

PENGEMBANGAN DESAIN MESIN PENCACAH LIMBAH KAYU

Ahmad Zubair Sultan^{1,*}, Arthur Halik Razak², Jeremiah Ritto³, Muhammad Yusril Nur Alfithrah^{4,**}, Nur Aisyah^{5,**}

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

^{4,5} Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

One method of processing waste other than chemical transformation and biological transformation is physical transformation where one of the methods is to reduce the size of the waste by counting and compacting processes. The process of processing wood waste using a wood chopper machine can facilitate the production process. The specific target of this research is optimizing the wood waste chopping process by designing, manufacturing and implementing a wood waste chopping machine. The output of this activity is the production of a tool in the form of a wood waste chopper machine. The program implementation phase begins with the design of the chopper machine in the PNUP mechanical workshop followed by field testing to see how far the effectiveness and efficiency of this machine is. Based on the test results, the shortcomings will be reviewed both in terms of design, safety, construction aesthetics and in terms of function. Based on the test results, information was obtained that for wet wood waste, the time for chopping was 3.65 minutes, 3.70 and 3.68 minutes for approximately 1 Kg of wood waste. For dry wood waste, the enumeration time ranged from 4.42 minutes, 3.35 and 3.38 minutes for each kilogram of waste. In addition, it was also concluded that the average volumetric efficiency of the machine obtained was 55.87% with the best volumetric efficiency in the dry wood waste test material in the range of 62.64%.

Keywords: *Wood chopper, Waste Crushing Machine*

ABSTRAK

Salah satu cara pengolahan sampah selain transformasi kimia dan transformasi biologi adalah dengan transformasi fisik dimana salah satu metodenya adalah mereduksi ukuran dari sampah dengan proses pencacahan dan proses pemadatan (kompaksi). Proses pengelolaan limbah kayu dengan menggunakan mesin pencacah kayu dapat memudahkan proses produksi. Target khusus pada penelitian ini adalah optimalisasi proses pencacahan limbah kayu dengan merancang, membuat dan menerapkan mesin pencacah limbah kayu. Luaran dari kegiatan ini adalah dihasilkannya alat berupa mesin pencacah limbah kayu. Tahap pelaksanaan program dimulai dengan rancang bangun mesin pencacah di bengkel mekanik PNUP dilanjutkan dengan pengujian di lapangan untuk melihat sejauh mana efektifitas dan efisiensi mesin ini. Berdasarkan hasil pengujian akan ditelaah kembali kekurangan baik dari segi rancangan, keamanan, estetika konstruksi maupun dari segi fungsi. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh informasi bahwa untuk limbah kayu basah, waktu pencacahan berkisar 3,65 menit, 3,70 dan 3,68 menit untuk kurang lebih 1 Kg limbah kayu. Untuk limbah kayu kering, waktu pencacahan berkisar 4,42 menit, 3,35 dan 3,38 menit untuk tiap kilogram limbah. Selain itu juga disimpulkan bahwa efisiensi volumetrik rata-rata dari mesin yang didapatkan adalah 55,87 % dengan efisiensi volumetrik terbaik pada bahan uji limbah kayu kering dengan kisaran 62,64%

Kata Kunci: *Pencacah Kayu, Mesin Pencacah Limbah*

1. PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu sumber daya alam, yang diperoleh dari pohon yang merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat hidup dengan baik hampir di wilayah terutama yang memiliki iklim tropis khususnya di Indonesia. Dari data kementerian lingkungan hidup dan kehutanan daratan Indonesia terbagi atas lahan berhutan seluas 94,1 juta ha atau 50% dari luas total daratan dan lahan tidak berhutan dengan luas 93,6 juta ha pada tahun 2019.

Wilayah Sulawesi Selatan merupakan salah-satu daerah yang memiliki lahan berhutan kurang dari 15% yang mengembangkan potensi daerahnya dengan sangat baik, limbah kayu yang begitu melimpah dapat dimanfaatkan dengan sangat baik, mulai dari ranting kayu, kulit kayu, hingga potongan-potongan kecil yang dibuang dan dianggap sebagai limbah oleh masyarakat Sulawesi Selatan [1].

