

**RANCANG BANGUN RANGKA DAN CETAKAN PADA ALAT  
PRES CETAK KEMASAN MAKANAN BERBAHAN SEKAM  
PADI**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh :

GALUH ADI SETIAWAN

19.01.03.034

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI  
2022

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN RANGKA DAN CETAKAN PADA ALAT PRES**  
**CETAK KEMASAN MAKANAN BERBAHAN SEKAM PADI**  
**CONSTRUCTIONING FRAME AND MOLD ON PRINTING PRESS**  
**EQUIPMENT FOR FOOD PACKAGING MADE OF RICE HUSK**

**Dipersiapkan dan disusun oleh**  
**GALUH ADI SETIAWAN**  
**19.01.03.034**


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 2 November 2022

Susunan Dewan Penguji

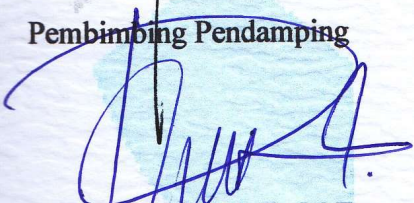
Pembimbing Utama

  
Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T  
NIDN. 0614067001

Dewan Penguji I

  
Joko Setia Pribadi, S.T., M. Eng  
NIDN. 0602037702

Pembimbing Pendamping

  
Radhi Ariawan, S.T., M.Eng  
NIDN. 0002069108

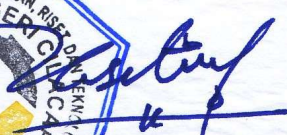
Dewan Penguji II

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

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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

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, Agustus 2022

Penulis



Galuh Adi Setiawan

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Galuh Adi Setiawan  
No. Mahasiswa : 19.01.03.034  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

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

**“RANCANG BANGUN RANGKA DAN CETAKAN PADA ALAT PRES  
CETAK KEMASAN MAKANAN BERBAHAN SEKAM PADI”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : Mei 2022

Yang menyatakan



(Galuh Adi Setiawan)

## ABSTRAK

*Biofoam* merupakan kemasan alternatif pengganti *styrofoam* yang menggunakan bahan baku utama berupa pati sehingga kemasan tersebut dapat terurai secara alami. Salah satu pati yang digunakan dalam pembuatan *biofoam* ini adalah sekam padi. Alat pres cetak kemasan makanan berbahan sekam padi adalah alat yang dirancang guna mempermudah dalam melakukan proses pencetakan pada pembuatan *biofoam* dari sekam padi. Adapun tujuan utama dari laporan tugas akhir ini yaitu merancang dan membuat rangka & cetakan pada alat pres cetak kemasan berbahan sekam padi serta melakukan uji hasil pada alat pres cetak kemasan makanan berbahan sekam padi. Dalam pembuatan alat pres cetak kemasan menggunakan metode perancangan meliputi identifikasi masalah, studi literatur, mengkonsep, menentukan spesifikasi alat, dan pembuatan alat.

Rangka dari alat pres cetak kemasan makanan berbahan sekam padi mempunyai dimensi keseluruhan 450 mm × 450 mm × 1151,5 mm. Rangka yang digunakan menggunakan besi L dengan dimensi 40 mm × 40 mm × 3 mm dan besi profil U dengan dimensi 65 mm × 37 mm × 3 mm sebagai lengan dukungan dari pneumatik. Cetakan dari alat pres cetak kemasan makanan berbahan sekam padi ini menggunakan plat aluminium tebal 3 mm dengan dimensi keseluruhan 310 mm × 215 mm × 40 mm.

Uji hasil alat pres cetak kemasan makanan berbahan sekam padi menggunakan metode pengujian meliputi persiapan bahan baku, pemasangan kompresor dan daya listrik, pengujian pengepresan, dan analisis hasil pengepresan. Pengukuran hasil cetakan bagian alas mempunyai ketebalan rata-rata sebesar 2,82 mm, bagian sudut mempunyai rata-rata 2,78 mm, dan bagian sisi samping mempunyai rata-rata 2,20 mm.

