

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**RANCANG BANGUN MESIN *WOOD PELLET*
BERPENGGERAK MOTOR BENSIN DENGAN KEKUATAN
*8 HORSE POWER***



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH:

FIBRY MAULANA

1505520048

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Persyaratan dalam Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Rancang Bangun Mesin *Wood Pellet* Berpenggerak
Motor Bensin Berkekuatan 8 *Horse Power*

Penyusun : Fibry Maulana

Nim : 1505520048

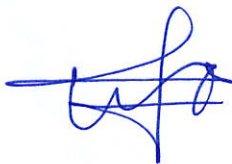
Pembimbing I : Dr. Wardoyo. ST., M.T.

Pembimbing II : Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

Tanggal Ujian : Rabu, 21 Januari 2026

Disetujui oleh:

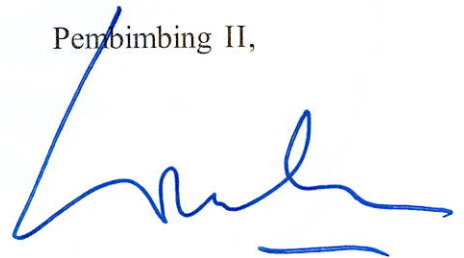
Pembimbing I,



Dr. Wardoyo. ST., M.T.

NIP.197908182008011008

Pembimbing II,



Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

NIP. 197708012008012006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo. ST., M.T.

NIP.197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Rancang Bangun Mesin *Wood Pellet* Berpenggerak Motor Bensin Berkekuatan 8 *Horse Power*

Penyusun : Fibry Maulana

Nim : 1505520048

Tanggal Ujian : Rabu, 21 Januari 2026

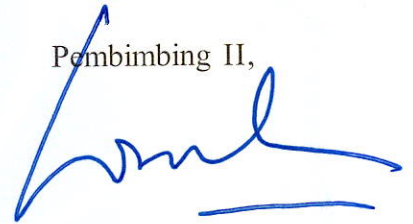
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Wardoyo. ST., M.T
NIP. 197908182008011008

Pembimbing II,



Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.
NIP. 197708012008012006

Pengesahan Dosen Penguji Skripsi Sarjana Terapan

Ketua,



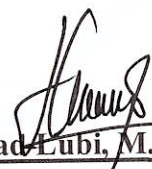
Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.
NIP.199802082025061006

Sekretaris,



Drs. Syamsulr, M.T.
NIP.196705151993041001

Penguji Ahli,



Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.
NIP.198501312023211014

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo. ST., M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fibry Maulana

No Registrasi : 1505520048

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 5 Februari 2001

Alamat : Jl. H. Daimin Rt.08 Rw.03 No.42 Jati, Pulogadung

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apapun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya, kecuali jika secara tertulis telah disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan mencantumkan nama penulis dan dimuat dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan serta sanksi lainnya sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 21 Januari 2026



Fibry Maulana

NIM. 1505520048



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fibry Maulana
NIM : 1505520048
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : fibrymaulana05@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul : RANCANG BANGUN MESIN *WOOD PELLET* BERPENGGERAK MOTOR
BENSIN BERKEKUATAN 8 *HORSE POWER*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Januari 2026

Penulis

Fibry Maulana

KATA PENGHANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. karena atas Rahmat-Nya kami diberikan kesehatan jasmani serta rohani dan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi yang judul “Rancang Bangun Mesin *Wood Pellet* Berpenggerak Motor Bensin Dengan Kekuatan 8 *Horse Power*”. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan ilmu serta kualitas skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. penulis banyak mendapatkan bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wardoyo, S.T., MT., selaku dosen pembimbing I dan juga Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan sampai selesai.
2. Ibu Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan kesabaran dalam membimbing dalam penulisan sampai selesai.
3. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan izin, doa, serta dukungan selama pelaksanaan perkuliahan hingga penulis bisa sampai titik ini.
4. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, terutama angkatan 2020 yang telah memberikan segala macam bentuk dukungan.

