

## PKM IMPLEMENTASI MESIN PENCACAH PLASTIK UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH SAMPAH PLASTIK DI DESA SUKA MAJU

Suprpto<sup>1</sup>, Henry Iskandar<sup>2</sup>, Jubaidah<sup>3</sup>, Yopan Rahmad Aldori<sup>4</sup>, Tino Hermanto<sup>5</sup>,  
Nukhe Andri Silviana<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan

<sup>3</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Negeri Medan

<sup>4,5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

*e-mail:*suprpto@unimed.ac.id

### Abstrak

Tingginya limbah sampah plastik merupakan permasalahan global yang berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga perlu cara penanggulangan yang effective dan efisien. Kegiatan PKM bertujuan mengembangkan dan mengoptimalkan pengolahan limbah plastik menjadi produk yang bernilai ekonomis tinggi serta mengurangi dampak negatif limbah plastik ke lingkungan. PKM dilaksanakan di mitra pegepul limbah plastik yang berlokasi di daerah Medan Johor. Metode PKM meliputi: sosialisasi program PKM, implementasi mesin pencacah plastik tipe *crusher* berkapasitas 250 kg/jam, pelatihan pengoperasian/perawatan mesin pencacah palstik dan manajemen keuangan, serta evaluasi dan monitoring. Hasil kegiatan PKM berdampak dengan meningkatnya kapasitas produksi dan nilai jual sampah plastik. Dengan dilakukannya kegiatan ini akan menambah pengetahuan masyarakat dari pelatihan yang telah diberikan. Selain itu, dapat dipraktekkan oleh masyarakat sampah plastik di wilayah kota Medan.

**Kata kunci:** PKM, Sampah Plastik, Crusher, Pencacah.

### Abstract

The high level of plastic waste is a global problem that has a negative impact on the environment so that effective and efficient countermeasures are needed. PKM activities aim to develop and optimize the processing of plastic waste into products with high economic value and reduce the negative impact of plastic waste on the environment. PKM is carried out at a plastic waste collection partner located in the Medan Johor area. The PKM method includes: socialization of the PKM program, implementation of a crusher-type plastic shredding machine with a capacity of 250 kg/hour, training on the operation/maintenance of the plastic shredding machine and financial management, as well as evaluation and monitoring. The results of PKM activities have an impact on increasing the production capacity and selling value of plastic waste. By carrying out this activity, it will increase community knowledge from the training that has been given. In addition, it can be practiced by plastic waste communities in the Medan city area.

**Keywords:** PKM, Plastic Waste, Crusher, Shredder.

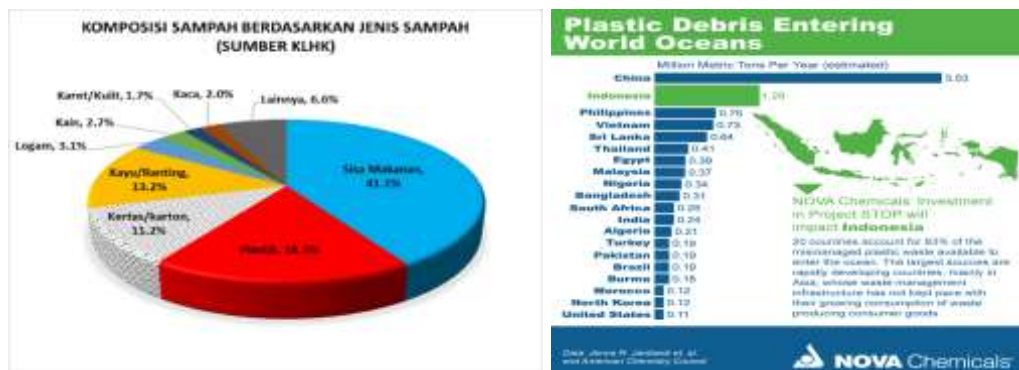
### PENDAHULUAN

Sampah merupakan permasalahan krusial yang hampir terjadi hampir diseluruh dunia dan hingga sampai saat ini belum terselesaikan dengan baik khususnya di Indonesia. Peningkatan jumlah sampah akan berbanding lurus dengan peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan industri disuatu negara (Hidayat, 2020; Yulistia, Chimayati, & Layina, 2021). Plastik menjadi bahan yang sangat populer karena murah, kuat, dan mudah untuk diproduksi. Namun, kelemahan dari bahan plastik adalah sulit terurai dan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai di alam (Farin, 2021). Secara umum ada beberapa permasalahan yang dihadapi dalam upaya menyelesaikan isu sampah plastik yaitu keterbatasan teknologi dan kurangnya kesadaran dari masyarakat. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah dan kurang optimalnya dalam proses pengolahan limbah sampah plastik (Istiqomah, Mafruhah, & Gravitiani, 2019).

