

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI SHIFT LOCK DAN 4
MATA PISAU TERHADAP PENCACAHAN LIMBAH ORGANIK**



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata I
Pada Program Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

Disusun :

Arif Tri Apriyanto

2202220010.p

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2025

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG



TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI SHIFT LOCK DAN 4
MATA PISAU TERHADAP PENCACAHAN LIMBAH ORGANIK

Disusun:

Arif Tri Apriyanto

2202220010.p

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Herivanto Rusmaryadi, ST., Dip.PG., MT

Pembimbing I

W. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.

Pembimbing II

Arifin Zaini, ST., M.M.

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Anil Frida, ST., MT.

LEMBAR KEASLIAN PERNYATAAN SKRIPSI

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Arif Tri Apriyanto

Nim : 2202220010.p

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul “**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI SHIFT LOCK DAN 4 MATA PISAU TERHADAP PENCACAIAN LIMBAH ORGANIK**” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Arif Tri Apriyanto
NIM:2202220010.p

Lembar Persetujuan Publikasi

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik
Universitas Tridinanti, saya yang bertanda dibawah ini :

Nama : ARIF TRI APRIYANTO
Nim : 2202220010.P
Fakultas : TEKNIK
Program studi : TEKNIK MESIN
Jenis karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah ini saya yang berjudul **"ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI SHIFT LOCK DAN 4 MATA PISAU TERHADAP PENCACAHAN LIMBAH ORGANIK"**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengolah dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya dibuat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, agustus 2025

Yang menyatakan,



Arif Tri Apriyanto

LEMBAR BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Arif Tri Apriyanto

Nim : 2202220010.p

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **ANALISA PENGARUH PERUBAHAN POSISI
SHIFT LOCK DAN 4 MATA PISAU TERHADAP
PENCACAHAN LIMBAH ORGANIK**

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui

Verifikator plagiat



Martin Luther King, S.T., MT.,

Palembang, Agustus 2025

Yang menyatakan



Arif Tri Apriyanto



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 11
Assignment title: 245-B2-Informatik 2 -- No Repository 039
Submission title: Arif Tri Apriyanto_2202220010
File name: Arif_Tri_Apriyanto_2202220010.p.pdf
File size: 562.45K
Page count: 37
Word count: 5,188
Character count: 29,598
Submission date: 11-Aug-2025 04:45AM (UTC+0200)
Submission ID: 2727994604

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, salah satunya adalah kelapa sawit. Sebagai produk kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia menghasilkan kelapa sawit dalam jumlah yang besar setiap tahunnya. Salah satu masalah kelapa sawit yang dihadapi saat ini adalah deforestasi dan alih fungsi lahan yang mengakibatkan hilangnya habitat satwa liar dan ekosistem alam. Selain itu, pengolahan limbah kelapa sawit yang tidak tepat juga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, terutama limbah cair yang mengandung asam lemak rantai panjang (ALRP). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mencari solusi dalam mengelola limbah kelapa sawit secara berkelanjutan.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengelola limbah kelapa sawit adalah dengan melakukan pengolahan limbah kelapa sawit menjadi produk bernilai tambah. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari pengolahan limbah kelapa sawit adalah bio-diesel. Bio-diesel adalah bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat menggantikan bahan bakar fosil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengolahan limbah kelapa sawit menjadi bio-diesel.

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

14% Internet sources

4% Publications

5% Submitted works (Student Papers)

MOTTO

“ Kesuksesan adalah hasil dari usaha, doa, dan restu keluarga.”

"Tidak ada pencapaian tanpa perjuangan, tidak ada perjuangan tanpa pengorbanan."

(Dari Manusia untuk Manusia)

“Di kehidupan kedua (di kesempatan kedua)

S'moga kau tak terlalu keras kepala

Atau mungkin ini bukan yang pertama (ini bukan yang pertama)

Dan kita diberi kesempatan berubah

Kuyakin nyawa kita bertautan

Khatam berbagai cobaan

Selalu menertawakan ramalan bintang kartu tarot

Orang pintar pembaca nasib “

(Tarot, .Feast)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan pertanyaan-pertanyaan terkait perkembangan skripsi setiap hari.
2. Teman-teman alumni polsri 2018-2020 yang telah membantu dari sebuah pemikiran.
3. Teman-teman TM 2021 yang memiliki rasa perjuangan yang sama
4. Tidak lupa, saya persembahkan juga untuk almamater tercinta, Fakultas Teknik Mesin. Semoga almamater selalu menjadi wadah pendidikan yang unggul dan menghasilkan lulusan yang berkualitas. Salam “Solidarity M Forever’

