

INOVASI MESIN PEMBUATAN ECO BRICKS GUNA MEWUJUDKAN PENGELOLAAN LIMBAH BERKELANJUTAN DALAM SDGs 2030

Siti Nursipa Wulida¹
Sultan Hulio Andrian²
Arya Yusuf^{*3}
Rizka Amalia Rah Fitra⁴

^{1,4} Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

² Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

³ Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail Koresponden: aryayusuf.2021@student.uny.ac.id

Abstrak

Indonesia menghadapi tantangan besar terkait permasalahan sampah plastik. Meningkatnya pola konsumsi masyarakat memicu penggunaan kemasan plastik sehingga sampah rumah tangga juga bertambah. Meskipun pemerintah telah menangani masalah sampah, tetapi masih saja pengelolaan sampah rumah tangga belum mencapai hasil yang optimal. Hingga pada tahun 2023, produksi sampah Indonesia meningkat menjadi 69,9 juta ton. Kawasan TPA Piyungan merupakan TPA yang menampung sampah dari tiga daerah yaitu Sleman, Bantul, dan Kota Yogyakarta. TPA ini diperkirakan masih berumur 3-5 tahun lagi menurut data Dinas Lingkungan Hidup Bantul pada 2019. Dan pada April 2024, kondisi TPA Piyungan resmi ditutup oleh Pemda DIY. Pemukiman masyarakat sekitar terdampak oleh sampah yang sulit terurai akan menghambat resapan air, mengganggu sirkulasi udara, dan menimbulkan dampak buruk yang lain. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan inovasi mesin Macobricks yang digunakan untuk mengolah sampah plastik menjadi eco bricks yang ramah lingkungan dan bernilai jual tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan studi pustaka yang relevan. Dengan diterapkannya alat ini, diharapkan membantu mencapai tujuan poin 3 pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030 yaitu kehidupan sehat dan sejahtera untuk Indonesia yang berkelanjutan.

Kata kunci: Eco bricks, Macobricks, Sampah plastik

Abstract

Indonesia faces significant challenges regarding plastic waste issues. The increasing consumption patterns of society have triggered the use of plastic packaging, leading to an increase in household waste. Although the government has addressed waste management issues, the management of household waste has not yet achieved optimal results. As of 2023, Indonesia's waste production has risen to 69.9 million tons. The Piyungan Landfill serves as a waste disposal site for three regions: Sleman, Bantul, and the City of Yogyakarta. According to data from the Bantul Environmental Agency in 2019, this landfill is estimated to have a remaining lifespan of 3-5 years. In April 2024, the condition of the Piyungan Landfill was officially closed by the DIY Regional Government. The surrounding communities are affected by the non-biodegradable waste, which hampers water absorption, disrupts air circulation, and causes other adverse effects. Based on these issues, the author proposes the innovation of the Macobricks machine, which is used to process plastic waste into eco bricks that are environmentally friendly and have high market value. The research method employed is qualitative descriptive with relevant literature studies. The implementation of this tool is expected to help achieve the goal of point 3 in the Sustainable Development Goals (SDGs) 2030, which is to ensure healthy and prosperous lives for a sustainable Indonesia.

Keywords: Eco bricks, Macobricks, Plastic waste

PENDAHULUAN

Indonesia masih menghadapi tantangan perihal sampah plastik dalam beberapa tahun terakhir. Sampah plastik merupakan barang bekas yang tidak terpakai dan materialnya diproduksi dari bahan kimia (Nirmalasari et al., 2021). Peningkatan jumlah dan berbagai jenis sampah plastik sebagian besar dihasilkan dari kantong plastik, kemasan fleksibel seperti *pouch*, *sachet*, dan sedotan plastik (KLHK, 2021). Data dari KLHK pada tahun 2020, jumlah timbulan

sampah di Indonesia telah mencapai 6,78 juta ton. Ini artinya, pada tahun 2020 Indonesia telah memproduksi 185.753 ton sampah per hari yang dihasilkan oleh 270 juta penduduk (Portal Informasi Indonesia, 2021). Seiring bertambahnya penduduk Indonesia, maka akan bertambah produksi sampah plastik yang dihasilkan dari aktivitas. Produksi sampah plastik yang terus bertambah maka akan berpotensi banyaknya pencemaran lingkungan (Kusumaningtyas & Hertati, 2022). Sampah plastik akan terurai di tanah dalam waktu lebih dari 20 tahun bahkan dapat mencapai 100 tahun sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah dan perairan plastik akan sulit terurai (Utami & Ningrum, 2020).

Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 34,9 juta ton timbunan sampah sepanjang 2023. Total timbunan sampah nasional tahun 2023 dengan tingkat capaian kinerja pengelolaan sampah Indonesia baru mencapai 63,28% dan sebanyak 36,72% sampah belum dapat terkelola sesuai dengan data pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Selaras dengan itu, menurut Zainuddin (2023) jumlah sampah yang tidak dikelola akan terus bertambah karena jumlah penduduk yang semakin meningkat serta kurangnya kemampuan dalam mengolah sampah. Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahayanya dampak sampah plastik dalam keberlangsungan hidup (Rahmayani & Aminah, 2021). Untuk itu perlunya mengelola sampah agar terjalin keterlibatan masyarakat dengan membiasakan dari mengolah sampah rumah tangga. Sampah yang tidak terkelola akan menambah permasalahan lingkungan, termasuk pencemaran air, udara, dan lingkungan sekitar (Safitri et al., 2018).

