

Proses Pemesinan Pada Produksi Mesin Pencacah Kompos PPO-100E Pada PT. XYZ

Mu'min Muhaemin¹, Nanang Hidayat², H. Jojo Sumarjo³, Ing. Reza Setiawan⁴,
Deri Teguh Santoso⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang Indonesia

*Koresponden email: muhaeminmumin86@gmail.com

Diterima: 16 Januari 2024

Disetujui: 20 Januari 2024

Abstract

The development of the world of technology and industry has greatly influenced various sectors, including the manufacturing industry. Research to design a small-scale composting tool that can be directly processed and used. The composting process can help reduce organic waste and produce compost that is useful for agriculture or other purposes. Composting machine design using Autodesk Inventor software can be a good step to produce an accurate and implementable 3D model. The material used in the shredding machine for compost storage is stainless steel which has anti-corrosion properties or is resistant to rust and contains 10.5% chromium metal, which gives the material rust-resistant properties. The engine drive on the compost chopping machine uses a dynamo to provide ease of use. Each shelf/drawer has a chopping space volume of 0.19602 m³ and the chopping process per hour can reach 101 kg/hour with a rotation of 1058 rpm.

Keywords: *production process, compost shredding equipment, software*

Abstrak

Perkembangan dunia teknologi dan industri sangat mempengaruhi berbagai sektor, termasuk industri manufaktur. Penelitian untuk merancang alat pengomposan dalam skala kecil yang dapat langsung diolah dan digunakan. Proses pengomposan dapat membantu mengurangi limbah organik dan menghasilkan pupuk kompos yang berguna untuk pertanian atau keperluan lainnya. Desain mesin pengomposan menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor bisa menjadi langkah yang baik untuk menghasilkan model 3D yang akurat dan dapat diimplementasikan. Bahan yang digunakan pada mesin pencacah pada penyimpanan kompos berupa *stainless steel* yang memiliki sifat anti-korosi atau tahan terhadap karat dan mengandung logam 10,5% kromium, yang memberikan sifat tahan karat pada material tersebut. penggerak mesin pada mesin pencacah kompos menggunakan dinamo untuk memberikan kemudahan dalam penggunaan. Setiap rak/laci mempunyai volume ruang pencacah sebesar 0,19602 m³ dan proses pencacahan perjam bisa mencapai 101 kg/jam dengan putaran 1058 rpm.

Kata Kunci: *proses produksi, alat pencacah kompos, software*

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat memberikan dampak besar pada berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia kerja. Kerjasama yang baik antara lembaga pendidikan, dunia usaha, dan instansi terkait sangat penting untuk memastikan bahwa lulusan memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan pasar kerja [1].

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki dampak yang signifikan dalam mendukung manusia menghadapi era globalisasi. Dengan teknologi yang terus berkembang, manusia dapat mengambil manfaat dari berbagai inovasi untuk menjalankan aktivitas sehari-hari dengan lebih efisien dan efektif dalam menghadapi tantangan global [2]. Berkontribusi pada perkembangan teknologi memiliki beberapa manfaat, baik untuk perusahaan itu sendiri maupun masyarakat lebih luas. Kontribusi PT. XYZ dalam mengembangkan teknologi berdaya guna adalah langkah yang diapresiasi dan dapat memberikan manfaat jangka Panjang [3].

PT. XYZ merancang dan membuat alat-alat yang dapat mempermudah manusia dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, perkebunan, dan *home* industri. Perusahaan memproduksi berbagai macam alat pertanian, perkebunan, dan juga alat *home* industri. Salah satu varian produk yang dihasilkan adalah mesin pencacah kompos *PPO-100E* [4].

Proses pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan mesin pencacah seperti *PPO-100E* melibatkan beberapa langkah, dan memang salah satu langkah kunci adalah mencacah sampah atau bahan-

bahan organik menjadi potongan-potongan kecil yang mempercepat dekomposisi dan menghasilkan kompos yang berkualitas dan membantu dalam meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses pencacahan [5]. Untuk proses pembuatan alat pencacah kompos *PPO-100E* ini penulis mendapat kesempatan untuk mengobservasi langsung bagaimana mesin ini di produksi di PT. XYZ yang berlokasi di Jl. Raya Jatiasih No.318, Jatirasa, Kec. Bekasi Selatan., Kota Bekasi, Jawa Barat, Kode Pos 17424.