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul, “**Analisa Pengaruh Perubahan Posisi Shift Lock dan 4 Mata Pisau Terhadap Pencacahan Limbah Organik**” dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti
4. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T., selaku Sekretaris program studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Sekaligus Pembimbing Akademik
5. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. selaku Pembimbing I
6. Bapak Arifin Zaini, S.T., M.M. selaku Pembimbing II

7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.
8. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat.
9. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, Januari 2025

Penulis,

ARIF TRI APRIYANTO

NIM. 2202220010.P

DAFTAR ISI

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN	ii
LEMBAR BEBAS PLAGIAT	iii
LEMBAR KEASLIAN PERNYATAAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	ix
ABSTRAK.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Limbah Organik dan Pemanfaatannya ...	Error! Bookmark not defined.
2.2 Proses Pencacahan dalam pengolahan limbah	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mesin Pencacah Limbah Organik.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Teori Ergonomi dalam Perancangan Mesin Pengolahan limbah Organik	Error! Bookmark not defined.
2.5 Dasar-Dasar Perancangan Sitem Penggerak.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Motor Bakar sebagai Penggerak Utama	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Sistem Transmisi Daya	Error! Bookmark not defined.
2.6 Karakteristik Material dan Komponen .	Error! Bookmark not defined.

2.6.1 Material Poros	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Sistem Sabuk-V	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Shift lock.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Metode Studi Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Studi Lapangan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Populasi dan Sampel	Error! Bookmark not defined.
3.6 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.7 Desain Penelitian dan Prosedur Eksperimen	Error! Bookmark not defined.
3.8 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.9 Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Menentukan Kebutuhan Daya Teoristis Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Menentukan Daya Motor Penggerak..	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perancangan Desain Poros.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Perhitungan Momen Yang Terjadi Pada Poros Pencacah Limbah Organik	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Perhitungan Tegangan Geser (τ)	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Perhitungan Diameter Poros Pencacah Limbah.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Perhitungan Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Poros Pencacah Limbah Organik	Error! Bookmark not defined.

4.4	Perancangan Desain Sistem Transmisi Daya Penggerak.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.4.1	Perhitungan Ration Pada Putaran Pulley Mesin Pencacah.	Error!
	Bookmark not defined.	
4.4.2	Perhitungan Diameter <i>Pulley</i> Pencacah Limbah Organik Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Perhitungan Kecepatan Linier Sabuk-V	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Perhitungan Panjang Keliling Sabuk – V Pada Poros pencacah mata pisau Kelapa	Error! Bookmark not defined.
4.4.5	Perhitungan Sudut Kontak Yang Terjadi Pada Sabuk–V Pada Pencacah Limbah Organik	Error! Bookmark not defined.
4.4.6	Perhitungan Daya Pada Sistem Transmisi Sabuk–V.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.5	Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pembahasan dan Analisa Data	
4.6.1	Pembahasan Pencacahan Limbah Organik	Error! Bookmark not defined.
4.7	Analisis Data	
4.7.1	Analisis Proses Pencacahan Limbah Organik	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	KESIMPULAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	SARAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		6
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan posisi shift lock dan penggunaan empat mata pisau semi permanen terhadap kinerja pencacahan limbah organik kering dari pohon kelapa sawit, khususnya pelepah dan daun. Modifikasi dilakukan pada mesin pencacah dengan sistem transmisi sabuk-V dan motor bakar 7 HP, dengan tiga variasi posisi shift lock dan tiga variasi massa uji (0,5 kg, 1 kg, 1,5 kg). Pengujian menunjukkan bahwa penggunaan empat mata pisau mampu meningkatkan efisiensi pencacahan dengan waktu proses yang lebih singkat, serta menghasilkan cacahan yang lebih merata. Hasil menunjukkan bahwa pelepah sawit kering lebih cepat dicacah dibanding daun sawit kering pada semua variasi massa dan kecepatan, disebabkan perbedaan struktur material. Penerapan shift lock meningkatkan keamanan dan kemudahan pengoperasian, memungkinkan pengaturan kecepatan dari jarak aman. Mesin hasil modifikasi ini sesuai untuk

pengolahan limbah organik skala rumah tangga atau industri kecil, sekaligus mendukung pengelolaan limbah ramah lingkungan.

Kata kunci: shift lock, mesin pencacah, limbah organik, kelapa sawit, empat mata pisau.

