



**RANCANG BANGUN MESIN MIXING-EXTRUDING
UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN
DAUR ULANG**

SKRIPSI

RIZKI FAHREZI

2010311023

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
2025**



**RANCANG BANGUN MESIN MIXING-EXTRUDING
UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN
DAUR ULANG**

SKRIPSI

RIZKI FAHREZI

2010311023

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

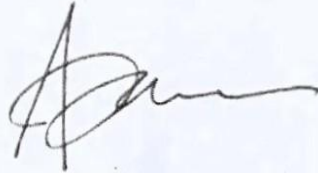
Nama : Rizki Fahrezi

NIM : 2010311023

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MESIN *MIXING-EXTRUDING*
UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN
DAUR ULANG

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



(Armansyah, S.T., M.Sc., Ph.D.)

Penguji Utama



(Fitri Wahyuni, ST., M.Eng)

Penguji Lembaga



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,

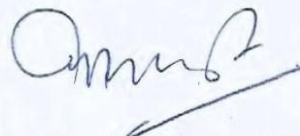
M.T., IPM., ASEAN. Eng)

Plt. Dekan Fakultas Teknik



(Budhi Martana, S.T., M.M.)

Penguji III (Pembimbing)



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rizki Fahrezi

NIM : 2010311023

Program Studi : SI Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MESIN *MIXING-
EXTRUDING* UNTUK MENGHASILKAN
MATERIAL FILAMEN DAUR ULANG

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai dengan arahan yang diberikan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Menyetujui



(Budhi Martana, S.T., M.M.)

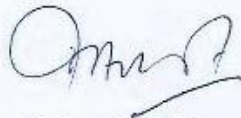
Dosen Pembimbing I



(Muhammad Arifudin Lukmana S.T, M.T.)

Dosen Pembimbing II

Mengetahui



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)

Kepala Program Studi Teknik Mesin

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Fahrezi
NIM : 2010311023
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

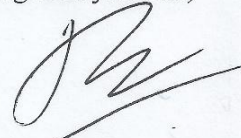
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN MESIN *MIXING-EXTRUDING* UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN DAUR ULANG”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Agustus 2025
Yang Menyatakan,



Rizki Fahrezi

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rizki Fahrezi
NIM : 2010311023
Program Studi : SI Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 5 Agustus 2025

Yang Menyatakan,



RANCANG BANGUN MESIN MIXING-EXTRUDING UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN DAUR ULANG

Rizki Fahrezi

Abstrak

Limbah plastik, dengan volume global mencapai lebih dari 350 juta ton per tahun, menjadi permasalahan lingkungan serius yang mengancam ekosistem dan kesehatan manusia. Penelitian ini berfokus pada rancang bangun mesin mixing-ekstruding untuk menghasilkan material filamen daur ulang dengan kapasitas 1,5 Kg/jam. Metode penelitian mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan, analisis desain, pembuatan mesin, dan pengujian. Mesin ini dirancang menggunakan sistem screw ganda untuk mencampur bahan secara homogen dan melakukan ekstrusi yang optimal. Proses mixing dan ekstrusi memerlukan pengaturan suhu dan kecepatan yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin mixing-ekstruding yang dilengkapi dengan motor listrik 6 watt berkecepatan 1250rpm, dengan transmisi yang memiliki rasio 1:25. Memiliki dimensi 800 x 500 x 500 mm³ dan menggunakan daya sebanyak 1.021 kWh. Mesin yang dikembangkan mampu mengolah limbah plastik menjadi filamen daur ulang dengan efisiensi tinggi, kapasitas yang dihasilkan sebanyak 1,82-2,4 Kg/jam pada kecepatan 25 rpm dan suhu 200°C-320°C. Mesin ini diharapkan mendukung upaya pengelolaan limbah plastik dan ekonomi sirkular dan dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung produksi material ramah lingkungan.

Kata Kunci: Rancang bangun, mixing, ekstruding, plastik, ramah lingkungan

DESIGN OF MIXING-EXTRUDING MACHINE TO PRODUCE RECYCLED FILAMENT MATERIAL

Rizki Fahrezi

Abstract

Plastic waste, with a global volume exceeding 350 million tons annually, poses a serious environmental problem that threatens ecosystems and human health. This study focuses on the design and development of a mixing-extruding machine to produce recycled filament material with a capacity of 1.5 kg/hour. The research methodology includes needs identification, design, design analysis, machine fabrication, and testing. The machine is designed with a twin-screw system to homogeneously mix materials and achieve optimal extrusion. The mixing and extrusion processes require precise temperature and speed settings. The results show that the mixing-extruding machine, equipped with a 6-watt electric motor operating at 1250 rpm and a transmission ratio of 1:25, has dimensions of 800 x 500 x 500 mm³ and consumes 1.021 kWh of power. The developed machine can process plastic waste into recycled filament with high efficiency, achieving a capacity of 1.82–2.4 kg/hour at a speed of 25 rpm and temperatures ranging from 200°C to 320°C. This machine is expected to support plastic waste management and the circular economy, offering an innovative solution for producing environmentally friendly materials.

