

## PELATIHAN APLIKASI DESAIN DAN MANUFAKTURING TERHADAP JENIS-JENIS MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK

R. Putra<sup>1</sup>, T. Hafli<sup>2</sup>, Muhammad<sup>1</sup>, Aljufri<sup>2</sup>, Fahmi<sup>2</sup>, Khairina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Material, Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh, Indonesia

\*Corresponding Author: reza.putra@unimal.ac.id

### Abstract

*Paloh Punti Village is located in Lhokseumawe City, which is one of the fostered villages around the Malikussaleh University campus. The Community Partnership Program (PKM) has been carried out which is a continuation of the previous year's program, where the Baburrahmah Welding Workshop has been formed from the results of Welding training for youth in Paloh Punti village. Partners in this PKM are productive youths in Paloh Punti Village, Muara Satu, Lhokseumawe City who have and are interested in opening a welding workshop. This training begins with an introduction to the manufacturing process and training in machine design in the process of designing tools using the ATM method (Observe, Imitate and Modify) from the types of equipment that have existed before and are adapted to the needs of supporting machines. The Department of Mechanical Engineering as the Homebase of the Service, also has several counting machines created by students which are the basis for observations to be taken into consideration in designing a new counting machine. The output target of this PKM is the ability to be entrepreneurial by being able to design and build a tool or a counting machine with Appropriate Technology (TTG). This training has shown an increase in participants' enthusiasm and knowledge of the existing material processing processes for reuse as part of the planned new tools/machines and their relationship to manufacturing processes.*

**Keywords:** enumerator, design, design, modification, Paloh Punti.

### Abstrak

*Desa Paloh Punti berada di Kota Lhokseumawe, yang merupakan salah satu desa binaan di lingkaran kampus Universitas Malikussaleh. Telah dilakukan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang merupakan keberlanjutan program tahun sebelumnya, dimana telah terbentuknya Bengkel Las Baburrahmah dari hasil pelatihan Pengelasan pada pemuda di desa Paloh Punti. Mitra pada PKM ini adalah pemuda produktif di Desa Paloh Punti, Muara Satu, Kota Lhokseumawe yang telah dan berminat membuka bengkel pengelasan. Pelatihan ini dimulai dengan pengenalan proses manufaktur dan pelatihan rancang bangun mesin dalam proses mendesain alat dengan metoda ATM (Amati, Tiru dan Modifikasi) dari jenis peralatan yang telah ada sebelumnya dan disesuaikan dengan kebutuhan mesin pendukung. Jurusan Teknik Mesin sebagai Homebase dari Pengabdian, juga memiliki beberapa mesin pencacah hasil karya mahasiswa yang menjadi dasar pengamatan untuk menjadi bahan pertimbangan dalam mendesain sebuah mesin pencacah baru. Target Luaran pada PKM ini adalah kemampuan berwirausaha dengan mampu merancang dan membangun sebuah alat atau mesin pencacah dengan Teknologi Tepat Guna (TTG). Pelatihan ini telah menunjukkan peningkatan antusias dan pengetahuan peserta terhadap proses pengolahan material yang ada untuk digunakan ulang sebagai bagian dari alat/mesin baru yang direncanakan dan hubungannya dengan proses-proses manufaktur.*

**Kata Kunci :** pencacah, desain, rancang bangun, modifikasi, Paloh Punti.

---

## PENDAHULUAN

Sampah secara umum telah menjadi permasalahan yang serius dengan tingkat pencemaran yang tinggi. Peningkatan teknologi dan gaya hidup telah membuat limbah atau sampah semakin meningkat kapasitasnya. keberagaman karakteristik sampah membuat penanganan terhadap sampah seakan tidak

bergerak atau stagnan, hal ini juga diikuti oleh pola konsumsi masyarakat yang belum memiliki kesadaran untuk memilah jenis-jenis sampah. Sampah secara garis besar di bagi pada sampah organik dan anorganik. Sampah anorganik ini cukup menjadi perhatian karena proses daur ulang secara alami yang sangat lambat tetapi penggunaan material ini sangat luas, mulai dari produk sederhana hingga produk khusus. Walaupun dasarnya plastik terbuat dari unsur organik, pengolahan dan penggabungan secara kimia telah mengubah sifat polimer menjadi material serbaguna yang tergolong dalam material anorganik sedangkan material organik, khususnya sampah organik merupakan bagian yang dihasilkan dari sumber makanan, baik manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan.