Sistem pengolahan sampah yang tidak baik, keterbatasan teknologi pengolahan sampah yang belum maksimal, kesadaran masyarakat yang membuang sampah sembarangan tentunya juga akan menyebabkan penimbunan sampah didarat khususnya di Tempat Pembuangan Akhir (TPA)(Darmawan, Soesilo, Tri Edhi Budhi, & Wahyono, 2020). Berdasarkan laporan the Atlas of Sustainable Development Goals tahun 2023 dari Bank Dunia Indonesia memproduksi sampah mencapai 65,2 juta ton sampah, dan kondisi ini meningkat di tahun 2023 mencapai  $\pm$  68.5 juta ton

berdasarkan laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dengan jumlah sampah paling dominan adalah sisa makanan, plastik dan kertas seperti ditunjukkan pada gambar 1a.

Laporan KLHK di februari 2023, menunjukkan timbunan sampah mencapai 18.3 juta ton/tahun dengan perincian sampah terkelola mencapai 77,28% dan pengurangan sampah 26.73% dan pengolahan sampah 50.55% (Anugrah, 2023). Kondisi ini belum sepenuhnya dapat terealisasi dari target pemerintah yaitu tidak ada penambahan tempat pembuangan akhir sampah (TPA) tahun 2030. Permasalahan sampah tidak hanya di darat, tetapi juga dilaut, khususnya limbah plastik, menurut laporan UNEP bahwa limbah plastik yang masuk ke sistem akuatik/laut terus meningkat menjadi tiga kali lipat berkisar 9-14 juta ton/tahun di 2016 dan diprediksi akan meningkat menjadi 23-37 juta ton/tahun pada 2040 (Anugrah, 2023). Tingkat pencemaran limbah plastik merupakan masalah besar terhadap lingkungan global yang setiap tahunnya terus meningkat yang akan memberi dampak negatif pada lingkungan, sosial, ekonomi, dan dampak Kesehatan pada masyarakat. Berdasarkan laporan Making Oceans Plastik Free (MOPF) di tahun 2017, rata-rata pemakaian kantong plastik di Indonesia mencapai 182,7 miliar/tahun. (Simanjuntak, 2022) dengan bobot total sampah kantong plastik di Indonesia mencapai 1.278.900 ton per tahunnya. Berdasarkan data statistik persampahan domestik Indonesia, jenis sampah plastik menduduki peringkat kedua sebesar 5.4 juta ton/tahun atau 14% dari total produksi sampah, sehingga Indonesia merupakan penyumbang terbesar kedua limbah plastik di laut setelah negara Cina seperti data yang ditunjukkan pada gambar 1b.



Gambar 1. Komposisi sampah di Indonesia (Anugrah, 2023) dan Sampah plastik di laut (Mark Horner, 2018)

Seperti diketahui, sampah menjadi masalah bagi sebagian besar perkotaan, tidak terkecuali kota Medan. Laporan (Kompas, 25 Januari,2023) [(Sinaga, 2023)] bahwa kota Medan menghasilkan 2.000 ton sampah perhari (10). Dari 2000 ton/hari, 800ton berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) dan sisanya sekitar 1000~1200ton belum tertangani dengan baik. Kondisi ini menguatkan hasil pengumuman penilaian Adipura, 2018 oleh KLHK yang memberikan julukan Medan merupakan kota terjorok di Indonesia. Kondisi ini merupakan tantangan bagi seluruh warga kota Medan khususnya untuk melepaskan image kota terjorok di Indonesia. Hal ini selaras dengan target kota Medan pada tahun 2025 yaitu 30 % sampah harus dikelola untuk mengurangi sampah di TPA yang sampai saat ini hanya 13% sampah yang dipilah dan dikelola. Usaha Pemkot Medan sejak tahun 2014 telah mendirikan beberapa 240 kelompok Bank Sampah, namun hampir semuanya tutup, hanya beberapa yang masih aktif.