Pengolahan limbah kayu merupakan bagian dari penanganan sampah dan menurut UU no 18 Tahun 2008 didefinisikan sebagai proses perubahan bentuk sambah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan

* Korespondensi penulis: Ahmad Zubair Sultan, email ahmadzubairsultan@poliupg.ac.id

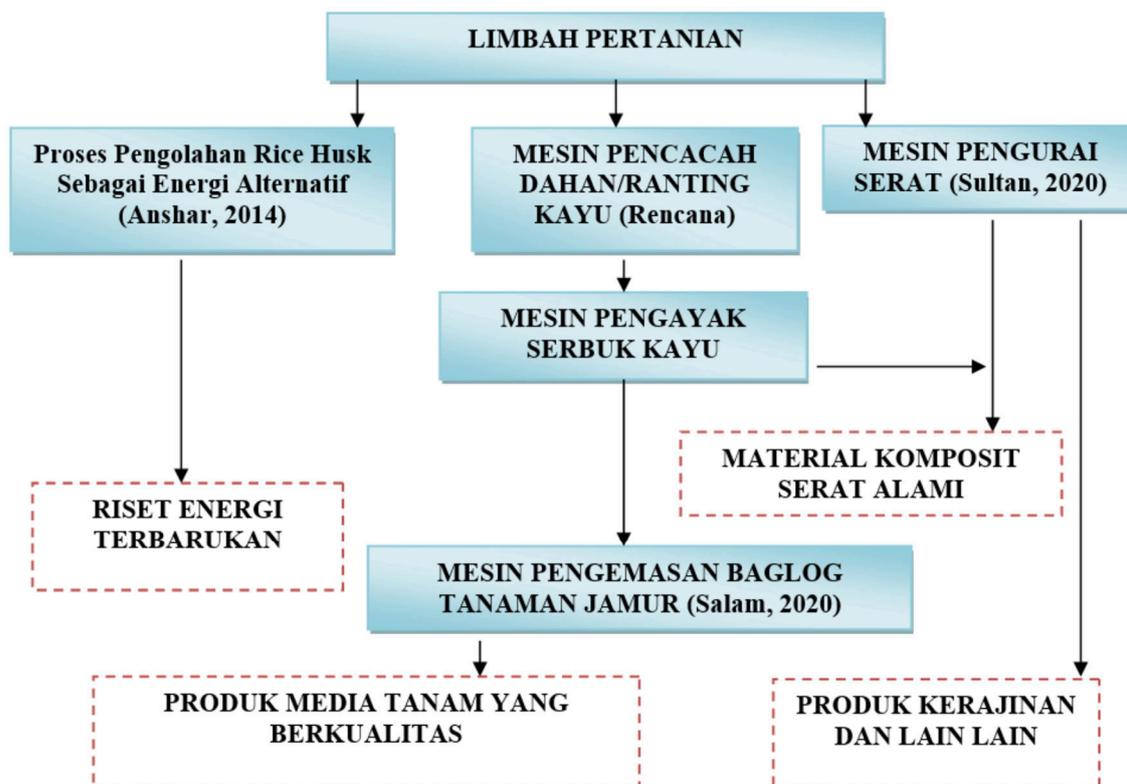
** Mahasiswa tingkat Sarjana (S1)

jumlah sampah. Pengolahan sampah merupakan kegiatan yang dimaksudkan untuk mengurangi jumlah sampah, disamping memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah itu sendiri (bahan daur ulang, produk lain, dan energi) [2].

Pengelolaan limbah kayu dengan menggunakan mesin penghancur kayu dapat memudahkan proses produksi. Hasil produksi dari penguraian kayu dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam produk seperti lemari, media tanaman, papan partikel, kerajinan tangan, serta produk ramah lingkungan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan produk-produk rumahan tidak hanya bersal dari bahan baku sintetis [3].

