

RANCANG BANGUN RANGKA UNTUK MESIN PENGEROL PLAT DAN BESI BETON

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
ZULFIKAR BUDI PRASETYO

180203077

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

2021

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN RANGKA UNTUK MESIN Pengerol Plat dan
BESI BETON

DESIGN AND CONSTRUCTION OF FRAMEWORK FOR CONCRETE
PLATE AND IRON ROLLER MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh
ZULFIKAR BUDI PRASETYO

180203077

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Oktober 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Agus Santoso

NIDN. 0614067001

Dewan Penguji I

Jenal Sodikin, S.T., M.T.

NIDN. 0424038403

Pembimbing Pendamping

Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, M.T.

NIDN. 0005039107

Dewan Penguji II

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

NIDN. 0622067804

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0602037702



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Zulfikar Budi Prasetyo
No. Mahasiswa : 180203077
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 Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah saya berjudul

**“RANCANG BANGUN RANGKA UNTUK MESIN Pengerol PLAT
DAN BESI BETON ”**

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 : 18 Agustus 2021

Yang Menyatakan



(Zulfikar Budi Prasetyo)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat 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. Orang Tua penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan dan nasihatnya.
3. Dosen Pembimbing Bapak Agus Santoso dan Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
4. Muhammad Alfian selaku Partner Tugas Akhir yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Teman-teman TM 3D 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, 18 Agustus 2021

Penyusun,



(Zulfikar Budi Prasetyo)

ABSTRAK

Mesin pengerol plat dan besi beton adalah mesin yang digunakan untuk mengerol plat dan besi beton. Alat ini dibuat untuk skala *home industry*.

Rancang bangun rangka mesin pengerol plat dan besi beton memiliki beberapa tujuan yaitu merancang dan membuat desain rangka pada mesin pengerol plat dan besi beton, menghitung mekanika kekuatan rangka pada mesin pengerol plat dan besi beton, Menghitung waktu proses produksi pembuatan mesin pengerol plat dan besi beton pada bagian rangka. dan menentukan *bill of material*. Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini yaitu metode VDI 2222 yang diawali dengan tahap merencana, mengonsep, merancang dan penyelesaian. Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka adalah baja siku dengan ukuran 50 x 50 x 5mm, material ST 37.

Hasil perhitungan mekanika kekuatan rangka yaitu tegangan lentur yang diijinkan sebesar $20,5 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan lentur yang diakibatkan beban sebesar $1,56 \text{ N/mm}^2$. Tegangan geser yang diijinkan sebesar $20,5 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan geser yang diakibatkan beban sebesar $4,04 \text{ N/mm}^2$. Mesin pengerol ini memiliki kemampuan untuk mengerol plat dengan tebal 2 mm dan besi beton diameter 8 mm.

Kata kunci : Mesin pengerol, Plat, Besi beton, Rancang bangun, Rangka

ABSTRACT

The plate and iron roller machine is a machine used to roll the concrete plate and iron. This tool is made for the home industry scale.

The design of the frame for the plate and iron roller machine has several objectives, namely designing and making the frame design for the plate and steel roller machine, calculating the mechanics of the strength of the frame on the plate and iron roller machine, calculating the production process time for making the plate and iron roller machine at frame part. and determine the bill of materials. The method used in the preparation of this final report is the VDI 2222 method which begins with the planning, conceptualizing, designing and completion stages. The materials used in the manufacture of the frame is angled steel 50 x 50 x 5mm, ST 37 material.

The results of the calculation of the mechanical strength of the frame are the allowable bending stress of 20.5 N/mm² and the bending stress caused by the load of 1.56 N/mm². The allowable shear stress is 20.5 N/mm² and the shear stress caused by the load is 4.04 N/mm². This rolling machine has the ability to roll plates with a thickness of 2 mm and a diameter of 8 mm.

Key words : Roller machine, Plate, Concrete iron, Design, Frame

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi 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 UNTUK MESIN PENGEROL PLAT DAN BESI BETON”

Pembuatan dan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk mengerjakan Tugas Akhir pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Dr.Eng. Agus Santoso selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
4. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
5. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini khususnya teman-teman *Mechanical Engineering*.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan, hambatan serta rintangan yang dilalui oleh penulis selama pengerjaan Proposal Tugas Akhir. Kritik dan Saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi pengembangan yang lebih baik lagi ke depannya. Amin.
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 18 Agustus 2021

Penyusun



(Zulfikar Budi Prasetyo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Sheet metal</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Gambar Teknik	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.1 Proyeksi amerika	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.2 Proyeksi eropa	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.3 Simbol proyeksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Peranan komputer dalam proses perancangan	Error! Bookmark not defined.
	defined.

