

**RANCANG BANGUN RANGKA DAN *ROLL*
PENEKAN MESIN *ROLL PROFILE* PLAT
BERGELOMBANG**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

FAJAR PRAMUDYA NURRANSYAH

190103016

PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

2023

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN RANGKA DAN *ROLL* PENEKAN PADA MESIN
ROLL PROFILE PLAT BERGELOMBANG**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF FRAME CORRUGATED ROLLER
MACHINE AND PRESS ROLLER***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**FAJAR PRAMUDYA NURRANSYAH
190103016**

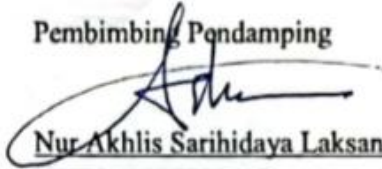
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 16 Januari 2023

Susunan Dewan Penguji

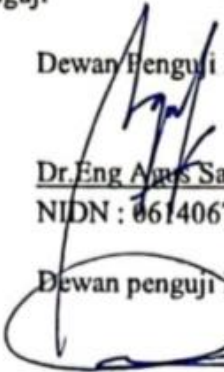
Pembimbing Utama


Unggul Satria Jati, S.T., M.T
NIDN : 0001059009


Pembimbing Pendamping


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

Dewan Penguji I


Dr. Eng Agus Santoso
NIDN : 0614067001

Dewan penguji II


Pujono, S.T., M.Eng
NIDN : 0521087801

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Joko Setia Prabadi, S.T., M.Eng
NIDN : 0602037702

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Cilacap, 9 Januari 2023

Penulis,



Fajar Pramudya Nurransyah

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

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

Nama : Fajar Pramudya Nurransyah

No Mahasiswa : 190103016

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 yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN RANGKA DAN *ROLL* PENEKAN PADA MESIN
ROLL PROFILE PLAT BERGELOMBANG”**

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 (*data base*), mendistribusikanya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu minta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau 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 : 9 Januari 2023

Yang menyatakan



Fajar Pramudya Nurransyah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji sukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan, kemudian tak lupa penulis juga ucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T dan Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan ilmunya terkait penyelesaian tugas akhir.
4. Seluruh dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu selama kegiatan belajar mengajar kampus.
5. Dwi Gustoro dan Samijo selaku *tool man* yang telah membantu meminjamkan peralatan untuk proses produksi pembuatan mesin dalam tugas akhir.
6. Hendri Setiawan selaku kelompok tugas akhir yang selalu solid dan sabar menghadapi semua halangan dan rintangan selama pembuatan mesin dan laporan tugas akhir.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2019 khususnya TM B yang selalu menghibur dan memberikan berbagai inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan tugas akhir.

ABSTRAK

Cilacap terdapat banyak industri rumahan yang menjual material atap rumah berbahan seng, dari survei yang dilakukan, industri masih mendatangkan atap seng dari produsen yang letaknya di kota-kota besar sehingga memakan waktu dan biaya. Dari hal tersebut maka perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, seperti pembuatan atap seng yang dapat diproduksi sendiri oleh Usaha Mikro Kecil dan Menengah.

Tujuan yang dicapai dalam tugas akhir yaitu merancang dan membangun mesin *roll profile* plat bergelombang sesuai kebutuhan UMKM. Merancang dan membangun rangka pada mesin *roll profile* plat gelombang. Merancang dan membangun *roll* penekan *profile* plat bergelombang dengan hasil produk sesuai dengan SNI 07-2053-2006. Metode perancangan yang digunakan menggunakan metode VDI 2222.

Hasil yang didapatkan yaitu mesin menggunakan *Roll* utama pipa dengan ukuran \emptyset 5,5 inchi. *Roll* penekan menggunakan pipa dengan ukuran \emptyset 0,5 inchi. Rangka menggunakan besi siku ukuran 65×65×6 mm dan 40×40×3 mm.

Kata kunci : rancang, bangun, *roll*, rangka

ABSTRACT

In Cilacap there are many home industries that sell roofing materials made of zinc. From a survey conducted, the industry still imports zinc roofs from manufacturers located in big cities, so it takes time and costs. From this, it is necessary to have a solution to overcome this problem, such as making tin roofs that can be produced by Micro, Small and Medium Enterprises themselves.

The goal achieved in the final project is to design and build a corrugated plate roll profile machine according to the needs of SMEs. Design and build the frame on the corrugated plate roll profile machine. Design and build corrugated plate profile pressing rolls with product results in accordance with SNI 07-2053-2006. The design method used is the VDI 2222 method.

The results obtained are that the machine uses the main pipe roll with a size of \varnothing 5.5 inches. The pressure roll uses a pipe with a size of \varnothing 0.5 inches. The frame uses angle iron measuring 65×65×6 mm and 40×40×3 mm.

Keywords : design, build, roll, framework

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi Wabarakatuh,

Dengan Memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT segala nikmat, taufik, karunia dan hidayah-Nya sehigga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN RANGKA DAN *ROLL* PENEKAN PADA MESIN *ROLL PROFILE* PLAT BERGELOMBANG”

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T dan bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T selaku Pembimbing I dan II Tugas Akhir.
4. Bapak Dr.Eng. Agus Santoso dan bapak Pujono, S.T., M.Eng selaku Penguji I dan 2 Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan di kampus.
6. Kedua orang tua yang saya sayangi dan saya cintai yang senantiasa memberikan semangat dan do'a.

7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2019 yang selalu menghibur dan berbagi inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Keluarga besar Jurusan Mesin Angkatan 19 turut membantu dan mendukung tugas akhir.
9. Sahabat TM 3B dan seluruh angkatan 2019.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 9 januari 2023
Penyusun,

Fajar Pramudya Nurransyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iiiv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Perancangan.....	6

2.2.2 Metode Perancangan	6
2.2.3 Rangka.....	8
2.2.4 Tumpuan.....	8
2.2.5 Pengerolan	10
2.2.6 Gaya Gesek.....	13
2.2.7 Gambar Teknik.....	14
2.2.8 <i>Solidworks</i>	15
2.2.9 SNI 07-2053-2006.....	17
2.2.10 Proses produksi.....	18
2.2.11 Proses perakitan.....	22
2.2.12 Proses <i>finishing</i>	22
BAB III METODOLOGI	23
3.1 Alat dan Bahan	23
3.2 Metode perancangan.....	28
3.2.1 Merencana	28
3.2.2 Mengkonsep	29
3.2.3 Merancang	29
3.2.4 Penyelesaian	29
3.3 Rumus Perhitungan <i>Roll</i> Penekan	30
3.4 Rumus Menghitung <i>Springback Factor</i> Pada Proses <i>Rolling</i>	30
3.5 Rumus Perhitungan Kekuatan Rangka	31
3.6 Proses Produksi.....	33
3.7 Uji Fungsi	40
3.8 Uji Hasil.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	43

4.1 Rancang Bangun Rangka dan <i>Roll</i> Penekan.....	43
4.1.1 Merencana	43
4.1.2 Mengkonsep	44
4.1.3 Merancang	46
4.1.4 Penyelesaian	47
4.2 Perhitungan <i>Spingback Factor</i>	47
4.3 Gaya Yang Dibutuhkan Untuk Proses Penekukan Material	49
4.3.1 Menghitung momen bending murni pada daerah plastis.....	49
4.3.2 Gaya yang dibutuhkan untuk menekan material.	49
4.3.3 Torsi pada <i>roller</i>	50
4.4 Perhitungan Kekuatan Rangka.....	51
4.4.1 Pembebanan profil 1	52
4.4.2 Menghitung tegangan lentur.....	54
4.4.3 Menghitung gaya yang bekerja pada bagian 2	56
4.4.4 Menghitung gaya yang bekerja pada bagian 3	58
4.4.5 Menghitung tegangan lentur.....	60
4.5 Proses Produksi Rangka	64
4.6 Perhitungan Estimasi Waktu Proses Produksi.....	66
4.6.1 Perhitungan estimasi waktu pemotongan	66
4.6.2 Perhitungan waktu gurdi	69
4.6.3 Perhitungan waktu bubut.....	71
4.6.4 Perhitungan proses frais	73
4.6.5 Perhitungan waktu pengelasan	76
4.6.6 Perhitungan waktu <i>finishing</i>	79
4.7 Pengujian	80

4.7.1 Uji Fungsi	80
4.7.2 Uji Hasil	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>roll press</i> bergelombang	4
Gambar 2. 2 Mesin pengerol plat bergelombang	5
Gambar 2. 3 Mesin <i>roll milling</i>	6
Gambar 2. 4 Diagram alir dari perancangan VDI 2222	7
Gambar 2. 5 Tumpuan sendi	9
Gambar 2. 6 Tumpuan rol	9
Gambar 2. 7 Tumpuan jepit	9
Gambar 2. 8 Proses pengerolan pengerjaan dingin	10
Gambar 2. 9 Proses pengerolan pengerjaan panas	11
Gambar 2. 10 <i>Roll</i> tipe jepit	11
Gambar 2. 11 <i>Roll</i> tipe piramid	12
Gambar 2. 12 Tipe kombinasi jepit dan piramid	12
Gambar 2. 13 Tampilan <i>Solidworks</i>	15
Gambar 2. 14 Macam-macam <i>template solidworks 2017</i>	15
Gambar 2. 15 <i>Template part</i>	16
Gambar 2. 16 <i>Template assembly</i>	16
Gambar 2. 17 <i>Template drawing</i>	16
Gambar 2. 18 Bentuk dan ukuran BjLS	17
Gambar 2. 19 Jangka sorong	18
Gambar 2. 20 Gerinda tangan	19
Gambar 2. 21 Gergaji mesin	19
Gambar 2. 22 Mesin bubut	20
Gambar 2. 23 Mesin frais	20

Gambar 2. 24 Mesin gurdi	21
Gambar 2. 25 Mesin las	22
Gambar 3. 1 Diagram alir proses perancangan	28
Gambar 3. 2 Diagram alir proses produksi	33
Gambar 3. 3 Diagram uji hasil	41
Gambar 4. 1 Sketsa mesin.....	46
Gambar 4. 2 <i>Roll</i> penekan.....	46
Gambar 4. 3 Rangka.....	46
Gambar 4. 4 Gambar keseluruhan.....	47
Gambar 4. 5 Bagian pembebanan rangka	51
Gambar 4. 6 Posisi pembebanan rangka pada profil 1.....	52
Gambar 4. 7 Shear diagram.....	53
Gambar 4. 8 Momen diagram	54
Gambar 4. 9 Dimensi besi L $65 \times 65 \times 6$ mm.....	54
Gambar 4. 10 Posisi pembebanan pada rangka bagian 2.....	57
Gambar 4. 11 <i>Shear</i> diagram	58
Gambar 4. 12 Momen diagram	58
Gambar 4. 13 Posisi pembebanan pada rangka bagian 3	59
Gambar 4. 14 <i>Shear</i> diagram	60
Gambar 4. 15 Momen diagram	60
Gambar 4. 16 Dimensi besi L $40 \times 40 \times 3$ mm.....	61
Gambar 4. 17 Tutup pipa <i>roll</i> penekan	69
Gambar 4. 18 Tutup pipa <i>roll</i> penekan	71
Gambar 4. 19 Dudukan pipa penekan	73
Gambar 4. 20 Rel <i>bearing</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien gesek	14
Tabel 2.2 Ukuran baja lembaran lapis seng jenis gelombang	17
Tabel 2.3 Simbol dan toleransi ukuran baja lembaran lapis seng gelombang .	18
Tabel 3. 1 Alat.....	23
Tabel 3. 2 Bahan	26
Tabel 3. 3 Uji fungsi.....	40
Tabel 3. 4 Uji hasil	42
Tabel 4. 1 Daftar kebutuhan mesin	44
Tabel 4. 2 Bahan	45
Tabel 4. 3 Gaya yang bekerja pada tumpuan pertama (1).....	51
Tabel 4. 4 gaya yang bekerja pada tumpuan kedua (2).....	52
Tabel 4. 5 Gaya yang bekerja pada tumpuan ketiga (3).....	52
Tabel 4. 6 Perhitungan luas penampang	54
Tabel 4. 7 Perhitungan luas penampang	61
Tabel 4. 8 Proses produksi rangka.	65
Tabel 4. 9 waktu proses gurdi	71
Tabel 4. 10 Perhitungan estimasi waktu <i>finishing</i>	79
Tabel 4. 11 Uji fungsi	80
Tabel 4. 12 Tahap pengujian hasil	81
Tabel 4. 13 Uji hasil ketebalan 0,20 mm	84
Tabel 4. 14 Uji hasil ketebalan 0,25 mm	85

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Biodata Penulis
- LAMPIRAN 2 Tabel Perhitungan Proses Produksi
- LAMPIRAN 3 Studi Lapangan dan Dokumentasi
- LAMPIRAN 4 Gambar Teknik