

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS MELALUI TEKNOLOGI
MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK DENGAN
MENGUNAKAN FITUR *SOFT START***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Prodi Teknik Industri



OLEH:

AGUNG PRASETIYO
NPM: 2223040010

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

Tugas Akhir Oleh:

AGUNG PRASETIYO
NPM: 2223040010

Judul:

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS MELALUI TEKNOLOGI
MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK DENGAN
MENGUNAKAN FITUR *SOFT START***

Telah disetujui untuk diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Diploma 3 Teknik Industri FTIK UN PGRI Kediri

Tanggal: Rabu, 09 Juli 2025

Pembimbing I



Ary Permatadeny N, S.E., S.T., M.M
NIDN. 0704127901

Pembimbing II



Dr. Hermin I, S.T., M.M., M.T
NIDN. 0014057501

Tugas Akhir Oleh:

AGUNG PRASETIYO
NPM: 2223040010

Judul:

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS MELALUI TEKNOLOGI
MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK DENGAN
MENGUNAKAN FITUR *SOFT START***

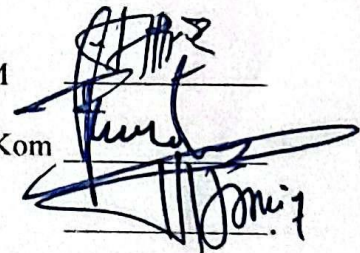
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Diploma 3 Teknik Industri FTIK UN PGRI Kediri

Pada tanggal: Rabu, 09 Juli 2025

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ary Permatadeny Nevita, S.E., S.T., M.M
2. Penguji I : Dr. Risky Aswi Ramadhani, S.Kom., M.Kom
3. Penguji II : Dr. Hermin Istiasih, S.T., M.M., M.T



Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Agung Prasetyo
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/tgl. lahir : Nganjuk/ 13 Agustus 2004
NPM : 2223040010
Fak/Jur/Prodi : FT/D3 TEKNIK INDUSTRI

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Kediri, 09 Juli 2025
Yang Menyatakan

Agung Prasetyo
AGUNG PRASETIYO
NPM: 2223040010

MOTTO

Hikmah Tertinggi Bukanlah Pada Apa Yang Kamu Yakini, Melainkan Pada Bagaimana Kamu Menjalani Hidupmu Dengan Cinta Dan Rasa Hormat.

Hanya Jiwa Yang Merdeka Dari Kebencian Dan Prasangka Yang Bisa Merasakan Cinta Dalam Bentuknya Yang Paling Murni

“Agung Prasetyo”

Kupersembahkan Karya Ini Buat:
Seluruh Keluargaku Tercinta

ABSTRAK

Agung prasetiyo: Optimalisasi Produktivitas Melalui Teknologi Mesin Pencacah Sampah Plastik Dengan Menggunakan Fitur *Soft Start*, Tugas Akhir, Teknik Industri, FTIK UN PGRI Kediri, 2025

Kata kunci: Produktivitas, Sampah Plastik, *Soft Start*

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan pencemaran lingkungan akibat sampah plastik yang menjadi isu global dan memerlukan penanganan berkelanjutan. Salah satu solusi adalah mendaur ulang sampah plastik menjadi bahan baku baru. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan produktivitas mesin pencacah plastik dengan menerapkan teknologi *soft start* pada motor induksi, serta membandingkan kinerja pencacahan plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) dan HDPE (*High-Density Polyethylene*). Sebagai upaya peningkatan kinerja, digunakan fitur *soft start* pada motor induksi untuk mendukung kestabilan operasi mesin. Metode penelitian ini meliputi pengujian eksperimental terhadap kapasitas pencacahan, waktu proses, serta stabilitas operasional. Hasil menunjukkan bahwa plastik PET sampel A menunjukkan hasil pencacahan yang tinggi yaitu 1,9 kg dari berat awal 2 kg dengan efisiensi pencacahannya yaitu 95% dibandingkan dengan 2 sampel lainnya yaitu PET sampel B sebesar 1,8 kg dengan efisiensi pencacahannya yaitu 90% dan HDPE sampel C sebesar 1,85 kg dengan efisiensi pencacahannya yaitu 92%, penggunaan fitur *soft start* juga efektif mengurangi lonjakan arus yang sebelumnya 24 ampere turun menjadi 10 ampere ini membuktikan mesin yang saya kembangkan lebih efisien dalam hal penggunaan energi listrik. Kesimpulannya, penerapan teknologi *soft start* dan pemilihan jenis plastik yang tepat dapat meningkatkan performa mesin pencacah dan mendukung pengelolaan sampah plastik berkelanjutan, khususnya di sektor industri kecil dan menengah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenannya penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **“OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS MELALUI TEKNOLOGI MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK DENGAN MENGGUAKAN FITUR *SOFT START*”** ini ditulis guna sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik, pada jurusan TEKNIK INDUSTRI FTIK UN PGRI Kediri. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Zainal Afandi, M.pd, sebagai Rektor UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Bapak Dr. Sulistiono, M,Si, sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer atas motivasi dan dukungan yang telah diberikan.
3. Bapak Rachmat Santosa, S.T., M.MT sebagai Kaprodi Teknik Industri.
4. Ibu Ary Permatadeny Nevita, S.E., S.T., MM selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dr. Hermin Istiasih, S.T., M.M., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
6. Dosen-dosen Teknik Industri.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa.
8. Teman-teman Prodi Teknik Industri yang selalu membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Didasari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 09 Juli 2025