Teknik penanggulangan sampah, baik organik dan anorganik telah menjadi perhatian khusus Pemerintah Kota Lhokseumawe dan hal ini juga menjadi isu hangat di lingkungan Desa Paloh Punti yang merupakan bagian dari desa binaan dari kampus Universitas Malikussaleh. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh dalam beberapa tahun belakangan ini juga telah berperan aktif dalam penanganan permasalahan sampah. Produksi mesin-mesin pencacah untuk berbagai jenis sampah telah di buat yang merupakan bagian dari proyek tugas akhir mahasiswa dan dosen dalam menanggulangi dampak sampah. Bidang Manufaktur sebagai salah satu konsentrasi pada Program Studi Teknik Mesin sangat berhubungan erat dalam proses perancangan dan pembuatan Mesin pencacah sampah dikarenakan dukungan peralatan yang lengkap.

Pengabdian yang merupakan dosen atau tenaga pengajar di lingkup Fakultas Teknik, mencoba menjawab permasalahan penanggulangan sampah ini dengan mengaitkan desa Paloh Punti sebagai *pilot project* untuk mempersiapkan pemuda lingkungan desa, baik yang sudah bekerja maupun pemuda produktif lainnya untuk lebih aktif dalam mengurangi sampah lingkungan. Pada Pengabdian sebelumnya pemuda produktif di Desa Paloh Punti juga telah dibekali dengan pelatihan mengelas dan pedirian bengkel yang juga merupakan bagian dari peningkatan kapasitas ketrampilan khusus dalam menghadapi tantangan global. Pengelasan dengan nama Bengkel Baburrahmah di bawah pengawasan Dayah Baburrahmah ini telah berjalan dengan lancar dimana support peralatan alat-alat telah disumbangkan oleh pengabdian dan tim pada pengabdian sebelumnya. Gambar 1, menunjukkan beberapa alat bantu pengelasan yang telah di sumbangkan untuk memperlancar pekerjaan di bengkel.

Namun, teknis wirausaha yang telah di berikan belum dapat terlaksana dengan baik, karena benkel ini masih terpaku pada pekerjaan proses pengelasan saja, sedangkan untuk memperoleh income lebih, dibutuhkan kreativitas dari pekerja untuk melihat peluang usaha lain, yang masih sangat berkaitan dengan peratan yang tersedia di bengkel.



Gambar 1. Penyerahan Alat Bantu Las

Teknik pengabdian yang dilakukan kepada pemuda aktif di desa tersebut adalah dengan memperkenalkan teknik desain dan manufaktur sebagai dasar pembuatan mesin pencacah dengan menggunakan teknik ATM (Amati Tiru Modifikasi) dan dengan memanfaatkan barang-barang bekas untuk dapat dirakit dan buat sebuah mesin yang memiliki daya guna baru. Proses manufaktur adalah proses lengkap pengolahan bahan atau material yang dimulai dari bahan baku hingga menjadi sebuah produk yang dapat berfungsi sesuai dengan desainnya. Proses manufaktur ini di mulai dari mendesain atau menggambar alat yang telah sesuai dengan kaidah-kaidah permesinan. Sehingga secara teori gambar ini dapat dikerjakan / di manufakturing menjadi sebuah produk yang kompleks.

