

**PERANCANGAN MESIN *PRESS* JERAMI HORIZONTAL
UNTUK MEMPERMUDAH MOBILISASI JERAMI DALAM
INDUSTRI BIOGAS DI JAWA BARAT**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Salwa Afifah Sobari

221421045



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANCANGAN MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Perancangan Mesin Press Jerami Horizontal untuk Mempermudah Mobilisasi Jerami dalam Industri Biogas di Jawa Barat

Oleh:

Salwa Afifah Sobari

221421045

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 31 Juli 2025

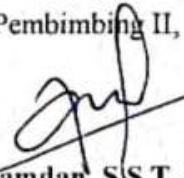
Disetujui,

Pembimbing I,



Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T.
NIP. 199402072024061001

Pembimbing II,



Ade Ramdan, S.S.T., M.T.
NIP. 198008092008101001

Disahkan,

Ketua Penguji,



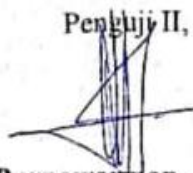
Muhamad Aditva Royandi, S.Tr., M.Sc., Ph.D.
NIP. 199411122024061001

Penguji I,



Dr. Kurniawan, S.S.T., M.T.
NIP. 196803211991031004

Penguji II,



Otto Purnawarnan, S.T., M.T.
NIP. 196207101989031004

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salwa Afifah Sobari
NIM : 221421045
Jurusan : Teknik Perancangan
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin *Press* Jerami Horizontal untuk Mempermudah Mobilisasi Jerami Menuju Industri Biogas di Jawa Barat.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 31 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Salwa Afifah Sobari
NIM. 221421045

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salwa Afifah Sobari
NIM : 221421045
Jurusan : Teknik Perancangan
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin *Press* Jerami Horizontal untuk Mempermudah Mobilisasi Jerami Menuju Industri Biogas di Jawa Barat.

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 31 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Salwa Afifah Sobari
NIM. 221421045

MOTO PRIBADI

1% kuat

99% La haula wa la quwwata illa billahil `aliyyil adzim.

Sesulit apapun jalannya, serumit apapun masalahnya, seberat apapun ujiannya.

أَلَا إِنَّ نَصْرَ اللَّهِ قَرِيبٌ

“Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu dekat” (2: 214)

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

“Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)” (94: 7)

Pada akhirnya, takdir Allah itu baik, walau terkadang butuh air mata untuk menerimanya.

Allah does not burden a soul beyond that it can bear (2: 286)

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

~ Salwa Afifah Sobari ~

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: Perancangan Mesin Press Jerami Horizontal untuk Mempermudah Mobilisasi Jerami Menuju Industri Biogas di Jawa Barat.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Epi Cahyati dan Budi Sobari yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur, Ibu Diny Indrian, S.Tr., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T., dan Bapak Ade Ramdan, S.S.T., M.T

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Muhamad Aditya Royandi, S.Tr., M.Sc., Ph.D., Bapak Otto Purnawarman, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Kurniawan, S.S.T., M.T.
6. Panitia tugas akhir yang sudah membuat, mengatur, dan menyelenggarakan kegiatan Tugas Akhir.
7. Kepada kakak saya, yang telah memberikan semangat, dukungan, serta bantuan materi selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Untuk teman-teman seperjuangan, khususnya penghuni Labsom, rekan satu bimbingan, serta keluarga besar Desain Engineering 21, yang telah menjadi tempat berbagi semangat, ide, dan motivasi selama masa studi hingga tersusunnya tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 31 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah besar setiap tahunnya, salah satunya jerami padi. Namun, pemanfaatannya masih belum optimal; sebagian besar hanya ditumpuk, dibiarkan membusuk, atau dibakar sehingga mencemari lingkungan. Padahal, jerami berpotensi besar sebagai bahan baku energi terbarukan, seperti biogas. Namun, bentuk jerami yang tidak teratur dan volumenya yang besar menyulitkan penyimpanan dan transportasi. Penelitian ini bertujuan merancang mesin press jerami horizontal untuk mempermudah mobilisasi jerami menuju industri biogas di Jawa Barat. Perancangan dilakukan dengan metodologi VDI 2222, meliputi klarifikasi tugas, pengembangan konsep, perwujudan desain, hingga desain detail. Mesin yang dirancang berdimensi $2253\text{ mm} \times 964\text{ mm} \times 1448\text{ mm}$, menghasilkan balok jerami berukuran $740\text{ mm} \times 370\text{ mm} \times 370\text{ mm}$ dengan berat rata-rata 12 kg . Kapasitas produksi mencapai 41 balok per jam, dengan penggerak menggunakan motor diesel dan mekanisme pengepresan horizontal yang menggunakan sistem engkol. Hasil analisis menunjukkan mesin memiliki struktur yang kuat dan mudah dimobilisasi, sehingga cocok digunakan oleh para petani. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan dan transportasi jerami, serta mendukung pengembangan energi terbarukan yang berkelanjutan.