Pemesinan mesin pencacah kompos melibatkan serangkaian proses manufaktur untuk menciptakan komponen-komponen yang diperlukan. Beberapa teknik manufaktur yang umum digunakan dalam pemesinan mesin pencacah kompos melibatkan *bending* (pengempaan), *grinding* (penghalusan), dan *welding* (pengelasan), serta proses-proses lainnya [6].

1.1. Proses Bending

Proses *bending* atau pengempaan digunakan untuk membentuk logam atau bahan lainnya dengan memberikan tekanan yang tepat pada bahan tersebut. Pada mesin pencacah kompos, *bending* dapat digunakan untuk membentuk rangka atau struktur pendukung mesin [7].



Gambar 1. Mesin *bending* pada PT. XYZ
Sumber: Analisa data pada lapangan

1.2. Proses Grinding

Proses *grinding* atau penghalusan melibatkan penggunaan alat abrasif untuk menghilangkan material yang berlebihan dari suatu benda kerja. Dalam konteks mesin pencacah kompos, *grinding* dapat digunakan untuk menciptakan tepi yang tajam atau permukaan yang halus pada pisau atau komponen lainnya [8].



Gambar 2. Proses *grinding* (penghalusan)
Sumber: Analisa data

1.3. Proses Welding

Pengelasan adalah proses menyatukan dua atau lebih bahan dengan cara melelehkan dan menyatukan material tersebut. Dalam pembuatan mesin pencacah kompos, pengelasan dapat digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian struktural atau menggabungkan pisau-pisau pada bagian tertentu dari mesin [9].

Dalam merancang mesin pencacah kompos, selain memperhatikan proses pembuatan atau manufaktur, perancang juga perlu memilih bahan yang sesuai untuk komponen-komponen mesin tersebut. Pemilihan bahan akan memengaruhi kinerja, daya tahan, dan keandalan mesin [10]. **Tabel 1** memuat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan untuk perancangan produk.



Gambar 3. Peralatan pengelasan SMAW dan GMAW
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

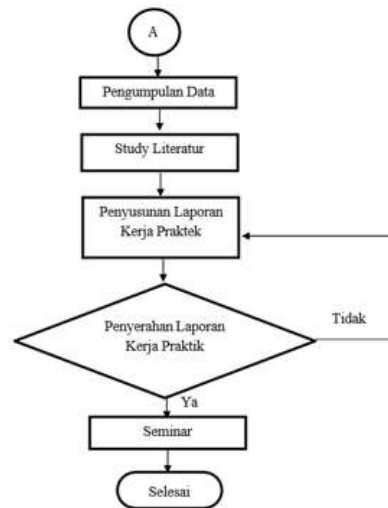
Tabel 1. Bahan-bahan untuk produksi mesin pencacah kompos *PPT-100E*

No.	Nama Material	Spesifikasi	Kuantiti
1.	Plat Ezer Hitam	1200 x 2400 x 2 mm	1
2.	Plat Siku	40 x 40 x 4 mm	1
3.	Besi Naco	10 mm	1
4.	Besi UNP 6,5	65 x 42 x 5 mm	1
5.	Plat Strip	50 x 4 mm (l x t)	1
6.	Bearing	205 UCP	2
7.	As Ø 25 mm	Ø 25 x 500 mm	1
8.	Baut	M 10	4
9.	Besi Pipa	Ø 2 ½ " x 300 mm	1
10.	Flange Pipa	Ø 2 "	2
11.	V-Belt	B 26	1
12.	Kawat Las	RB 2,6 mm	2
13.	Fully	Ø 4 " B1	1
14.	Fully	Ø 3 " B1	1
15.	Batu Gerinda	Kasar Ø 4 "	4
16.	Batu Gerinda	Poles Ø 4 "	2
17.	Batu Gerinda	Potong Ø 12 "	6
18.	Engsel	Ø ½ " x 70 mm	2
19.	Dempul	Pollyester Putty 66	1
20.	Amplas	NO : 180	1
		NO : 240	
		NO : 400	
21.	Tiner	Cobra	1
22.	Cat Dasar	Nippon Paint	1
23.	Cat Utama	Nippon Paint (Hijau)	1
		Nippon Paint (Orange)	

Sumber: Analisa data lapangan

2. Metode Penelitian

Analisis yang terdiri dari studi literatur menjadi langkah awal pada penelitian. Untuk memperoleh informasi mengenai objek penelitian, dilakukan studi pendahuluan melalui literasi dengan menggunakan referensi buku, artikel, dan sumber lain, serta di lapangan melalui observasi langsung. Untuk memudahkan pemahaman pada alur proses penelitian, maka disusunlah tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir. Adapun bentuk diagram alir pada penelitian ini seperti pada **Gambar 4**.



