

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH LIMBAH PLASTIK
TEBAL 1,5 mm BERPENGGERAK MOTOR BENSIN 9 HP



Disusun oleh:
GIBRAN NAUFAL ZAIDANIKARNA
1505521045

Intelligentia - Dignitas
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026

**LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA
TERAPAN**

Judul : Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah
Plastik Tebal 1,5 mm Berpenggerak Motor Bensin
Penyusun : Gibran Naufal Zaidanikarna
NIM : 1505521045
Pembimbing I : Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.
Pembimbing II : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.,M.Si
Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

NIP. 196309152001121001



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.,M.Si.

NIP. 198202022010121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo. M.T.

NIP.197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Plastik Tebal 1,5 mm
Berpenggerak Motor Bensin 9 HP
Penyusun : Gibran Naufal Zaidanikarna
NIM : 1505521045

Disetujui oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Sugeng Privanto, M.Sc.

NIP. 196309152001121001


Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIP. 198202022010121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Penguji,

Sekretaris,

Penguji Ahli,


Ahmad Lubi, M/Pd., M.T.

NIP. 198501312023211014


Muhammad Fatihuddin, S.Pd., M.T.

NIP. 199409272025061003


Drs. Svamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gibran Naufal Zaidanikarna
No. Registrasi : 1505521045
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 20 Juni 2003
Alamat : Perum Sukaraya Indah, Blok C3/08, Kec . Karang
Bahagia, Kab. Bekasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi Sarjana Terapan yang saya susun merupakan hasil karya orisinal saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar akademik apa pun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apa pun, kecuali jika secara tertulis telah dicantumkan sebagai referensi dalam naskah, lengkap dengan nama penulis dan tercantum dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya penyimpangan atau ketidaksesuaian terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta, termasuk pencabutan gelar akademik yang telah diberikan.

Jakarta, Januari 2026



Gibran Naufal Zaidanikarna

1505521045



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 : Gibran Naufal Zaidanikarna
NIM : 1505521045
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : gibrannaufalzaidanikarna@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 Limbah Plastik Tebal 1,5 mm Berpenggerak Motor Bensin 9 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.

Jakarta, Januari 2026

(Gibran Naufal Zaidanikarna)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Plastik Dengan Penggerak Motor Bensin” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan proposal ini dilandasi oleh kepedulian terhadap permasalahan limbah plastik yang semakin meningkat, serta pentingnya pengembangan alat yang mampu mendukung pengolahan limbah secara efektif dan efisien. Proposal ini dirancang secara sistematis dan berbasis pada teori-teori teknik mesin terkini, serta ditujukan sebagai dasar pelaksanaan penelitian yang bersifat empiris dan aplikatif.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.,M.Si.. selaku Dosen Pembimbing II atas segala saran, masukan, serta koreksi yang sangat berharga.
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. Keluarga tercinta, terutama kedua orang tua, atas doa, dukungan moral dan materiil yang tak ternilai harganya.
6. Rekan-rekan seperjuangan di Teknologi Rekayasa Manufaktur, atas semangat, kerja sama, dan kebersamaan yang tidak terlupakan selama proses studi dan penelitian.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memerlukan penyempurnaan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga proposal ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknik mesin dan pengolahan limbah plastik.

Jakarta, Januari 2026



Gibran Naufal Zaidanikarna



Intelligentia - Dignitas

ABSTRAK

Latar belakang penelitian didasarkan pada meningkatnya permasalahan limbah plastik serta keterbatasan akses listrik di beberapa wilayah, sehingga diperlukan mesin pencacah yang portabel dan tidak bergantung pada sumber listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pencacah limbah plastik berbasis motor bensin yang efisien, mandiri energi, dan aplikatif untuk skala industri kecil dan komunitas daur ulang. Mesin dirancang untuk mencacah plastik dengan ketebalan hingga 1,5 mm. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan modifikasi model *Define, Design, Develop, Disseminate* (4D) sampai tahap *Develop*. Tahapan meliputi analisis kebutuhan, perhitungan teknis, perancangan menggunakan *Computer Aided Design* (CAD), simulasi kekuatan struktur berbasis *Finite Element Method* (FEM), proses fabrikasi, dan pengujian kinerja mesin. Sistem transmisi menggunakan sabuk dan *pulley*, pisau pencacah berbahan baja karbon, serta *Flywheel* sebagai penstabil putaran. Hasil simulasi FEM menunjukkan bahwa tegangan, regangan, dan faktor keamanan pada pisau serta sistem transmisi berada dalam batas aman. Proses fabrikasi berhasil menghasilkan mesin yang dapat dirakit dan dioperasikan sesuai spesifikasi desain. Uji fungsional menunjukkan bahwa mesin mampu bekerja secara mekanis dengan stabil dan efektif dalam proses pencacahan plastik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa mesin pencacah limbah plastik berbasis motor bensin yang dirancang layak digunakan sebagai teknologi tepat guna untuk mendukung kegiatan daur ulang di daerah dengan keterbatasan infrastruktur listrik. Pengembangan lanjutan disarankan untuk meningkatkan kapasitas produksi, efisiensi bahan bakar, serta aspek keselamatan kerja.