Kata kunci: Mesin *Press*, Jerami, Biogas, Energi Terbarukan, VDI 2222.

ABSTRACT

Indonesia, as an agricultural country, produces large amounts of agricultural waste every year, one of which is rice straw. However, its utilization is still not optimal; most of it is simply piled up, left to rot, or burned, thereby polluting the environment. In fact, straw has great potential as a raw material for renewable energy, such as biogas. However, the irregular shape and large volume of straw make storage and transportation challenging. This study aims to design a horizontal straw press machine to facilitate the transportation of straw to the biogas industry in West Java. The design process follows the VDI 2222 methodology, including task clarification, concept development, design implementation, and detailed design. The designed machine has dimensions of 2253 mm × 964 mm × 1448 mm, producing straw blocks measuring 740 mm × 370 mm × 370 mm with an average weight of 12 kg. Production capacity reaches 41 blocks per hour, driven by a diesel engine and a horizontal pressing mechanism using a crankshaft system. Analysis results indicate that the machine has a robust structure and is easy to mobilize, making it suitable for use by farmers. This machine is expected to enhance the efficiency of straw storage and transportation, as well as support the development of sustainable renewable energy.

Keywords: *Press Machine, Straw, Biogas, Renewable Energy, VDI 2222 Method.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	II-1
I.1 Latar Belakang	II-1
I.2 Rumusan Masalah	II-4
I.3 Batasan Masalah.....	II-4
I.4 Tujuan dan Manfaat	II-4
I.5 Sistematika Penulisan	II-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori.....	II-1
II.1.1 Jerami	II-1
II.1.2 Komposisi Kimia Jerami Padi.....	II-1
II.1.3 Pemanfaatan Jerami di Berbagai Sektor	II-2
II.1.4 Densifikasi	II-3

II.1.5	Mesin <i>Press</i> Jerami	II-3
II.1.6	Finite Elemen Method.....	II-5
II.1.7	Kinematika Mekanisme	II-6
II.1.8	Kekuatan Material.....	II-7
II.1.9	Metodologi VDI 2222	II-11
II.2	Tinjauan Alat.....	II-14
II.2.1	Puli dan Sabuk	II-14
II.2.2	<i>Gearbox</i>	II-18
II.2.3	Poros Transmisi.....	II-19
II.3	Studi Penelitian Terdahulu.....	II-21
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH		III-1
III.1	Klarifikasi Tugas.....	III-2
III.2	Desain Konseptual	III-2
III.3	Desain Perwujudan.....	III-3
III.4	Desain Detail.....	III-4
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
IV.1	Klarifikasi Tugas.....	IV-1
IV.1.1	Identifikasi Masalah.....	IV-1
IV.1.2	Pengumpulan Data	IV-2
IV.1.3	Daftar Tuntutan	IV-2
IV.2	Desain Konsep	IV-4
IV.2.1	Diagram Alir Proses Mesin.....	IV-4
IV.2.2	Struktur Fungsi dan Sub Fungsi.....	IV-6
IV.2.3	Pembuatan Konsep Rancangan Awal	IV-9
IV.2.4	Mencari Prinsip Solusi	IV-9

IV.2.5	Menggabungkan Solusi Menjadi Beberapa Varian Konsep Kombinasi	IV-16
IV.2.6	Mengevaluasi Terhadap Kriteria Teknis dan Ekonomis.....	IV-20
IV.3	Desain Perwujudan.....	IV-23
IV.3.1	Mengembangkan Rancangan	IV-23
IV.3.2	Perhitungan Awal.....	IV-29
IV.4	Perhitungan Lanjut dan Analisis Rancangan	IV-35
IV.5	Desain Detail (<i>Detail Design</i>).....	IV-47
IV.5.1	Draft Rancangan.....	IV-47
IV.5.2	Gambar Kerja	IV-47
BAB V	PENUTUP.....	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	xxi
LAMPIRAN 1	xxii
LAMPIRAN 2	xxv
LAMPIRAN 3	xxviii
LAMPIRAN 4	xxx
LAMPIRAN 5	xxxiv
LAMPIRAN 6	xxxviii