Pemilihan proses desain dan rancang bangun alat khususnya mesin pencacah limbah organik ini di dasarkan kepada kondisi lingkungan penduduk Desa Paloh Punti yang berprofesi sebagai petani sekaligus peternak hewan, baik sapi ataupun kambing. Kegiatan rutin masyarakat di desa ini setiap harinya mencari rumput dan dedaunan muda untuk kebutuhan pakan ternak dan sebahagian besar peternak ini juga telah menanam rumput gajah di sekitar rumahnya yang menjadi makanan utama dari ternak. Pada umumnya para peternak melakukan proses pemberian pakan untuk hewan ternak diberikan dengan cara dipotong-potong dengan cara manual menggunakan sabit ataupun alat pertanian konvensional lainnya. Hal ini tentunya memakan waktu yang lama dan tenaga yang banyak.

Berdasarkan referensi hasil penelitian dan pengabdian terdahulu, di butuhkan alat pencacah untuk mengolah limbah organik dan rumput menjadi pakan ternak ataupun kompos sehingga dapat mereduksi ukuran sampah dan menghemat waktu dari para peternak dalam pengumpulan pakan.

## METODE, PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN

Metode kegiatan yang dilakukan dengan metoda Pelatihan atau workshop yang dimulai dari mengamati alat pencacah yang telah tersedia di pasaran, menganalisa kebutuhan dan kapasitas hasil cacahan dari alat yang dirancang. Kemudian di redesain alat pencacah sesuai dengan ilmu keteknikan dan penerapan proses manufaktur. Penyuluhan dan diskusi ini dilakukan secara terstruktur yang terbagi atas :

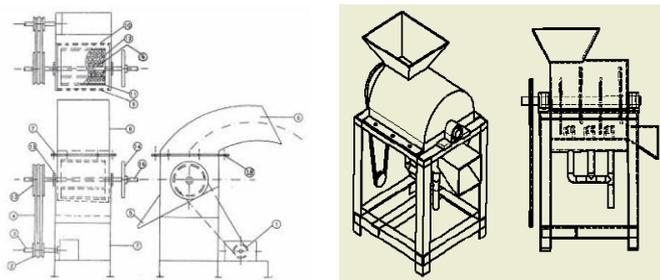
1. Pengenalan Proses Perancangan
2. Pengenalan Proses Gambar/Desain
3. Pengenalan Proses Manufaktur
4. Pengenalan Alat-alat manufaktur

Setelah proses penyuluhan dan diskusi, selanjutnya dilakukan proses Pelatihan/workshop di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Malikussaleh yang terdiri dari :

1. Penentuan Kapasitas produksi dari desain awal
2. Teknik menghitung dan memotong kebutuhan material.
3. Teknik Perakitan dan Pemasangan alat-alat
4. Perbandingan Jenis-jenis alat Pencacah
5. Evaluasi Hasil Pelatihan

Prinsip kerja mesin pencacah sampah organik secara garis besar yaitu sampah organik dikumpulkan lalu dimasukan ke dalam mesin dan selanjutnya dicacah di dalam tabung pencacah dimana dalam tabung pencacah tersebut terdapat pisau putar dan pisau diam, setelah sampah tercacah maka sampah tersebut akan keluar di lubang output mesin pencacah dengan harapan sampah organik yang telah keluar memiliki ukuran yang lebih kecil agar memudahkan dalam proses pembuatan pakan.

Mesin pencacah sampah ini dirancang dengan mekanisme shredder dimana sampah yang dimasukan akan tertarik, terpotong, dan tercacah sehingga menjadi serpihan kecil. Mesin pencacah sampah ini menggunakan motor listrik sebagai daya utama dimana motor listrik ini berfungsi untuk memutar poros penggerak beserta pisau yang dihubungkan melalui pulley dan transmisi sabuk. Selain itu motor listrik memiliki tingkat polusi baik polusi udara maupun polusi suara, yang lebih kecil dibandingkan motor diesel (Gambar 2).

