

**RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN
PADA MESIN *HOT PRESS* HIDROLIK 10 TON
UNTUK CETAKAN SPESIMEN BAHAN UJI
KOMPOSIT *FIBERGLASS***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

RIZKY NUR ARDIANSYAH PRADANA

210303070

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN
PADA MESIN *HOT PRESS* HIDROLIK 10 TON
UNTUK CETAKAN SPESIMEN BAHAN UJI
KOMPOSIT *FIBERGLASS***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

RIZKY NUR ARDIANSYAH PRADANA
210303070


**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
2024**

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN PADA MESIN *HOT PRESS*
HIDROLIK 10 TON UNTUK CETAKAN SPESIMEN BAHAN UJI
KOMPOSIT *FIBERGLASS*
DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PRESSING SYSTEM ON A 10 TON
HYDRAULIC HOT PRESS MACHINE FOR MOLDING FIBERGLASS
COMPOSITE TEST MATERIAL SPECIMEN

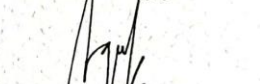
Dipersiapkan dan disusun oleh
RIZKY NUR ARDIANSYAH PRADANA
210303070

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 27 Agustus 2024
Susunan Dewan Penguji


Bebimbing Utama


Jena Sodikin, S.T.,M.T.
NIP. 198403242019031005


Dewan Penguji I


Dr. Eng. Agus Santoso
NIP. 197006142024211001

Bebimbing Pendamping


Radhi Ariawan, S.T.,M.Eng.
NIP. 199106022019031015

Dewan Penguji II


Ulikaryani, S.Si.,M.Eng.
NIP. 198612272019032010

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 penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini yang berjudul.

“RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN PADA MESIN *HOT PRESS* HIDROLIK 10 TON UNTUK CETAKAN SPESIMEN BAHAN UJI KOMPOSIT *FIBERGLASS*”

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 dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ucapkan rasa hormat serta terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu diantaranya:

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 Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Jenal Sodikin, S.T.,M.T. selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir.
5. Bapak Radhi Ariawan, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing 2 Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso, S.T., M.T. selaku Penguji 1 Tugas Akhir.
7. Ibu Ulikaryani, S.Si.,M.Eng. selaku Penguji 2 Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen, asisten, tekniksi, karyawan, dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Segala kebaikan yang diberikan seluruh pihak, dimana penulis sebutkan tadi. Maka penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Laporan Tugas Akhir ini memang masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi pembahasan, penulisan maupun penyusunan. Oleh karena itu penulis meminta saran dan kritiknya yang membangun, sehingga menjadi pedoman untuk penyusunan tugas-tugas berikutnya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Cilacap, 22 Agustus 2024

Penulis,

Rizky Nur Ardiansyah Pradana
NIM. 210303070

PERNYATAAN

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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, ...30..... Agustus 2024

Penulis,



Rizky Nur Ardiansyah Pradana
NIM. 210303070

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

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

Nama : Rizky Nur Ardiansyah Pradana

No Mahasiswa : 210303070

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : 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 yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN PADA MESIN *HOT PRESS*
HIDROLIK 10 TON UNTUK CETAKAN SPESIMEN BAHAN UJI
KOMPOSIT *FIBERGLASS*”

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 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 : 30 Agustus 2024
Yang menyatakan

MATERAI



(Rizky Nur Ardiansyah Pradana)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak, ibu dan kakak yang telah memberikan semangat, doa dan fasilitas kepada penulis mempermudah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. dan Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa memberi arahan serta saran kepada penulis sehingga membantu penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso dan Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku dosen dewan penguji yang telah memberikan masukan serta saran kepada penulis sehingga membantu penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh teman-teman mahasiswa angkatan 2021 khususnya TMC yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan lipahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass* adalah mesin yang dirancang untuk menekan material khususnya material komposit *fiberglass* (non logam) menjadi bentuk tertentu sesuai cetakan. Tujuan yang dicapai adalah perancangan mesin, membuat detail drawing sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass*, melakukan perhitungan dan proses pembuatan sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass*.

Perancangan mesin menggunakan pendekatan metode perancangan VDI 2222. Dari metode yang dilakukan didapatkan hasil desain wujud dari bagian sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass* menggunakan *Solidwoks* 2020. Tahapan proses produksi bagian-bagian sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass*. Hasil rancangan sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass* dengan dimensi 600 mm x 100 mm x 700 mm dan kapasitas gaya tekan 10 ton. Terdiri dari beberapa komponen antara lain: dongkrak hidrolik 10 ton, motor DC *wiper* 24 volt, sistem engkol sebagai transmisi; poros *sliding* serta *linear bearing* 20 mm, *pressure gauge* kapasitas 20 ton, satu set sensor suhu, dan *timer*. Estimasi waktu proses produksi sistem penekan pada mesin *hot press* hidrolik 10 ton untuk cetakan spesimen bahan uji komposit *fiberglass* membutuhkan waktu 29 hari 5 jam.

Hasil dari pengujian fungsi didapatkan sistem penekan dapat bekerja dengan baik, dengan kriteria tekanan yang dihasilkan dari modifikasi dongkrak 10 ton yaitu sebesar 10 ton, Motor *wiper* dapat bekerja hingga tekanan maksimal 3 ton, *pressure gauge* mampu membaca tekanan yang dihasilkan dongkrak, dan sensor suhu dapat membaca panas yang digunakan yaitu 110°C. Pengujian hasil dapat terlihat hasil terbaik didapatkan pada penggunaan suhu 100°C dalam waktu 10 menit.

Kata kunci: *hot press* hidrolik, *fiberglass*, sistem penekan, dan VDI 2222.

ABSTRACT
(DALAM BAHASA INGGRIS)

The 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens is a machine designed to press material, especially fiberglass composite material (non-metal) into a certain shape according to the mold. The objectives achieved are machine design, making detailed drawings of the pressing system on a 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens, determining the calculations and process for making a pressing system on a 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens.

The machine design uses the VDI 2222 design method approach. From the method used, the design results of the pressing system parts on the 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens using Solidwoks 2020 are obtained. Stages of the production process of the pressing system parts on the hot machine 10 ton hydraulic press for molding fiberglass composite test material specimens. Results of the design of the pressing system on a 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens with dimensions of 600 mm x 100 mm x 700 mm and a compressive force capacity of 10 tons. Consists of several components, including: 10 ton hydraulic jack, 24 volt DC wiper motor, crank system as transmission; sliding shaft and 20 mm linear bearing, 20 ton capacity pressure gauge, a set of temperature sensors and a timer. The estimated time for the production process of the pressing system on a 10 ton hydraulic hot press machine for molding fiberglass composite test material specimens takes 29 days and 5 hours.

The results of the function testing showed that the pressure system can work well, with the recommended pressure criteria for modifying a 10 ton jack, namely 8 tons. The wiper motor can work up to a maximum pressure of 3 tons. The pressure gauge is able to read the pressure produced by the jack, and the temperature sensor can read. The heat used is 110°C. Testing results can be seen that the best results were obtained when using a temperature of 100°C within 10 minutes.

Key words: Hydraulic hot press, fiberglass, system, and VDI 2222

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN SISTEM PENEKAN	i
TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	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 Pengertian rancang bangun	8
2.2.2 <i>Software Solidworks</i>	8
2.2.3 Pengertian sistem.....	9
2.2.4 Metode perancangan VDI 2222	9
2.2.5 Mesin <i>Press</i> Hidrolik	11
2.2.6 Komposit <i>Fiberglass</i>	11
2.2.7 Dongkrak hidrolik.....	11
BAB III METODOLOGI	17
3.1 Alat dan Bahan	17
3.2 Metode Penyelesaian	20

3.3	Proses Produksi	22
3.4	Uji Fungsi Mesin	28
3.5	Uji Hasil Mesin.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Menentukan Ide Rancangan	32
4.2	Studi Lapangan.....	32
4.3	Studi Literatur.....	32
4.4	Merencana Konsep Bagian Sistem Penekan	33
4.4.1	Penentuan konsep fungsi sistem penekan	33
4.4.2	Alternatif konsep fungsi bagian dari sistem penekan	33
4.4.3	Analisis konsep penekan.....	34
4.4.4	Pilihan dan Keputusan konsep	36
4.5	Menghitung Bagian-Bagian Sistem Penekan.....	37
4.5.1	Menghitung gaya tekan tuas dongkrak hidrolik.....	37
4.5.2	Menghitung torsi dongkrak hidrolik.....	38
4.5.3	Menghitung daya motor yang dibutuhkan	39
4.6	Desain Hasil Rancangan	40
4.6.1	Desain wujud sistem penekan	40
4.6.2	Desain bagian sistem penekan.....	40
4.7	Proses Produksi	41
4.7.1	Persiapan material.....	42
4.7.2	Proses pengerjaan	42
4.7.3	Estimasi waktu proses produksi	49
4.8	Uji Fungsi Mesin	64
4.9	Uji Hasil Mesin.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain dan Analisis Mesin <i>Press</i> Komposit Kapasitas 20 Ton.	5
Gambar 2.2 Desain Pengembangan Alat Kempa Panas (<i>Hot Press</i>) Penekanan Dongkrak Hidrolik untuk Pembuatan Papan Komposit ukuran 25 cm x 25 cm.	6
Gambar 2.3 Modifikasi Dongkrak Hidrolik Botol Menjadi Dongkrak Hidrolik Elektrik Dengan Aki Mobil Sebagai Sumber Arusnya.	6
Gambar 2.4 Desain Rancang Bangun dan Pengujian Alat <i>Hot Press</i> Pelepeh Pinang Sebagai Kemasan Di Desa Lamtamot Aceh Besar	7
Gambar 2.5 Desain Rancang Bangun Mesin <i>Hot Press</i> Untuk Pembuatan Papan Komposit Berbasis Limbah Sekam Padi dan Plastik HDPE.....	7
Gambar 2.6 <i>Software solidworks</i> (Abdi, 2018)	8
Gambar 2.7 Dongkrak hidrolik. (Waluyo, 2017).....	11
Gambar 2.9 <i>Motor wiper</i> (Setyono, 2011)	13
Gambar 2.10 <i>Cutting Wheel</i> (Widarto, 2008).....	15
Gambar 2.11 Skematis mesin bubut (Widarto, 2008).....	16
Gambar 2.12 Proses gurdi (Widarto, 2008).....	16
Gambar 3.1 Diagram alir metode penyelesaian.....	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Produksi	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Uji Fungsi Mesin.....	28
Gambar 3.4 Diagram Alir Uji Hasil Mesin	30
Gambar 4.1 <i>Black box</i> rancangan sistem penekan.....	33
Gambar 4.2 Jarak antara titik pusat poros engkol dengan titik tuas pengungkit. ...	38
Gambar 4.3 Desain wujud sistem penekan	40
Gambar 4.4 Desain bagian sistem penekan.....	41
Gambar 4.5 Pelat tumpuan	43
Gambar 4.6 Klem batang penyangga.....	43
Gambar 4.7 Tuas pengungkit	44
Gambar 4.8 Piringan engkol.....	45
Gambar 4.9 Pelat penekan.....	46
Gambar 4.10 Poros <i>sliding</i>	47
Gambar 4.11 Dudukan poros atas.....	48

