



**PEMANFAATAN SISA ENDAPAN SAMPAH PLASTIK SETELAH PROSES PIROLISIS
MENJADI PAVING BLOK SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN SAMPAH PLASTIK
DI DESA LIMBUNG KAB KUBURAYA**

*Utilization Of The Remaining Plastic Waste Deposits After The Pyrolysis Process Into
Paving Blocks As An Effort To Overcome Plastic Waste In Limbung Village Kuburaya
Regency*

**Eko Julianto^{*}, Rachmad Wahid Saleh Insani, Muhammad Iwan, Gunarto, Eko Sarwono,
Putri Yuli Utami, Gundiawan dan Agus Setiawan**

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pontianak

Jl. Ahmad Yani No.111 Pontianak, Kalimantan Barat

*Alamat Korespondensi: eko.julianto@unmuhpnk.ac.id

(Tanggal Submission: 12 Januari 2024, Tanggal Accepted : 11 Mei 2024)



Kata Kunci :

*Sampah Plastik,
Paving, PET,
LDPE, HDPE.*

Abstrak :

Pengabdian ini memiliki potensi dari segi wilayah, fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan. Peluang masih terbuka luas untuk mengolah limbah plastik menjadi produk lain seperti sampah plastik sebagai bahan dasar material pembuatan batako plastik atau paving blok sebagai bahan utama dan campuran tersedianya sampah plastik di bank sampah diperkirakan meningkat setiap tahun. Tujuan pengabdian sangat diharapkan menjadi program yang berkelanjutan dan bisa menjadi daya jual untuk menghasilkan desa yang mandiri serta dapat mengolah sampah plastik menjadi bahan dasar paving blok sebagai penunjang pembangunan desa pengganti pasir dan semen agar semua sampah plastik tidak menjadi tumpukan di pengelola sampah dan tempat pembuangan sampah. Data yang di analisis hasil sisa pembakaran pada plastik dimana endapan plastik setelah menguap tidak dapat dipergunakan lagi, maka dari itu kami gunakan endapan plastik tersebut pada proses pengepresan paving blok. Setelah diterapkannya treatment pengolahan Paving blok plastik ini dengan proses pirolisis dan pelelehan dalam cetakan yang dicampur oli bekas sangat efektif dimana PET sangat keras dan lama dalam peleburan, sedangkan LDPE sangat mudah terurai dan meleleh apabila tercampur oli bekas, sedangkan pada jenis plastik HDPE sangat mudah dalam lelehan tapi sangat rapuh dalam cetakan Dimana sisi dalam paving masih belum kering sempurna dan proses pengeringannya lumayan lama. Meskipun demikian Jenis plastik PET sangat kuat dan kokoh serta berat. Hal ini karena belum diadakan pengujian terkait untuk uji kekerasan paving dan material serta pengujian saat banjir dimana paving ini relative ringan dari paving semen yang pasaran Oleh sebab itu perlu

dilakukan uji kimia untuk paving hasil campuran PET LDPE dan HDPE,.Dalam hal ini Pengabdian hanya melakukan treatment terhadap plastik yang yang memang menjadi kendala sampah sampai saat ini untuk kebutuhan khusus Pembangunan dan infrastruktur dengan pemanfaatan sampah non organik ini.

Key word :

Plastic Waste, Paving, PET, LDPE, HDPE

Abstract :

Dedication has potential in terms of region, physical, social, economic and environmental. Opportunities are still wide open to process plastic waste into other products such as plastic waste as the basic material for making plastic bricks or paving blocks as the main material and the mix of available plastic waste in waste banks is estimated to increase every year. It is hoped that the aim of the service will be a sustainable program and can become a selling point to produce an independent village and can process plastic waste into basic material for paving blocks to support village development as a substitute for sand and cement so that all plastic waste does not end up in piles in waste management and landfills. . The data analyzed is the result of combustion residue on plastic where the plastic deposits after evaporating cannot be used again, therefore we use the plastic deposits in the paving block pressing process. After implementing the treatment, the processing of these plastic paving blocks using a pyrolysis and melting process in a mold mixed with used oil is very effective, where PET is very hard and takes a long time to melt, while LDPE is very easy to decompose and melts when mixed with used oil, whereas HDPE plastic is very easy to use. melted but very fragile in the mold. Where the inside of the paving is still not completely dry and the drying process is quite long. However, this type of PET plastic is very strong, sturdy and heavy. This is because the related tests have not been carried out to test the hardness of paving and materials as well as testing during floods where this paving is relatively lighter than cement paving on the market. Therefore, it is necessary to carry out chemical tests for paving mixed with PET LDPE and HDPE. In this case the Service only carries out treatment of plastic which has been a waste problem until now for special development and infrastructure needs by utilizing non-organic waste.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Julianto, E., Insani, R. W. S., Iwan, M., Gunarto., Sarwono, E., Gundiawan, P. Y. U., & Setiawan, A. (2024). Pemanfaatan Sisa Endapan Sampah Plastik Setelah Proses Pirolisis Menjadi Paving Blok Sebagai Upaya Penanggulangan Sampah Plastik Di Desa Limbung Kab Kuburaya. *Jurnal Abdi Insani*, 11(2), 1625-1633. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i2.1402>

PENDAHULUAN

Menurut indikator perencanaan sistem pembuangan sampah yang diberlakukan di Kabupaten Kubu Raya, warga dan Masyarakat membuang sampah tanpa melakukan pemisahan dan jadwal pembuangan sampah yang telah dijadwalkan oleh desa. Jadwal yang diberikan oleh desa juga kurang optimal, sehingga tumpukan sampah seringkali terlihat berada di dalam bak penampungan sampah, tapi juga disekitarnya, Masyarakat kurang disiplin dalam membuang sampah pada tempatnya (Yuliana, 2015).





Gambar 1. Lokasi Pembuangan Akhir Bank Sampah Desa Limbung.

Sungai yang terletak di disalah satu Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, yakni Sungai Nurul Huda, telah dikategorikan tercemar. Beban pencemaran dari sungai ini akan mempengaruhi Sungai Kapuas, yakni sungai terpanjang yang ada di provinsi Kalimantan Barat. Mengendalikan sampah dan pencemaran ini perlu Upaya dengan gerakan atau tindakan untuk tidak membuang sampah di sungai, area penghijauan sekitar Sungai atau parit dan pembangunan untuk Instalasi Pengelolaan Air Limbah (Nuriski *et.al.*, 2017).

Pengelolaan sampah seharusnya menerapkan proses tertentu seperti Reduce (mengurangi sampah), Reuse (menggunakan Kembali sampah), Recycle (mendaur ulang sampah), Replace (mengganti barang berpotensi sampah ke arah bahan recycle atau daur ulang). Untuk menunjang proses pengolahan tersebut maka dibuat suatu rancangan mesin untuk pengolahan sampah. Pengolahan sampah ini untuk menunjang proses sampah menjadi sesuatu yang dapat bermanfaat dan dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan (Yamin, 2008). Hasil yang didapat dari pengolahan tidak sebanding dengan limbah penggunaan sampah plastik yang terus meningkat dari setiap harinya (Asroni *et al.*, 2018).

Model pengelolaan sampah berbasis metode sosial dan budaya yang telah dilakukan secara adaptif, dapat memberikan keuntungan dari segi ekonomi, menampung tenaga kerja dan menghasilkan keterampilan local untuk menguntungkan dari segi sosial lainnya seperti Kesehatan lingkungan sekitar pengolahan sampah dalam kegiatan sosial budaya (Darwin *et al.*, 2016). Menurut Asnur & Setiawan, (2020) pembuatan paving block sebagai produk mandiri dari sampah plastik merupakan salah satu alternatif pemanfaatan sampah untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

Zainur, (2021) menjelaskan bahwa hal terpenting dalam penggunaan sampah limbah plastic adalah sebagai cara alternatif atau solusi dalam penanganan dan pemanfaatan sampah limbah plastik sebagai cara mencegah terjadinya pencemaran lingkungan sekitar.

Hasil kontribusi limbah sampah plastik terhadap jumlah total produksi limbah sampah plastic nasional mencapai 15% dalam pertumbuhan produksi sampah rata-rata mencapai 14,7% pertahun dan juga menempatkan limbah sampah plastik sebagai kontribusi yang sangat besar kedua setelah sampah organik (Kholidah *et al.*, 2018).

Jenis sampah kering juga disebut sampah yang sulit membusuk dan terurai (*refuse*) seperti potongan kertas, sampah plastik, potongan kain, logam, gelas, karet dan lainnya (Wardi & I Nyoman, 2011).

Gagasan yang didapat dari masalah yang kini dihadapi Desa Limbung adalah kurangnya perhatian dengan limbah plastik dan dibentuk Komunitas Bank Sampah. Limbah plastik harus dimanfaatkan supaya tidak terbuang sia-sia dan membantu pemerintah untuk kebersihan lingkungan. Dengan adanya Bank Sampah untuk menopang ekonomi masyarakat, sampah yang diambil terbagi 2 macam sampah kering dan basah, pemanfaatan sampah basah untuk membuat pupuk dan sampah kering rencananya dari BUMDES Desa Limbung meminta Dosen dan Mahasiswa Muhammadiyah Pontianak mengolah sampah menjadi bahan dasar paving blok untuk Menunjang pembangunan

infrastruktur desa yang berasal dari limbah plastik Pada Komunitas Bank Sampah limbung mandiri di Desa Limbung Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat.

METODE KEGIATAN

Pengambilan data analisis yang digunakan teknik analisis *deskriptif*, di mana hasil angka yang diperlihatkan pada hasil wawancara sebagai rencana pengelolaan sampah menjadi Paving Blok dipaparkan dan *dideskriptifkan*. Data yang di analisis hasil sisa pembakaran pada plastic dimana endapan plastic setelah menguap tidak dapat dipergunakan lagi, maka dari itu kami gunakan endapan plastic tersebut pada proses pengepresan paving blok. Analisis dari data ini akan menunjukkan kerugian dan keuntungan dari produk paving blok plastic itu sendiri, karena banyak jenis plastic dari pembuangan sampah yang berbeda tipe.

Kegiatan PKM di laksanakan pada hari sabtu 24 desember 2023 di Bank sampah limbung mandiri program BUMDES desa limbung kabupaten kubu raya Kalimantan barat dilaksanakan dalam sejumlah tahapan, yakni:

1. Wawancara. Kegiatan wawancara dilakukan terhadap Kepala desa Desa limbung dan Ketua Bank sampah limbung mandiri Kabupaten kubu raya untuk mengetahui masalah apa yang harus diselesaikan di bank sampah khususnya sampah plastik.
2. Survei ke Lapangan. Tim pelaksana mengunjungi Bank sampah di desa limbung untuk meninjau langsung situasi dari permasalahan yang dibahas saat wawancara dilakukan.
3. Analisis Sampah. Tim pelaksana menganalisis hasil wawancara dan pemantauan langsung di lapangan untuk menemukan solusi yang dapat diselesaikan berdasarkan bidang keilmuan yang dimiliki.
4. Penyusunan Manual Penggunaan. Tim pelaksana menyusun dokumen manual penggunaan alat press untuk pemanasan material sampah plastik. Dokumen disusun pada struktur sederhana agar lebih mudah dipahami oleh masyarakat yang terlibat di bank sampah.
5. Persiapan Acara Pelatihan. Tim pelaksana beserta pihak BUMDES dan bank sampah untuk melakukan persiapan acara pelatihan yang akan dilaksanakan di aula kantor desa limbung.
6. Pelatihan. Narasumber dan tim pelaksana melatih masyarakat desa limbung dari ketua dan tim bank sampah dan anggota BUMDES desa limbung berdasarkan materi yang telah dipersiapkan sebanyak 10 anggota masyarakat dan 1 ketua bank sampah.
7. Evaluasi. Tim pelaksana mengadakan ujian praktik penggunaan alat pemanasan sampah plastik untuk memastikan kemampuan para Anggota bank sampah yang telah dinyatakan mampu untuk mengajari masyarakat desa limbung dan mengoperasikan alat pemanas dan press sehingga menjadi paving blok yang diinginkan berdasarkan keahlian dan keterampilan yang ada.
8. Penyerahan paving blok . Tim pelaksana dan melakukan serah-terima alat cetakan dan pemanas sebagai produk paving blok sampah plastik untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pengolahan sampah plastik didesa limbung oleh ketua tim bank sampah limbung mandiri dan BUMDES
9. Penyusunan Laporan. Seluruh pelaksanaan kegiatan PKM disusun ke dalam sebuah dokumen laporan.

Batako dan Paving blok plastik adalah kasus khusus dari sampah plastik yang tidak dapat terurai dan larut dalam jangka waktu yang lama, dan yang paling sering digunakan untuk bahan daur ulang. Dalam hal ini plastik kresek setelah terjadi penguapan dan menjadi bahan bakar lain, endapannya sangat berguna bagi proses pencetakan batako, selain dibuang endapan plastik sisa pirolisis juga bisa menjadi bahan dasar aspal untuk untuk pembangunan infrastruktur seperti jalan raya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan, bahwa bank sampah yang awalnya dikelola oleh bumdes dan pengelola bank sampah desa limbung sangat memprihatinkan dikarnakan bnyaknya tumpukan sampah yang tidak di jual ke pengepul atau dijadikan kerajinan tangan oleh komunitas bank sampah itu sendiri. Karena sampah plastik dapat mengganggu kesehatan manuasia dan lingkungan sampah juga

menimbulkan bau busuk yang kurang baik serta menyebabkan kualitas plastik tersebut menjadi kurang baik apabila diolah.

- **Koordinasi dengan Bumdes dan ketua bank sampah**

Koordinasi dengan mitra yaitu pimpinan desa dan kepala bank sampah terkait dengan tindak lanjut pengabdian pembuatan paving ini.

Dari pertemuan didapatkan terutama masalah sampah menumpuk dikarenakan harga jual sampah plastik belum sesuai dengan yang diharapkan warga pengolah sampah, maka dari itu pengabdian ini diharapkan bisa menjadi Solusi agar sampah di desa limbung bisa menjadi daya Tarik warga desa dalam pengumpulan sampah serta menjadi omset bagi bank sampah dalam mengolah limbah plastik ini.

Hasil koordinasi ini juga untuk menentukan kebutuhan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kondisi bank sampah yang terbengkalai dan bisa menjadi bank sampah mandiri pada desa limbung Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat



Gambar 2. Kondisi Sampah Dibank Sampah

1. Persiapan media plastik

Pada persiapan media plastic yang akan digunakan dalam proses pembuatan paving blok ini adalah dengan diawali pada pencacahan plastik jenis botol mineral atau PET (*Polyethylene terephthalate*) dilanjutkan dengan LDPE (*Low density Polyethylene*) dan HDPE (*High density Polyethylene*), Dimana hasil cacahan tersebut akan dimasukkan kedalam bejana panas dalam proses pirolisis untuk menghasilkan minyak tanah atau solar setelah itu sisa endapan tersebut dijadikan paving blok dengan dicetak sesuai bentuk dari bata paving itu sendiri.

Berikut adalah gambar dari proses pembakaran dalam pirolisis :



Gambar 3. Memasukkan Sampah Plastik Pada Reaktor

Pada gambar diatas terlihat mahasiswa membantu memasukkan material plastic yang dicampurkan oli bekas kedalam reaktor atau bejana, dimana nanti setelah terbakar alat pirolisis ini akan mengeluarkan minyak tanah atau solar tergantung dari material plastik yang digunakan pada saat proses pembakaran, setelah ini persiapan pembuatan atau cetakan paving karna endapan sisa dari hasil pirolisis ini adalah endapan yang akan kita pakai dalam proses pembuatan paving blom plastik.

2. persiapan cetakan dan penuangan endapan kedalam cetakan

Proses ini endapan hasil sisa pirolisis bahan bakar alternatif plastik selanjutnya di tuang ke dalam wadah paving blok yang sudah disiapkan sebelumnya dengan cara dilumuri oli agar tidak melekat dalam pembukaan nanti diakhir. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Penuangan Endapan Plastik Dalam Cetakan Paving Blok

Bisa dilihat pada gambar 4 campuran cairan oli bekas sangat membantu dalam proses pelelehan plastik didalam bejana atau alat pirolisis, oli sebagai media agar plastik dapat mudah cair oli juga sebagai catalis pada plastik dimana daya rekatnya sangat membantu dalam proses pengeringan paving ini.

3. Melepaskan plastic dalam cetakan

Melepaskan paving yang sudah penuh dan padat dalam cetakan diperlukan perlakuan khusus dimana air sebagai media pendinginan air juga sebagai media agar sampah plastik yang didalam cetakan menjadi mengempes atau terkonveksi paksa dikarenakan perubahan suhu luar dan dalam paving masih berbeda, berikut contoh gambar paving setelah dikeluarkan pada cetakan paving blok besi :



Gambar 5. Hasil Cetakan Paving Blok Plastik

Perhatikan gambar di atas yaitu sangat sempurna hasil lelehan plastik PET atau botol pasltik Dimana media paving sangat berat dan kokoh bisa dibedakan dengan hasil paving yang lain yaitu HDPE dan LDPE Dimana plastik HDPE dangat mudah dibentuk tapi kekurangannya adalah setelah dicetak jenis plastik LDPE lebih baik dari segi tampilan tapi lebih ringan dari bahan PET dan HDPE .



Gambar 6. hasil cetakan paving PET, LDPE dan HDPE

Adapun pembuatan *Paving blok* ini menggunakan 2 sistem utama yakni leleh dan cetak. Yang Proses pertama dilakukan dengan mengumpulkan sampah plastik khususnya botol-botol bekas dari 5 kg hingga 10kg. Lalu lelehkan sampah plastic tersebut dalam wadah pirolisis dalam pembuatan minyak plastic sehingga menjadi hingga menjadi minyak dan sisa endapan yaitu plastik cair. Setelah menjadi cairan plastik diberikan campuran oli sebanyak 0,5 Liter oli bekas kedalam campuran tersebut. Aduk dengan merata dan cepat selama kurang lebih 20 detik saja cukup. Siapkan Cetakan *Paving Blok* Ukuran 10 x 10 x 4 cm. Tuang campuran plastik cair dan oli bekas ke dalam Cetakan *Paving Blok*. Setelah itu aduk Kembali dengan cepat lalu tunggu proses pemadatan sekitar 1-2 jam tergantung tingkat kecairan adonan campuran. Dan proses pelelehan sekitar 15 menit – 30 menit.

- **Penyerahan hasil Paving Kepada kepala Bank sampah desa limbung**



Gambar 7. Penyerahan paving blok pada ketua bank sampah desa limbung

Dalam hal ini mahasiswa dan dosen memberikan informasi kepada kepala bank sampah bahwa kegiatan ini akan selalu didukung dan dibantu oleh mahasiswa dari pembentukan anggota baru bank sampah sampai anggota pengambil sampah dan anggota promosi pengolahan sampah sampai penjualan plastik mentah sampai plastik yang sudah dijadikan produk.

Meskipun demikian Jenis plastik PET sangat kuat dan kokoh serta berat, sedangkan LDPE dan HDPE sangat ringan tetapi bentuknya sangat bagus dan juga ringan . Hal ini karena belum diadakan pengujian terkait untuk uji kekerasan paving dan material serta pengujian saat banjir dimana paving ini relative ringan dari paving semen yang pasaran, Oleh sebab itu perlu dilakukan uji kimia untuk

paving hasil campuran PET LDPE dan HDPE, hasil dari ini guna memastikan kandungan yang sesuai standar konstruksi jalan dan bangunan. Dalam hal ini Pengabdian hanya melakukan treatment terhadap plastik yang yang memang menjadi kendala sampah sampai saat ini untuk kebutuhan khusus Pembangunan dan infrastruktur dengan pemanfaatan sampah non organik ini.

Setelah diberikannya pelatihan kepada kepala bank sampah desa limbung beserta warganya mahasiswa dalam kelompok himpunan selanjutnya menawarkan kerja sama pengolahan sampah yang langsung dipimpin oleh ketua himpunan Dimana bank sampah ini sempat mangkrak alias tidak jalan selama dua tahun lamanya maka gugus himpunan akan membantu dalam mewujudkannya bank sampah menjadi bank sampah mandiri yang dapat menghasilkan produk dan bisa dijual sebagai mata pencarian warga serta menjadikan bank sampah ini mandiri dan desa mandiri akan sampah.

Pengabdian ini sangat bermanfaat bagi masyarakat desa limbung atau mitra tentang teknik dan teknologi pengolahan limbah sampah plastik khususnya yang layak dalam daur ulang atau dijadikan produk ramah lingkungan lain yang layak digunakan. Selain itu pengabdian pada masyarakat ini mampu menghasilkan paving yang ekonomis dengan harga murah dan dapat bersaing dengan paving pasaran yang layak untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku untuk kebutuhan jalan dan bangunan rumah tangga seperti jalan raya, taman atau halaman rumah.

Kegiatan ini dilakukan ini juga memberikan dampak positif terhadap seluruh warga desa atau stakeholders yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini. Hal pertama yang tampak nyata adalah penanggulangan limbah plastik didesa limbung dan terkhusus pengelola sampah di bank sampah limbung mandiri, Kegiatan ini memberikan dampak positif atau negatif bagi seluruh warga dan apartur desa limbung.

