

Increasing the Effectiveness of Post-Combaction Coconut Shell Charcoal Milling Through Innovation of a Hammer Mill System Grinding Machine for South Coast Black Pearl Farmers

Peningkatan Efektivitas Penggilingan Arang Batok Kelapa Pasca Pembakaran Melalui Inovasi Mesin Penggiling Sistem *Hammer Mill* Untuk Petani Mutiara Hitam Pesisir Selatan

Rahmadani^{1*}, Suci Andri², Melri Deswina³

¹ Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

² Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

³ Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

E-Mail: rahmadani9@ft.unp.ac.id

Makalah: Diterima 18 November 2024; Diperbaiki 29 November 2024; Disetujui 30 November 2024
Corresponding Author: Rahmadani

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi kelompok tani Mutiara Hitam dalam penggilingan arang masih menggunakan alat sederhana dan membutuhkan waktu yang lama pada proses penghalusan arang kelapa sebelum menjadi briket arang. Tim pengabdian kepada Masyarakat melakukan inovasi mesin penggiling arang yang dapat meningkatkan penggilingan arang khususnya kelompok tani Mutiara hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau. Mesin penggiling arang yang memiliki konsep *Hammer Mill* dengan menggunakan mesin 8 HP. Estimasi mesin penggiling arang mampu melakukan penggilingan arang dengan kapasitas 300 Kg/jam. Dari Hasil monitoring dan penerapan mesin penggiling bahwa tingkat kepuasan Masyarakat terhadap penggunaan mesin penggiling arang dengan nilai 81%, Masyarakat puas terhadap mesin penggiling arang di bandingkan dengan alat tradisionl. Sedangkan efektifitas mesin penggiling arang dengan nilai 85%, mesin penggiling lebih efektif di bandingkan dengan penggilingan arang secara tradisional, baik dari segi waktu, biaya dan hasil produksi. Tingkat inovasi mesin penggiling arang dengan nilai 82%, berarti Masyarakat terbantu karena adanya inovasi mesin penggiling arang yang efisien dalam penggilingan arang. Hal ini akan meningkatkan pengetahuan Masyarakat terhadap teknologi tepat guna dan meningkatkan nilai jual dari arang serta meningkatkan ekonomi Masyarakat.

Kata Kunci : Batok Arang, Inovasi, Mesin Penggiling, Sistem Hammer Mill

Abstract

The problem faced by the Mutiara Hitam farmer group in grinding charcoal is still using simple tools and it takes a long time in the process of refining coconut charcoal before becoming charcoal briquettes. The Community Service Team innovated a charcoal grinding machine that can improve charcoal grinding, especially for the Mutiara Hitam farmer group in Karang Tengah Kenagarian Pulau. The charcoal grinding machine has a Hammer Mill concept using an 8 HP engine. The estimated charcoal grinding machine is capable of grinding charcoal with a capacity of 300 Kg/hour. From the results of monitoring and implementing the grinding machine, the level of community satisfaction with the use of the charcoal grinding machine is 81%, the community is satisfied with the charcoal grinding machine compared to traditional tools. While the effectiveness of the charcoal grinding machine is 85%, the grinding machine is more effective than traditional charcoal grinding, both in terms of time, cost and production results. The level of innovation of the charcoal grinding machine is 82%, meaning that the community is helped by the innovation of an efficient charcoal grinding machine in grinding charcoal. This will increase community knowledge of appropriate technology and increase the selling value of charcoal as well as improve the community's economy.

Keywords: Coconut Shell Charcoal, Innovation, Grinding Machine, Hammer Mill System