Kata Kunci : *Biofoam*, sekam padi, Alat pres, rangka, uji hasil

## ABSTRACT

*Biofoam is an alternative packaging to replace styrofoam which uses starch as the main raw material so that the packaging can decompose naturally. One of the starches used in the manufacture of biofoam is rice husk. Printing press equipment for food packaging made of rice husk is a equipment designed to facilitate the printing process on the manufacture of food packaging made of rice husk (Biofoam). The main purpose of this final project report is to design and make frame & molds on printing press equipment for food packaging made from rice husks and to test the result on the printing press equipment. In the procrss of make the printing press equipment using design method includeing problem identification, literature studies, making concept, determining specifications, and making the equipment.*

*The frame of the printing press equipment for food packaging made of rice husk has overal dimension is 450 mm × 450mm × 1151,5 mm. The frame used L iron profile with the dimension is 40 mm × 40 mm × 3mm and U iron profile with the dimension is 65 mm × 37 mm × 3mm as the mounting arm of pneumatic. Mold of Printing press equipment for food packaging made of rice husk using aluminium plate with a thickness of 3 mm and the overall dimension is 310 mm × 215 mm × 40 mm.*

*Test result of the Printing press equipment for food packaging made of rice husk using test methods including preparation of materials, instalation of compressors and electric power, pressing test, and analyzing the pressing result. The measurements test of the printed base have an average 2.82 mm thickness, the corners have an average of 2.78 mm, and the sides have an average of 2.20 mm.*

*Keyword :Biofoam, rice husk, pressing tool, frame, test result*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

### **“RANCANG BANGUN RANGKA DAN CETAKAN PADA ALAT PRES CETAK KEMASAN MAKANAN BERBAHAN SEKAM PADI”**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan sebagian syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

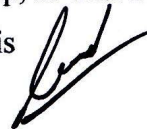
Segala aspek yang berkaitan dengan kegiatan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Cilacap bapak Riyadi Purwanto, S.T.,M.Eng
2. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap dan selaku Penguji I Tugas Akhir
3. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.
4. Bapak Dr.Eng. Agus Santoso, S.T., M.T selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M. Eng selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir khususnya teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari laporan ini jauh dari kata sempurna, masih banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan bagi kemajuan dan perbaikan laporan ini.

Cilacap, 25 Mei 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
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.....	8
2.2.1 Selulosa dari sekam padi.....	8
2.2.2 Kemasan makanan .....	9
2.2.3 Biodegradable foam ( <i>Biofoam</i> ).....	10



2.2.4	Proses cetak kompresi.....	10
2.2.5	Perancangan .....	12
2.2.6	Solidworks .....	12
2.2.7	Rangka mesin.....	13
2.2.8	Mekanika teknik.....	13
2.2.9	Pengukuran.....	15
2.2.10	Pemotongan.....	16
2.2.11	Proses gurdi.....	18
2.2.12	Proses pengelasan.....	19

### **BAB III METODE PENYELESAIAN**

3.1	Alat Dan Bahan .....	21
3.2	Metode Penyelesaian.....	23
3.3	Perhitungan Kekuatan Rangka .....	26
3.4	Metode Proses Produksi .....	26
3.5	Metode Pengujian.....	29

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

4.1	Merancang Rangka & Cetakan Pada Alat Cetak Kemasan Makanan Berbahan Sekam Padi.....	31
4.1.1	Mengkonsep .....	31
4.2	Proses Pengerjaan Rangka & Cetakan Pada Alat Cetak Kemasan Makanan Berbahan Sekam Padi.....	33
4.2.1	Proses pengerjaan rangka.....	33
4.2.2	Proses pengerjaan cetakan.....	36
4.2.3	Perhitungan mekanika teknik.....	40
4.2.4	Analisis rangka.....	49