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Diagram Alur Perancangan	III-1
Tabel IV. 1 Daftar Tuntutan	IV-3
Tabel IV. 2 Uraian Fungsi Bagian	IV-7
Tabel IV. 3 Alternatif Fungsi	IV-9
Tabel IV. 4 Kotak Morfologi	IV-17
Tabel IV. 5 Parameter Penilaian	IV-20
Tabel IV. 6 Penilaian Teknis.....	IV-21
Tabel IV. 7 Penilaian Ekonomi.....	IV-21
Tabel IV. 8 Nilai Rata-Rata Dari Setiap VKK.....	IV-22
Tabel IV. 10 Data Teknis Perhitungan Torsi	IV-30
Tabel IV. 11 Hasil Perhitungan Torsi Terhadap Sudut Engkol	IV-31
Tabel IV. 12 Spesifikasi Dasar Motor.....	IV-33
Tabel IV. 13 Data Teknis Perhitungan Awal	IV-34
Tabel IV. 14 Data Awal Perhitungan.....	IV-35
Tabel IV. 15 Data Teknis	IV-38
Tabel IV. 16 Data Teknis Perhitungan Kecepatan Linear	IV-39
Tabel IV. 17 Data Teknis Perhitungan Frekuensi Bengkok	IV-39
Tabel IV. 18 Data Teknis Perhitungan Rod	IV-40
Tabel IV. 19 Data Teknis Perhitungan Engkol	IV-43
Tabel IV. 20 Tabel Perbandingan Hasil Tegangan	IV-46
Tabel V. 1 Tingkat Pemenuhan Daftar Tuntutan	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Pembakaran Jerami	II-1
Gambar I. 2 Grafik kontribusi produksi padi 2018-2024 [5].....	II-2
Gambar I. 3 Ilustrasi Pengangkutan Jerami dalam Bentuk Utuh di Lapangan ...	II-2
Gambar II. 1 Jerami.....	II-1
Gambar II. 2 Balok Jerami	II-3
Gambar II. 3 Mesin <i>Press</i> Jerami Hidrolik	II-4
Gambar II. 4 Mesin <i>Press</i> Jerami Horizontal.....	II-4
Gambar II. 5 Mesin <i>Press</i> Baler.....	II-5
Gambar II. 6 Tahapan Analisis Finite Elemen Methode.....	II-5
Gambar II. 7 Diagram Kinematika	II-7
Gambar II. 8 Gaya Dalam	II-8
Gambar II. 9 Pembebanan Tarik	II-9
Gambar II. 10 Pembebanan Tekan.....	II-9
Gambar II. 11 Pembebanan Bengkok	II-9
Gambar II. 12 Pembebanan Geser	II-10
Gambar II. 13 Pembebanan Puntir	II-10
Gambar II. 14 Metodologi Perancangan VDI 2222	II-12
Gambar II. 15 Transmisi Sabuk Puli.....	II-14
Gambar II. 16 Jenis-jenis Tegangan.....	II-20
Gambar II. 17 Mesin <i>Press</i> Jerami Horizontal.....	II-21
Gambar II. 18 Mesin Pengepress Jerami dengan Sistem Hidrolik	II-22
Gambar II. 19 Alat Pengepres Jerami dengan Sistem Mekanik.....	II-24
Gambar IV. 1 Diagram Alir Kerja Mesin	IV-5
Gambar IV. 2 Black Box.....	IV-6
Gambar IV. 3 Diagram Fungsi Bagian	IV-7
Gambar IV. 4 Konsep Rancangan Awal	IV-9
Gambar IV. 5 Variasi Konsep Kombinasi 1	IV-18