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor yang mempunyai peranan strategis dan kebutuhan hidup bagi penduduk Indonesia yang diharapkan dapat menjadi siklus pertumbuhan ekonomi dalam struktur pembangunan perekonomian nasional pada masa yang akan datang apabila dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Batok kelapa adalah bagian dari buah yang dapat dimanfaatkan mulai dari pohon, daun bunga serta buahnya [1]. Masyarakat dalam memanfaatkan hasil tanaman kelapa dengan cara menjual kelapa dalam bentuk buah, hal ini akan menguntungkan para tengkulak serta mengolah daging menjadi kopra dan santan. Pengolahan dengan cara demikian akan meninggalkan limbah kelapa yang berbentuk batok kelapa. Pemanfaatan limbah sangat tergantung pada potensi limbah, baik secara kuantitas maupun kualitas yang dapat dimanfaatkan [2]. Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia cukup banyak, diantaranya adalah biomassa atau bahan-bahan limbah organik. Beberapa biomassa memiliki potensi yang cukup besar adalah limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak dan sampah kota [3]. Tujuannya adalah meningkatkan penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT) sehingga setidaknya mencapai 23% dari total energi primer nasional pada tahun 2025, serta meningkatkan angka ini menjadi 31% pada tahun 2050 [4].

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga, mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yang bertumpu pada pengurangan dan penanganan sampah [5]. Tanaman kelapa tersebar di seluruh Indonesia dengan pulau yang terluas adalah Pulau Sumatera (34,5%), kemudian diikuti Pulau Jawa (23,2%), Sulawesi (19,6%), Bali, NTB dan NTT (8%), Kalimantan 7,2%, Maluku dan Papua (7,5%) [6]. Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) adalah tipe tumbuhan yang mempunyai bermacam-macam kegunaan, hal ini karena sebagian besar dari tumbuhan dapat langsung dimanfaatkan sebagai makanan maupun diolah terlebih dahulu untuk melengkapi kebutuhan makanan masyarakat Indonesia, sebagai contohnya adalah: gula kelapa, santan dan air kelapa segar, kelapa juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri [7]. Kadar karbon terikat didapatkan nilai antara 19-21%, kadar karbon dipengaruhi oleh jenis bahan baku penyusun biobriket [8].

Briket adalah bahan bakar yang berbentuk padat biasanya terbuat dari arang tempurung kelapa yang dihaluskan terlebih dahulu kemudian dicampur dengan bahan perekat yaitu tepung [9]. Briket adalah proses pencetakan partikel-partikel padatan dengan tekanan tertentu baik dengan atau tanpa bahan perekat maupun bahan tambah lainnya. Sebagai salah satu bentuk bahan bakar alternatif, briket merupakan bahan yang sederhana baik dalam proses pembuatan ataupun dari segi bahan baku yang digunakan sehingga bahan bakar briket memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan [10]. Pemanfaatan briket arang tempurung kelapa merupakan salah satu solusi dalam usaha eksplorasi sumber energi alternatif maupun pengurangan polusi lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan usaha peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat pada pembentukan dan penggunaan briket arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif [11]. Biomassa adalah material tanaman, tumbuh-tumbuhan, atau sisa hasil dari aktivitas produksi perkebunan yang digunakan sebagai bahan bakar [12]. Briket arang tempurung kelapa memiliki mutu lebih baik dibanding briket dari biomassa lain. Namun di sisi yang lain, briket ini juga memiliki kelemahan pada sifat penyalaan awalnya yang lambat [13]. Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan pembuatan briket dapat memperbaiki penampilan dan mutu tempurung sehingga akan meningkatkan nilai ekonomis tempurung kelapa [14].

Kelompok pada dasarnya adalah gabungan dua orang atau lebih yang berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama, dimana interaksi yang terjadi bersifat relatif tetap dan mempunyai struktur tertentu [15]. Kelompok tani mutiara hitam yang berlokasi di Karang Tengah bergerak dibidang pengolahan arang. Pekerjaan penggilingan arang belum menggunakan teknologi dan penghalusan masih menggunakan alat yang sederhana. Solusi yang ditawarkan alat teknologi yang dapat membantu masyarakat dalam proses penggilingan arang. Tim pengabdian masyarakat membuat alat penggiling arang dengan konsep *Hammer Mill* dengan menggunakan motor bakar 8 HP. Estimasi mesin penggiling arang mampu melakukan penggilingan arang dengan kapasitas 300 Kg/jam. Mesin Penggiling ini dapat mengurangi biaya produksi pada penggilingan arang sebelum menjadi briket dan proses penggilingan arang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan hasil produksi serta meningkatkan penghasilan masyarakat.

