is an approach to the VDI 2222 design method, namely planning, conceptualizing, designing, and completion. In planning what is done is a literature study and filed study. In conceptualizing, what is done is to make a list of engine demands and the selection of engine concepts. In designing, what is done is the calculation of machine elements, making shape design and part design. The materials needed in the design of the pipe notcher machine frame are elbow iron, stainless steel solid iron, and bearing.

The result of the calculation of engine elements is obtained that the motor power used is 0,0018 HP. Diameter of the shaft used is 10 mm and the bearing used is Scs10UU. The result of the calculation of frame strength mechanics are the allowable flexural stress of 20,55 N/mm² and the flexural stress caused by the load of 3,06 N/mm².

Keywords : Frame, Notcher, Pipe, VDI 2222, Machine Elements

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pencoak pipa (<i>Pipe Notcher</i>)	7
2.2.2 Motor Listrik.....	8
2.2.3 Rangka.....	9
2.2.4 <i>Bearing</i> (Bantalan)	9
2.2.5 Poros.....	10
2.2.6 Gambar Teknik.....	12
2.2.7 <i>Solidworks</i>	15

2.2.8 Perancangan	17
2.2.9 Proses Perancangan Metode Vdi 2222.....	18
2.2.10 Proses Produksi	18
BAB III METODA PENYELESAIAN	24
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	28
3.3.1 Merencana	28
3.3.2 Mengonsep	29
3.3.3 Merancang	29
3.3.4 Penyelesaian.....	29
3.4 Metode Perhitungan Elemen Mesin.....	30
3.4.1 Rumus perhitungan daya motor listrik.....	30
3.4.2 Rumus perhitungan poros	31
3.5 Proses Produksi	34
3.6 Metode Uji Fungsi.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Merencanakan	40
4.1.1 Input desain	40
4.1.2 Realisasi desain	41
4.2 Mengkonsep	41
4.2.1 Sketsa awal.....	41
4.3 Merancang.....	43
4.3.1 Desain wujud.....	43
4.3.2 Membuat desain bagian.....	44
4.4 Penyelesaian	44
4.4.1 Daftar hasil persetujuan wawancara.....	44
4.4.2 Persiapan dokumen produksi	45
4.5 Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin.....	45

4.5.1 Perhitungan perencanaan daya motor listrik	45
4.5.2 Perhitungan perencanaan poros	48
4.5.3 Perhitungan umur bantalan.....	56
4.6 Proses Produksi	59
4.6.1 Proses Produksi <i>Frame Unit</i>	59
4.6.2 Proses Produksi Poros	64
4.6.3 Perhitungan Estimasi Waktu Proses Pemotongan.....	65
4.6.4 Perhitungan waktu proses bubut	70
4.6.5 Perhitungan waktu proses gurdi	73
4.6.6 Perhitungan waktu proses pengelasan	76
4.6.7 Perhitungan waktu proses perakitan.....	78
4.6.8 Perhitungan proses <i>finishing</i>	79
4.6.9 Perhitungan estimasi total waktu pembuatan mesin	79
BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Pencoak Pipa (<i>Pipe Notcher</i>).....	5
Gambar 2. 2 Rancang bangun mesin <i>adjustable pipe notcher</i>	6
Gambar 2. 3 Mesin Pencoak Pipa.....	7
Gambar 2. 4 Bantalan	10
Gambar 2. 5 Poros	11
Gambar 2. 6 Proyeksi Eropa.....	12
Gambar 2. 7 Pandangan Depan, Atas, dan Samping	13
Gambar 2. 8 Proyeksi Amerika	14
Gambar 2. 9 Proyeksi Sistem Amerika	14
Gambar 2. 10 Pandangan Depan, Samping, Atas	14
Gambar 2. 11 Simbol Proyeksi.....	15
Gambar 2. 12 <i>Part Mode</i>	16
Gambar 2. 13 <i>Assembly Mode</i>	16
Gambar 2. 14 <i>Drawing Mode</i>	17
Gambar 2. 15 Perancangan Menurut VDI 2222	18
Gambar 2. 16 Mesin Bubut.....	20
Gambar 2. 17 Mesin Gurdi	21
Gambar 2. 18 Proses Las	22
Gambar 2. 19 <i>Spray Gun</i>	22
Gambar 3. 1 Gambar Rencana Mesin Pencoak Pipa	28
Gambar 3. 2 Diagram alir perancangan rangka mesin pencoak pipa	30
Gambar 3. 3 Diagram alir proses produksi rangka mesin pencoak pipa	35
Gambar 4. 1 Desain rangka mesin pencoak pipa.....	44
Gambar 4. 2 Bagian-bagian mesin pencoak pipa	44
Gambar 4. 3 Beban pada poros <i>transportir</i>	49
Gambar 4. 4 <i>Shear diagram</i> MD SOLID	51
Gambar 4. 5 Diagram momen lentur poros	51
Gambar 4. 6 Penampang besi siku.....	51
Gambar 4. 7 Letak titik berat sumbu X dan Y.....	52

Gambar 4. 8 <i>Frame</i> mesin pencoak pipa	59
Gambar 4. 9 Bagian-bagian <i>transmission component</i>	64
Gambar 4. 10 Part poros mesin pencoak pipa	70
Gambar 4. 11 <i>Part cover base</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat/mesin yang digunakan	24
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	25
Tabel 4.1 Kebutuhan mesin	40
Tabel 4.3 Sketsa awal desain	41
Tabel 4.4 Perhitungan luas penampang	50
Tabel 4.1 Proses produksi <i>frame</i> unit	58
Tabel 4.2 Proses produksi poros	63
Tabel 4.6 Waktu proses pembubutan	72
Tabel 4.7 Waktu proses gurdi	76
Tabel 4.8 Waktu proses pengelasan	77
Tabel 4.10 Waktu proses <i>finishing</i>	79
Tabel 4.11 Total estimasi waktu produksi	79
Tabel 4.12 Hasil uji fungsi	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BIODATA PENULIS

LAMPIRAN B TABEL FAKTOR KOREKSI DAN NOMOR BANTALAN

**LAMPIRAN C TABEL TEGANGAN TARIK DAN KECEPATAN POTONG
MATERIAL**

LAMPIRAN D TABEL HASIL PERSETUJUAN WAWANCARA

LAMPIRAN E TABEL PROSES PEMESINAN

LAMPIRAN F TABEL *BILL OF MATERIAL*

LAMPIRAN G DESAIN MESIN PENCOAK PIPA