Usaha pengepul/penampung barang bekas sangat membantu program Pemkot Medan dan KLHK dalam pelestarian lingkungan hidup, khususnya dalam penanganan limbah plastik. Salah satu Mitra Usaha pengepul barang bekas yang akan menjadi mitra adalah milik Bapak Ali Hasan Dalimunte yang berlokasi di Jl. Suka Cerdas Titi Kuning, Kec. Medan Johor, Sumatera Utara yang berjarak sekitar 13,8 km dari kampus Universitas Negeri Medan. Usaha ini sudah berdiri sejak tahun 2017 dan merupakan mitra produktif yang bergerak dalam penampungan semua barang bekas dari jenis plastik, besi, kertas. Setiap bulannya Mitra dapat menampung barang bekas hingga mencapai lebih 200 kwintal (150 kwintal limbah besi, 30 kwintal limbah plastik, 20 kwintal kardus) yang terbagi dalam saleable ke buyer di daerah Kawasan Industri Medan (KIM). Rata rata harga plastik di tingkat pengepul berkisar 2.000/kg, gelas plastik berkisar Rp. 2500 sampai 4.000, ember plastik berkisar Rp. 1.000-sampai 3000/kg, dan kantong plastik berkisar Rp.300-1.500/kg, dan besi tua Rp. 2.000/kg, kerta/dus Rp. 1500/kg.

Adanya peluang bisnis sampah yang menjanjikan, menyebabkan para pengepul barang bekas mulai berkompetisi dan mendapatkan porsi yang lebih banyak dalam penentuan harga beli barang bekas dari pemulung yang mengakibatkan pemulung mempunyai daya jual yang rendah. Kondisi ini juga terjadi antar pengepul dan buyer yaitu pengepul mempunyai nilai tawar yang rendah dimata buyer, hal ini terjadi karena tidak adanya standarisasi yang mengatur nilai jual dan beli barang bekas. Pola usaha selama ini masih bekerjasama antara pengepul dan bandar (agen besar), bandar ke buyer (pabrik). Mitra selalu berusaha menghindari dari resiko fluktuasi harga jual, biaya bongkar muat dan transportasi dan keterlambatan pembayaran dari pabrik yang selama ini berlaku dengan sistem giro mundur. Sehingga mitra terpaksa menjual ke Bandar dengan harga jauh lebih murah dibandingkan menjual langsung ke pabrik. Sebagian besar pekerja pengepul sampah plastik di Kota Medan bekerja secara tidak resmi dan kurang mendapatkan perlindungan hukum. Selain itu, rendahnya harga jual sampah plastik di pasar juga membuat pekerja pengepul sampah plastik kurang mendapatkan penghasilan yang memadai. Sampah plastik dapat diklasifikasikan berdasarkan jenisnya yaitu, Polietilena tereftalat (PET), High-density polyethylene (HDPE), Polypropylene (PP), Polyvinyl Chloride (PVC). Untuk pengolahan limbah plastik karena mempunyai potensi nilai jual yang tinggi, Mitra pengepul Bapak Ali Hasan Dalimunthe berusaha untuk melakukan pemilihan atau pemisahan limbah jenis sampah namun masih terkendala dengan teknologi dalam proses pemilahan dan pencacahan sampah plastik. Kondisi ini menyebabkan sering terjadi penumpukan sampah yang menggunung di lahan/gudang Mitra yang tidak terlalu luas seperti ditunjukkan pada gambar 2 (a-f). Kondisi over ini sering terjadi karena Mitra tidak mengetahui akan konsep aspek pemilahan sampah/barang bekas berdasarkan volume dan berat, kondisi ini diakibatkan keterbatasan pengetahuan dalam metode pemilahan sampah yang spesifik, sehingga terjadi pencampuran antara barang bekas yang bernilai jual tinggi dan rendah.



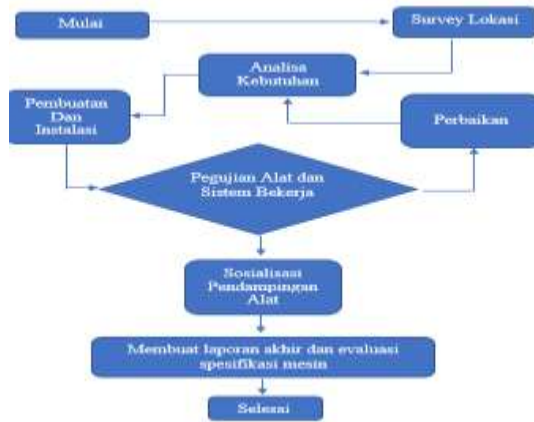
Gambar 2. Kondisi Penampungan Barang Bekas Mitra

Berdasarkan analisa situasi yang diuraikan sebelumnya, secara garis besar masalah yang dihadapi mitra yaitu minimnya sarana dan prasarana, kurangnya pengetahuan teknologi pengolahan sampah khususnya mesin pencacah sampah plastik, serta manajemen pengolahan dan tata letak (layout) barang yang tidak baik. Melalui kegiatan PKM ini diharapkan dapat memberikan solusi atas permasalahan tersebut melalui pengembangan teknologi pencacah sampah sehingga dapat meningkatkan nilai jual dan kapasitas produksi khususnya sampah plastik berjenis PET dan HDPE.