Kelayakan pelaksanaan kegiatan Masyarakat ini, tim pengabdian melaksanakan kegiatan sesuai dengan bidang keilmuan yang dimiliki masing-masing personel. Rahmadani, S.T., M.Pd.T sebagai Ketua

memiliki kepakaran pada mekanika dan elemen mesin sehingga rancangan mesin akan sesuai dengan struktur dai elemen mesin dan kekuatan materialnya. Suci Andri, S.Pd., M.Pd.T sebagai anggota pengabdian memiliki bidang gambar sesuai dengan kaidah gambar keteknikan sehingga akan memudahkan dalam mendesain mesin yang akan dilakukan di workshop Teknik Mesin. Melri Deswina, S.Pd., M.Pd.T memiliki bidang menjelaskan prinsip kerja mesin penggiling sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). ketersediaan sarana dan prasana di workshop sangat mendukung bila dilakukan pembuatan mesin penggiling arang yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan masyarakat di Kenagarian Pulau Karam Kecamatan Koto XI Tarusan Pesisir Selatan.

1.1. Permasalahan dan solusi

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah melakukan inovasi mesin penumbuk yang dapat digunakan oleh petani arang oleh kelompok tani Mutiara Hitam di Kenagarian Pulau Karam untuk meningkatkan nilai jual arang Briket. Mesin penggiling arang yang direncanakan memiliki konsep seperti *Hammer Mill* dengan menggunakan mesin 8 HP. Estimasi mesin penghalus arang mampu melakukan pengiling arang dengan kapasitas 300 Kg/jam. Harapan tim pengabdian dengan adanya mesin penggiling ini mampu meningkatkan produksi pengiling arang sebelum menjadi briket arang dan berdampak pada peningkatan ekonomi para Petani Mutiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam Kecamatan Koto XI Tarusan Pesisir Selatan.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1. Tempat dan Waktu

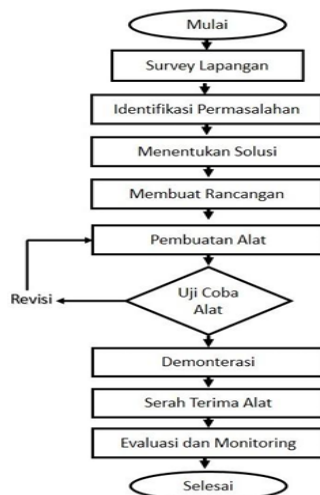
Rancangan alat yang dibuat diskusikan bersama tim serta melibatkan mahasiswa. Pembuatan alat dibuat di Workshop Fabrikasi Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Kegiatan pembuatan mesin penggiling arang kelapa membutuhkan waktu dua bulan. Tim pengabdian melaksanakan serah terima mesin penggiling arang kelapa dikantor Wali Nagari. Serah terima mesin penggiling arang kepada kelompok tani Mutiara Hitam dan Wali Nagari beserta satfnya. Kegiatan serah terima mesin penggilinga arang kepada kelompok tani Mutiara Hitam pada hari Kamis 12 September 2024.

2.2. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah Petani Mutiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan.

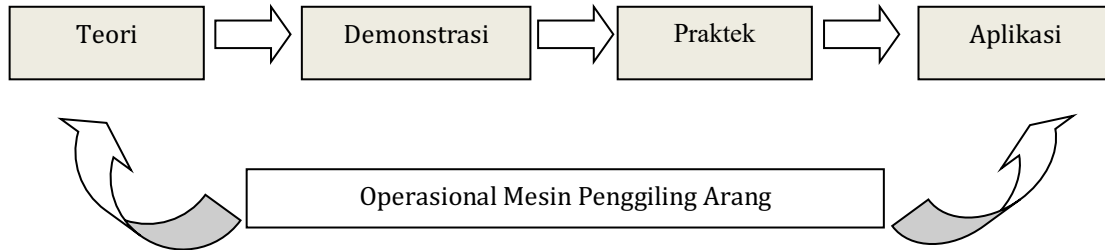
2.3. Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang diterapkan kepada kelompok tani muatiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. Dalam penerapan metode ini ada beberapa tahapan -tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yaitu : survey lapangan, identifikasi masalah, menentukan solusi, membuat rancangan, pembuatan alat, uji coba, demontras, serah terima, monitoring dan evaluasi. Dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Skema Metode Pelaksana