AGUNG PRASETIYO
NPM: 2223040010

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori	6
C. Kerangka Berfikir	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Model/Pendekatan Pengembangan	16
B. Prosedur Pengembangan	16
C. Desain Pengembangan	18
D. Tempat dan Waktu Pengembangan	19
E. Instrument Penelitian	20
F. Teknik Pengumpulan Data	21
G. Teknik Analisis Data	22
H. Metode, Uji Coba dan atau Validasi Produk	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Data Produk Hasil Pengembangan.....	26

B. Data Uji Coba	27
C. Analisis Data	32
D. Kajian Produk Akhir	39
BAB V PENUTUP	40
A. Simpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 3.1 : Alur Waktu Perancangan Mesin.....	20
Tabel 3.2 : Uji Kinerja Mesin.....	21
Tabel 3.3 : Pengujian Produktivitas Mesin	21
Tabel 3.4 : Evaluasi Hasil Pengujian Mesin	22
Tabel 4.1 : Spesifikasi Teknis Mesin.....	26
Tabel 4.2 : Uji Banding 3 Jenis Sampel	27
Tabel 4.3 : Penurunan Produktivitas Setelah 1 jam Bekerja Tanpa Pendinginan ..	28
Tabel 4.4 : Uji Performa Mesin.....	29
Tabel 4.5 : Pengujian Produktivitas Mesin	30
Tabel 4.6 : Evaluasi Hasil Pengujian Mesin	31
Tabel 4.7 : Hasil Perhitungan 3 Jenis Sampel.....	35
Tabel 4.8 : Perbandingan Antara Motor Listrik Dengan Diesel.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Model Mesin Pencacah Sampah Plastik Dengan Fitur <i>Soft Start</i>	10
Gambar 2.2 : <i>Soft Start</i>	12
Gambar 2.3 : Kerangka Berfikir	14
Gambar 3.1 : Desain Gambar Mesin.....	18
Gambar 3.2 : Tempat Penelitian Bank Sampah	19
Gambar 4.1 : Produk Jadi Mesin Pencacah Sampah Plastik.....	26
Gambar 4.2 : Gambar Beberapa Sampel Plastik.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Botol bekas yang ada di sekitar kita sering kali menjadi sampah yang dapat merusak kebersihan lingkungan dan ternyata daur ulang tidak tertangani dengan baik, jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahun menyebabkan jumlah sampah plastik semakin banyak. Salah satu penyebabnya adalah meningkatnya penggunaan botol plastik yang tidak ramah lingkungan ini menimbulkan berbagai masalah serius bagi lingkungan.

Dampak buruk dari sampah plastik salah satunya adalah merusak lingkungan, sampah plastik adalah masalah besar bagi lingkungan diseluruh dunia. Sampah plastik terdiri dari berbagai jenis plastik yang tidak dapat terurai secara alami sehingga menimbulkan permasalahan yang sulit untuk dipecahkan. Adapun definisi sampah plastik menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. (Ari Rahmayani, 2021), Sampah plastik adalah sampah non-organik yang sulit terurai, beracun, dan mencemari lingkungan. Jumlah sampah plastik setiap tahun cenderung semakin meningkat, mengancam kelestarian lingkungan hidup.
2. (Muhammad Nizar Arvila Putra et al., 2024), Sampah plastik adalah salah satu sumber masalah bagi semua makhluk hidup, terutama manusia dan lingkungan mereka. Diperlukan kesadaran akan dampak buruk ini, serta langkah-langkah seperti penggunaan alternatif ramah lingkungan, pendidikan pengurangan alternatif ramah lingkungan, pendidikan pengurangan plastik, dan kebijakan pemerintah untuk membatasi produksi dan distribusi plastik sekali pakai.