4.3	Pengujian Mesin.....	73
4.3.1	Uji hasil pencetakan kemasan .....	73

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	77

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Selulosa Sekam Padi .....	9
Gambar 2. 2 Wadah makanan <i>semi disposable</i> .....	10
Gambar 2. 5 <i>Template solidworks</i> .....	13
Gambar 2. 6 Jangka sorong.....	15
Gambar 2. 7 Mikrometer.....	16
Gambar 2. 8 Mesin gerinda.....	17
Gambar 2. 9 Gunting plat.....	17
Gambar 2. 10 Proses gurdi.....	18
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir .....	23
Gambar 3. 2 Diagram alir proses perhitungan pada rangka.....	26
Gambar 3. 3 Diagram alir produksi rangka dan cetakan.....	27
Gambar 3. 4 Diagram alir pengujian alat.....	29
Gambar 4. 1 Rangka yang dipilih .....	32
Gambar 4. 2 Cetakan yang dipilih.....	32
Gambar 4. 3 Rangka alat pres .....	33
Gambar 4. 4 Cetakan alat pres .....	36
Gambar 4. 5 Pembebanan pada profil 1 .....	41
Gambar 4. 6 <i>Shear</i> diagram pada profil 1 .....	42
Gambar 4. 7 <i>Moment</i> diagram pada profil 1 .....	43
Gambar 4. 8 Penampang profil 1 .....	43
Gambar 4. 9 Pembebanan pada profil 2 .....	46
Gambar 4. 10 <i>Shear</i> diagram pada profil 2 .....	47
Gambar 4. 11 <i>Moment</i> diagram pada profil 2 .....	47
Gambar 4. 12 Penampang profil 2 .....	47
Gambar 4. 13 Penunjukan titik pembebanan .....	50
Gambar 4. 14 Hasil analisis tegangan rangka pada pembebanan A1 .....	50
Gambar 4. 15 Hasil analisis <i>displacement</i> rangka pada pembebanan A1 .....	51
Gambar 4. 16 Hasil analisis <i>factor of safety</i> rangka pada pembebanan A1 .....	51
Gambar 4. 17 Hasil analisis tegangan rangka pada pembebanan A2 .....	52
Gambar 4. 18 Hasil analisis <i>displacement</i> rangka pada pembebanan A2.....	53

Gambar 4. 19 Hasil analisis <i>factor of safety</i> rangka pada pembebanan A2.....	53
Gambar 4. 20 Hasil analisis tegangan rangka pada pembebanan A3 .....	54
Gambar 4. 21 Hasil analisis <i>displacement</i> rangka pada pembebanan A3.....	55
Gambar 4. 22 Hasil analisis <i>factor of safety</i> rangka pada pembebanan A3.....	55
Gambar 4. 23 Hasil analisis tegangan rangka pada pembebanan A4 .....	56
Gambar 4. 24 Hasil analisis <i>displacement</i> rangka pada pembebanan A4.....	57
Gambar 4. 25 Hasil analisis <i>factor of safety</i> rangka pada pembebanan A4.....	57
Gambar 4. 26 Hasil analisis tegangan rangka pada pembebanan A5 .....	58
Gambar 4. 27 Hasil analisis <i>displacement</i> rangka pada pembebanan A5.....	59
Gambar 4. 28 Hasil analisis <i>factor of safety</i> rangka pada pembebanan A5.....	59
Gambar 4. 29 diagram pembebanan.....	60
Gambar 4. 30 Penamaan permukaan cetakan .....	60
Gambar 4. 31 Pengukuran ketebalan alas .....	74
Gambar 4. 32 Pengukuran ketebalan bagian sudut .....	74
Gambar 4. 33 Pengukuran ketebalan bagian sudut .....	75
Gambar 4. 34 Grafik ketebalan .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil penelitian sebelumnya .....	7
Tabel 3. 1 Alat dan bahan .....	21
Tabel 4. 1 Pemilihan konsep .....	31
Tabel 4. 2 Pengerjaan rangka .....	34
Tabel 4. 3 Pembuatan cetakan bawah .....	36
Tabel 4. 4 Pembuatan cetakan atas .....	38
Tabel 4. 5 Perhitungan luas penampang .....	44
Tabel 4. 6 Perhitungan luas penampang .....	48
Tabel 4. 7 Data jumlah lubang .....	63
Tabel 4. 8 Pengukuran ketebalan .....	75

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Biodata penulis

Lampiran 2 Tabel *safety factor*

Lampiran 3 Detail gambar

Lampiran 4 Proses pembuatan bahan cetak

## DAFTAR SIMBOL

$F$	= gaya (N)
$m$	= massa (Kg)
$g$	= gaya gravitasi ( $m/s^2$ )
$l$	= jarak (mm)
$M$	= momen (N.mm)
$M_{maks}$	= momen lentur maksimal (N.mm)
$\sigma_{beban}$	= tegangan lentur beban ( $N/mm^2$ )
$\sigma_{ijin}$	= tegangan yang diijinkan ( $N/mm^2$ )
$\sigma$	= tegangan luluh ( $N/mm^2$ )
$I$	= momen inersia ( $mm^4$ )
$S_f$	= faktor keamanan beban yang dikenakan