## METODE

Program PKM ini merupakan salah bentuk penerapan ilmu pengetahuan teknologi dengan memberikan solusi atas permasalahan yang dialami mitra di bidang teknologi pencacahan plastik dan manajemen usaha skala industri rumah tangga (IRT). Guna mencapai tujuan dari kegiatan PKM, maka kegiatan di Mitra pengepul sampah (botot) Bapak Ali Hasan Dalimunthe meliputi (i) tahap persiapan (ii) pelaksanaan dan (iii) Monitoring dan evaluasi. Secara detail alur kegiatan ditunjukkan pada gambar 3. Pada tahap persiapan tim PKM melakukan Observasi dan diskusi langsung ke mitra usaha guna mendapatkan masukan, memahami kebutuhan, serta mencari solusi bersama terhadap permasalahan yang dihadapi mitra melalui focus Group discussion (FGD). Hasil FGD ditindaklanjuti dengan (a) (b) mempersiapkan program PKM yang sesuai dengan kebutuhan mitra, (c) mempersiapkan materi pelatihan, (d) mempersiapkan rancangan alat pencacah plastik. Kegiatan pelaksanaan yang dilakukan tim PKM meliputi penyampaian materi yang terkait dengan teknologi pengolahan limbah plastik dan

manajemen skala IRT. Pelatihan pengoperasian mesin pencacah plastik, perawatan dan trouble shouting disampaikan oleh Tim PKM UNimed dan Universitas Medan Area sesuai dengan kepakaran masing masing yang dilakukan langsung di lokasi Mitra dan diikuti seluruh pemilik usaha dan karyawan.



Gambar 3. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan evalausi dan monitoring dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan yang diindikasikan dari peningkatan pengetahuan akan teknologi pencacaha plastik, kapasitas produksi olahan sampah plastik, income generate dan kapasitas mitra dalam menghadapi perubahan sosial dan ekonomi.

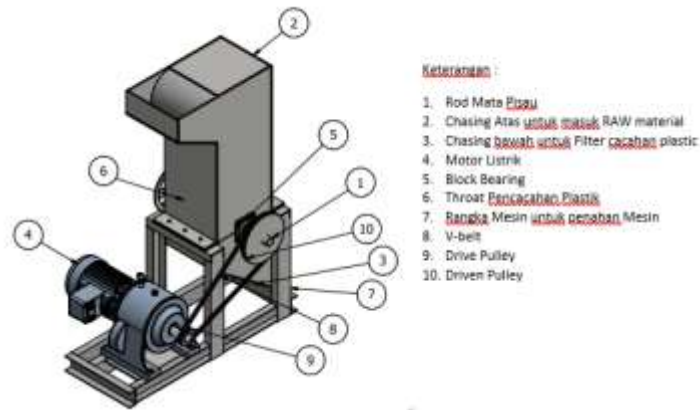
**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Kajian Mesin Pencacah Plastik**

Teknologi pencacah plastik merupakan mesin yang digunakan untuk mencincang berbagai jenis limbah plastik menjadi ukuran-ukuran kecil dengan menggunakan pisau potong yang dipasang pada sebuah poros yang berputar melalui *pulley* transmisi ke mesin. Ada tiga jenis mesin pencacah/penghancur sampah yaitu *crusher*, *shredder* dan *grinder* seperti ditunjukkan pada gambar 4. Pencacah plastik jenis *crusher* bekerja dengan sistem menggunting yaitu plastik dipotong dengan menggunkan dua bilah pisau seperti layaknya sebuah gunting (Azhari & Maulana, 2018). Satu bilah mata pisau dipasang pada bodi mesin, sedangkan pisau lainnya dipasang diporos and bergerak mengikuti putaran poros. Kelebihan jenis mesin ini dapat mencacah plastik lebih cepat dan dapat digunakan untuk jenis material yang keras. Namun kelemahan dari mesin ini adalah sulit untuk memotong untuk material yang tebal. Mesin jenis *shredder* ini mempunyai gerak putar yang sangat lambat dan menggunakan pisau dengan prinsip mencabik menggunakan HOOK. Kelebihan dari jeni mesin ini adalah mempunyai kekuatan yang sangat kuat, sehingga cocok digunakan untuk jenis plastik yang kenyal/ulet yang sulit di lakukan oleh mesin pencacah plastik jenis *crusher*. Jenis mesin pencacah plastik lainnya adalah jenis *grinder* yang menggunakan prinsip gesekan pada benda yang akan dipotong dan mesin *grinder* ini cocok untuk jenis material yang bersifat keras dan kaku dan dapat menghasilkan potongan-potongan plastik berukuran kecil/halus. Beberapa modifikasi mesin pencacah