Kondisi TPA Piyungan menampung lebih banyak sampah dari tahun ke tahun. TPA ini diperkirakan masih berumur 2-3 tahun lagi menurut data Dinas Lingkungan Hidup Bantul pada 2019. Hingga saat ini, TPA Piyungan resmi ditutup pada April 2024 oleh Pemda DIY. Beberapa masyarakat sekitar TPA banyak yang terdampak pencemaran air, terganggunya sirkulasi udara, serta timbulnya pencemaran lingkungan yang lain. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis memiliki sebuah gagasan inovatif berupa alat pengelolaan sampah plastik menjadi eco bricks. Eco bricks merupakan bata ramah lingkungan yang terbuat dari botol plastik. Botol plastik tersebut akan diisi cacahan plastik kemudian dipadatkan dengan limbah *non-biological* untuk membuat bata ramah lingkungan (Yusiyaka & Yanti, 2021). Inovasi alat ini bernama Macobricks yang bekerja dengan memanfaatkan gerak mesin dengan mencacah sampah plastik dengan skala besar dan membutuhkan waktu yang singkat. Hal ini sejalan dengan upaya mewujudkan pengelolaan limbah berkelanjutan. Diterapkannya alat ini diharapkan mampu mendukung implementasi poin 3 pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030, yakni kehidupan sehat dan sejahtera untuk Indonesia yang berkelanjutan.

METODE

Metode penelitian pada karya tulis ilmiah ini menggunakan deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang menjelaskan aspek secara menyeluruh dari suatu subjek penelitian alami (Moleong, 2018). Menurut Yusanto (2019) bahwa penelitian kualitatif memiliki pendekatan tersendiri sehingga peneliti memilih untuk menyesuaikan objek yang diteliti. Sehingga disimpulkan bahwa penelitian deskriptif kualitatif merupakan penjelasan suatu gambaran penelitian sesuai yang diteliti.

Metode pengumpulan data menggunakan studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan (*field research*) ditujukan untuk mengambil data di lapangan (Arikunto, 2006). Studi lapangan terdiri dari observasi, wawancara, dan analisis dokumen (Fadli, 2021). Sedangkan studi pustaka bersumber dari teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian ini (Adlini et al., 2022). Menurut Fadli (2021) bahwa sumber teori dari studi pustaka dilakukan dengan mencari data dari jurnal, buku, dan riset yang telah ada. Dengan demikian, pengumpulan data dengan studi lapangan dan studi pustaka merupakan cara dalam mengumpulkan informasi yang relevan dan tepat untuk dianalisis.

Pada tahap analisis data terdapat tiga tahap yaitu tahap reduksi, tahap seleksi, tahap kesimpulan dan verifikasi. Tahap reduksi adalah menyortir data sesuai penelitian sebelumnya

dan menjadikan fokus dalam penelitian (Biworo et al., 2024). Tahap seleksi yaitu menganalisis data dan informasi yang diperoleh untuk mendeskripsikan objek yang diteliti (Yusuf et al., 2024). Tahap kesimpulan dan verifikasi adalah mengambil temuan baru berupa deskripsi dari suatu objek penelitian secara bertahap (Khosyati et al., 2023)

Sasaran mitra yang kami tujukan adalah masyarakat sekitar kawasan TPA Piyungan. Kawasan TPA Piyungan berada di Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul yang terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. TPA ini menaungi pembuangan akhir pada daerah Sleman, Bantul, dan Kota Yogyakarta. Mata pencaharian warga Desa Sitimulyo adalah pemulung dan petani sesuai yang disampaikan oleh Bapak Amirudin Shafa selaku Carik di Kalurahan Sitimulyo. Dapat disimpulkan bahwa kondisi ekonomi masyarakat sekitar TPA Piyungan berada pada tingkat menengah ke bawah.



Gambar 1. Kondisi kawasan TPA Piyungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