Media tanam hidroponik adalah cara bertanam tanpa menggunakan media tanah. Sebagai ganti media tanamnya dapat menggunakan media lain dengan ditambah larutan nutrisi agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Hasil cacahan kayu memiliki sifat mudah menyerap dan menyimpan air, juga memiliki pori-pori, yang memudahkan pertukaran udara, dan masuknya sinar matahari [4]. Cacahan kayu memiliki sifat yang relatif lama sehingga bisa menggunakannya lagi setelah digunakan. Selain itu cacahan kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan lemari, papan partikel, dan kerajinan tangan.

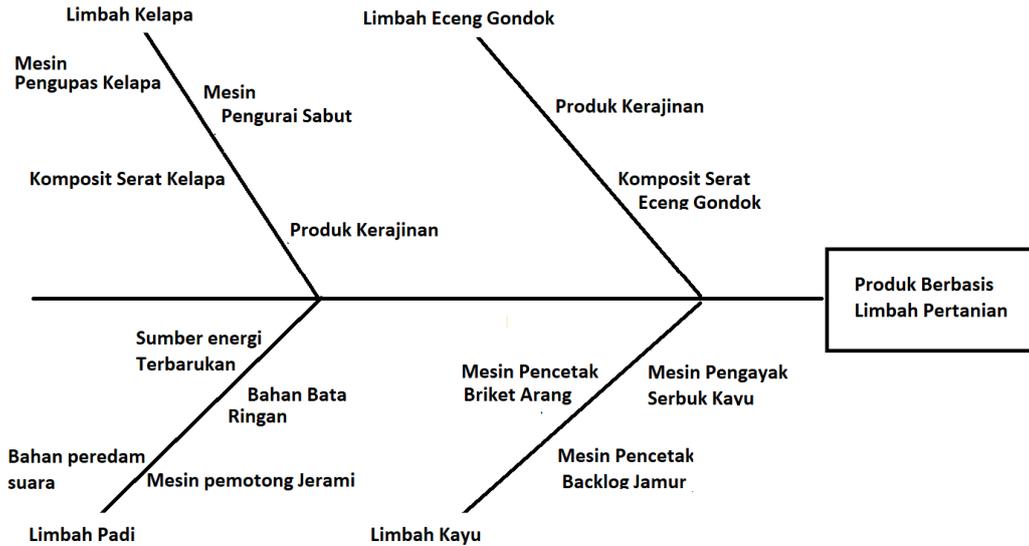
Usulan penelitian ini dimaksudkan sebagai bagian dari penelitian terapan di bidang agroindustry dan agromekatronika di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Beberapa penelitian terapan antara lain proses pengolahan limbah menjadi sumber energi [5], rancang bangun mesin penyaring serbuk kayu sebagai media tanam jamur dan mesin pembuat baglog media tanam jamur [6] serta Sultan [7] meneliti proses penguraian serat dari limbah kelapa (2020). Gambar 1 menunjukkan peta jalan (*road map*) penelitian.



Gambar 1. Peta jalan (*road map*) penelitian

2. METODE PENELITIAN

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah memaksimalkan pemanfaatan limbah hasil pertanian/kehutanan melalui pengolahan limbah menjadi material/produk yang bermanfaat dan ramah lingkungan. Secara lengkap beberapa komponen yang umum dilakukan dalam pengolahan limbah menjadi produk olahan/sampingan adalah sebagai mana terlihat pada *fish bone* diagram pada Gambar 2. Dalam usulan ini, diajukan perancangan dan pembuatan pencacah limbah kayu sabut kelapa dengan menggunakan mesin.



Gambar 2. Identifikasi kegiatan yang bisa digunakan untuk peningkatan pemanfaatan produk berbasis limbah pertanian (*fish-bone diagram*)