Gambar. 4. Jenis mesin pencacah plastik (a) Crusher (b) shredder (c) grinder

plastik telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yang dapat digunakan sebagai bahan kajian/pertimbangan dalam perancangan mesin pencacah plastik. Mesin pencacah plastik jenis *Crusher* dengan dimensi 400mm x 300mm x 1100 mm, kecepatan mesin 1400 rpm dan putaran pisau 260 mampu memproduksi potongan plastik jenis PET sebesar 50 kg/jam (Azhari & Maulana, 2018). Ustman, K.S, dkk, (2023) merancang mesin pencacah plastik jenis *crusher* dan shredder berbantuan perangkat lunak Finite Element Method (FEM) menunjukkan sudut pisau sangat menentukan terhadap besar kecilnya daya motor penggerak. (Shofwan, Waluyo, & Hidayat, 2023). Asroni, 2018, melakukan modifikasi mata pisau (vertical, zigzag, dan V) dan variasi putaran mesin sekitar 400, 600, 800 rpm.

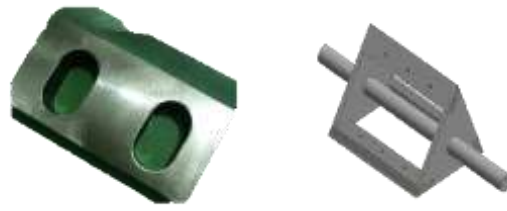


Gambar 5. Alat Pencacah plastik jenis kapasitas 250 kg/jam

Hasil rancangan menunjukkan bahwa model pisau V dengan kecepatan 800 rpm mampu menghasilkan potongan plastik 1000 gram/mnt dan ukuran yang lebih kecil (Asroni, Djiwo, & Setyawan, 2018). Mesin pencacah plastik multilayer dengan model pisau shredder yang dikembangkan oleh Achmad, 2023 (Wardani, Martana, & Prayitno, 2023) mampu memotong sampah plastik seberat 429 gram dalam waktu 2.5 menit (10.29 kg/jam). Pemilihan jenis material merupakan faktor penting yang harus diperhatikan untuk pembuatan mesin pencacah plastik karena dapat mempengaruhi kinerja, kuantitas/kapasitas dan hasil pencacahan (Shofwan et al., 2023). Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya, pada kegiatan ini telah dirancang dan difabrikasi sebuah mesin pencacah plastik jenis crusher dengan dimensi utama 20cm x 80cm x 160cm, kapasitas produksi  $\pm 250$  kg/jam dengan penggerak utama adalah motor diesel dengan daya 28 HP. Mesin ini dilengkapi dengan 10 buah mata pisau berukuran 20 cm dari plat mild steel yang sudah mendapatkan perlakuan khusus (mechanical treatment) dengan tingkat ketajaman yang mampu mencacah berbagai jenis material khususnya plastik PET dan HDPE dengan mudah dengan hasil pencacahan  $\pm 10\text{mm} \times 30$  mm. Komponen komponen utama mesin pencacah plastik dapat dilihat pada gambar 5. Siklus pengolahan limbah plastik di Mitra Usaha Bapak Ali dapat dilihat pada gambar 6. Sampah yang di peroleh dari pemulung dan sumber lainnya dikumpulkan kemudian disortir berdasarkan jenis (kardus, plastik, besi/logam dan lainnya). Point utama dalam proses pengolahan sampah adalah proses pencacahan plastik, karena dinilai mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan membantu dalam mengurangi dampak negatif limbah plastik terhadap lingkungan. Setelah proses pencacah, potongan plastik di tampung di bak pencucian. Tujuan pencucian ini adalah untuk membersihkan dan menghilangkan kontaminan, mengurangi bau, meningkatkan kualitas mekanis, meningkatkan kemampuan daur ulang, dan paling utama adalah memenuhi standar dan regulasi pabrik dan meningkatkan nilai jual. Setelah proses pencucian adalah penjemuran yang bertujuan menghilangkan kadar air dan kelembaban cacahan plastik sebelum di jual ke penampung.