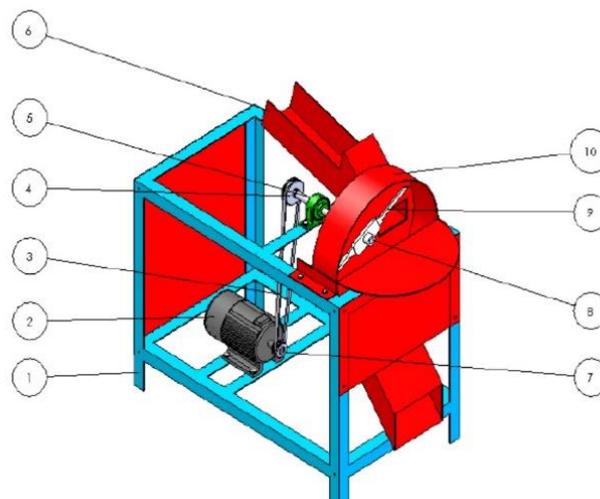


Gambar 2. Contoh desain alat Pencacah

Bagi suatu industri pemesinan adalah mutlak untuk mengetahui beberapa ongkos sebenarnya dalam pembuatan suatu produk/komponen mesin. Dengan mengetahui harga jual produk atau harga penawaran kontrak pembuatan suatu produk (sub-contract parts) maka dapat dibayangkan keuntungan yang akan diperoleh. Dalam kenyataan, penghitungan ongkos pembuatan tersebut tidak selalu mudah, tergantung pada ukuran perusahaan, ragam dan kompleksitas produk yang di tangannya dan struktur penghitungan ongkos (akuntansi/cost accounting) yang dianut oleh perusahaan yang bersangkutan. Ongkos suatu produk ditentukan oleh ongkos material (bahan dasar), ongkos produksi dan ongkos administrasi/persiapan/perencanaan produksi yang mungkin terdiri atas gabungan beberapa langkah proses pembuatan.

Mesin pencacah sampah ini mempunyai sistem transmisi berupa pully, gerakan putaran dari motor ke pully 1, kemudian dari pully 1 ditransmisikan ke pully 2 dengan menggunakan V-belt. Ketika motor dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh V-belt untuk menggerakkan kedua poros mata pisau yang menggunakan 2 buah gear yang putarannya berlawanan. Jika kedua poros mata pisau pencacah telah berputar maka sampah organik yang dimasukkan kedalam bak penampungan sampah menuju proses pencacahan, sampah menuju proses pencacahan akan tercacah dengan bentuk partikel kecil.

Efisiensi mesin merupakan karakteristik proses pengukuran performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Efisiensi mesin diukur dari beberapa efisiensi mesin maupun menahan panas, seberapa kemampuan mesin menghisap folume campuran udara bahan bakar, seberapa efisien mesin mampu menggerakkan semua komponen dengan gesekan minimum maupun maksimum dan banyak nilai-nilai efisiensi kerja lainnya untuk peningkatan performa mesin. Spesifikasi mesin pencacah sampah organik ini berukuran kecil, ringan yaitu berat mesin  $\pm 25$  kg, berdaya litrik kecil (0,25 Hp), putaran mesin 1400 Rpm dan menggunakan twinblade (Gambar 3).



Gambar 3. Desain Alat Pencacah dengan daya 0,25 HP

Tim Pengabdian menyerahkan beberapa modul sebagai literasi bagi pemuda dan mitra yang telah disajikan melalui manual desain dan proses rancang bangun sebuah mesin dalam proses manufaktur. Setelah pemantapan teori dan diskusi yang panjang tentang mesin-mesin sampah dan pemanfaatan teknologi mesin pencacah untuk pengolahan mengolah rumput dan ranting kayu menjadi cacahan kecil yang dapat dijadikan kompos, Tim Pengabdian juga mendemonstrasikan operasional mesin-mesin pencacah yang tersedia di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Malikussaleh.