2.2.3.1	<i>Solidwork</i> 2018.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.2	Fungsi <i>Solidwork</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4	Metode perancangan	Error! Bookmark not defined.
2.2.5	Komponen elemen mesin.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5.1	Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6	Proses produksi	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.1	Proses pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.2	Proses pemotongan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.3	Proses gurdi	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.4	Proses pengelasan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.5	Proses <i>pra-finishing</i> dan <i>finishing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.6	Proses perakitan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.7	Struktur produk (<i>bill of material</i>).....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Merencana.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Mengonsep.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Merancang	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Penyelesaian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Perhitungan kekuatan rangka	Error! Bookmark not defined.
3.4	Prosedur Proses Produksi	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Identifikasi gambar	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Persiapan alat dan bahan.....	Error! Bookmark not defined.

3.4.3	Proses produksi	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.1	Proses pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.2	Proses pemotongan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.3	Proses gurdi	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.4	Proses pengelasan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	<i>Assembly</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Percobaan rangka.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6	<i>Finishing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.7	Penulisan laporan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Uji Fungsi	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Merencana.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Mengonsep.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.1	<i>Established metric unit</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.2	<i>The needs metric diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.3	<i>Concept</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.4	<i>Morphological concept</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.5	<i>Scoring concept</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Merancang	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Desain wujud	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Desain bagian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.6	Penyelesaian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perhitungan Kekuatan Rangka	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Kekuatan rangka	Error! Bookmark not defined.
4.3	Proses Produksi	Error! Bookmark not defined.

4.3.1	Rencana operasi (<i>Operation Plan</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
4.4	Perhitungan waktu proses produksi.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Perhitungan estimasi waktu proses pemotongan ...	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Perhitungan estimasi waktu proses gurdi.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Perhitungan estimasi waktu proses pengelasan	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengujian Mesin	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Pengujian mesin.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengujian Hasil Mesin Pengerol Plat dan Besi Beton..	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Rancang bangun *prototype* mesin *roll plat*... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Rancang bangun alat *roll press* batang tanaman payung..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Perancangan alat pengerol plat untuk UKM pembuat alat rumah tangga di desa Ngernak, Klaten**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** Proyeksi amerika**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Proyeksi eropa**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6** (a) Simbol proyeksi eropa (b) Simbol proyeksi amerika..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7** *Solidwork* 2018**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8** Tampilan awal *software solidwork* 2018..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9** Macam-macam *templates solidworks* 2018.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10** *Template part*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11** *Template assembly*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12** *Template drawing***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13** Metode perancangan VDI 2222....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14** Jangka sorong**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15** Gerinda tangan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16** Mesin gerinda potong**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 17** Mesin gurdi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 18** Las busur.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 19** *Spray gun*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 20** Kompresor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Diagram alir perancangan mesin**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Hasil survey *Home industry* Purbalingga **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** Diagram alir proses produksi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Diagram alir uji fungsi.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Rangka mesin.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 2 Bagian-bagian rangka**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 3 Pembebanan pada MD Solid**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 4 Pembebanan pada MD Solid**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 5 *Shear* diagram pada MD Solid**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 6 Diagram momen pada MD Solid....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 7 Pembebanan pada MD Solid**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 8 *Shear* diagram pada MD Solid**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 9 Diagram momen pada MD Solid....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 10 Penampang besi siku**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 11 Letak titik berat sumbu X dan Y...**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 12 Bagian rangka**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 13 Contoh material besi siku**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 14 Contoh proses gurdi pada rangka .**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 15 Contoh proses pengelasan bagian rangka ... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Data Studi Lapangan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Tabel uji rangka.....	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 1 <i>Established metric unit</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 2 <i>The needs metric diagram</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 3 <i>Concept</i>.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 4 <i>Morphological concept</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 5 <i>Scoring concept</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 6 Nama-nama bagian rangka.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 7 Perhitungan luas penampang.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 8 Proses pengerjaan bagian rangka</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 9 Waktu pemotongan besi siku</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 10 Waktu proses gurdi.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 11 Estimasi waktu proses pengelasan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 12 Tahapan pengujian mesin.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 13 <i>Form check sheet</i> uji fungsi mesin</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 14 <i>Form check sheet</i> proses uji hasil mesin</u>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Material, Kecepatan Potong, Sudut Mata Bor HSS, dan Cairan Pendingin Proses Gurdi (Widarto, 2008)

Lampiran 2 Tabel sifat mekanis baja dan *Tabel* Harga Sf_1 dan Sf_2 (Sularso, 2008)

Lampiran 3 *Bill Of Material (BOM)*

Lampiran 4 Kecepatan mesin gurdi (Sularso, 2008)

Lampiran 5 Desain rangka mesin