#### Fabrikasi Mesin Pencacah Plastik Tipe Chrussher

Dalam merancangan mesin pencacah plastik harus mempertimbangkan beberapa faktor agar mesin dapat bekerja secara maksimal, efisien dan aman. Beberapa faktor yang harus diperhatikan diantaranya (i) jenis dan bahan mata pisau (2) sistem penggerak (iii) pengumpan bahan (iv) ukuran hasil cacahan, (v) sistem penndingin mesin (vi) keamanan dan kenyamanan operator (vii). Pisau merupakan komponen utama yang harus diperhatikan kehandalannya seperti ketajaman, kekuatan dan tahan aus karena akan mempengaruhi terhadap hasil cacahan, kapasitas dan umur pisau (Ibrahim, Hersaputri, & Panjaitan, 2021). Rancangan jenis pisau mesin pencacah plastik dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Rancangan Mata Pisau Pencacah plastik



Gambar 7. Fabrikasi Mesin Pencacah Plastik di workshop CV Star Umroh Engineering.

Fabrikasi untuk Mesin pencacah plastik dilaksanakan di workshop Teknik mesin Unimed dan Universitas Medan Area serta berkerja sama dengan CV star umroh engineering. Dalam perancangan mesin pencacah plastik jenis *crusher* ini Tim PKM melibatkan mitra guna mendapatkan masukan agar mesin yang difabrikasi sesuai dengan kondisi sampah plastik yang ada di mitra. Beberapa ide dan masukan dari mitra diantaranya kapasitas pencacah, jenis pisau dan sampah plastik yang akan di proses.



Gambar 8. Hasil Uji coba Mesin Pencacah plastik jenis crusher (a) Proses Pencacahan (b). Pencucian dan pembilasan (c) Hasil pencucian dan potongan plastik (d). Penjemuran hasil pencacahan plastik

### Uji Coba Mesin Pencacah Plastik

Kegiatan pelatihan pengoperasian mesin diberikan ke pada seluruh karyawan yang bekerja di-Mitra Pak Ali untuk memastikan pengoperasian mesin yang aman dan effisien, menghindari resiko kecelakaan dan kerusakan. Kegiatan pelatihan ini meliputi: (i) pengetahuan alat dan fungsi komponen. Kegiatan ini mengajarkan ke Mitra bagian-bagian penting dari mesin pencacah, fungsi dan cara menggunakan setiap komponen (ii) pengaturan dan pengoperasian mesin yang aman. Memberikan pemahaman kuat tindakan keselamatan saat mengoperasikan mesin, termasuk pemahaman akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) saat pengoperasian mesin (iii) pemeliharaan dan perawatan. Memberikan penjelasan akan pentingnya menjaga alat dan perawatan rutinitas, seperti cara mengganti/mengasah pisau sehingga mesin selasu bisa bekerja optimal (iv) Penangan bahan. Memberikan wawasan dan pengetahuan jenis plastik yang dapat dipotong/cacah dan bahan yang

tidak dapat dipotong oleh mesin, dan langkah langkah yang harus dikerjakan sebelum memasukan bahan kedalam mesin pencacah (v) Praktik Penggunaan Mesin Pencacah. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada mitra untuk berlatih mengoperasikan mesin dibawah pengawasan tim PKM (vi) evaluasi pengetahuan mitra. Pada akhir pelatihan, Tim PKM memberikan evaluasi dengan memberikan tanya jawab dan ujian sederhana untuk mengetahui tingkat pemahaman mitra.

**Pelatihan Manajemen Keuangan**

Pelatihan manajemen ini dilakukan guna memberikan pengetahuan dan kemampuan Mitra dalam mengelola keuangan secara efektif dengan menggunakan software yang telah didesain oleh Tim PKM berbasis visual basic seperti ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 9. Software Manajemen keuangan dan program keuangan UMKM

Kegiatan pelatihan manajemen keuangan bersoftware akuntansi ini, mitra dapat membuat anggaran, mengelola arus kas masuk dan keluar serta membuat laporan keuangan secara akurat dan teratur, sehingga mitra dapat mengevaluasi dan merencanakan serta mengantisipasi resiko dari bisnis yang mungkin muncul dalam usaha mereka. Selain itu, Mitra dapat merencanakan dalam pengembangan usaha dan dapat berkompetitif dalam menetapkan harga porduk dan jasa lebih akurat dan dapat memberikan tawaran nilai jual yang lebih baik ke pabrik.