ABSTRAK

Permasalahan limbah organik dari Ruang Terbuka Hijau (RTH), seperti batang dan ranting pohon yang selama ini dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibakar secara terbuka yang dapat menimbulkan polusi udara dan dampak negatif terhadap kesehatan, inovasi ini dikembangkan sebagai solusi terhadap penguraian limbah dari ruang terbuka hijau. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pencetak *wood pellet* dengan menggunakan motor bensin berkekuatan 8 *horse power* sebagai penggerak utama. Mesin ini dirancang dengan sistem transmisi mekanis berupa *pulley*, *v-belt*, roda gigi, dan poros untuk menyalurkan energi putar dari motor ke unit pencetak, sehingga potongan kayu dapat dipadatkan menjadi *wood pellet* berbentuk silinder berukuran Ø8 mm x 20 mm. Desain awal dibuat menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* dan divalidasi melalui simulasi uji statis guna mengetahui kekuatan dan kelayakan struktur mesin. Setelah desain dinyatakan layak, proses dilanjutkan dengan fabrikasi dan pengujian mesin yang dilakukan sebanyak empat kali, masing-masing menggunakan 5 kg bahan baku. Analisis dilakukan untuk mengetahui kapasitas produksi dalam satuan kg/jam dan densitas *pellet* sebagai indikator kualitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin *wood pellet* berhasil direalisasikan melalui tahapan desain dan fabrikasi yang sistematis. Berdasarkan simulasi kekuatan struktur menggunakan *Solidworks*, rangka mesin dinyatakan aman dengan nilai *Safety Factor* (FoS) sebesar 8,07, yang jauh melampaui standar beban dinamis. Namun, pada tahap pengujian operasional menggunakan campuran serbuk kayu, mesin belum mampu memproduksi *pellet* secara optimal. Tidak adanya pelet yang keluar dari cetakan mengindikasikan bahwa mekanisme tekanan pada *roller* belum bekerja dengan baik dan desain lubang cetakan masih memerlukan penyempurnaan agar dapat menghasilkan kepadatan pelet yang diinginkan.

Kata kunci: Energi terbarukan, Limbah biomassa, Perancangan mesin, Pelet kayu

ABSTRACT

The problem of organic waste generated from Green Open Spaces (GOS), such as tree trunks and branches, has not been optimally managed and is often disposed of through open burning, which can cause air pollution and adverse health impacts. This innovation was developed as a solution for processing organic waste from green open spaces. This study aims to design and construct a wood pellet forming machine powered by an 8 horsepower gasoline engine as the main driving source. The machine is designed with a mechanical transmission system consisting of pulleys, V-belts, gears, and shafts to transmit rotational energy from the engine to the pelletizing unit, enabling wood particles to be compacted into cylindrical wood pellets with dimensions of $\text{Ø}8 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$. The initial design was developed using SolidWorks software and validated through static simulation analysis to evaluate the structural strength and feasibility of the machine. After the design was confirmed to be feasible, the process continued with fabrication and machine testing, which was conducted four times using 5 kg of raw material in each test. The analysis focused on determining production capacity in terms of kg/hour and pellet density as an indicator of pellet quality. The results show that the wood pellet machine was successfully realized through systematic design and fabrication stages. Based on structural strength simulation using SolidWorks, the machine frame was declared safe with a Safety Factor (FoS) value of 8.07, significantly exceeding the standard requirements for dynamic loads. However, during operational testing using a mixture of wood sawdust, the machine was not yet able to produce pellets optimally. The absence of pellets exiting the die indicates that the roller pressing mechanism did not function properly and that the die hole design requires further refinement to achieve the desired pellet density.