Gambar IV. 6 Variasi Konsep Kombinasi 2	IV-19
Gambar IV. 7 Variasi Konsep Kombinasi 3	IV-20
Gambar IV. 8 Rating Diagram	IV-22
Gambar IV. 9 Kontruksi <i>Press Jerami</i>	IV-23
Gambar IV. 10 Fungsi Rangka	IV-24
Gambar IV. 11 Fungsi Penggerak	IV-24
Gambar IV. 12 Fungsi Penampung	IV-25
Gambar IV. 13 Fungsi Transmisi	IV-26
Gambar IV. 14 Roda Mesin	IV-26
Gambar IV. 15 Gagang Mesin	IV-26
Gambar IV. 16 Fungsi Pematik Vertikal	IV-27
Gambar IV. 17 Fungsi Pematik Horizontal	IV-28
Gambar IV. 18 Sudut Kritis	IV-32
Gambar IV. 19 Rod	IV-41
Gambar IV. 20 DBB Rod	IV-41
Gambar IV. 21 Engkol	IV-42
Gambar IV. 22 DBB Engkol	IV-43
Gambar IV. 23 Model Rod	IV-45
Gambar IV. 24 Pembebanan yang terjadi	IV-45
Gambar IV. 25 Tegangan yang Terjadi	IV-46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Diri

Lampiran 2 Rubik Penilaian Konsep

Lampiran 3 Data Hasil Wawancara Dengan Pihak Perusahaan

Lampiran 4 Perhitungan Kontruksi

Lampiran 5 Komponen Standar

Lampiran 6 Draft dan Gambar Kerja

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Daftar Simbol

t	= Waktu [s]
P'	= Daya Rencana [kW]
p	= Daya Motor [kW]
n	= Putaran Motor [rpm]
k_A	= Faktor Kerja
M_p	= Momen Puntir [N.mm]
M_b	= Momen Bengkok [N.mm]
M_v	= Momen Gabungan [N.mm]
d_{p1}, d_{p2}	= Diameter Puli 1 dan 2 [mm]
ρ	= Densitas Jerami [kg/m^3]
e'	= Jarak Antar Poros Rencana [mm]
L'	= Panjang Sabuk Rencana [mm]
L_d	= Panjang Sabuk Sebenarnya [mm]
v	= Kecepatan Linear [m/s]
f_B	= Frekuensi Bengkok [s^{-1}]
F_t	= Gaya Tangensial [N]
F_w	= Gaya Total Terhadap Poros [N]
T	= Torsi [N.m]

A	= Luas Penampang [m^2]
σ	= Tegangan Normal [N/mm^2]
τ	= Tegangan Tangensial [N/mm^2]
θ	= Sudut Engkol [$^\circ$]
Q	= Kapasitas [kg/jam]
V	= Gaya Geser [N]
I	= Momen Inersia Penampang [mm^4]
M	= Momen Lentur [Nmm]
y	= Jarak Dari Sumbu Netral ke Titik Pada Penampang [mm]
J	= Momen Polar Inersia (untuk puntir) [mm^4]
σ_y	= Tegangan Izin [Mpa]
R_e	= Batas Elastisitas Material
sf	= Faktor Keamanan
p	= Tekanan [N/m^2]
F	= Gaya [N]
m	= Massa Benda [kg]
V	= Volume Benda [m^3]
r	= Lengan momen [m]
E	= Modulus Elastisitas [Mpa]
l	= Panjang Poros [m]

b = Lebar [mm]

h = Tinggi [mm]

ΣM = Sigma Momen

ΣF = Sigma Gaya

Daftar Singkatan

EBT = Energi Baru dan Terbarukan

LPG =Liquefied Petroleum Gas

FEM = Finite Elemen Method

VDI = Verein Deutscher Ingenieure

DBB = Diagram Benda Bebas

CAD = Computer-Aided Design

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah besar setiap tahunnya. Salah satu limbah utama yang melimpah adalah jerami padi, yang merupakan hasil samping dari kegiatan panen. Namun, pemanfaatan Jerami masih belum optimal. Sebagian besar jerami hanya ditumpuk di lahan, dibiarkan membusuk, bahkan dibakar, sehingga berpotensi mencemari lingkungan [1]. Proses pembakaran jerami di sawah dapat dilihat pada Gambar I.1 dibawah.