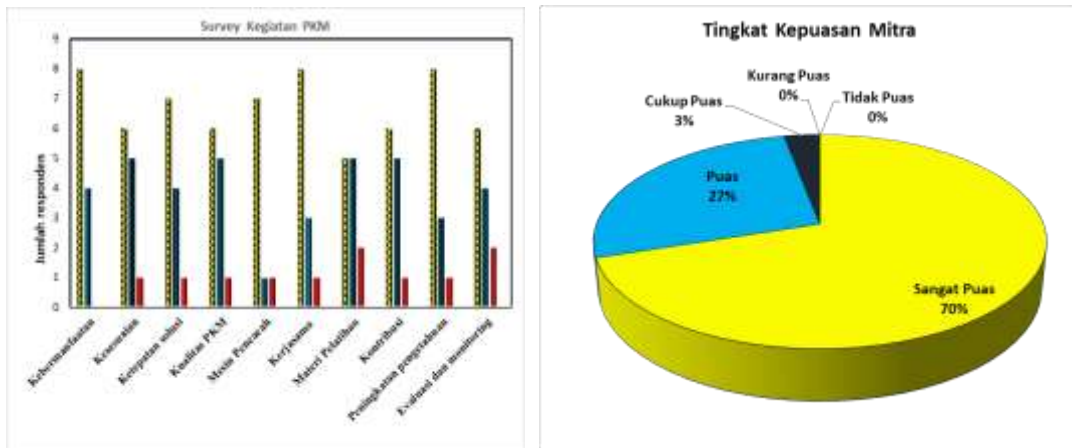
Gambar 10. Pelaksanaan PKM (a) Mahasiswa sebagai MC kegiatan PKM (b) Tim PKM memberikan pelatihan manajemen pengolahan limbah sampah plastik (c) Tim PKM memberikan pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pencacah plastik (d). Pemaparan kegiatan PKM oleh Tim Pendamping PKM-Unimed (e). Kata sambutan Mitra PKM (f). Mahasiswa membantu dalam

pengeoperasian alat pencacah (g) Pelatihan pengoperasian alat pencacah plastik (h)Serah terima alat pencacah plastik didampingi perwakilan LPPM Unimed

Keterlibatan mahasiswa Unimed dan UMA dalam kegiatan PKM ditunjukkan pada gambar 10 (a-b) yaitu mengkoordinir seluruh acara dari awal hingga akhir kegiatan. Selain itu mahasiwa juga dilatih dan diberikan kesempatan untuk persentasi di depan masyarakat. Kegiatan pelatihan dan transfer teknologi pengolahan limbah plastik dan manajemen usaha botot untuk UMKM disampaikan oleh Tim PKM seperti ditunjukkan pada gambar 10 (c-d). Pemaparan tentang usaha mitra PKM ditunjukkan pada gambar 10e. Tim pendamping dari LPPM unimed juga turut serta dalam kegiatan ini yang ditunjukkan pada gambar 10f. Unjuk kerja dan pelatihan penggunaan mesin pencacah plastik ditunjukkan pada gambar 10g. Sebelum kegiatan berakhir, serah terima alat pencacah plastik diserahkan langsung oleh Pendamping LPPM Unimed ke mitra (Bpk. Edi Dalimunthe) seperti ditunjukkan pada gambar 10h.

**Monitoring Dan Evaluasi**

Evaluasi dan monitoirng merupakan kegiatan yang penting untuk mengetahui dan memastikan kegiatan PKM berjalan dengan efektif dan memberikan dampak positif terhadap mitra. Langkah-langkah yang dilakukan dalam evaluasi dan monitoring (i) menentukan tujuan (ii) mengidentifikasi indikator kinerja (iii) mengumpulkan data dan analisa data (iv) evaluasi dampak (v) mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan (vi) memberikan umpan balik dan tindak lanjut. Hasil dari monitoring dan evaluasi terangkum dalam gambar 11. Kegiatan evaluasi dilakukan dengan membagikan angket ke seluruh peserta kegiatan PKM dengan nilai kriteria kepuasan (i) sangat puas (80 -100%), (ii) Puas (60.00%-79.99%), (iii) cukup puas (40.00% - 59.99%), (iv) kurang puas (20.00%-39.99%) dan (v) tidak puas (0-19.99%). Hasil evaluasi dari kuisisioner menunjukkan bahwa 61% sangat puas, 35% puas, cukup puas 3% dan yang menyatakan kurang puas dan tidak puas 0%.