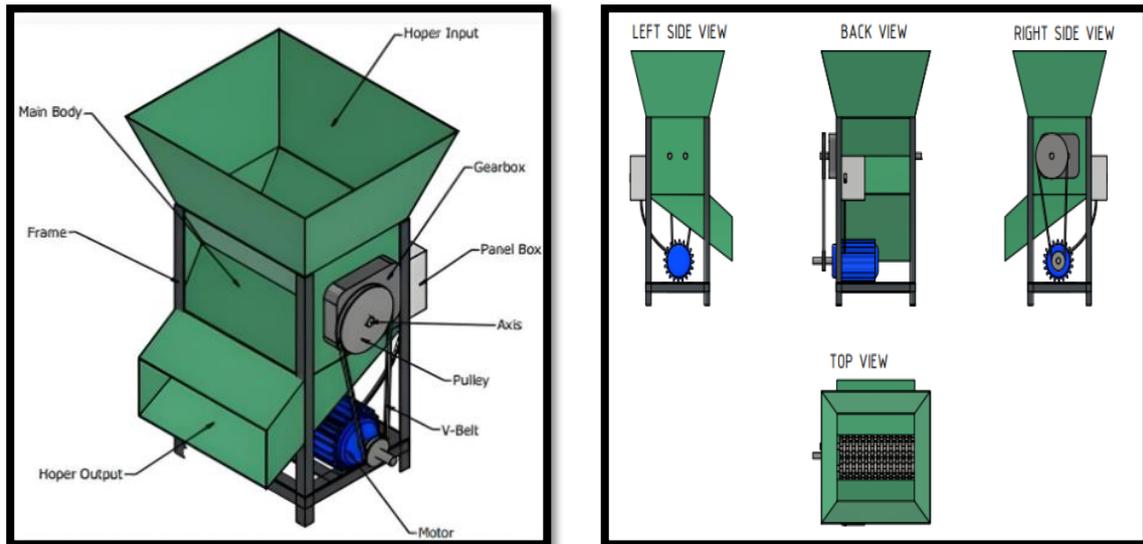
Konsep Ide

Macobricks merupakan kepanjangan dari *Machine Eco Bricks* yang merupakan sebuah mesin untuk proses mendaur ulang sampah plastik menjadi eco bricks. Mesin ini mampu mencacah sampah plastik berupa sedotan, kemasan plastik, kantong plastik, dan bahan yang mengandung senyawa plastik. Alat ini dibantu dengan dukungan dari pisau yang tajam dalam proses pencacahan sampah plastik tersebut. Alat ini diharapkan mampu membantu mengatasi terkait permasalahan sampah plastik di Desa Sitimulyo. Fungsi dibuatnya Macobricks untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pada saat proses pencacahan dari yang sebelumnya manual dengan menggunakan gunting menjadi otomatis dengan menggunakan mesin. Diharapkan alat ini dapat memberikan manfaat kepada masyarakat Desa Sitimulyo terkait pengolahan sampah plastik, dengan tujuan menciptakan lingkungan yang sehat serta membantu lebih sejahtera, dikarenakan menciptakan lapangan kerja khususnya industri pembuatan eco bricks.

Desain Alat

Mesin dari Macobricks didesain sesuai dengan kebutuhan pada permasalahan pengelolaan sampah plastik yang ada di TPA Piyungan, Desa Sitimulyo. Mesin ini dibuat dengan model mesin tertutup yang dimana pada saat proses pencacahan, sampah plastik akan tetap berada di dalam mesin. Macobricks terdiri dari beberapa bagian komponen yang masing-masing bisa diketahui nama dan kegunaannya. Desain dari mesin yang digambar menggunakan teknik SCUMPS (*Shape, Color, Use, Material, Part, dan Size*). Penjelasan pertama diawali *Shape*, yaitu bentuk mesin yang cocok agar dapat menunjang proses pencacahan plastik yang dilakukan di dalam mesin. Kedua terdapat *Color*, yaitu warna pada mesin yang diberikan tidak terlalu mencolok dan bisa sesuai selera pengguna. Ketiga terdapat *Use*, merupakan manfaat kegunaan mesin yang dapat menghasilkan eco bricks dari sampah plastik. Keempat terdapat *Material*, yaitu pemilihan bahan dari beberapa komponen mesin yang tepat agar mesin dapat awet untuk penggunaan jangka panjang. Kelima terdapat *Part*, dimana komponen mesin ini dapat dibuat

dengan mudah. Berikut merupakan tampilan mesin serta penjelasan fungsi dari beberapa komponen yang ada pada gambar 2:



Gambar 2. Desain mesin Macobricks

- Hopper Input (corong masuk), berfungsi sebagai ruang masuk sampah plastik.
- Main Body, sebagai cover penutup untuk mesin.
- Frame, sebagai penyangga pada mesin secara keseluruhan.
- Hopper Output, sebagai tempat keluarnya hasil cacahan dari sampah plastik
- Motor, berfungsi untuk penggerak pada kinerja mesin.
- V-Belt, meneruskan gerakan pulley dari motor listrik terhadap benda yang digerakkan.
- Pulley, sebagai penghubung putaran yang diterima dari motor listrik.
- Axis, berfungsi sebagai sumbu tengah pada pisau pencacah.
- Panel box, berfungsi untuk penempatan saklar on/off pada mesin.
- Gear box, sebagai tempat pelindung gerigi gear penggerak.
- Pisau pencacah, berfungsi untuk mencacah sampah plastik di dalam mesin.

Cara Kerja

Pada mesin Macobricks diperlukan prosedur dalam pengoperasiannya. Langkah pertama dimulai dengan menancapkan kabel untuk mendapatkan energi listrik pada mesin. Selanjutnya pindahkan saklar dari off ke on untuk menghidupkan motor listrik. Ambil wadah seperti bak atau ember yang digunakan untuk menampung hasil cacahan sampah plastik nantinya dan diletakkan di bawah hopper output. