

# **PERANCANGAN *PROTOTYPE* MESIN PENCETAK PIRING BERBAHAN PELEPAH PINANG**

Laporan Tugas Akhir  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :  
MUHAMMAD IQBAL NUR ZAM-ZAM  
21.01.03.016

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
2024**

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN *PROTOTYPE* MESIN PENCETAK PIRING BERBAHAN**  
**PELEPAH PINANG**

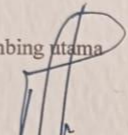
*Design Of A Prototype Of A Plate Printing Machine Areca Palm Fronds*

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**MUHAMMAD IQBAL NURZAMZAM**  
**210103016**

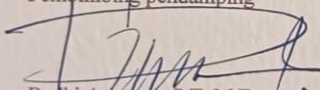
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 24 Juli 2024

Susunan Dewan Penguji

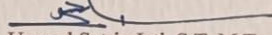
Pembimbing utama

  
Bayu Aji Girawan, S.T.,M.T.  
NIP 197903252021211002

Pembimbing pendamping

  
Rachi Anawan, S.T.,M.Eng.  
NIP 199106022019031015

Penguji

  
Unggul Satria Jati, S.T.,M.T.  
NIP 199005012019031013

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.  
NIP 199103052019031017

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

### **”PERANCANGAN *PROTOTYPE* MESIN PENCETAK PIRING BERBAHAN PELEPAH PINANG”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan 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 Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T.,M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Unggul Satria Jati, S.T.,M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.
6. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T.,M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
7. Bapak Radhi Ariawan, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
8. 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 penulis dikampus.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmat-Nya bagi kita semua.

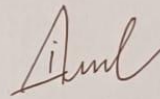
Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaan. Sehingga saran yang

bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 15 Juli 2024

Penulis,



Muhammad Iqbal Nurzam-zam

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 15 Juli 2024

Penulis



Muhammad Iqbal Nurzam-zam

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Iqbal Nurzam-zam  
No. Mahasiswa : 210103016  
Program Studi : Diploma Tiga Tenik Mesin  
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

**”PERANCANGAN *PROTOTYPE* MESIN PENCETAK PIRING  
BERBAHAN PELEPAH PINANG”**

Berserta 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 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 : 15 Juli 2024

Yang menyatakan



(Muhammad Iqbal Nurzam-zam)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama 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 Rakayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T.,M.T. dan Bapak Radhi Ariawan, S.T.,M.Eng. selaku pembimbing I dan II Tugas Akhir.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T.,M.T. dan Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Penguji I dan II Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Resty Guru Loka yang selalu memberi semangat dan selalu memberi *support* kepada penulis.
7. Fiqih Indrayanto Putra selaku kelompok Tugas Akhir yang selalu solid dan sabar menghadapi semua halangan dan rintangan selama pembuatan mesin dan laporan Tugas Akhir ini.
8. Muhammad athala shafa dan zaffarel arif yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Seluruh keluarga saya yang turut mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman satu kelas TM A, satu angkatan, maupun satu kampus yang selalu mendukung dan memotivasi.

Terima kasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

Desa Pamipiran, Kecamatan Kawalu, Kota Tasikmalaya yang merupakan daerah dengan sektor perkebunan yang luas, salah satu hasil perkebunannya yaitu pohon pinang. Masyarakat di daerah tersebut banyak memanfaatkan bagian buah dan batang dari pohon pinang. Namun, bagian pelepah pinang masih belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah tersebut. Piring dari pelepah pinang merupakan piring yang higienis dan ramah lingkungan. Tujuan dari pembuatan piring dari pelepah pinang ini sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan plastik yang berdampak pada lingkungan.

Proses perancangan ini menggunakan metode VDI 2222. Alat yang digunakan dalam perancangan *prototype* mesin pencetak piring berbahan pelepah pinang yaitu laptop dan *software solidworks*. Pembuatan *prototype* mesin pencetak piring berbahan pelepah pinang dilakukan di Politeknik Negeri Cilacap dan PT. Shinkobe *Engineering*.

Berdasarkan proses perancangan yang telah dilakukan didapatkan hasil material rangka menggunakan besi UNP 50mm, molding  $\varnothing 100$ , *heater* menggunakan coil, Hasil perhitungan yang telah dilakukan di dapat dongkrak dengan kapasitas 2 ton, hasil perhitungan gaya geser pada posisi vertikal yaitu 0, pada posisi horizontal yaitu 6,909 kebutuhan daya dari  $80^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$  yaitu 9,36 Watt, tegangan tarik tarik izin sebesar 144 MPa, inersia *base* yaitu  $92.800 \text{ mm}^4$ , tegangan lentur pada rangka *base* sebesar 4,04 Mpa, tegangan izin sebesar 160 Mpa, dengan hasil simulasi pembebanan pada *software solidworks* didapat *stress* terbesar 21,405 MPa, dan *safety factor* sebesar 18,68

Kata Kunci: mesin pencetak piring, dongkrak listrik, simulasi



## **ABSTRACT**

*Pamipiran Village, Kawalu District, Tasikmalaya City, which is an area with an extensive plantation sector, one of the plantation products is areca palm trees. People in this area use a lot of the fruit and stems of areca palm trees. However, the stem part of the areca nut is still not widely used by the people of this area. Plates made from areca palm stems are plates that are hygienic and environmentally friendly. The aim of making plates from areca palm stems is as an alternative to reducing the use of plastic which has an impact on the environment.*

*This design process uses the VDI 2222 method. The plate printing machine from areca palm fronds is carried out using several processes such as creating a design for the plate printing machine from areca palm fronds, simulating the loading on the frame, and determining the materials to be used.*

*Based on the design process that has been carried out, the result is using 50mm UNP iron, the molding is  $\varnothing 100$ , the heater with a coil. The results of the calculations can be a jack with a capacity of 2 tons. of the calculation of the shear force in the vertical position are 0, in the horizontal position, namely 6,909 power requirements from 80oC – 120oC, namely 9.36 Watts, permissible tensile stress of 144 MPa, base inertia of 92,800 mm<sup>4</sup>, bending stress on the base frame of 4.04 Mpa, permissible stress of 160 Mpa, with the results of loading simulations in the software Solidworks obtained the largest stress of 21.405 MPa, and a safety factor of 18.68*

**Keywords** : plate printing machine, electric jack, simulation

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TA .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SIMBOL .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Daftar Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pelepap Pinang.....	Error! Bookmark not defined.

S2.2.2 Tekanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Komponen Mesin Pencetak Piring dari Pelepah Pinang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Gambar Teknik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 <i>Solidworks</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6 Perancangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN**

3.1 Metode Penyelesaian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Merencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Mengkonsep.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Merancang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4 Penyelesaian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Proses Perancangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Merencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Mengkonsep.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Merancang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4 Penyelesaian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2. 1 Pelepah pinang</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 2 Besi kanal C</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 3 Molding</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 4 Heater</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 5 Dongkrak</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 6 Etiket (kepala gambar )</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 7 Proyeksi orthogonal</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 8 Proyeksi Eropa (Abryandoko, 2020)</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 9 Proyeksi Amerika (Abryandoko, 2020)</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
<u>Gambar 2. 10 Tampilan <i>software solidworks 2022</i></u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2. 11 Tampilan <i>templates solidworks 2022</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
<u>Gambar 2. 12 Metode perancangan VDI 2222</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3. 1 Diagram alir proses penyelesaian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 1 Alternatif konsep desain 1</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 2 Alternatif konsep desain 2</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 3 konsep desain terpilih</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 4 Gesekan antara <i>punch</i> dengan pelepah pinang</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
<u>Gambar 4. 5 Gaya gesek posisi vertikal</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 6 Asumsi gaya gesek posisi horizontal</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 7 diagram momen</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 8 Diagram hasil momen</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 9 Penampang profil base atas</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 10 Desain wujud mesin pencetak piring dari pelepah pinang</u> .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	

<u>Gambar 4. 11 Frame mesin pencetak piring dari pelepah pinang.....</u>	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<u>Gambar 4. 12 desain Penyangga .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 13 desain Pengarah.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 14 desain <i>Mold</i> .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 15 desain <i>mold</i> bawah .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 16 desain <i>Base Mold</i> .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 17 Desain wujud rangka.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 18 Penentuan titik beban .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 19 Titik Tumpuan.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4. 20 Grafik Hasil simulasi tegangan .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 3. 1 Alat</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 3. 2 Bahan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 1 Hasil wawancara terkait kebutuhan mesin pencetak piring dari pelepah pinang di Desa Pampiran Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 2 Data dari beberapa jurnal terkait dengan mesin pencetak piring dari pelepah pinang</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 3 Variasi alternatif penekan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 4 Variasi alternatif pemanas</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 5 Variasi alternatif struktur rangka</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 6 Variasi alternatif <i>molding</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 7 Konsep desain terpilih mesin pencetak piring dari pelepah pinang</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 8 Evaluasi desain</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 9 Informasi <i>Frame</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 10 Informasi desain penyangga</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 11 Informasi desain pengarah</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 12 Informasi desain <i>mold</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 13 Informasi desain <i>mold</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4. 14 Informasi desain <i>Base Mold</i></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Bill of material*
- Lampiran 2 *Physical properties of metals and non metals*
- Lampiran 3 Form kuisisioner
- Lampiran 4 Tabel *Metals and alloy*
- Lampiran 5 *Flow of proses*
- Lampiran 6 Gambar detail mesin pencetak piring berbahan pelepah pinang
- Lampiran 7 Biodata Penulis

## DAFTAR SIMBOL

$A$	= Luas Penampang ( $m^2$ )
$\sigma_a$	= Tegangan tarik izin ( $N/mm^2$ )
$\sigma_u$	= <i>Tensile strength</i> ( $N/mm^2$ )
$l_1$	= Jarak dari A ke P1(mm)
$l_2$	= Jarak dari B ke P1 (mm)
$l_3$	= Panjang Total (mm)
$PI$	= Tekanan yang digunakan (N)
$\varnothing$	= Diameter (mm)
$^\circ$	= Derajat
$N$	= Newton
$MPa$	= Mega pascal
$KPa$	= Kilo pascal
$Pa$	= Pascal
$\Sigma$	= sigma
$P$	= Tekanan ( $N/m^2$ )
$\Delta t$	= Selisih suhu ( $^\circ C$ )
$K$	= Konduktivitas thermal ( $W/m.^\circ C$ )
$C$	= Letak sumbu titik berat
$I$	= Inersia ( $N/mm^4$ )
$n$	= Faktor keamanan
$b$	= lebar material (mm)
$a$	= Panjang material (mm)
$Q$	= Daya (Watt)
$F_f$	= Gaya gesek (N)
$\mu_s$	= Koefisien gesek statis
$m$	= masa benda (kg)
$N$	= gaya normal (N)