Gambar 11. (a) Angket kuisisioner kegiatan PKM (b) tingkat kepuasan Mitra terhadap kegiatan PKM

**SIMPULAN**

Kegiatan PKM beranggotakan Dosen Universitas Negeri Medan dan Universitas Medan Area (UMA) dapat berjalan dengan baik dan lancar sesuai dengan perencanaan yang diindikasikan seluruh TIM dan mitra mengikuti kegiatan sepenuhnya. Adanya mesin pencacah plastik memberikan dampak positif terhadap Mitra yang diindikasikan mitra mampu memproduksi cacahan plastik yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi dibandingkan menjual limbah plastik tanpa di cacah. Adanya kegiatan pelatihan teknologi pengolahan limbah plastik dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan baru Mitra dalam menghasilkan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan terhadap masalah yang kompleks. Pelatihan manajemen keuangan berbasis software mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kemampuan mitra untuk menjalankan dan memantau keuangan usaha secara efektif.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis dan seluruh tim PKM mengucapkan terimakasih pada Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidkan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dan Lembaga Pengabdian dan Penelitian Unimed (LPPM-Unimed) yang telah



membayai kegiatan ini. Ucapan terimakasih kepada mitra PKM, dosen dan mahasiswa teknik universitas negeri Medan dan Universitas Medan Area (UMA) yang telah berpartisipasi pada kegiatan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, N. (2023). HPSN 2023, Tuntas Kelola Sampah untuk Kesejahteraan Masyarakat. Retrieved from <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7020/hpsn-2023-tuntas-kelola-sampah-untuk-kesejahteraan-masyarakat>
- Asroni, M., Djiwo, S., & Setyawan, E. Y. (2018). Pengaruh model pisau pada mesin sampah botol plastik. *Jurnal aplikasi dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*, 1(1), 29-33.
- Azhari, C., & Maulana, D. (2018). perancangan mesin pencacah plastik tipe crusher kapasitas 50 kg/jam. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 13(2), 7-14.
- Darmawan, A., Soesilo, Tri Edhi Budhi, & Wahyono, S. (2020). Model Optimasi Pengelolaan Sampah di TPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, 21(02), 13-29.
- Farin, S. E. (2021). Penumpukan Sampah Plastik Yang sulit terurai Berperngaruh Pada Lingkungan Hidup Yang Akan Datang. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Hidayat, E. (2020). Strategi Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Peningkatan Pengelolaan Sampah Di Era Otonomi Daerah. *Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, 12(2), 68-79.
- Ibrahim, S., Hersaputri, M., & Panjaitan, V. I. (2021). Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Material AISI D2 yang dikeraskan. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*, 3(1).
- Istiqomah, N., Mafruhah, I., & Gravitiani, E. (2019). Konsep reduce, reuse, recycle dan replace dalam pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Polanharjo Kabupaten Klaten. *SEMAR*, 8(2), 30-38.
- Mark Horner. (2018). NOVA Chemicals Takes Action to Prevent Plastic Debris from Reaching the Ocean.
- Shofwan, U. K., Waluyo, J., & Hidayat, T. (2023). Analisis Perancangan Mesin Pencacah Limbah Plastik Menggunakan Pisau Crusher dan Shredder. *Jurnal Teknologi*, 16(1), 28-36.
- Simanjuntak, S. D. A. (2022). Setiap Tahun, 182,7 Miliar Kantong Plastik Dipakai di Indonesia. Retrieved from <https://tekno.tempo.co/read/1608207/1827-miliar-kantong-plastik-dipakai-di-indonesia-setiap-tahun>
- Sinaga, N. (2023). Kota Medan Hasilkan 2.000 Ton Sampah Per Hari, Mayoritas Belum Tertangani Retrieved from <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2023/01/24/kota-medan-hasilkan-2000-ton-sampah-setiap-hari-sebagian-besar-belum-tertangani>
- Wardani, A. R., Martana, B., & Prayitno, S. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Berjenis Multilayer Dengan Model Pisau Shredder. *Journal of Sustainable Mechanical Engineering*, 1(1), 16-20.
- Yulistia, E., Chimayati, & Layina, R. (2021). Pemanfaatan limbah organik menjadi ekoenzim. *UNBARA Environmental Engineering Journal*, 2(01), 1-6.