Bagi kami tim pengabdian desa limbung, kegiatan pengabdian ini berdampak positif dalam mengembangkan dan menerapkan plastik sebagai produk lain setelah di daur ulang atau dimanfaatkan dalam pengetahuan yang dimiliki dengan praktek langsung untuk memecahkan masalah nyata yang ada di lapangan atau desa selain rasa kepuasan Masyarakat atas keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Paving blok plastic ini sangat ramah lingkungan dikarenakan dapat menanggulangi menumpukan sampah plastik khususnya PET, LDPE dan HDPE sebagai material untuk mempercantik jalan taman dll. Paving blok ekonomis ini belum diuji coba dilaboratorium Teknik untuk kebutuhan kekuatan serta ketahanan dalam pemakaian dan juga belum dapat direkomendasikan sebagai paving yang diletakkan didaerah rawan banjir karna sifatnya masih sangat ringan.

Hasil yang telah dicapai dalam kegiatan ini adalah meningkatnya keterampilan masyarakat mitra tentang teknik dan teknologi pengolahan limbah sampah plastik khususnya yang layak dalam daur ulang atau dijadikan produk ramah lingkungan lain yang layak digunakan. Selain itu pengabdian pada masyarakat ini mampu menghasilkan paving yang ekonomis dengan harga murah dan dapat bersaing dengan paving pasaran yang layak untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku untuk kebutuhan jalan dan bangunan rumah tangga seperti jalan , taman dan rumah.

Kegiatan yang telah dilakukan ini juga memberikan dampak positif terhadap seluruh stakeholders yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini. Hal pertama yang tampak nyata adalah penanggulangan limbah plastic didesa limbung dan terkhusus pengelola sampah di bank sampah limbung mandiri. Kegiatan ini memberikan dampak positif bagi seluruh warga dan apartur desa.

Bagi tim pengabdian, kegiatan pengabdian ini berdampak positif dalam mengembangkan dan menerapkan pengetahuan yang dimiliki dengan berpraktek langsung memecahkan masalah nyata yang ada di lapangan, selain rasa kepuasan atas keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

Perlu dilakukan uji kekuatan ketangguhan dan ketahanan serta kimia agar air hasil dari cetakan paving blok ini dapat bertahan lama dan bisa lebih kuat dari semen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Pontianak atas dukungan kepada Tim Pelaksana sehingga kegiatan PKM ini dapat terlaksana dengan

baik. Serta terima kasih kepada Kepala Desa Limbung beserta jajarannya serta kepada mitra kegiatan, Kelompok Tani Desa Limbung dan semua yang turut terlibat dalam membantu kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnur, S., & Setiawan, A. (2020). Sosialisasi Pembuatan Paving Block Dari Limbah Plastik Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Kota Makassar. *Jurnal Dedikasi*, 22(1), 1-4.
- Asroni, M. et al., (2018). Pengaruh Model Pisau Pada Mesin Sampah Botol Plastik. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks 'Soliditas' (J-Solid)*, 1(1), 29–33. doi: 10.31328/js.v1i1.569.
- Darwin, R.B., & Syaka. (2016). Disain dan Analisis Mesin Pencacah Gelas Plastik dengan Penggerak Manual". *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ*.
- Ichlas N ., Nofriadi., & Rusmardi. (2014). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah / Limbah Plastik Dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemetong Tipe Reel. *Poli Rekayasa* 10, 66–73.
- Kholidah, N. et al., (2018). Polystyrene P lastic Waste Conversion into Liquid Fuel with Catalytic Cracking Process Using Al2O3 as Catalyst. *Science & Technology Indonesia*, 3, 1- 6.
- Mohamad, Y. (2008). Perancangan Mesin Pencacah Sampah Type Crusher. Proceeding, Seminar Ilmiah National Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008) Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008 ISSN : 1411-6286.
- Nurizki, R., Isna, A., & Kiki, P. U. (2017). *Studi Analisis Kualitas Air Sungai Nurul Huda Di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya* (Doctoral dissertation, pontianak Tanjungpura University).
- Puspita, P. S., dony., andrasmo., & evilyanto. (2018). *Analisis Dampak Pembuangan Sampah Rumah Tangga Di Bantara Sungai Desa Rasau Jaya Kabupaten KUBU RAYA* (Doctoral dissertation, Pontianak IKIP PGRI).
- Wardi, I.N., (2011) Pengelolaan Sampah Berbasi Sosial Budaya: Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan di Bali. *Jurnal Bumi Lestari*, 11(1), 167-177.
- Yuliana. (2015). Pengelolaan Sampah Dalam Mewujudkan Kebersihan Kota Di Kabupaten Kubu Raya. *PUBLIKA-Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 4(4) .
- Zainuri. (2021). Penanganan Sampah Plastik Pada Produksi Paving Block. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(2), 170-177.