Keywords: Biomass waste, Machine design, Renewable energy, Wood pellet

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGHANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Penelitian	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Kerangka Teoritik.....	4
2.1.1 Deskripsi Produk Eksisting.....	5
2.1.2 Analisis kelebihan dan kekurangan produk	5
2.2 Produk Yang Dikembangkan	6
2.2.1 Poros	6
2.2.2 Bantalan	8
2.2.3 Roda Gigi Kerucut	9

2.2.4 Pulley dan V-Belt	11
2.2.5 Densitas.....	12
2.2.6 Cetakan	13
BAB III Metodologi Penelitian	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	14
3.3 Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	14
3.3.1 Alat.....	15
3.3.2 Bahan	18
3.4 Rancangan Metode Pengembangan.....	18
3.4.1 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan	20
3.4.2 Studi Literatur dan Kajian Produk Eksisting	20
3.4.3 Perumusan Spesifikasi Desain	20
3.4.4 Perhitungan Teknik.....	20
3.4.5 Perancangan Konseptual Teknik	20
3.4.6 Analisis	20
3.4.7 Fabrikasi Mesin.....	21
3.4.8 Uji Coba dan Evaluasi Produk.....	21
3.4.9 Sasaran Produk	21
3.5 Instrumen.....	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	22
3.7 Teknik Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Desain Produk/ <i>Prototype</i>	24
4.1.1 Rangka	25
4.1.2 Poros	30
4.1.3 <i>Roller</i>	30
4.1.4 Cetakan	32
4.2 Hasil Perhitungan Mesin <i>Wood Pellet</i>	32
4.2.1 Perhitungan Diameter Poros	32

4.2.2 Perhitungan <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i>	34
4.2.3 Perhitungan Gaya Tekan Pada <i>Roller</i>	35
4.3 Fabrikasi	35
4.3.1 Jadwal Kegiatan Fabrikasi <i>Wood Pellet</i>	36
4.3.2 Proses Pembuatan Rangka Mesin <i>Wood Pellet</i>	36
4.3.3 Proses Pembuatan Poros	38
4.3.4 Proses Pembuatan <i>Roller</i>	39
4.3.5 Proses <i>Assembly</i>	40
4.3.6 Pengujian Alat	42
4.3.7 Hasil Pelet	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	60

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Poros	7
Gambar 2. 2 Bantalan	8
Gambar 2. 3 Roda Gigi Kerucut	10
Gambar 2. 4 <i>Pulley dan V-Belt</i>	11
Gambar 3. 1 Mesin Bubut	15
Gambar 3. 2 Mesin <i>Milling</i>	15
Gambar 3. 3 Gerinda Potong	16
Gambar 3. 4 Mesin Las	16
Gambar 3. 5 Jangka Sorong	17
Gambar 3. 6 <i>Software 3D</i>	18
Gambar 3. 7 Diagram Alir	19
Gambar 4. 1 Desain Mesin <i>Wood Pellet</i>	24
Gambar 4. 2 Desain Rangka	25
Gambar 4. 3 Hasil Simulasi <i>Vonmises Stress</i>	26
Gambar 4. 4 Hasil Simulasi <i>Displacement</i>	27
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi <i>Strain</i>	28
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi <i>Safety Factor</i>	29
Gambar 4. 7 Desain 3D Poros	30
Gambar 4. 8 Desain 3D <i>Roller</i>	31
Gambar 4. 9 Desain 3D Cetakan	32
Gambar 4. 10 Nilai Tegangan Tarik Poros	33
Gambar 4. 11 Proses Pembuatan Rangka Mesin	37
Gambar 4. 12 Proses Pembuatan Poros	38
Gambar 4. 13 Proses Pembuatan <i>Roller</i>	39
Gambar 4. 14 Proses <i>Assembly</i>	41
Gambar 4. 15 Proses Pengujian Alat	42
Gambar 4. 16 Hasil Pelet	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin <i>Wood Pellet</i>	50
Lampiran 2 Rangka	51
Lampiran 3 <i>Roller</i> Penekan.....	52
Lampiran 4 Corong Keluar	53
Lampiran 5 Cetakan	54
Lampiran 6 Tabung	55
Lampiran 7 Corong <i>Inlet</i>	56
Lampiran 8 Bahan Baku.....	57
Lampiran 9 Lembar Konsultasi 1	58
Lampiran 10 Lembar Konsultasi 2	59



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi ASTM A36 <i>Steel</i>	26
Tabel 4. 2 Pembuatan Rangka Mesin <i>Wood Pellet</i>	36
Tabel 4. 3 Proses Pembuatan Poros.....	38
Tabel 4. 4 Proses Pembuatan <i>Roller</i>	40



Intelligentia - Dignitas