ABSTRAK

This study aims to analyze the effect of shift lock position changes and the use of four semi-permanent blades on the performance of shredding dried oil palm organic waste, specifically fronds and leaves. Modifications were made to a shredding machine using a V-belt transmission system and a 7 HP gasoline engine, with three shift lock position variations and three test masses (0.5 kg, 1 kg, 1.5 kg). The tests showed that using four blades improved shredding efficiency, resulting in shorter processing times and more uniform cuts. Results indicated that dried oil palm fronds were shredded faster than dried leaves at all mass and speed variations, due to differences in material structure. The application of a shift lock enhanced operational safety and convenience, allowing speed adjustment from a safe distance. The modified machine is suitable for household or small-scale industry organic waste processing, while supporting environmentally friendly waste management.

Keywords: shift lock, shredding machine, organic waste, oil palm, four blades.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, salah satunya adalah kelapa sawit. Sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia menghasilkan limbah organik dalam jumlah sangat besar setiap tahunnya. Salah satu bentuk limbah yang dominan dari industri ini adalah daun dan pelepah sawit kering, dan merupakan salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia. Industri ini berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional, terutama melalui ekspor minyak kelapa sawit (CPO). Namun, di balik potensi ekonomi tersebut, produksi kelapa sawit juga menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, salah satunya adalah daun kelapa sawit yang hingga kini masih belum dimanfaatkan secara maksimal, yang hingga kini sebagian besar masih belum dikelola secara optimal. Limbah ini biasanya hanya ditumpuk, dibiarkan membusuk, atau bahkan dibakar yang berpotensi merusak lingkungan dan menyumbang emisi karbon.

Berbagai studi menyatakan, limbah daun dan pelepah sawit mengandung unsur hara makro dan mikro seperti karbon organik (C), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat bermanfaat untuk perbaikan struktur dan kesuburan tanah. Menurut Yusuf dan Hidayat (2020), kandungan C-organik dan rasio C/N daun sawit memenuhi syarat ideal sebagai bahan baku kompos untuk lahan tropis.

Pemanfaatan limbah ini secara tepat dapat mengurangi polusi dan mendukung pertanian berkelanjutan. Salah satu tahapan paling krusial dalam pengolahan limbah organik menjadi pupuk adalah proses pencacahan. Proses ini bertujuan untuk memperkecil ukuran material agar luas permukaan meningkat, sehingga dekomposisi biologis oleh mikroorganisme dapat berlangsung lebih cepat dan merata.

Menurut Wibowo dan Arifin (2022), proses pencacahan yang optimal mampu meningkatkan efisiensi fermentasi hingga 30% dibanding bahan organik yang tidak dicacah. Namun, dalam praktiknya, banyak mesin pencacah limbah organik yang belum dioptimalkan untuk menangani material dengan karakteristik keras dan berserat seperti daun dan pelepah sawit. Mesin-mesin tersebut kerap mengalami permasalahan seperti pisau cepat tumpul, hasil cacahan tidak seragam, hingga kerusakan akibat torsi yang tidak stabil. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi desain mekanik dan sistem transmisi daya pada mesin pencacah.

Salah satu pendekatan modifikasi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penggunaan 4 mata pisau semi permanen. Jumlah pisau yang lebih banyak memungkinkan potongan terjadi lebih sering dalam satu rotasi, sehingga waktu pencacahan lebih singkat dan hasil lebih halus. Penelitian Ardiansyah et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan jumlah mata pisau dari dua menjadi empat secara signifikan menurunkan waktu proses dan meningkatkan konsistensi ukuran potongan limbah organik.

Selain itu, dilakukan pula modifikasi pada posisi shift lock, yaitu fitur pengunci yang mengatur posisi dan arah gaya potong. Shift lock memiliki peran

penting dalam menstabilkan sistem mekanis dan meningkatkan keselamatan kerja. Penggunaan shift lock memungkinkan operator mengendalikan kecepatan mesin dari jarak aman, serta mengurangi risiko kecelakaan akibat komponen yang bergerak cepat. Menurut Wulandari dan Prasetyo (2022), penerapan prinsip ergonomi seperti kontrol jarak jauh dan penguncian posisi pada alat pertanian berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan operator hingga 40%..

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah mengkaji pengaruh konfigurasi pisau terhadap efisiensi pencacahan. Penelitian oleh Ardiansyah et al. (2023) menyatakan bahwa peningkatan jumlah pisau dari dua menjadi empat dapat menurunkan waktu proses hingga 35% dan menghasilkan cacahan yang lebih merata. Hal serupa juga diungkap oleh Ramadhan et al. (2021), yang menemukan bahwa penambahan jumlah pisau mampu meningkatkan kecepatan produksi mesin kompos skala rumah tangga. Dari sisi sistem gerak dan efisiensi torsi.

Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada jumlah pisau, tanpa mengkaji pengaruh posisi komponen mekanis lain seperti shift lock, yang berfungsi mengatur posisi dan stabilitas arah potong dalam sistem transmisi. Dalam dunia otomasi dan permesinan, shift lock merupakan fitur penting yang tidak hanya memengaruhi kinerja mekanik, tetapi juga keselamatan dan ergonomi operator. Wulandari dan Prasetyo (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan sistem penguncian posisi dan kontrol ergonomis pada alat pertanian dapat meningkatkan efisiensi kerja hingga 25% dan menurunkan risiko kecelakaan sebesar 40%.

Berdasarkan pengamatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun sudah ada berbagai penelitian terkait pisau dan transmisi mesin pencacah, belum ditemukan kajian yang secara spesifik meneliti pengaruh kombinasi antara perubahan posisi shift lock dan konfigurasi empat mata pisau terhadap kinerja pencacahan limbah organik, terutama daun dan pelepah sawit. Oleh karena itu, peneliti memilih penelitian yang berjudul **“Analisa Pengaruh Perubahan Posisi Shift Lock dan 4 Mata Pisau Terhadap Pencacahan Limbah Organik”**

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa pengaruh perubahan posisi shift lock terhadap kinerja pencacahan limbah organik?
2. Bagaimana efektivitas penggunaan 4 mata pisau dalam meningkatkan pencacahan?
3. Bagaimana hubungan antara posisi shift lock dan penggunaan 4 mata pisau terhadap waktu pencacahan pada berbagai jenis limbah organik terkhusus daun dan pelepah sawit?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan efektivitas penggunaan 4 mata pisau dalam menghasilkan waktu pencacahan yang optimal.
2. Menganalisis penerapan sistem shift lock pada mesin pencacah guna meningkatkan aspek keselamatan dan kemudahan pengoperasian.
3. Menguji kinerja antara posisi shift lock dan jumlah mata pisau terhadap hasil pencacahan berdasarkan waktu dan jenis limbah.

1.4 Batasan Masalah

1. Jenis limbah organik yang digunakan dibatasi pada limbah organik kering pohon sawit seperti pelepah kering dan daun kering sawit.
2. Motor yang digunakan adalah Motor Bakar
3. Pengujian mesin hanya dilakukan pada kapasitas skala kecil bukan skala industri besar.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan solusi teknologi sederhana dan efisien untuk mengolah limbah organik kering pohon sawit menjadi bahan baku pupuk organik.
2. Menyediakan alternatif rancangan mesin pencacah yang lebih tahan lama dan mudah dalam perawatan melalui penggunaan pisau semi permanen.
3. Mendukung pengelolaan limbah pertanian yang lebih ramah lingkungan serta mendorong pertanian berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R., Saputra, F., & Rahman, I. (2023). *Optimalisasi Jumlah Mata Pisau pada Mesin Pencacah Sampah Organik*. Jurnal Teknologi Agroindustri, 14(1), 15–22.
- Fitriani, E., & Siregar, H. (2021). *Pendekatan Zero Waste pada Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit Berbasis Kompos*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 22(2), 101–109.
- Hanafiah, T., Sulaiman, A., & Budiarto, R. (2022). *Desain Modular Mesin Pencacah Sampah untuk Skala Rumah Tangga*. Jurnal Rekayasa Mesin, 18(2), 77–85.
- Lestari, R., & Nugroho, S. (2021). *Pengaruh Pupuk Kompos dari Limbah Sawit terhadap Kesuburan Tanah Tropis*. Jurnal Ilmu Tanah Tropika, 19(1), 29–37.
- Syahrizal, F., & Wahyuni, D. (2023). *Pengaruh Geometri Pisau terhadap Efisiensi Pemotongan Limbah Organik*. Jurnal Teknik Mesin Inovatif, 8(3), 60–68.
- Wibowo, A., & Arifin, Z. (2022). *Efektivitas Ukuran Partikel dalam Proses Fermentasi Pupuk Kompos Organik*. Jurnal Teknologi Agro, 11(2), 45–52.
- Wulandari, L., & Prasetyo, D. (2022). *Analisis Ergonomi dalam Perancangan Alat Pertanian Portabel*. Jurnal Ergonomi Indonesia, 6(2), 18–25.
- Yusuf, A., & Hidayat, R. (2020). *Karakteristik C-Organik dan Rasio C/N pada Kompos Daun Sawit*. Jurnal Agroindustri dan Lingkungan, 3(1), 34–40.