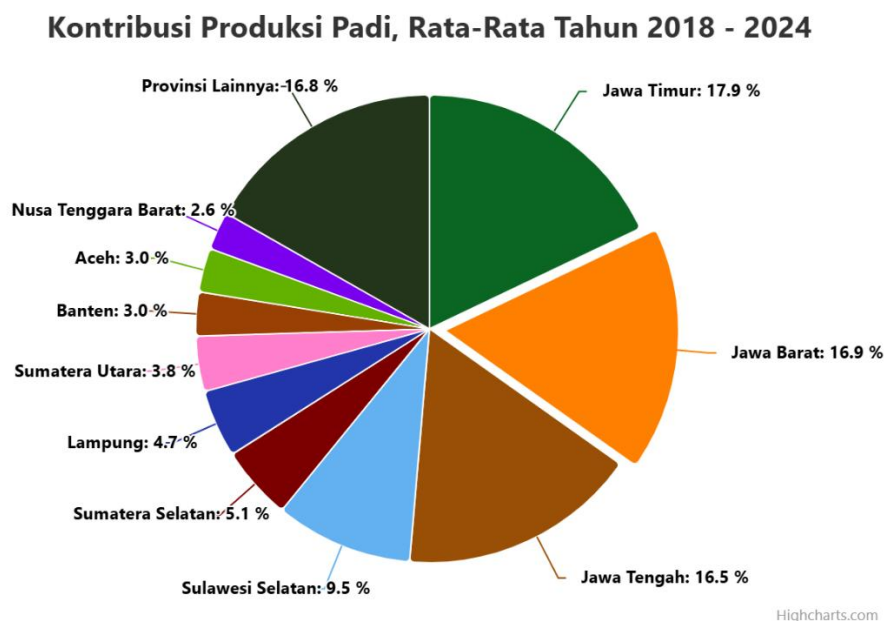


Gambar I.1 Pembakaran Jerami

Padahal, jerami memiliki potensi besar sebagai bahan baku energi terbarukan, khususnya dalam bentuk biogas. Jerami dapat diolah melalui proses digesti anaerob untuk menghasilkan gas metana, yang kemudian dimurnikan menjadi bahan bakar seperti LPG 3 kg. Pemanfaatan jerami sebagai energi alternatif tidak hanya mendukung diversifikasi sumber energi, tetapi juga memberikan solusi pengelolaan limbah pertanian yang lebih ramah lingkungan [2], [3].

Jawa Barat merupakan salah satu provinsi penghasil padi terbesar di Indonesia, dengan kontribusi sekitar 16,9% terhadap total produksi nasional berdasarkan data rata-rata tahun 2018–2024. Hal ini menjadikan Jawa Barat sebagai wilayah dengan potensi ketersediaan jerami yang sangat tinggi. Oleh karena itu, jerami dari wilayah

ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pengembangan industri biogas. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar I.2 [4].



Gambar I. 2 Grafik kontribusi produksi padi 2018-2024 [5]

Namun, pemanfaatan jerami sebagai bahan baku biogas menghadapi berbagai kendala teknis, terutama dalam hal penyimpanan dan transportasi dari daerah penghasil ke lokasi pengolahan. Bentuk jerami yang tidak teratur, ringan dan memiliki volume besar memerlukan ruang penyimpanan yang luas dan kendaraan dengan kapasitas angkut besar, seperti ilustrasi pada gambar I.3.



Gambar I. 3 Ilustrasi Pengangkutan Jerami dalam Bentuk Utuh di Lapangan

Ketidakefisienan ini menyebabkan waktu mobilisasi lebih lama, karena ruang transportasi tidak dapat dimanfaatkan secara optimal, sehingga lebih sedikit jerami yang diangkut dalam satu perjalanan. Selain itu, jerami yang tidak terikat rapi rentan

mengalami kerusakan selama transportasi, seperti terurai atau hancur, yang dapat menurunkan kualitasnya sebagai bahan baku biogas. Kerusakan ini berdampak negatif pada efisiensi proses fermentasi, mengurangi hasil produksi biogas, dan meningkatkan biaya operasional akibat penggantian bahan baku yang rusak, sehingga menghambat mobilisasi Jerami [6].

Untuk mengoptimalkan produksi biogas dari jerami, dibutuhkan teknologi yang mampu mempersiapkan bahan baku secara efisien. Salah satu solusi yang tepat adalah penggunaan mesin *press* jerami, yang berfungsi untuk memadatkan jerami padi menjadi balok-balok ringkas dan terikat rapi. Dengan bentuk yang lebih padat, jerami menjadi lebih mudah ditangani, biaya transportasi dapat ditekan, dan ruang penyimpanan dapat dioptimalkan [7]. Oleh karena itu, mesin *press* jerami menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efisiensi mobilisasi jerami dari lahan pertanian menuju industri biogas [8].