Pelatihan ini juga dijelaskan tentang perencanaan teknik secara universal dengan merumuskan masalah dan pencarian spesifikasi desain, selanjutnya diikuti dengan merencanakan kreatifitas dalam menyelesaikan masalah (problem solving). Pengabdian ini dititik beratkan dalam kreatifitas dari sebuah perencanaan dalam merancang sebuah mesin tepat guna. Disini juga dibutuhkan antusias dan ketetapan nilai kreatifitas yang mendalam dalam proses desain, sehingga kita dapat melihat fungsi lain dari bahan-bahan yang tersedia menjadi sebuah bagian dari proses perancangan produk yang baru, selanjutnya dikenalkan proses desain sebuah benda atau mesin. Pada Gambar 4. ditampilkan suasana visual kegiatan pengabdian di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Unimal.





Gambar 4. Pelatihan Manufaktur di Laboratorium Teknik Mesin Unimal

Dampak positif dari Pengabdian ini terlihat dari antusiasme peserta yang merupakan Pemuda dilingkup Universitas Malikussaleh, tepatnya dari Desa Paloh Pundi. Dampak utamanya adalah proses transformasi ilmu dan ketrampilan dari Kampus ke Masyarakat lingkungan desa binaan. Dampak selanjutnya adalah terbukanya wawasan keteknikan dari Mitra dan mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini bahwa alih fungsi dari beberapa alat dapat diproses atau dibuat menjadi sebuah alat baru yang memiliki daya guna baru pula dan menyelesaikan dampak sampah organik yang sebelumnya hanya di bakar sehingga terbuang dengan percuma. Harapan dari Pimpinan Desa dan Pimpinan YPI Baburrahma berharap kedepannya, MoU dan IA yang telah dilakukan agar dapat terus dilanjutkan dan melalui menggandeng desa-desa binaan lainnya dalam mengimplementasikan ilmu pengetahuan walaupun dengan bidang ilmu yang berbeda-beda.

Kegiatan Pengabdian ini di danai oleh Dana Internal Perguruan Tinggi dibawah koordinasi LPPM yang mengusung tema “Aplikasi Proses Manufaktur Mesin Pencacah Sampah Organik Pada Bengkel Las Baburrahmah, Desa Paloh Pundi”. Tim terdiri dari Reza Putra, ST, M.Eng, Muhammad ST, M.Eng, dari Program Studi Teknik Material dan Ir. T. Hafli, M.T, dan Aljufri, ST. M.T, IPM dari Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Kegiatan pengabdian ini telah dilaksanakan selama bulan Oktober dan November tahun 2022, dengan melibatkan Mahasiswa sebagai *volunteer* pelaksana.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat yang berupa penyuluhan, pelatihan dan pengerjaan proyek percontohan telah selesai dilaksanakan. Sebanyak 10 sepuluh peserta yang bekerja dan memiliki minat membuka bengkel Las di lingkungan Desa Paloh Pundi, telah di latih dan dikenalkan proses manufaktur lengkap dalam proses pembuatan mesin pencacah. Hasil Evaluasi workshop menunjukkan

bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman dan kreatifitas mitra dalam hal teknik mendesain dan proses membuat produk permesinan secara benar dan sistimatis juga aman sehingga terhindar dari kecelakaan kerja.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Malikussaleh yang telah membiayai pengabdian ini dengan nomor 233/UN45.2.1/AL.04/2022 tanggal 27 September 2022, Laboratorium Teknik Mesin Universitas Malikussaleh, dan Mitra Pengabdian Dayah Baburrahmah Desa Paloh Puntti yang telah membantu keberlangsungan kegiatan pengabdian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aljufri, Reza P, 2018, “Pengaruh porositas las terhadap kekuatan tarik pada material AISI 1050 yang menggunakan Kampuh las v 90”, Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Semnastek UMJ.
- Rahman, A., Islami, N., Asnawi, A., & Safrizal, S. (2021). Desain Poros Mesin Penghancur Sampah Organik Dengan Daya 1 HP. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 5(2), 13-16.
- Edo Wilda M.P., Yunus, 2015., “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Laut Skala UKM” *RJM.*, Vol.02 N0.02, 11-16.
- Harsono Wiryo Sumarto, Toshio Okumura, 1979, “ Teknologi Pengelasan Logam “, Pradnya Paramita Jakarta.
- Jalaluddin, J., Nasrul, Z. A., & Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 5: No. 1, pp. 17-29.
- Hafli, T., dkk, 2019, *Pemilihan Bahan II*, Sefa Bumi Persada, Aceh. ISBN – 978-602-0768-78-6.
- <https://palohpunti.wordpress.com/2016/06/15/first-blog-post/> diakses pada 22-01-2022
- <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220202140455-532-754072/data-bps-aceh-masih-jadi-provinsi-termiskin-di-sumatra> diakses pada 28 Februari 2022.
- <https://rangkaatapbajaringanbogor.com/usaha-bengkel-las/> diakses pada 25-02-2022
- Muhammad, Putra, R., Muhammad, Hafli, T., Asnawi, Islami, N., Lubis, N. A., Ikkal, . A. M., Ramadhana, F. R. ., & Zaidin Balatif , A. N. M. . (2022). INOVASI PRODUKTIVITAS PAVING BLOCK MELALUI ALAT PLASTIK MELTER DI BUMK DESA REMBUNE, BENER MERIAH. *JURNAL HURRIAH: Jurnal Evaluasi Pendidikan Dan Penelitian*, 3(2), 102-109. <https://doi.org/10.5806/jh.v3i2.92>

- Noviyanti N, Dany S.P, Sopan S, Nicolaus R, 2019. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Hijau*. No.3 Vol.3 ISSN: 2550 -1070.
- Noviyanti, M. Ridwan, Nuha D.A, Odi F, David Y. 2018. Rancang Bangun Komposter Rumah Tangga Komunal Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Mandiri Kelurahan Pasirjati Bandung. *CR Journal* vol 3 no 2. BP2D Jawa barat.
- Ramli Soehatman, 2010, “Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja”, Dian Rakyat, Jakarta.
- Rima N.S., Erich U.K., Gaspar P.M., 2021., “Perancangan Alat Pencacah Sampah Plastik sebagai Bahan Baku Aspal” *Jurnal Fisika.*, Vol. 06.No. 1 Okatama, I. (2017) ‘Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (Pet) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik’, *Jurnal Teknik Mesin*, 5(3), p. 20. doi: 10.22441/jtm.v5i3.1213.
- Pramiati Purwaningrum (2019) ‘Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik’, *Jtl*, 8(2), pp. 141–147. *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*, 2021. URL: <https://sipsn.menlhk.go.id>. Diakses tanggal 16 Maret 2022
- Subandriyo, Didi D.A, Hadiyanto, 2012. Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 Dan Mol Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu lingkungan UNDIP*. Volume 10 Issue 2: 70-75(2012) ISSN 1829-8907.
- Sudjatmiko, 2005, rancang bangun alat pencacah (pemotong) sampah secara mekanik dalam upaya pembuatan kompos guna meningkatkan produktivitas, *Jurnal TRANSMISI*, Vol-1 Edisi-2/ Hal. 81- 90
- Sukma, H. et al. (2020) ‘Rancang Bangun Mesin Pelebur Limbah Plastik Menjadi Paving Block Berbahan Dasar Plastik LDPE’, *Jurnal Vokasi Indonesia*
- Yoel Frenfky S, Kardiman, Rizal H, 2020., “Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis PET Skala Industri Rumah Tangga” *Jurnal Gorontalo*. Vol.03 No.02.