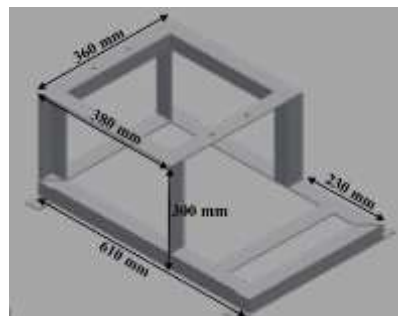
Gambar 4. Alur Penelitian
Sumber: Analisa data

2.1. Tahap Perencanaan dan Pembuatan

Perencanaan proses produksi adalah langkah kritis dalam siklus manufaktur yang melibatkan perancangan dan pengaturan proses untuk menghasilkan produk atau layanan dengan efisien, ekonomis, dan sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan.

2.1.1 Pembuatan Rangka

Pembuatan kerangka menggunakan plat besi siku dengan ukuran 40x40x4 mm menggunakan alat las listrik dengan tegangan 90 A melibatkan beberapa langkah dan pertimbangan [11].



Gambar 5. Desain ukuran rangka
Sumber: Analisa data pada software

Setelah menentukan ukuran dari kerangka, selanjutnya potong pelat siku sesuai ukuran dengan gerinda tangan [11], seperti pada **Gambar 6** dibawah ini.



Gambar 6. Proses pemotongan plat pada PT. XYZ
Sumber: Analisa data pada lapangan

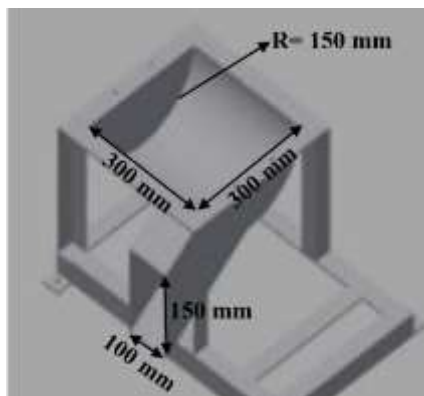
Setelah pemotongan pelat, langkah selanjutnya adalah menyambungkan plat menggunakan teknik pengelasan menggunakan las listrik dengan jenis elektroda RB 2,6 mm dengan tegangan 90 A [12].



Gambar 7. Proses penyambungan plat dan kerangka mesin pencacah kompos *PPO-100E*
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.2. Pembuatan tabung dan corong bawah

Pembuatan tabung dan corong dari material *plat Ezer Hitam* melibatkan beberapa langkah kunci, termasuk pemotongan plat, pembentukan menjadi bentuk tabung dan corong, serta proses penyambungan dan finishing [13].



Gambar 8. Desain ukuran tabung dan corong bawah
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

Setelah menentukan ukuran dari tabung, selanjutnya potong *plat Ezer Hitam* sesuai ukuran dengan gerinda tangan [11], seperti pada **Gambar 9** dibawah ini.



Gambar 9. Pemotongan plat dan hasil pemotongan
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

Setelah pemotongan plat yaitu proses *bending* untuk membengkokkan plat karena akan membuat bentuk tabung.



Gambar 10. Proses bending
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.3. Pembuatan Tabung Atas

Untuk membuat tabung atas dan corong atas menggunakan material *plat Ezer Hitam* dengan ukuran 300x540 mm pada **Gambar 11** dibawah ini [14].



Gambar 11. Ukuran plat pada tabung atas
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.4. Pembuatan Corong Masuk

Dalam pembuatan corong masuk menggunakan material *plat Ezer Hitam* dengan ukuran pada **Gambar 12** dibawah ini.