Sampah plastik merupakan permasalahan kompleks di Indonesia yang belum terselesaikan. Menurut Data Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai statistik lingkungan hidup tahun 2018, sampah plastik di Indonesia mencapai 65,2 juta ton per tahun. Data Lingkungan Hidup dan Kementrian Kehutanan (KLHK) menunjukkan komposisi sampah plastik di Indonesia terus meningkat sebesar 5 hingga 6 persen setiap tahunnya sejak tahun 2000. Jumlah ini akan terus

bertambah seiring bertambahnya penduduk (Meyrena & Amelia, 2020). Banyaknya sampah dari botol dan gelas air kemasan menyebabkan masalah serius ditempat kita. Sampah botol atau gelas plastik biasanya dibuang di tempat sampah biasa dan dicampur dengan sampah jenis lain yang berbeda sehingga menyebabkan proses daur ulang yang lebih lama (Ribka et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah ini secara efektif, mengubah sampah plastik menjadi bahan daur ulang merupakan solusi penting. Salah satu teknologi penting dalam proses daur ulang adalah mesin pencacah sampah plastik dengan penambahan fitur *soft start* sebagai komponen pengaman motor listrik. Fungsi mesin pencacah ini adalah untuk memperkecil ukuran sampah plastik menjadi potongan-potongan kecil sehingga memudahkan proses daur ulang selanjutnya. Semakin efisien dan produktif mesin pencacah sampah plastik ini, semakin banyak pula sampah plastik yang dapat diolah, demi mendukung tujuan keberlanjutan dan pengurangan limbah.

Produktivitas mesin pencacah sampah plastik dengan menggunakan fitur *soft start* dapat diukur dari beberapa faktor, antara lain: kapasitas, pemrosesan, kecepatan pengoperasian, kualitas hasil pencacahan, dan biaya pengoperasian. Mesin dengan tingkat produktivitas tinggi tidak hanya membantu meningkatkan volume sampah plastik daur ulang, namun juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada, mulai dari energi hingga tenaga kerja. Dalam konteks industri daur ulang, produktivitas yang lebih tinggi tentunya akan memberikan dampak positif pada profitabilitas dan keberlanjutan usaha, serta memberikan kontribusi yang nyata terhadap lingkungan.

Oleh karena itu, optimalisasi produktivitas teknologi mesin pencacah sampah plastik yang efisien dan produktif menjadi hal yang sangat penting dalam upaya mengatasi permasalahan sampah plastik secara efektif.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Optimasi output mesin pencacah sampah plastik dengan teknologi *soft start* menjadi berukuran 10 mm dengan membatasi ketebalan sampah plastik baik PET maupun HDPE kurang dari 1 mm.

2. Kebutuhan mesin pencacah sampah plastik yang lebih efisien dan menghasilkan ukuran yang sesuai, khusus nya untuk jenis botol PET dan HDPE (*Polyethylene terephthalate* dan *High-Density polyethylene*) yaitu: botol minuman dan tutup botol minuman.
3. Mesin pencacah yang berkapasitas dibawah 12 kg/jam dengan menggunakan *soft start*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari penjabaran data diatas rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Apakah optimalisasi produktivitas mesin pencacah sampah plastik dengan teknologi *soft start* menjadi berukuran 10 mm sudah tercapai?
2. Apakah perbedaan jenis sampah plastik (PET dan HDPE) memiliki pengaruh terhadap efisiensi dan ukuran hasil cacahan?
3. Apakah mesin pencacah sampah plastik dengan fitur *soft start* masih dapat bekerja secara optimal jika melebihi kapasitas dan lebih dari 1 jam bekerja?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya mesin ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah optimalisasi produktivitas dari mesin pencacah menjadi berukuran 10 mm sudah tercapai atau belum tercapai.
2. Untuk melihat pengaruh jenis sampah plastik terhadap efisiensi dan ukuran hasil cacahan.
3. Untuk mengetahui apakah mesin masih dapat bekerja secara optimal jika lebih dari 1 jam pemrosesan.

E. Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan bahan baku untuk daur ulang dan menambah nilai jual.
2. Mengurangi sampah plastik yang kian semakin banyak.
3. Meningkatkan efisiensi dalam pengolahan limbah plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Rahmayani, C. (2021). Efektivitas Pengendalian Sampah Plastik Untuk Mendukung Kelestarian Lingkungan Hidup Di Kota Semarang. In *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia Program Studi Magister Ilmu Hukum* (Vol. 3, Issue 1).
- Asep Supriyanto, Nuzulia Fatma, Thoriq Abdul Aziz, Andini, Anisa Tri Indah Sari, Mohammad Maskur, Riyan Wahyu Santoso, Dedik Putra Wardana, Putra Dwi Santoso, Irkham Vimansyata, & Hanif Agus Fadillah. (2024). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat Desa Kuwarisan Kecamatan Kutowinangun. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(3), 863–869. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i3.1886>
- Dwi Nugraha, B., Safaruddin, & Andre, A. D. (2022). ANALISIS SISTEM STARTING SOFT STARTER MOTOR LISTRIK PT.SEMEN BATURAJA. In *Jurnal Multidisipliner KAPALAMADA |Vol I* (Vol. 3).
- Gunawan, Lubis, G. S., & Febri Prima. (2022). Analisa Pengaruh Jumlah Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Botol Plastik Tipe PET (Polyethylene Terephthalate). *JTRAIN: Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 38–43.
- Latief, A. E., Anggraini, N. D., & Sulaeman, A. (2016). Perancangan Poros dan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Plastik. *Proceding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV (SNTTM XV)*.
- Lubis, D. A., Arifin, Fitriarningsih, Y., Pramadita, S., & Asbanu, G. C. (2022). Pengolahan Sampah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate) Sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 735–742. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.735-742>
- Meyrena, S. D., & Amelia, R. (2020). Analisis Pendayagunaan Limbah Plastik Menjadi Ecopaving Sebagai Upaya Pengurangan Sampah. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 96–100. <https://doi.org/10.15294/ijc.v9i2.27549>
- Muhammad Nizar Arvila Putra, Nadia Ardyta Zahrani, Tsabita Az Zahra, Berliana Clara Bella, Arsyah Ghaniyyah Hariyadi, Dhea Salsa Fadhila, Sunny Akrom Al Abiyyu, Rahma Rini Khalisa Firdausi, Marchiko Naufal Justicio, Ahmad Kamalul Albar, & Pandu Firmansyah. (2024). Sampah Plastik sebagai Ancaman terhadap

- Lingkungan. *Aktivisme: Jurnal Ilmu Pendidikan, Politik Dan Sosial Indonesia*, 2(1), 154–165. <https://doi.org/10.62383/aktivisme.v2i1.725>
- Mulyati, B., & Purnomo, A. K. (2023). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MASYARAKAT DESA GADOBANGKONG DENGAN DAUR ULANG SAMPAH PLASTIK MELALUI KEWIRAUSAHAAN. In *ABDIMAS* (Vol. 2).
- Nurhadi, M. Z. R., & Rozak, O. A. (2023). PENERAPAN METODE INVERTOR SOFTSTARTING PADA MOTOR 1 PHASA UNTUK MENGURANGI LONJAKAN ARUS. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3), 2830–7062. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3167>
- Ribka, M., Fahresi, A., Alrazid, H., Arjun, A., & Astuti Assana, F. (2023). UPAYA MENGURANGI LIMBAH BOTOL PLASTIK DENGAN CARA MENGOLAHNYA MENJADI KERAJINAN BUNGA. *Communnity Development Journal*, 4, 8223–8227.
- Sarjono, H. (2001). Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio Output Per Input. *Journal The WINNERS*, 2.
- Singgih, M. L., & Singgih, I. K. (2024). *REKAYASA PRODUKTIVITAS MANUFAKTUR* (I. K. Gunarta, Ed.). PT. ITS Tekno Sains, Surabaya. www.itsteknosains.co.id
- Siswanto, J. E. (2018). Analisa Produktivitas Mesin Pamarut dan Pemeras Ubi Kayu. *Jurnal Civronlit Universitas Batanghari*, 3.
- Suwanto. (2009). Berbagai Pandangan Tentang Produktivitas. *Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 9.
- Upingo, H., Djamalu, Y., & Botutihe, S. (2016). OPTIMALISASI MESIN PENCACAH PLASTIK OTOMATIS. In *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)* (Vol. 122, Issue 2).
- Waruwu, M., Pu`at, S. N., Utami, P. R., Yanti, E., & Rusydiana, M. (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 917–932. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3057>