Tim pengabdian kepada masyarakat dalam pengoperasian Mesin penggiling arang menjelaskan teori singkat tentang mesin penggiling arang kelapa, mendemonstrasikan cara mengoperasikan mesin penggiling arang. Setelah tim pengabdian mempraktekan mesin tersebut, maka tim pengabdian mendampingi salah satu masyarakat untuk mempraktekan cara mengoperasikan mesin penggiling arang dan pentingnya pemeliharaan mesin agar mesin tahan lama. Penerapan operasional alat penggiling arang kelapa dibawah ini:



Untuk menjawab permasalahan yang terjadi di masyarakat khusus petani mutiara hitam dalam proses pengolahan arang kelapa menggunakan mesin penggiling arang. Target yang akan dicapai pada kegiatan adalah menghasilkan para petani yang terampil dan tanggap akan teknologi tepat guna, metode yang diterapkan adalah memberikan pelatihan secara langsung kepada masyarakat untuk mengoperasional mesin penggiling arang.

2.4. Indikator Keberhasilan

Indikator aplikasi mesin penggiling arang kelapa yang di terapkan oleh petani mutiara hitam sangat terbantu baik dari segi penggilingan arang kelapa menjadi serbuk arang yang akan di jadikan bahan pembuatan briket arang. keberhasilan dari pengabdian masyarakat dapat di manfaat secara baik oleh petani mutiara hitam. Petani dapat meningkatkan hasil produksi serbuk arang kelapa dan memahami perawatan berkala pada mesin penggiling arang agar alat yang dioperasikan sesuai dengan fungsinya.

2.5. Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara bertahap untuk melihat sejauh mana penerapan alat yang digunakan kelompok tani Mutiara Hitam dan dampak penerapan alat terhadap peningkatan produksi penggilingan arang kelapa. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui penggunaan alat sesuai dengan prinsip dasar dan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) agar operator memahami dalam mengaplikasikan mesin penggiling arang kelapa.

3. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat untuk menghasilkan Masyarakat yang terampil menggunakan teknologi, baik pada operasional alat penggiling batok arang kelapa menjadi serbuk arang kepada kelompok tani Mutiara hitam. Kegiatan pengabdian Masyarakat memiliki beberapa tahapan yaitu:

3.1. Survey lapangan

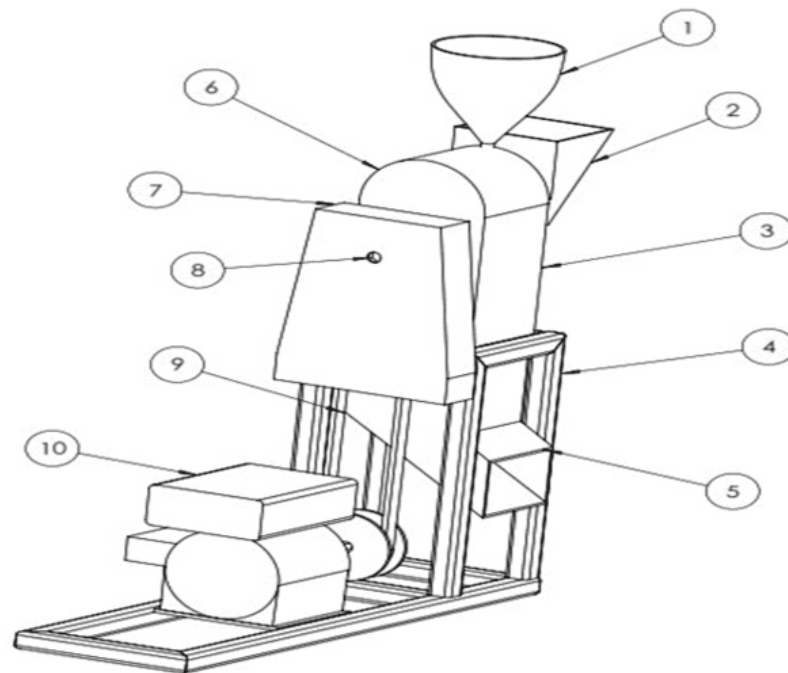
Survey lapangan yang dilakukan untuk melihat secara langsung masalah yang dihadapi petani pada proses penggiling arang batok kelapa menjadi serbuk arang pada kelompok tani mutiara hitam. Kegiatan survey dilakukan pada bulan maret 2024. Kegiatan ini bertujuan menggali informasi dari kelompok Tani permasalahan yang di hadapi petani Mutiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam.

3.2. Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan hasil survey yang didapatkan dari kelompok Tani Mutiara Hitam, permasalahan pada proses pengolahan batok arang kelapa menjadi serbuk. Petani mutiara Hitam hanya menggunakan alat yang sederhana, hal in akan menambah biaya operasional dan mengakibatkan produksi penggilingan arang menjadi lebih lama. Maka tim pengabdian kepada Masyarakat membuat alat yang bisa membantu petani dengan inovasi alat penggiling arang dengan system *HAMMER MILL* dapat mempermudah penggilingan batok arang kelapa, baik dari segi waktu maupun biaya operasionalnya.

3.3. Membuat rancangan gambar kerja

Desain alat sesuai dengan permasalahan yang dihadapi Masyarakat serta melibatkan mahasiswa dalam perancangan alat sesuai kaidah gambar Teknik dan sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi. Desain alat menggunakan aplikasi solidwork.



Gambar 2. Gambar Mesin Penggiling

3.4. Pembuatan rangka mesin

Pembuatan rangka mesin penggiling batok arang kelapa di workshop Fabrikasi Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang. Rangka terbuat dari besi siku 40x40 dengan ukuran lebar 40 cm dan tinggi 60cm. dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Rangka Mesin

3.5. Pembuatan dudukan Mesin

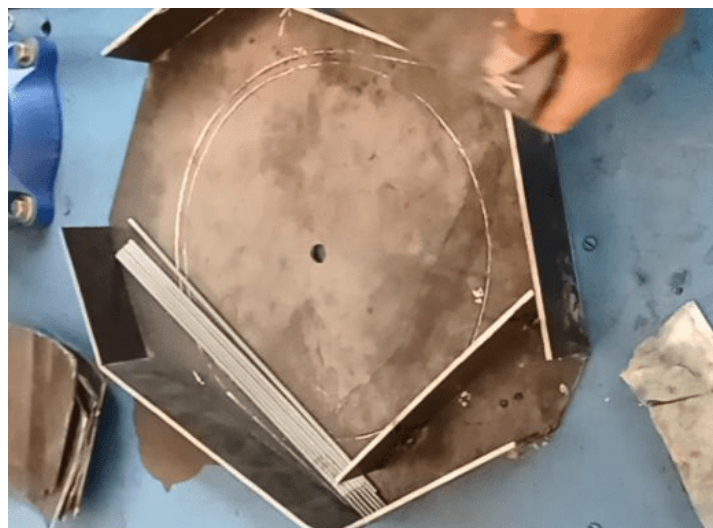
Kedudukan mesin untuk memposisikan batalan dengan mesin agar mesin dapat dilakukan penyetelan. Material besi yang digunakan besi plat dengan tebal 4mm dengan menggunakan baut M14 untuk mengatur belt pada posisi ideal.



Gambar 4. Kedudukan Mesin

3.6. Proses pembuatan ruang penggiling

Pembuatan ruang penggiling merupakan bagian utama, proses terjadi penghacuran batok arang kelapa menjadi serbuk arang. Besi plat yang digunakan tebal 4mm.



Gambar 5. Ruang Penggiling

3.7. Pembuatan Poros

Pembuatan Poros penggiling arang batok kelapa menggunakan mesin bubut. Ukuran poros dengan diameter 1 “ (inchi) dan Panjang poros 40 cm.



Gambar 6. Pembuatan poros

3.8. Pembuatan tutup pully

Pembuatan tutup pully menggunakan besi plat tebal 2mm. tutup pully berfungsi untuk melindungi pully dari serbuk arang



Gambar 7. Tutup pully

3.9. Pembuatan hooper masuk

Hooper masuk berfungsi sebagai tempat memasukan batok arang kelapa, hooper terbuat dari plat besi tebal 2mm,



Gambar 8. Hooper Keluar

3.10. Pembuatan hooper keluar

Pembuatan hooper keluar menggunakan besi plat tebal 2mm. hooper juga berfungsi sebagai corong keluarnya serbuk arang yang sudah dilakuakn prose penggilingan Dimana bagian ujung akan menggunakan wadah berupa karung sebgai penampung serbuk arang.



Gambar 9. Hooper Keluar

3.11. Proses finishing dan pengecatan

Prose pengecatan dilakuakn untuk menjaga alat tetap awet dan tahan terhadap pengaruh lingkungan. Hal ini juga menambag estetika dari mesin penggiling arng kelapa.



Gambar 10. Proses Finishing dan pengecatan

3.12. Hasil Pelaksanaan

Pelaksanaan serah terima mesin penggiling arang sistem *Hammer Mill* kepada kelompok Tani Mutiara Hitam di damping oleh Pj. Wali Nagari beserta Staf di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada hari Kamis 12 September 2024.



Gambar 11. Serah terima Inovasi mesin briket

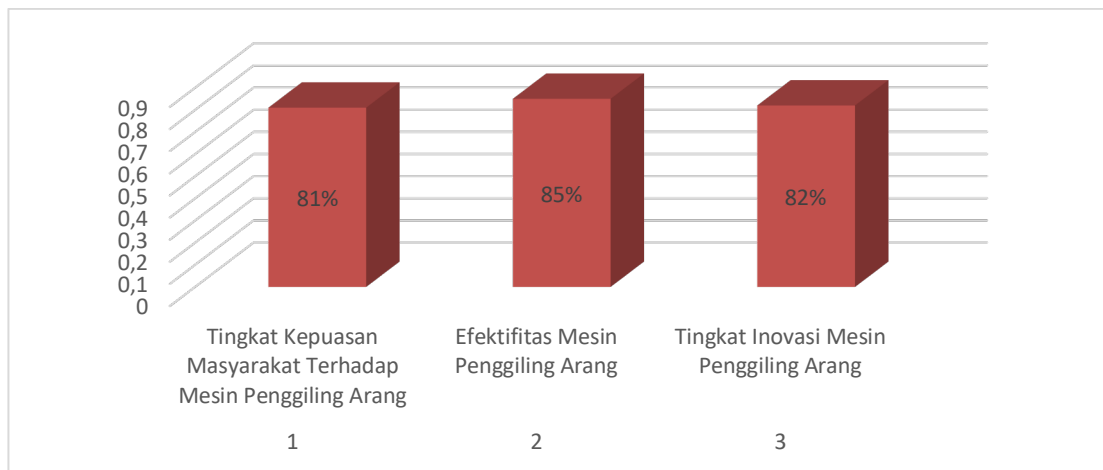
Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi kepada Masyarakat adalah alat teknologi tepat guna yaitu mesin penggiling batok arang kelapa. Tim pengabdian kepada masyarakat mendemonstrasi cara mengoperasikan alat penggiling arang batok kelapa kepada petani mutiara hitam agar bisa di aplikasikan saat memproduksi penggiling arang. Tim pengabdian Masyarakat juga menekan pentingnya perawatan/pemeliharaan mesin agar mesin lebih awet saat di gunakan.

Evaluasi dilakukan setelah mendapatkan informasi dari kelompok Tani Mutiara Hitam yang telah telah menggunakan mesin penggiling arang kelapa. Berikut hasil analisis data kuisioner yang di isi oleh kelompok tani yang beranggota 20 orang sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Data Monotoring

No	Indikator	Mean	TCR
1	Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Mesin Penggiling Arang	4,3	81%
2	Efektifitas Mesin Penggiling Arang	4,4	85%
3	Tingkat Inovasi Mesin Penggiling Arang	4,3	82%

Evaluasi ini untuk mengukur tingkat keberhasilan dari kegiatan penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah tempurung kelapa menjadi arang briket [16]. Evaluasi juga melihat pengetahuan Masyarakat tentang penggunaan alat sebagai keberhasilan dari kegiatan pengabdian masyarakat.