Gambar 4.12 Dudukan poros bawah.....	49
Gambar 4.13 Proses bubut	52
Gambar 4.14 Gambar kerja poros <i>sliding</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat atau perlengkapan yang digunakan.....	17
Tabel 3.2 Bahan atau perlengkapan yang digunakan	19
Tabel 4. 1 Spesifikasi mesin <i>press</i> hidrolik 10 ton (Melzer <i>Hidraulic Shop Press</i> TY10003)	32
sTabel 4.3 Alternatif fungsi bagian penekan.....	33
Tabel 4.4 Matrik penilaian kriteria	34
Tabel 4.5 Alternatif konsep sistem penekan	34
Tabel 4.6 Pemilihan konsep terbaik.....	36
Tabel 4.7 Bagian-bagian rancangan sistem penekan	41
Tabel 4.8 Proses pengerjaan pelat tumpuan	43
Tabel 4.9 Proses pengerjaan klem batang penyangga	44
Tabel 4.10 Proses pengerjaan tuas pengungkit.....	44
Tabel 4.11 Proses pengerjaan piringan engkol.....	45
Tabel 4.12 Proses pengerjaan pelat penekan.....	46
Tabel 4.13 Proses pengerjaan poros sliding	47
Tabel 4.14 proses pengerjaan dudukan poros atas.....	48
Tabel 4.15 proses pengerjaan dudukan poros bawah	49
Tabel 4.16 Estimasi waktu pemotongan	50
Tabel 4.17 Estimasi waktu proses bubut.....	53
Tabel 4.18 Data jumlah lubang	54
Tabel 4.19 Estimasi waktu proses gurdi	59
Tabel 4.20 Estimasi waktu pengelasan	61
Tabel 4.21 Estimasi waktu pengelasan (lanjutan)	78
Tabel 4.22 estimasi waktu proses <i>assembling</i>	62
Tabel 4.23 Estimasi waktu proses <i>finishing</i>	63
Tabel 4.24 Total waktu produksi.....	63
Tabel 4.25 <i>Checksheet</i> uji fungsi mesin.....	64
Tabel 4.26 <i>Checksheet</i> uji hasil mesin	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2** Gambar Teknik
- Lampiran 3** Dokumentasi Produksi
- Lampiran 4** Dokumentasi Uji Hasil
- Lampiran 5** Tabel Data Material Proses Gurdi
- Lampiran 6** *Bill Of Material*
- Lampiran 7** *Standart Operating Procedure (SOP) Mesin Hot Press Hidrolik 10 Ton Untuk Cetakan Spesimen Bahan Uji Komposit Fiberglass*

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

A	:	luas penampang (m^2)
F	:	besar gaya tekan (N)
P	:	tekanan (N/m^2 atau pa)
r	:	jari-jari (m)
π	:	phi (bilangan irasional)
W	:	besar gaya berat (N)
m	:	massa (kg)
g	:	percepatan gaya gravitasi bumi (m/s^2)
T	:	torsi (Nm)
P	:	daya (Watt)
ω	:	kecepatan sudut (rps)
n	:	kecepatan putaran motor (rpm)
V_c	:	kecepatan potong (m/menit)
d	:	diameter benda kerja (mm)
d_o	:	diameter awal (mm/menit)
d_m	:	diameter benda kerja (mm)
V_f	:	kecepatan makan (mm/menit)
f	:	gerak makan (mm/putaran)
t_c	:	waktu pemotongan (menit)
l_t	:	panjang pemesinan (mm)
l_v	:	panjang langkah awal pemotongan (mm)
l_w	:	panjang pemotongan benda kerja (mm)
l_n	:	panjang langkah akhir pemotongan (mm)
V_z	:	gerakan makan per mata potong (mm/putaran)
z	:	jumlah mata potong (tanpa satuan)