Gambar 12. Desain ukuran pada corong masuk
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

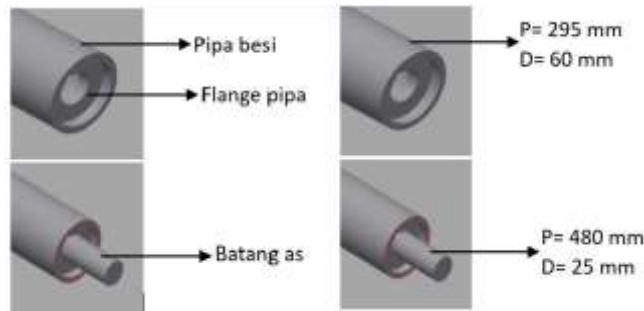
Setelah mengetahui ukuran corong masuk yaitu proses pemotongan menggunakan gerinda tangan. Setelah proses pemotongan plat yaitu proses penyambungan dengan las listrik.



Gambar 13. Proses penyambungan corong masuk dengan tabung atas
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.5. Pembuatan dan pemasangan Poros

Pembuatan poros menggunakan besi pipa, *flange* pipa, dan batang *as* melibatkan beberapa langkah dan proses [15].



Gambar 14. Ukuran pada poros
Sumber: Analisa data pada software

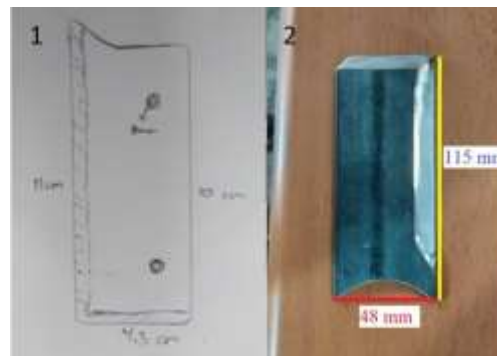
Setelah pembuatan poros, pasang poros dengan *bearing* kiri dan kanan, setelah terpasang yaitu tempelkan ke kerangka dengan baut dan mur seperti **Gambar 15** dibawah ini.



Gambar 15. Pemasangan poros pada kerangka
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.6. Pembuatan dan pemasangan mata pisau

Pada **Gambar 16** ini terdapat pembuatan mata pisau menggunakan *plat strip* 50x4 mm (l x t) yang berjumlah 18 buah untuk pisau hidup dan 1 buah untuk pisau mati.



Gambar 16. Ukuran mata pisau
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

Proses pembuatan mata pisau dan penggunaan alat-alat tertentu seperti gerinda tangan dan las listrik memerlukan pengetahuan khusus, pengalaman, dan pertimbangan keamanan untuk pemasangan mata pisau hidup dengan kemiringan 5°.



Gambar 17. Proses Pemasangan mata pisau
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.7. Proses Pengecatan

Proses dempul sebelum pengecatan dan penggunaan *spray gun* untuk pengecatan, merupakan proses umum dalam penyelesaian dan penampilan akhir pada proyek pembuatan pisau atau produk logam lainnya [14]. Pada **Gambar 18** salah satu proses pengecatan sebagai berikut.



Gambar 18. Proses hasil pengecatan
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.8. Pemasangan Motor Listrik, Pully, dan Belt

Pemasangan motor listrik, pully, dan belt merupakan langkah-langkah kunci dalam merakit suatu sistem penggerak mekanis. Pada **Gambar 19**, terdapat spesifikasi dan pemasangan motor Listrik.

ENTZ	CE
P.O NO	RTGL-SU2105
Type	A-YL-8024
Speed	1400 RPM
Output	0.75kW 1 HP
Voltage	220 V
Frequency	50Hz
Insulation	CLASS F
Protection	IP54
Mounting	B3
Gross Weight	10.5 KGS



Gambar 19. Spesifikasi dan pemasangan motor Listrik
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

2.9. Hasil Akhir

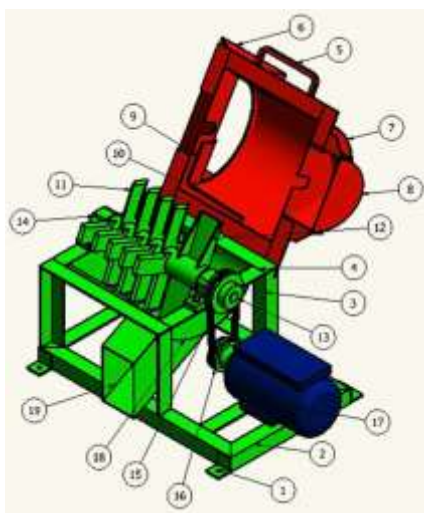
Proses merancang atau penelitian dapat mencakup berbagai bidang seperti ilmu pengetahuan, teknik, seni, atau lainnya [15]. **Gambar 20** berikut adalah hasil akhir mesin pada proses penelitian.



