

Implementasi Mesin Pencacah Plastik pada Bank Sampah di Maccini Sombala Kota Makassar

Muhammad Syahid*, Rudi Amme Nasaruddin Salam, Wahyu H Piarah, Rustan Tarakka, Zuriyati Djafar, Jalaluddin, Arfandy, Lukman Kasim
Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
syahid@unhas.ac.id*

Abstrak

Proses daur ulang sampah plastik merupakan salah satu cara dalam pengolahan sampah plastik. Sampah plastik berupa botol dan gelas plastik memiliki nilai jual yang tinggi apabila dilakukan proses daur ulang. Bank sampah Paraikatte Rong di Kota Makassar sudah 5 tahun menekuni usaha pengolahan sampah plastik. Bank sampah ini hanya melakukan pengumpulan dan pemilahan sampah plastik dikarenakan tidak tersedianya mesin pencacah plastik yang dapat membantu proses daur ulang sampah plastik. Oleh karena itu Tim Pengabdian Masyarakat Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan implementasi teknologi tepat guna merancang dan membuat mesin pencacah plastik untuk bank sampah Paraikatte Rong. Metode yang dilakukan adalah melakukan pelatihan penggunaan dan perawatan mesin pencacah plastik. Tujuan pengabdian ini adalah agar bank sampah bisa melakukan proses daur ulang dengan optimal dan efisien sehingga meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik. Sistem gunting untuk mencacah plastik diterapkan pada mesin pencacah agar hasil cacahan lebih halus. Mesin pencacah terdiri dari 3 mata pisau dinamis dan 2 mata pisau statis yang bisa dilakukan penyesuaian kerapatan mata pisau. Mesin ini memiliki kapasitas 100kg/jam menggunakan mesin bensin daya 7,5 Hp. Keberhasilan kegiatan pengabdian ini tampak dengan meningkatnya pemahaman masyarakat berdasarkan hasil survei dimana jumlah tingkat paham/sangat paham untuk manfaat pemilahan sampah plastik telah meningkat dari 35% menjadi 52.6%. Untuk pengoperasian mesin pencacah plastik telah meningkat dari 55% menjadi 80%. Pada perawatan mesin pencacah plastik telah meningkat dari 53% menjadi 87%.

Kata Kunci: Daur Ulang; Mesin Pencacah; Plastik; Sampah; Sistem Gunting.

Abstract

The process of recycling plastic waste is one way of processing plastic waste. Plastic waste in the form of plastic bottles and cups has a high selling value when it is recycled. The Paraikatte Rong waste bank in Makassar City has been in the plastic waste processing business for 5 years. This waste bank only collects and sorts plastic waste due to the unavailability of plastic chopping machines that can help the plastic waste recycling process. Therefore, the Community Service Team of the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Hasanuddin University, with the implementation of appropriate technology designed and built a plastic chopping machine for the Paraikatte Rong waste bank. The method used is to conduct training on the use and maintenance of a plastic chopping machine. The purpose of this service is for the waste bank to carry out the recycling process optimally and efficiently so as to increase the economic value of plastic waste. The scissor system for chopping plastic is applied to the chopping machine so that the chopping results are smoother. The chopping machine consists of 3 dynamic blades and 2 static blades which can be adjusted to the density of the blades. This machine has a capacity of 100 kg/hour using a 7.5 hp petrol engine. The success of this community service activity can be seen from the increase in public understanding based on survey results where the total level of understanding/very understanding of the benefits of selecting plastic waste has increased from 35% to 52.6%. The operation of the plastic chopping machine has increased from 55% to 80%. The maintenance of the plastic chopping machine has increased from 53% to 87%.

Keywords: Recycling; Shredding Machine; Plastic; Garbage; Scissors System.