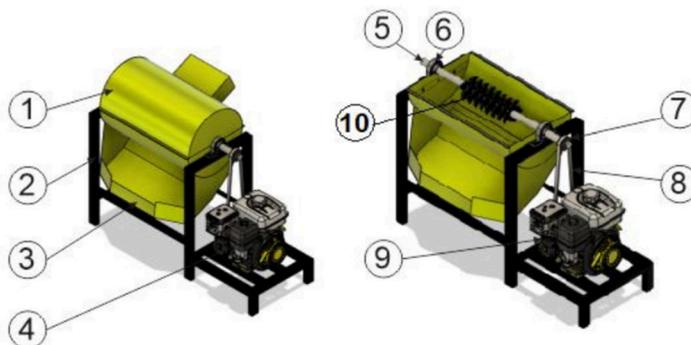
Metode penyelesaian masalah yang ditawarkan adalah merancang dan membuat mesin pencacah limbah kayu dengan spesifikasi terlampir dengan langkah-langkah sebagai berikut yaitu diawali dengan survei lapangan tentang kebutuhan mesin pencacah limbah kayu untuk skala kawasan, selanjutnya tahap perhitungan dan pengerjaan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pembuatan desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen dengan menggunakan Software Autodesk Fusion 360. Selanjutnya melakukan perhitungan terhadap komponen-komponen yang akan dirancang, memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan berdasarkan dari hasil perhitungan serta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.

Dalam pembuatan komponen mesin pencacah limbah kayu ini, perlu dipertimbangkan pemilihan proses manufaktur terkait desain komponen yang sesuai. Proses utama adalah proses bending, bubut dan proses pengelasan. Adapun komponen mesin yang akan di bending yaitu corong masukan, tabung penutup pisau pencacah, dan corong keluaran. Komponen yang dibubut termasuk poros mata pisau potonr, sedangkan proses pengelasan adalah rangka dan komponen yang telah dibending.

Perakitan komponen-komponen peralatan yang telah dibuat maupun yang dibeli dilakukan dengan tahapan perakitan rangka utama, perakitan komponen standar yang telah dibeli (bantalan, motor listrik, mata pisau, sabuk-V, pulley dan terakhir perakitan komponen yang telah dibuat (corong masukan, tabung pisau pencacah, corong mata pisau, corong keluaran). Tahap terakhir adalah penyesuaian tingkat kekencangan Sabuk-V.

Mesin yang dihasilkan dari rancang bangun ini adalah berupa mesin pencacah limbah kayu seperti Gambar 3. Dalam perkembangannya ada beberapa perubahan mendasar diantaranya desain pisau pencacah serta corong pengeluaran sehingga hasil pencacahan tidak terlempar ke berbagai arah.

Adapun komponen dari mesin setelah perubahan desain adalah:



Keterangan:

1. Corong masukan
2. Rangka Utama
3. Corong Keluaran
4. Motor Bensin
5. Poros 40 mm x 1000 mm
6. Bantalan UCP 207 D 35 mm
7. Puli 3 inci
8. Sabuk V tipe B-45
9. Puli 6 inci
10. Mata Potong



Gambar 3. Hasil Rancangan Mesin Pencacah Limbah Kayu

Proses pengujian dilakukan untuk melihat kinerja mesin yang sudah dirangkai. Hasil pengujian disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Limbah Kayu Basah

No	Ukuran sebelum dicacah (cm)	Berat Limbah sebelum dicacah (gram)	Waktu proses (menit)	Ukuran tebal terkecil (mm)	Ukuran tebal terbesar (mm)	Ukuran panjang (mm)	Berat setelah dicacah (gram)
1	2 x 70	1.05	3.65	3.9	8.5	9.5	601
2	2 x 70	1.09	3.7	5	17	27	700
3	2 x 70	1.08	3.68	4.5	15	18.4	684

Tabel 2. Hasil Pengujian Limbah Kayu Kering

No	Ukuran sebelum dicacah (cm)	Berat Limbah sebelum dicacah (gram)	Waktu proses (menit)	Ukuran tebal terkecil (mm)	Ukuran tebal terbesar (mm)	Ukuran panjang (mm)	Berat setelah dicacah (gram)
1	2 x 70	1.05	4.42	2	4.5	6	604
2	2 x 70	1.04	3.35	2	4.6	10	701
3	2 x 70	1.05	3.38	2.5	4.6	8	665

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh data sebagaimana disajikan dalam table hasil pengujian.. Pada tabel 2 digunakan bahan uji berupa limbah kayu basah. Uji coba ini dilakukan sebanyak 3 kali dengan rata-rata berat bahan uji 1050, 1090 dan 1080 kg dengan waktu pencacahan 3,65 menit, 3,70 dan 3,68 menit. Pada pencacahan limbah kayu basah ini diperoleh ketebalan terkecil sebesar 2 mm dan terbesar 4,6 mm serta panjang hasil cacahan maksimum 18,4 mm. Efisiensi volumetrik pengambilan data pertama diperoleh sebesar 57,5% serta efisiensi rata-rata sebesar 61,7%.