Gambar 20. Hasil akhir mesin pencacah kompos PPO-100E
Sumber: Analisa data pada PT. XYZ

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian terdapat komponen-komponen pada mesin pencacah kompos PPO-100E telah didesain melalui *software*, termasuk rangka, *handle*, corong atas, saluran masuk bahan, *cover pulley*, mata pisau, dan komponen lainnya. Ini menunjukkan bahwa perancangan mesin tersebut melibatkan penggunaan *software* untuk membuat model virtual sebelum produksi fisiknya. Pada **Gambar 21**, terdapat beberapa poin yang bisa diperhatikan terkait desain melalui *software* [16].



Gambar 21. Komponen pada mesin pencacah kompos
Sumber: Analisa data pada *software*

Setiap komponen memiliki peran dan fungsi yang penting dalam operasi keseluruhan mesin. Berikut adalah ringkasan fungsi masing-masing komponen.

1. Kupingan Rangka

Sebagai pengunci mesin dengan rantai, memberikan stabilitas dan menghindari pergeseran saat operasi.

2. Rangka Bawah Mesin

Sebagai menopang komponen mesin penggerak, memberikan struktur dasar dan kestabilan.

3. Kaki Rangka

Sebagai menopang komponen rangka atas, memberikan dukungan tambahan pada bagian atas mesin.

4. Rangka Atas

Sebagai menopang komponen corong bawah dan corong atas, membentuk struktur atas mesin.

5. *Handle*

Sebagai pegangan operator untuk membuka dan menutup mesin, mempermudah pengoperasian.

6. Saluran Masuk Bahan

Sebagai tempat masuknya bahan ke dalam mesin untuk proses pencacahan.

7. Corong Atas

Sebagai pelindung atas mesin pencacah kompos, membantu mengarahkan bahan ke saluran masuk.

8. *Cover Pulley*

Sebagai pelindung operator dari putaran *pulley* saat proses pencacahan berlangsung.

9. Mata Pisau Mati Besar

Sebagai pemotong awal saat bahan memasuki ruang pemotongan.

10. Mata Pisau Mati

Sebagai hambatan atau pengganjal bahan yang akan dipotong oleh pisau hidup.

11. Mata Pisau Hidup

Sebagai memotong dan mendorong bahan selama proses pencacahan.

12. Pelontar Bahan

Sebagai melontarkan bahan yang sudah dicacah menuju saluran keluar.

13. *Pulley* As Batang

Sebagai meneruskan putaran dari *V-Belt* ke batang mata pisau hidup.

14. Bearing

Sebagai menjaga agar *pulley* As batang tidak bergesek dengan rangka atas

15. *V-Belt*

Sebagai penerus putaran dari *pulley* motor penggerak ke *pulley* As batang.

16. Pulley Motor Penggerak

Sebagai meneruskan putaran dari motor penggerak ke *V-Belt*.

17. Motor Penggerak

Sebagai penggerak utama dalam mesin pencacah kompos.

18. Corong Bawah

Sebagai pelindung bagian atas mesin dan membantu mengarahkan bahan ke saluran keluar.

19. Saluran Keluar Bahan

Sebagai Tempat keluarnya bahan yang telah selesai dicacah dari mesin.

Hasil uji kerja pada penelitian dapat berfokus pada berbagai parameter dan variabel tergantung pada jenis penelitian yang dilakukan. Di **Tabel 2** bawah ini adalah beberapa hasil uji kerja sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil uji untuk kerja

No.	Parameter	Satuan	Rata – rata hasil
1.	Kapasitas masukan	kg/jam	101,40
2.	Kapasitas keluaran	kg/jam	98,35
3.	Putaran poros penghancur Tanpa beban	rpm	1058
	Dengan beban		973
4.	Panjang hasil hancuran 0 s.d. 50 mm	%	95,37
5.	Tebal hasil hancuran 0 s.d. 1.5 mm	%	69,55
6.	Pemakaian energi listrik	W	750

Sumber: Analisa data pada lapangan

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan pada laporan ini adalah hasil dari pada perakitan produksi mesin pencacah sabut kompos melalui tahap pemesinan yang diantaranya adalah proses *welding*, *grinding/cutting*, *bending/rolling*, dan terakhir *painting* sebagai *finishing*. Perakitan mesin dari awal sampai selesai memakan waktu selama 10 hari kerja sesuai ketersediaan material dan *sparepart*. Mesin pencacah kompos menggunakan penggerak mesin dinamo type *A-YL-802-2*.