1. Pendahuluan

Sampah plastik masih menjadi masalah utama yang sukar dipecahkan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat fakta mengejutkan bahwa Indonesia menjadi penyumbang sampah plastik terbesar kedua di dunia. Sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton/ tahun dimana 3,2 juta ton di antaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut (Krisyanti, 2020). Hal ini tidak terlepas dari penggunaan plastik pada kegiatan sehari-hari yang terus meningkat, mulai dari kemasan makanan, alat rumah tangga sampai komponen elektronik. Sifat plastik yang mudah dibentuk, ringan, kuat dan tahan korosi menjadi alasan penggunaan material ini. (Jalinus, 2020). Namun sampah plastik juga memiliki dampak negatif bagi lingkungan. Sampah plastik yang ditimbun dapat mencemari tanah dan air sehingga membahayakan kesehatan makhluk hidup disekitarnya (Chandra, 2009).

Permasalahan sampah plastik seharusnya menjadi tanggung jawab bersama, baik pemerintah, pelaku usaha sampai masyarakat yang merupakan pengguna plastik. Untuk itu perlu diupayakan pengolahan sampah plastik guna mengurangi beban sampah plastik pada tempat pemrosesan akhir (TPA) (Nirmalasari dkk., 2021). Metode pengelolaan sampah dengan *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* dilakukan untuk mengunci sampah plastik yang tidak terdegradasi. Saat ini banyak aktivis pecinta lingkungan yang menjaga kelestarian alam, dengan mengolah limbah plastik (Hendiarti, 2018). Permasalahan mengenai pengolahan sampah plastik telah menunjang timbulnya banyak inovasi-inovasi teknologi yang bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

Bank sampah Parai-katte Rong yang berlokasi di Maccini Sombala Kota Makassar merupakan salah satu bentuk upaya pemerintah kota dalam menangani permasalahan sampah plastik. Bank sampah ini sudah ada sejak 5 tahun yang lalu namun kegiatan yang dilakukan hanya sebagai pengepul dan pemilahan sampah plastik. Plastik yang sudah ada belum dilakukan proses pencacahan dikarenakan belum tersedianya mesin pencacah plastik. Hasil cacahan plastik memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena dapat menekan volume sampah plastik sehingga menghemat biaya pengiriman dan mempermudah proses peleburan menjadi biji plastik (Dian dan Daud, 2021). Oleh karena itu kehadiran mesin pencacah plastik di bank sampah sangat membantu proses daur ulang sampah dan mendukung pengelolaan sampah di Indonesia.

2. Latar Belakang Teori

Plastik adalah polimer, molekul yang sangat besar yang terdiri atas unit-unit kecil yang disebut monomer yang bergabung bersama dalam sebuah rantai melalui proses yang disebut polimerisasi (Astuti dkk., 2020). Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Untuk membuat plastik salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah Naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam (Subhidin dkk., 2020). Selain itu plastik juga bisa dihasilkan dari proses *recycle* yang tentunya menggunakan bahan baku sampah plastik bekas. Sampah plastik ini dicacah agar volumenya menjadi lebih kecil kemudian selanjutnya dilebur menjadi bijih plastik.

Mesin Pencacah Plastik adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan plastik. Mulai dari botol minuman, botol oli, botol jerigen, dan limbah-limbah plastik lainnya. Hasil cacahan plastik dapat digunakan para pengusaha sebagai bahan daur ulang plastik yang banyak dibutuhkan oleh pabrik daur ulang plastik. Hasil nya nanti berupa biji plastik umumnya cacahan tersebut biasanya berdimensi $\pm 0,5$ cm (Habib dan Aladin, 2018). Proses daur ulang

plastik adalah pengolahan limbah plastik yang sudah tidak terpakai menjadi butiran-butiran plastik untuk memudahkan proses pembuatan produk jadi yang bisa lebih bermanfaat. Dalam suatu proses tersebut yang pertama kali dilakukan adalah merajang plastik atau menghancurkan plastik. Komponen-komponen pada suatu mesin pencacah plastik memiliki peranan yang penting terutama pada konstruksi dan model pisau yang digunakan. Pisau (*crusher*) adalah komponen yang berfungsi untuk mencacah plastik menjadi serpihan-serpihan plastik kecil. Pisau *crusher* terdiri dari dua macam pisau yaitu pisau gerak/rotor dan pisau diam/stator. Pisau gerak ada pada poros/as yang bergerak mengikuti arah putar poros/as atau *shaft*. Sedangkan pisau diam menempel pada *body (cover)* mesin (Subhidin dkk., 2020). Jenis pisau dan metode yang digunakan pada mesin akan menentukan tingkat kehalusan hasil cacahan. Selain itu komponen seperti rangka, penggerak dan penentuan material juga ikut berpengaruh pada hasil cacahan (Azhari dan Diki, 2018).

3. Metode untuk Menangani Permasalahan

3.1 Target Capaian

Pengabdian ini memiliki target pengolahan sampah plastik yang lebih optimal sehingga pengelola bank sampah lebih hidup dengan meningkatnya nilai jual sampah plastik yang dikelola. Selain itu, peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengolahan sampah plastik yang tidak hanya berorientasi kepada nilai ekonomi tetapi juga pentingnya menjaga lingkungan dari sampah plastik. Aspek yang menjadi target pelatihan kepada masyarakat yaitu pemilahan sampah plastik yang bisa didaur ulang, penggunaan mesin pencacah plastik dan perawatannya. Untuk menunjang hal tersebut, maka tim pengabdian akan melakukan demonstrasi cara penggunaan mesin serta pemeliharannya.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan ini merupakan program pengabdian masyarakat Departemen Teknik Mesin yang didanai oleh Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan pelatihan pengolahan sampah plastik kepada pengelola bank sampah Paraikatte Rong di Maccini Sombala Kota Makassar. Rentang usia peserta sosialisasi antara 20-50 tahun dengan pendidikan terakhir SMA/ sederajat yang berjumlah 25 orang. Pemaparan materi tentang pentingnya pengolahan sampah plastik bagi pengelola bank sampah dan dampak bagi lingkungan. Selain itu, pengolahan sampah plastik yang optimal dapat meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik sehingga pengelolaan bank sampah bisa berkelanjutan. Selanjutnya dilakukan demonstrasi penggunaan mesin pencacah plastik serta cara perawatannya. Terakhir, tim pengabdian melakukan serah terima mesin pencacah plastik kepada pengelola bank sampah.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengukur ketercapaian luaran kegiatan, maka dilakukan *interview* kepada peserta pelatihan sebelum dan sesudah kegiatan. Perbandingan hasil *interview* sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pelatihan mengindikasikan peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diserap oleh peserta.

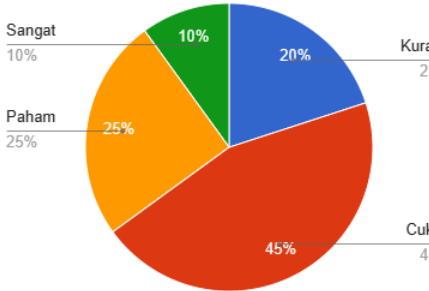
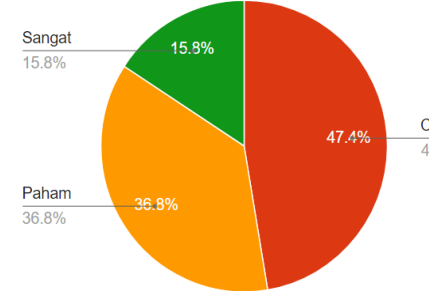
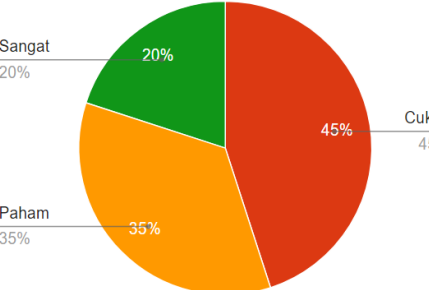
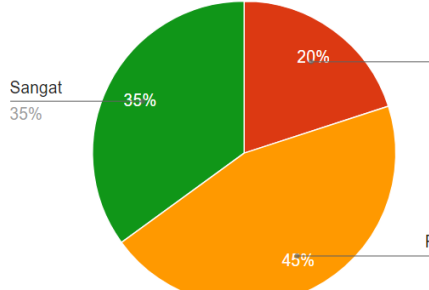
4. Hasil dan Pembahasan

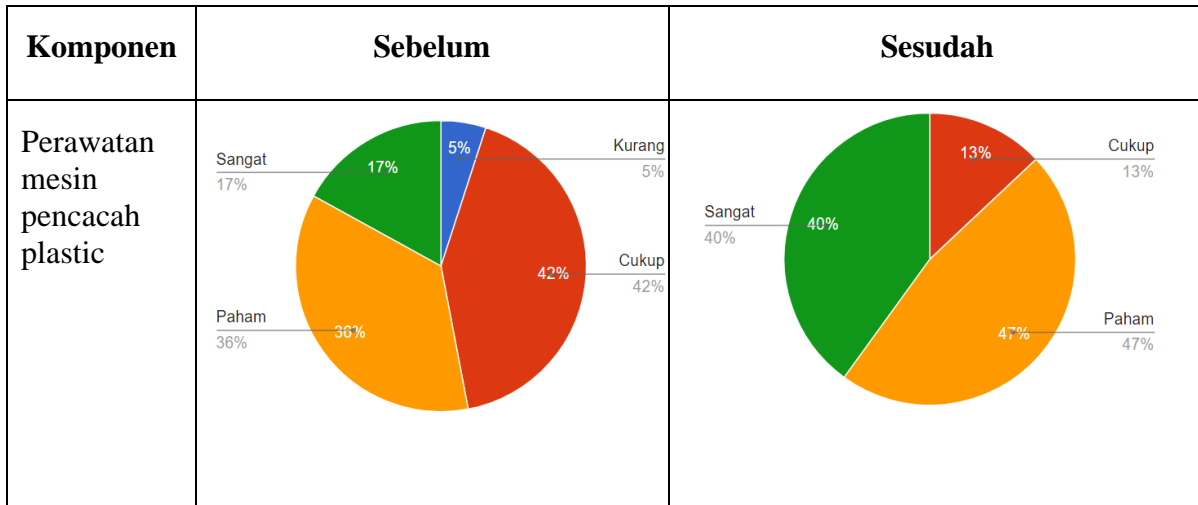
Setelah kegiatan selesai dilaksanakan, dilakukan evaluasi terhadap para warga Maccini melalui pengisian kuesioner. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif pemberian materi yang mampu diterima oleh para warga Maccini.

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa secara umum terdapat peningkatan pemahaman para warga Maccini terkait penggunaan mesin pencacah plastik. Hal ini ditunjukkan dengan semakin banyak isian kuesioner yang menunjukkan pilihan “paham” dan “sangat paham” pada ketiga komponen utama jika dibandingkan dengan sebelum sosialisasi berlangsung.

Keberhasilan kegiatan pengabdian ini tampak dengan meningkatnya pemahaman masyarakat dapat dilihat dari hasil survei dimana jumlah tingkat paham/sangat paham untuk manfaat pemilahan sampah plastik telah meningkat dari 35% menjadi 52.6%. Pada jumlah tingkat paham/sangat paham untuk pengoperasian mesin pencacah plastik telah meningkat dari 55% menjadi 80%. Pada jumlah tingkat paham/sangat paham perawatan mesin pencacah plastik telah meningkat dari 53% menjadi 87%. Hal ini menunjukkan bahwa pada dasarnya beberapa warga Maccini sudah mengetahui manfaat, pengoperasian, dan perawatan dari mesin pencacah plastik.

Tabel 1. Tingkat Pemahaman Warga Maccini Terhadap Mesin Pencacah Plastik

Komponen	Sebelum	Setelah																		
Manfaat pemilahan sampah plastic	 <table border="1"> <caption>Data for 'Manfaat pemilahan sampah plastic' - Sebelum</caption> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Paham</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Cukup</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Kurang</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Sangat	10%	Paham	25%	Cukup	45%	Kurang	20%	 <table border="1"> <caption>Data for 'Manfaat pemilahan sampah plastic' - Setelah</caption> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat</td> <td>15.8%</td> </tr> <tr> <td>Paham</td> <td>36.8%</td> </tr> <tr> <td>Cukup</td> <td>47.4%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Sangat	15.8%	Paham	36.8%	Cukup	47.4%
Kategori	Persentase																			
Sangat	10%																			
Paham	25%																			
Cukup	45%																			
Kurang	20%																			
Kategori	Persentase																			
Sangat	15.8%																			
Paham	36.8%																			
Cukup	47.4%																			
Pengoperasian mesin pencacah plastic	 <table border="1"> <caption>Data for 'Pengoperasian mesin pencacah plastic' - Sebelum</caption> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Paham</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Cukup</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Sangat	20%	Paham	35%	Cukup	45%	 <table border="1"> <caption>Data for 'Pengoperasian mesin pencacah plastic' - Setelah</caption> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Paham</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>Cukup</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Sangat	35%	Paham	45%	Cukup	20%		
Kategori	Persentase																			
Sangat	20%																			
Paham	35%																			
Cukup	45%																			
Kategori	Persentase																			
Sangat	35%																			
Paham	45%																			
Cukup	20%																			



4.1 Perancangan Mata Pisau

Perancangan mata pisau yang akan dilakukan bertujuan untuk mendapatkan hasil cacahan yang halus dan seragam. Kemiringan mata pisau dirancang memiliki sudut sebesar 30° (Jalinus, 2020) dengan jumlah mata pisau sebanyak 5 buah. 3 mata pisau dinamis yang mengikuti gerak rotasi poros dan 2 mata pisau statis yang menempel pada *hopper* atas atau rangka utama mesin. Mata pisau dirancang bisa maju atau mundur dengan tujuan mempermudah penyesuaian posisi mata pisau ketika mata pisau sudah mengalami keausan atau sudah mulai tumpul. Gambar mata pisau dapat dilihat pada Gambar 1.

4.2 Perancangan Konstruksi Mesin Pencacah

Perancangan dan pembuatan mesin pencacah plastik ini dibuat di *workshop* Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Gowa. Perancangan meliputi penentuan dimensi mesin, pemilihan daya mesin dan pemilihan sistem transmisi. Mesin pencacah plastik ini menggunakan mesin bensin berdaya 7,5 Hp sebagai penggerak utama yang dihubungkan menggunakan sabuk dan *pulley* ke poros mata pisau. Putaran dari mesin utama akan menggerakkan poros mata pisau menyebabkan mata pisau bergerak secara rotasi yang menghasilkan gerakan memotong plastik menjadi serpihan kecil. *Filter* atau pelat lubang yang terpasang pada bagian bawah mata pisau berguna untuk menahan cacahan plastik yang masih berukuran besar kemudian akan dipotong kembali oleh mata pisau yang bergerak secara rotasi. Gambar rancangan mesin pencacah plastik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Rancangan Mata Pisau Dinamis



Gambar 2. Rancangan Mesin Pencacah Plastik

4.3 *Pelatihan Implementasi Mesin Pencacah Plastik*

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 20 September 2022 di kelurahan Maccini Sombala Kota Makassar. Kegiatan ini diawali dengan pelatihan pengolahan sampah plastik mulai dari pemilahan sampah plastik yang masih memiliki nilai jual seperti botol plastik dan gelas plastik bekas. Kemudian dilanjutkan pelatihan penggunaan mesin pencacah plastik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelatihan Penggunaan Mesin Pencacah Plastik

Selain itu, pelatihan tentang cara melakukan perawatan mesin pencacah juga dilakukan dengan tujuan agar umur pemakaian mesin bisa lama dan ketika mesin mengalami kendala seperti mata pisau yang sudah mulai tumpul mereka bisa mengatasinya. Pengabdian ini juga melakukan kegiatan serah terima mesin pencacah plastik sebagai bentuk dukungan kepada bank sampah guna meningkatkan nilai ekonomi sampah dan pengurangan jumlah beban sampah pada tempat pemrosesan akhir (TPA). Gambar 4 merupakan kegiatan serah terima mesin pencacah plastik kepada pengelola bank sampah Paraiatte Rong Maccini Sombala Kota Makassar.



