

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH BOTOL PLASTIK
TEBAL 2 mm MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR
BENSIN 10 HP**



Disusun Oleh :
Hutri Hutagalung
1505521041

Intelligentia - Dignitas
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Mesin Pencacah
Botol Plastik Tebal 2mm
Menggunakan Penggerak Motor
Bensin 10 HP
Penyusun : Hutri Hutagalung
Nim : 1505521041
Pembimbing I : Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.
Pembimbing II : Ahmad Lubi, M.Pd., M.T
Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.
NIP. 196309152001121001


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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Mesin Pencacah
Botol Plastik Tebal 2mm
Menggunakan Penggerak Motor
Bensin 10 HP

Penyusun : Hutri Hutagalung

Nim : 1505521041

Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.
NIP. 196309152001121001


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

Pengesahan Dosen Penguji Sidang Skripsi

Ketua Penguji

Sekretaris

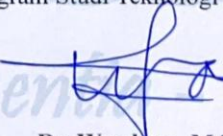
Penguji Ahli


Drs. Syamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001


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


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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hutri Hutagalung
No. Registrasi : 1505521041
Tempat, Tanggal Lahir : Pagaranri, 17 Agustus 2002
Alamat : Jl. Batu Giok V No. 23 RT. 003/037
Bojong Rawalumbu, Kec.
Rawalumbu, Kota Bekasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi sarjana terapan ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Ja: 026



Hutri Hutagalung
1505521041

Intelligentia - Dignitas



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 : Hutri Hutagalung
NIM : 1505521041
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : hutri.hutagalung123@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 Pencacah Botol Plastik Tebal 2mm Menggunakan Penggerak Motor Bensin 10 HP

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 ijin 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.

Intelligentia - Dignitas

Jakarta,

Penulis

Hutri Hutagalung

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pencacah Botol Plastik Tebal 2 mm Menggunakan Penggerak Motor Bensin 10 HP” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pak Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Ahmad Lubi, M.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing II (dua) sekaligus yang telah memberikan nasihat, ilmu, dan bimbingan selama pembuatan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta
5. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral maupun materil yang tak pernah putus.
6. Teman-teman seperjuangan, rekan di laboratorium, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Intelligentia - Dignitas

Jakarta, 19 Januari 2026

Hutri Hutagalung

1505521041

ABSTRAK

Mesin pencacah botol plastik merupakan salah satu solusi teknologi untuk mendukung proses daur ulang limbah plastik, khususnya botol plastik dengan ketebalan hingga 2 mm. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, memfabrikasi, dan menguji kinerja mesin pencacah botol plastik yang digerakkan oleh motor bensin berdaya 10 HP agar mampu bekerja secara efektif dan efisien. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* yang meliputi studi literatur, perancangan desain mekanis menggunakan perangkat lunak CAD, simulasi kekuatan struktur berbasis metode elemen hingga (FEM) proses fabrikasi komponen utama, perakitan mesin, serta pengujian kinerja mesin. Perancangan mencakup sistem rangka, poros, pisau pencacah, sistem transmisi, dan pemilihan motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan pemotongan plastik tebal. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin mampu mencacah botol plastik dengan ketebalan 2 mm menjadi potongan kecil sesuai spesifikasi yang direncanakan. Pengujian kinerja menunjukkan mesin dapat beroperasi dengan stabil, memiliki kapasitas pencacahan yang memadai, serta mudah dioperasikan dan dirawat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa mesin pencacah botol plastik dengan penggerak motor bensin 10 HP layak digunakan sebagai alat pendukung pengolahan limbah plastik skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci : Botol plastik, fabrikasi mesin, motor bensin 10 HP, pengujian kinerja mesin, rancang bangun