Gambar 12. Hasil Persepsi Masyarakat

Dari hasil evaluasi yang dilakukan tim pengabdian kepada Masyarakat terhadap kelompok Tani Mutiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam yang telah menggunakan alat penggiling *Hammer Mill* didapatkan informasi bahwa Tingkat kepuasan Masyarakat terhadap penggunaan mesin penggiling arang dengan nilai 81%. Artinya kepuasan Masyarakat terhadap penggunaan mesin di bandingkan dengan alat tradisionl jauh lebih baik, karena sangat terbantu dalam proses penggilingan. Waktu yang dibutuhkan lebih cepat. Sedangkan efektifitas mesin penggiling arang dengan nilai 85%. Berarti mesin penggiling lebih efektif baik dari segi waktu, biaya produksi dan hasil produksi lebih efektif di bandingkan menggunakan alat tradisional. Tingkat inovasi mesin penggiling arang memiliki nilai 82%, berarti Masyarakat terbantu karena adanya inovasi mesin penggiling arang yang efisien dalam pengolahan batok arang menjadi serbuk arang. Maka dapat disimpulkan mesin penggiling arang kelapa sangat membantu Masyarakat kelompok tani Mutiara Hitam dalam penggilingan arang menjadi serbuk arang tyang mempunyai nilai ekonomis. Tim pengabdian Masyarakat sangat berharap kedepannya pengolahan arang tempurung kelapa menjadi usaha andalan Masyarakat untuk meningkatkan perekonomian Masyarakat.

4. KESIMPULAN

Tim pengabdian masyarakat membuat inovasi mesin penggiling arang untuk meningkatkan produksi penggilingan arang batok kelapa. Mesin penggiling arang yang memiliki konsep *Hammer Mill* dengan menggunakan mesin 8 HP. Estimasi mesin penggiling arang mampu melakukan pengiling arang dengan kapasitas 300 Kg/jam. Tim pengabdian kepada Masyarakat demonstrasi cara mengoperasikan mesin penggiling arang batok kelapa kepada kelompok tani dan menambah pengetahuan tentang teknologi tepat guna. Dari hasil monitoring terhadap penerapan mesin penggiling arang batok kelapa bahwa mesin penggiling arang kelapa sangat membantu Masyarakat kelompok tani Mutiara Hitam dalam penggilingan arang menjadi serbuk arang yang mempunyai nilai ekonomis. Mesin penggiling arang dapat meningkatkan produksi penggilingan

arang kelapa, hal ini berdampak terhadap peningkatan ekonomi Masyarakat khususnya petani Mutiara Hitam di Karang Tengah Kenagarian Pulau Karam kecamatan Koto XI Tarusan Pesisir Selatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