Keywords: *Design and development, mixing, extruding, plastic, environmentally friendly*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN MESIN *MIXING-EXTRUDING* UNTUK MENGHASILKAN MATERIAL FILAMEN DAUR ULANG" dengan baik dan tepat waktu. Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah memenuhi persyaratan akademis dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini pun tak lepas dari bantuan berupa materi, informasi, dukungan, serta bimbingan dari beberapa pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Muhammad Yusup Supriyadi dan Yeri Rhellyta serta adik penulis Albirran Kaysan Putrasetya yang senantiasa memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Budhi Martana, S.T., M.M., selaku dosen pembimbing I yang sudah membantu serta menyetujui penulisan dan materi dari tugas akhir.
3. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sudah membantu serta menyetujui penulisan dari tugas akhir. Serta selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat untuk membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Teman-teman penulis, Sakti Rizal Maulana, dan Muhammad Angga Setiawan yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2020 yang telah berjuang bersama-sama, saling memberi dukungan, dan doa untuk kelancaran dalam penyelesaian tugas akhir.
6. Warung Kopi Sahaja, Brew.inc, dan Warung Kopi Bravo yang telah menjadi tempat terbaik dalam mengerjakan tugas akhir.

Dengan rendah hati penulis pun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Plastik.....	5
2.1.1. Plastik HDPE	7
2.3 <i>Mixing</i>	8
2.4 Ekstrusi	8
2.5 Proses Manufaktur	9
2.6 Proses Pemesinan.....	10
2.7 Rumus Perhitungan.....	10
2.8 Biaya Produksi	13
2.8.1 Biaya Material	13
2.8.2 Biaya Pemesinan	14
2.8.3 Biaya Listrik	14

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Diagram Alir Penelitian	15
3.2 Prosedur Penelitian	16
3.2.1 Studi Literatur	16
3.2.2 Identifikasi Kebutuhan	16
3.2.3 Konsep Perancangan	17
3.2.4 Proses Manufaktur	18
3.2.5 Pengujian Mesin.....	18
3.2.6 Hasil dan Pembahasan.....	19
3.3 Spesifikasi Mesin	19
3.4 Cara Kerja Mesin	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Identifikasi Kebutuhan	21
4.2. Perancangan Konsep.....	23
4.3. Pemilihan Desain.....	24
4.4. Detail Rancangan.....	28
4.5. Analisis dan Pembahasan	31
4.5.1. Perhitungan kebutuhan daya dan torsi mesin ekstruder	31
4.5.2. Jumlah Pemanas	33
4.5.3. Perhitungan Penggunaan Daya Listrik.....	34
4.5.4. Perhitungan Jarak Antar <i>Screw</i>	34
4.5.5. Perhitungan besar <i>pulley</i> dan <i>belt</i>	35
4.6. Proses Manufaktur.....	35
4.6.1. Pembuatan Rangka.....	36
4.6.2. Pembuatan <i>Barrel</i>	36
4.6.3. Pembuatan <i>hopper</i>	37
4.6.4. Penyesuaian <i>Heater band</i>	37
4.6.5. Modifikasi <i>Screw</i>	38
4.7. Proses Perakitan.....	38
4.7.1. Proses Perakitan Rangka dan Komponen Alat	38
4.7.2. Proses Perakitan Komponen Kelistrikan	39
4.8. Rincian Biaya Produksi	40
4.8.1. Biaya Alat dan Bahan.....	40
4.8.2. Biaya Proses Permesinan	41
4.9. Pengujian	41
4.9.1. Pengujian Kinerja Mesin.....	41

4.9.2.	Hasil Pengujian	42
4.9.3.	Perhitungan Kapasitas Mesin	43
BAB 5 KESIMPULAN		46
5.1.	Kesimpulan.....	46
5.2.	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Layout Alat Mixing(Khairul Anam, 2020).	5
Gambar 2.2 Sampah Plastik (Purwaningrum, 2016).	6
Gambar 2.3 Jenis-Jenis Plastik (Purwaningrum, 2016).....	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3.2 Flow step dari mesin mixing-extruding.....	20
Gambar 4.1 Detail Rancangan Mesin Mixing-Extruding.....	28
Gambar 4.2 Proses Pengelasan Barrel.....	37
Gambar 4.3 Proses Penyesuaian Hopper.....	37
Gambar 4.4 Proses Modifikasi Screw	38
Gambar 4.5 Mesin Mixing-extruding yang telah dirakit.....	39
Gambar 4.6 Hasil Produksi dengan campuran Plastik HDPE dan PET	42
Gambar 4.7 Hasil Produksi dengan campuran Plastik HDPE dan PP	42

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Kebutuhan Mesin <i>Mixing-extruding</i> Untuk Menghasilkan filamen daur ulang.....	21
Tabel 4.2 Alternatif Solusi Sub Fungsi.....	23
Tabel 4.3 Alternatif Desain.....	24
Tabel 4.4 Aspek Penilaian ideal.....	24
Tabel 4.5 Penilaian Alternatif Rangka.....	25
Tabel 4.6 Penilaian Alternatif Jenis Arah <i>Screw</i>	25
Tabel 4.7 Penilaian Alternatif <i>Nozzle</i>	25
Tabel 4.8 Penilaian Alternatif Penghubung <i>Screw</i>	26
Tabel 4.9 Penilaian Alternatif <i>Barrel</i>	26
Tabel 4.10 Penilaian Alternatif <i>Heater band</i>	26
Tabel 4.11 Penilaian Alternatif Keseluruhan	27
Tabel 4.12 Spesifikasi komponen mesin <i>mixing-extruding</i> untuk menghasilkan filamen daur ulang.....	29
Tabel 4.13 Rincian Biaya Pembelian Alat dan Bahan	40
Tabel 4.14 Rincian Biaya Proses Permesinan	41