Gambar 4. Penyerahan Mesin Pencacah Plastik

5. Kesimpulan

Implementasi mesin pencacah plastik pada kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengolahan sampah plastik dan meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik. Penyerahan mesin pencacah plastik kepada pengelola bank sampah sebagai bentuk dukungan dalam mengatasi permasalahan sampah plastik di Indonesia khususnya Kota Makassar. Keberhasilan kegiatan pengabdian ini tampak dengan

meningkatnya pemahaman masyarakat dapat dilihat dari hasil survei dimana jumlah tingkat paham/sangat paham untuk manfaat pemilahan sampah plastik telah meningkat dari 35% menjadi 52.6%. Untuk pengoperasian mesin pencacah plastik telah meningkat dari 55% menjadi 80%. Pada perawatan mesin pencacah plastik telah meningkat dari 53% menjadi 87%. Hal ini menunjukkan bahwa pada dasarnya beberapa warga Maccini sudah mengetahui manfaat, pengoperasian, dan perawatan dari mesin pencacah plastik.

Diharapkan dengan adanya kegiatan ini bank sampah Paraikatte Rong bisa menjadi percontohan bagi bank sampah yang lain dalam mengoptimalkan pengolahan sampah plastik.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Bapak Firman selaku pengelola bank sampah Paraikatte Rong di Maccini Sombala Kota Makassar atas kerjasamanya sebagai mitra pada pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga kami ucapkan kepada fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pengabdian ini dalam skim pengabdian LBE serta mahasiswa yang ikut berpartisipasi di dalamnya.

Daftar Pustaka

- Astuti, D. A., Wahyudi J., Ernawati, A., Aini, S. Q., (2020). “Kajian Pendirian Usaha Biji Plastik di Kabupaten Pati, Jawa Tengah *Feasibility Study of Plastic Pellet in Pati District, Central Java*”, *Jurnal Litbang, Vol.16, No.12, Tahun 2020, Hal. 95-112*.
- Chandra, Y. (2009). *Potensi Kulit Jeruk Sebagai Bahan Pengurai pada Proses Pengolahan Limbah Kantong Plastik*. Bogor: IPB.
- Azhari, C., dan Maulana, D., (2018). “Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher Kapasitas 50 kg/jam,” *Isu Teknologi Mandala, Vol. 13, No. 2*.
- Dian, R. J., dan Azzaki, D. A., (2021) “Analisis Potensi Ekonomi Sampah Plastik Berdasarkan Jenis dari Aktivitas Kafe, Kantin dan Futsal di Kota Pontianak”, in Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke-6 Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Hendiarti, N., (2018). *Combating Marine Plastic Debris in Indonesia*. Dipresentasikan pada *Science to Enable and Empower Asia Pacific for SDGS*. Jakarta, 30 Juli 2018.
- Subhidin, I., Djatmiko, E., Maulana, E., (2020). “Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 Kg/Jam”, in Seminar Nasioanl Penelitian LPPM UMJ, Jakarta.
- Krisyanti, Vos, I., Priliantini, A., (2020). “Pengaruh Kampanye Pantang Plastik terhadap Sikap Ramah Lingkungan (Survei pada Pengikut Instagram @GreenpeaceID)”, *Jurnal Komunika, Vol.9, No.1, Hal. 40-51*.
- Almukti, L. H., Purkuncoro, A. E., (2018) “Perancangan Konstruksi Mesin Pencacah Limbah Plastik”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Mesin ITN, Vol.01, No.01, Hal. 18-22*.
- Jalinus, N., Surenda, R., dan Mulyadi, R., (2020). “Aplikasi Teknologi Tepat Guna untuk Pengolahan Botol Plastik di Nagari Parambahan”, *Jurnal Aerasi, Vol.2, No.2, Hal. 83-88*.
- Nirmalasari, R., Khomsani, A., A., dan Syahrudin, M., (2021). “Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Menggunakan Metode Ecobrick di Desa Luwuk Kanan”, *Jurnal Solma, Vol.10, No.3, Hal. 469-477*.