Untuk bahan uji berupa limbah kayu kering. Uji coba ini dilakukan juga sebanyak 3 kali dengan rata-rata berat bahan uji 1030, 1060 dan 1050 kg dengan waktu pencacahan 4,42 menit, 3,35 dan 3,38 menit. Pada pencacahan limbah kayu kering ini diperoleh ketebalan terkecil sebesar 2 mm dan terbesar 4,6 mm serta panjang hasil cacahan maksimum 9.5 mm. Efisiensi volumetrik pengambilan data pertama diperoleh sebesar 58,6% serta efisiensi rata-rata sebesar 62,64%.

Untuk bahan uji berupa limbah kayu bangunan. Dengan rata-rata berat bahan uji 1050, 1040 dan 1050 kg dengan waktu pencacahan 3,63, 2,85 dan 3,56 menit. Pada pencacahan limbah kayu bangunan ini diperoleh ketebalan terkecil sebesar 4 mm dan terbesar 7 mm serta panjang hasil cacahan maksimum 10 mm.

Efisiensi volumetrik pengambilan data pertama diperoleh sebesar 47.71% serta efisiensi rata-rata sebesar 43.28%.

4. KESIMPULAN

Target keluaran dari kegiatan ini adalah tersedianya satu unit mesin pencacah limbah kayu yang dapat digunakan untuk mempermudah proses pengolahan limbah kayu menjadi berbagai pemanfaatan seperti media tanam, atau bahan baku berbagai kerajinan. Mesin pencacah ini ditujukan untuk membantu mengatasi permasalahan limbah kayu terutama dikawasan kampus PNUP melalui proses yang lebih efektif dan efisien dengan menggunakan teknologi tepat guna. Berdasarkan hasil uji di atas, dapat disimpulkan bahwa efisiensi volumetrik rata-rata dari mesin yang didapatkan adalah 55.87 % dengan efisiensi volumetrik terbaik pada bahan uji limbah kayu kering dengan kisaran 62,64%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pimpinan PNUP atas fasilitas pendanaan melalui DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Penugasan Nomor: B/14/PL10.11/PT.01.05/2022, tanggal 7 Juni 2022.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deptan. 1990. Limbah Kayu. Jakarta: Balai Pustaka.
- [2] BTAMS, 2010. Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Bidang Persampahan (Balai Teknik Air Minum dan Sanitasi Wilayah 2, Wiyung – Surabaya)
- [3] Dian, K. H., Anas, C., & Deni, Y. (2020). Pengembangan Mesin Pencacah Kayu Menjadi Serbuk Alas Ayam (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [4] Humas Ketahanan Pangan NTB. 2020. “Cocopeat Sebagai Media Tanam” <https://diskapang.ntbprov.go.id/detailpost/cocopeat-sebagai-media-tanam>
- [5] Muhammad Anshar, Ab Saman Abd Kader dan Farid Nasir Ani 2014. The utilization potential of rice husk as an alternative energy source for power plants in Indonesia. *Advanced materials research*. Vol. 845
- [6] Abdul Salam, Sitti Sahrana, Trisbenheiser dan Muhammad Arsyad Suyuti, 2020. Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram. *Prosiding SNP2M ke 4*. ISBN. 20209786026076687
- [7] Ahmad Zubair Sultan, Jeremiah Ritto Al Fenni, A. Muh. Zulkarnaen dan Kurnia T. Syawal. 2021. Optimalisasi Proses Pembuatan Cocofiber Dengan Merancang Dan Membuat Mesin Pengurai Serat Sabut Kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat ke 5*. ISBN 9786239876210