Proses pencacahan perjam bisa mencapai 101 kg/jam dengan putaran 1058 *rpm* dan pengujian mesin dilakukan sebanyak 2 kali sebelum mesin dikirim ke konsumen dan hasil volume ruang pencacah adalah 0,19602 m³.

6. Referensi

- [1] I. A. Hendaryanto, "Pembuatan mesin pencacah sampah organik untuk swadaya pupuk di desa tancep kecamatan Ngawen kabupaten Gunungkidul," *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, vol. 1, no. 1, hlm. 11– 18, 2018.
- [2] R. Sunge, R. Djafar, dan E. S. Antu, "Rancang Bangun Dan Pengujian Alat Pencacah Kompos Dengan Sudut Mata Pisau 45o," *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, vol. 4, no. 2, hlm. 62–70, 2019.
- [3] P. Yogatama, R. Hanifi, P. Studi Teknik Mesin, F. Teknik, dan U. Singaperbangsa Karawang Abstrak, "Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Beat FI 2014," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 17, hlm. 373–383, 2022.

- [4] Z. Fatoni dan O. Gelentio, "Perancangan Alat Roll Bending Plat Strip Dan Besi Behel Dengan Penggerak Motor Listrik," *Jurnal Desiminasi Teknologi*, vol. 11, no. 1, 2023.
- [5] H. Saputra, A. Syarieff, Y. Maulana, J. Akhmad Yani Km, dan K. selatan, "Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Baja ST37 Pasca Pengelasan Menggunakan Las Listrik," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam*, vol. 03, no. 2, hlm. 91–98, 2014.
- [6] E. Zondra dan H. Yuvendius, "Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Satu Fasa Akibat Perubahan Besaran Kapasitor," *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, vol. 4, no. 2, hlm. 40–47, 2020.
- [7] Muhammad Saiful Amin, "Modifikasi Mesin Gerinda Tangan Dengan Blower Penghisap Debu," *Simki-Techsain*, vol. Vol. 02 No. 07, pp. 1-9, 2018.
- [8] Hermawan, Yuni, and Santoso Mulyadi. "Peningkatan Kualitas Produk UKM Kursi Lipat Dengan Metode Internal Pressure dan Rancang Bangun Mesin Bending Konvensional." *ROTOR 6.2* (2013): 12-15.
- [9] Y. Yohanes, E. Siregar, A. Susilawati, and M. Badri, "Performance Analysis of Flywheel Addition on Drive System of Rotary Friction Welding Machine," *J. Ocean. Mech. Aerosp. -science Eng.*, vol. 52, no. 1, pp. 14–19, 2018.
- [10] Sumarji, "Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 DAN SS 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu dan pH," *Jurnal ROTOR*, vol. Volume 4 , pp. 1-8, januari 2011.
- [11] M. A. Hamarung and J. Jasman, "Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 3, no. 2, pp. 53–59, 2019.
- [12] A. A. Kharisma and M. D. Ajiwiratama, "Pengaruh kekuatan mata pisau mesin pencacah kompos menggunakan metode finite element analysis," *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 18, no. 1, pp. 90–95, 2023.
- [13] B. H. Priyambodo, Ryan Dhana Dyaksa, Nanda Ariyadi, and Hafid Febriansah, "Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Kompos dengan Mesin Pencacah Sampah di TPS Desa Gedangan," *J. Suara Pengabd.* 45, vol. 2, no. 3, pp. 60–67, 2023.
- [14] E. S. Antu and Y. Djamalu, "Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga Untuk Pembuatan Pupuk Kompos," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 3, no. 2, p. 57, 2019.
- [15] H. Sa'diyah, A. F. Hadi, B. H. Purnomo, and S. Sudarko, "Aplikasi Mesin Pencacah Dan Fermentasi Jerami Dalam Produksi Kompos Di Kecamatan Silo Kabupaten Jember," *Ajie*, vol. 4, no. 1, pp. 43–46, 2015.
- [16] A. A. Nurul Amri and W. Sumbodo, "Perancangan 3D Printer Tipe Core XY Berbasis Fused Deposition Modeling (FDM) Menggunakan Software Autodesk Inventor 2015," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 110–115, 2018.