Pemerintah, melalui sejumlah BUMN energi seperti Pertamina, turut mendukung pengembangan energi baru terbarukan (EBT), termasuk pemanfaatan jerami sebagai bahan baku biogas [9]. Pertamina merencanakan pembangunan industri pengolahan jerami menjadi biogas di wilayah Jawa Barat. Untuk mendukung kelancaran suplai bahan baku ke industri tersebut, dibutuhkan sistem penanganan jerami yang efisien sejak dari lokasi panen.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkanlah mesin *press* jerami berorientasi horizontal yang dirancang untuk dapat dioperasikan tanpa traktor, menggunakan mesin berkapasitas kecil, serta mudah dipindahkan ke lokasi pengumpulan jerami. Desain ini bertujuan agar mesin lebih ekonomis dan mudah diakses oleh petani kecil yang memiliki keterbatasan sumber daya. Mesin ini juga dirancang agar proses pengepresan berlangsung cepat, hemat energi, mudah dioperasikan, dan memiliki biaya produksi yang terjangkau. Dengan inovasi ini, pengolahan jerami sebagai bahan baku biogas diharapkan menjadi lebih efisien, mendukung keberlanjutan energi, serta memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani lokal.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan dalam latar belakang di atas, berikut adalah rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini.

1. Bagaimana spesifikasi mesin *press* yang optimal untuk memastikan proses pengepresan jerami sesuai dengan kebutuhan?
2. Bagaimana rancangan mesin *press* jerami yang dapat mengurangi volume jerami untuk mempermudah penyimpanan dan proses transportasi?
3. Bagaimana hasil analisis untuk memastikan bahwa rancangan mesin *press* jerami aman dan dapat digunakan dengan baik?

I.3 Batasan Masalah

Penyusunan penelitian ini difokuskan agar masalah yang dibahas tidak meluas dan lebih terarah. Oleh karena itu, perlu ditetapkan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Mesin dirancang khusus untuk jerami padi sebagai bahan baku utama.
2. Proses pengepresan dilakukan dalam orientasi horizontal.
3. Analisis akan dibatasi pada kinerja mesin *press* jerami dalam hal, kapasitas produksi, dan waktu proses. Parameter lain yang tidak terkait langsung dengan fungsi mesin tidak akan dibahas.
4. Penelitian dibatasi pada teknologi mesin *press* jerami yang umum digunakan saat ini, seperti sistem mekanik manual dan semi-otomatis. Inovasi seperti otomatisasi berbasis sensor, sistem hidrolik canggih, atau tenaga surya tidak dibahas karena belum tersedia secara luas di lapangan.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menentukan spesifikasi mesin *press* yang optimal guna menghasilkan pengepresan jerami yang sesuai kebutuhan seperti kekuatan dan kecepatan pengepresan yang efektif, serta pemilihan material yang mudah diproses manufaktur.
2. Menghasilkan rancangan mesin *press* jerami yang dapat mengurangi volume jerami untuk mempermudah penyimpanan dan proses transportasi.

3. Menganalisis kekuatan dan keamanan rancangan mesin *press* jerami untuk memastikan kelayakan penggunaannya.

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengurangi volume jerami sehingga ruang transportasi yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal.
2. Meminimalkan kerusakan jerami selama proses penyimpanan dan pengangkutan.
3. Mengurangi biaya operasional.
4. Meningkatkan kualitas bahan baku biogas.
5. Mendukung pengembangan energi terbarukan.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang yang menjadi dasar dari penelitian, rumusan masalah yang dihadapi, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi teori-teori yang mendasari perancangan, meliputi pengertian jerami, potensi dan komposisi kimianya, prinsip densifikasi, jenis-jenis mesin *Press* jerami, teori kekuatan material, metode elemen hingga (Finite Element Method), kinematika mekanisme, serta metodologi perancangan VDI 2222. Selain itu, juga memuat kajian terhadap penelitian dan rancangan alat sejenis sebagai studi terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi tahapan perancangan mesin menggunakan pendekatan VDI 2222, yang meliputi klarifikasi tugas, desain konseptual, desain perwujudan, dan desain detail.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil rancangan yang diperoleh dari setiap tahap metode VDI 2222, mulai dari penentuan konsep, pemilihan varian terbaik, perhitungan teknis, analisis kekuatan komponen, hingga penyusunan gambar teknik. Pembahasan mencakup validasi kekuatan struktur serta evaluasi terhadap fungsionalitas dan efisiensi desain.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan mengenai tujuan penelitian dan seluruh hasil proses perancangan yang telah dicapai, serta saran untuk penelitian selanjutnya guna mendukung pengembangan lebih lanjut.