Intelligentia - Dignitas

ABSTRACT

Plastic bottle shredding machine is one of the technological solutions to support the recycling process of plastic waste, especially plastic bottles with a thickness of up to 2 mm. This study aims to design, fabricate, and test the performance of a plastic bottle shredding machine driven by a 10 HP gasoline engine so that it can work effectively and efficiently. The research method uses a Research and Development approach which includes literature studies, mechanical design using CAD software, structural strength simulation based on the finite element method (FEM) of the main component fabrication process, machine assembly, and machine performance testing. The design includes a frame system, shaft, chopping knife, transmission system, and selection of a drive motor that suits the needs of cutting thick plastic. The design results show that the machine is capable of chopping plastic bottles with a thickness of 2 mm into small pieces according to the planned specifications. Performance testing shows that the machine can operate stably, has adequate chopping capacity, and is easy to operate and maintain. The conclusion of this study is that a plastic bottle shredding machine powered by a 10 HP gasoline engine is suitable for use as a supporting tool for small- to medium-scale plastic waste processing.

Keywords: Plastic bottles, engine fabrication, 10 HP gasoline engine, engine performance testing, design

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	II
LEMBAR PERNYATAAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
ABSTRAK.....	V
ABSTRACT	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR LAMPIRAN.....	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 FOKUS PENELITIAN	4
1.3 PERUMUSAN MASALAH.....	4
1.4 TUJUAN PENELITIAN	5
1.5 MANFAAT PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 KERANGKA TEORITIK.....	6
2.1.1 <i>Rasio transmisi pulley</i>	6
2.1.2 <i>Plastik PET (Polyethylene Terephthalate)</i>	7
2.1.3 <i>Jenis-Jenis Plastik</i>	7
2.1.4 <i>Motor Penggerak</i>	9
2.1.5 <i>Torsi poros</i>	10
2.1.6 <i>Pulley dan Sabuk (Belt)</i>	11
2.1.7 <i>Bantalan/Bearing</i>	13
2.1.8 <i>Flywheel</i>	14
2.1.9 <i>Mata Pisau Crusher</i>	16
2.1.10 <i>Poros</i>	17
2.1.11 <i>Penyanggaudukan pisau</i>	18
2.1.12 <i>Solidwork</i>	19
2.2 PRODUK YANG DIKEMBANGKAN	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	21
3.2 METODE PENGEMBANGAN PRODUK	21
3.3 BAHAN DAN PERALATAN YANG DIGUNAKAN	21
3.4 RANCANGAN PRODUK	27
3.5 ANALISIS KEBUTUHAN	28

3.6	SASARAN PRODUK.....	30
3.7	INSTRUMEN	30
3.8	TEKNIK PENGUMPULAN DATA	32
3.9	TEKNIK ANALISIS DATA	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	HASIL DESAIN/PROTOTYPE/PRODUK	37
4.1.1	Rangka mesin	38
4.1.2	Poros.....	39
4.1.3	Simulasi <i>von mises stress</i> torsi	40
4.1.4	Simulasi <i>strain</i> torsi.....	41
4.1.5	Simulasi <i>displacement</i> torsi.....	42
4.1.6	Simulasi <i>safety factor</i> torsi.....	43
4.1.7	Pisau tetap	44
4.1.8	Pisau poros	44
4.1.9	Simulasi <i>von mises stress</i> pisau.....	45
4.1.10	Simulasi <i>strain</i> pisau	46
4.1.11	Simulasi <i>displacement</i> pisau	47
4.1.12	<i>Safety factor</i> pisau	48
4.2.	KELAYAKAN PRODUK	49
4.3.	PERHITUNGAN KOMPONEN MESIN	49
4.3.1	Penghitungan daya yang dibutuhkan.....	49
4.3.2	Penghitungan poros	50
4.3.3	Penghitungan sistem transmisi	51
4.4.	FABRIKASI.....	52
4.4.1	Proses pembuatan rangka mesin.....	52
4.4.2	Proses pembuatan <i>flywheel</i>	53
4.4.3	Proses pembuatan poros	54
4.4.4	<i>Assembly</i>	56
4.5.	HASIL PENGUJIAN.....	57
4.6.	UJI KELAYAKAN MESIN	58
4.7.	PERAWATAN MESIN	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	KESIMPULAN	61
5.2	SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN		64
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		76