TIM Pengabdian menyampaikan penghargaan yang tinggi dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Padang yang telah mendanai kegiatan ini dengan nomor kontrak 2318/UN35.15/PM/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Widaningrum, A. Gumilar, and F. Ramadhan, "Perancangan Konseptual Mesin Pengayak Bahan Baku Tegel Limbah Tempurung Kelapa," *Al Jazari J. Mech. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 46–51, 2018, [Online]. Available: <http://journal.umtas.ac.id/index.php/aljazari/article/view/375%0Ahttp://journal.umtas.ac.id/index.php/aljazari/article/download/375/228>
- [2] S. Sulmiyati and N. S. Said, "Pengolahan Briket Bio-Arang Berbahan Dasar Kotoran Kambing dan Cangkang Kemiri di Desa Galung Lombok Kecamatan Tinambung, Polewali Mandar," *J. Pengabd. Kpd. Masy. (Indonesian J. Community Engag.*, vol. 3, no. 1, p. 108, 2017, doi: 10.22146/jpkm.25529.
- [3] R. Eka Putri and A. Andasuryani, "Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa," *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 21, no. 2, p. 143, 2017, doi: 10.25077/jtpa.21.2.143-151.2017.
- [4] K. Apriliyanti and D. Rizki, "Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan," *J. Ilmu Pemerintah. Widya Praja*, vol. 49, no. 2, pp. 186–209, 2023, doi: 10.33701/jipwp.v49i2.36843246.
- [5] L. Priatna, L. Priatna, W. Hariadi, and E. K. Purwendah, "Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel, Desa Kedungrandu, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas," *Cakrawala Huk.*, vol. 22, no. 1, pp. 73–79, 2020.
- [6] K. Indrayana, H. Rahasia, M. Rikcy, and C. I. Rayo, "Kajian Peningkatan Nilai Tambah Produk Olahan Kelapa Dalam Pada Model Pertanian Bioindutri Di Kabupaten Majene," *J. Agrisistem Seri Sosek dan Penyul.*, vol. 16, no. 2, pp. 109–125, 2020, doi: 10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v16i2.90.
- [7] L. F. Ramadhani, Imaya M. Nurjannah, Ratna Yulistiani, and Erwan A. Saputro, "Review: teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa," *J. Tek. Kim.*, vol. 26, no. 2, pp. 42–53, 2020, doi: 10.36706/jtk.v26i2.518.
- [8] A. H. Firmansyah, W. Zamrudly, and E. Naryono, "Studi Kelayakan Pemanfaatan Limbah (Blotong, Ampas Tebu, Tetes) Sebagai Biobriket," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 9, no. 3, pp. 303–317, 2023, doi: 10.33795/distilat.v9i3.3798.
- [9] A. Divi Yustita, S. A. Hardiyanti, M. A. Wahid, and G. Fajaryanto, "Pemberdayaan Masyarakat dalam Industri Kreatif Arang Tempurung Kelapa Melalui Pelatihan dan Penerapan Teknologi Mesin Pencetak Briket," *Madaniya*, vol. 4, no. 4, pp. 1699–1709, 2023, [Online]. Available: <https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/610>
- [10] R. Subagyo, A. Nugraha, T. Pratama, and M. Z. Rusdi, "Bahan bakar energi baru terbarukan (EBT) briket dan pellet kayu," *Tek. Mesin Univ. Lambung Mangkurat*, pp. 1–96, 2022, [Online]. Available: [https://mesin.ulm.ac.id/assets/dist/buku/Bahan_Bakar_Energi_Baru_Terbarukan_\(EBT\)_Briket_dan_Pellet_Kayu.pdf](https://mesin.ulm.ac.id/assets/dist/buku/Bahan_Bakar_Energi_Baru_Terbarukan_(EBT)_Briket_dan_Pellet_Kayu.pdf)
- [11] R. Maharany, R. A. Sugianto, and E. K. Sitanggang, "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sederhana Bernilai Ekonomi Di Desa Kelapa Bajohom , Kecamatan Serbajadi , Kabupaten Serdang Bedagai Utilization of Coconut Shell Waste into Simple Briquettes with Economic Value in Kelapa Bajohom Village ," vol. 2, no. 2, pp. 71–75, 2023, doi: 10.25047/agrimas.v2i2.36.
- [12] I. Marwanza, M. A. Azizi, C. Nas, S. Patian, W. Dahani, and R. Kurniawati, "Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Desa Banjar Wangi, Pandeglang, Provinsi Banten," *J. AKAL Abdimas dan Kearifan Lokal*, vol. 2, no. 1, pp. 82–88, 2021, doi: 10.25105/akal.v2i1.9040.
- [13] A. Agussalim, A. Khairana, M. Rajab, M. Rezky, and U. Dwiyantri, "Mutu dan karakteristik penyalan briket arang tempurung kelapa dengan aplikasi lapisan arang sengon pada permukaannya," *J. Rekayasa Proses*, vol. 16, no. 1, p. 49, 2022, doi: 10.22146/jrekpros.70277.
- [14] M. H. Makaruku, V. L. Tanasale, and N. Goo, "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Desa Kamarian Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat," *HIRPONO J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 148–157, 2022.
- [15] A. T. Nippi and A. P. M, "STRATEGI PEMERINTAH DESA DALAM PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI (Studi Kasus Di Desa Siawung Kecamatan Barru Kabupaten Barru)," *Meraja J.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–47, 2019.
- [16] I. G. A. O. Sudiadnyani and I. K. Suwintana, "Pendahuluan," vol. 4, no. 3, pp. 1246–1252, 2024.