Kata kunci: mesin pencacah, limbah plastik, motor bensin, desain mekanik, transmisi sabuk, pisau pencacah.

ABSTRACT

This study aims to design and develop a gasoline engine-driven plastic waste shredding machine that is efficient, energy-independent, and applicable for small-scale industries and community-based recycling units. The research is motivated by the increasing plastic waste problem and limited access to electricity in certain areas, which requires a portable and non-electric-dependent shredding solution. The machine is designed to shred plastics with a maximum thickness of 1.5 mm. The research method adopts a Research and Development (R&D) approach with a modified Define, Design, Develop, Disseminate (4D) model up to the Develop stage. The stages include needs analysis, technical calculations, CAD-based mechanical design, Finite Element Method (FEM) structural simulations, fabrication, and machine performance testing. The transmission system uses a belt-pulley mechanism, carbon steel cutting blades, and a Flywheel for rotational stability. The FEM simulation results indicate that the stress, strain, and Safety Factor values of the blades and transmission system are within safe limits. The fabrication process successfully produced a machine that can be assembled and operated according to the design specifications. Functional testing shows that the machine operates stably and effectively in shredding plastic materials. This study concludes that the designed gasoline-powered plastic waste shredding machine is feasible as an appropriate technology to support recycling activities in areas with limited electrical infrastructure. Further development is recommended to improve production capacity, fuel efficiency, and occupational safety aspects.

Keywords: shredding machine, plastic waste, gasoline engine, mechanical design, belt transmission, cutting blades.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kerangka Teoritik	4
2.1.1 Klasifikasi Plastik	4
2.1.2 Motor Penggerak.....	6
2.1.3 Poros.....	9
2.1.4 <i>Pulley</i>	12
2.1.5 Bantalan	14
2.1.6 <i>Flywheel</i>	16
2.1.7 <i>Belt</i> (sabuk)	18
2.1.8 Pisau Pencacah.....	20
2.2 Pengembangan Produk	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat Dan Waktu Penilitian.....	24
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	24
3.3 Alat dan Bahan	24

3.2.1 Alat Yang Digunakan	25
3.2.2 Bahan Yang digunakan.....	31
3.4 Rancangan Metode Pengembangan.....	35
3.4.1 Analisis Kebutuhan	35
3.4.2 Sasaran Produk.....	38
3.4.3 Rancangan Produk	38
3.5 Instrumen.....	38
3.5.1 Alat Ukur.....	38
3.5.2 Lembar Observasi	39
3.5.3 Dokumentasi Visual	39
3.5.3 Pengujian Kinerja Mesin.....	39
3.6 Teknik Pengumpulan Data	40
3.7 Teknik Analisis Data.....	41
3.7.1 Desain.....	41
3.7.2 Validasi.....	42
3.7.3 Fabrikasi.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Desain Produk	45
4.2 Uji Validasi FEM (Metode Elemen Hingga)	45
4.2.1 Uji Validasi Pada Pisau	47
4.2.2 Uji Validasi Pada Torsi.....	51
4.3 Fabrikasi	55
4.3.1 Proses Pemotongan	55
4.3.2 Proses Pengelasan	56
4.3.3 Proses Pembubutan	58
4.3.4 Proses Milling	59
4.3.5 Assembly.....	60
4.3.6 Finishing.....	61
4.4 Hasil Kinerja Mesin.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	77



Intelligentia - Dignitas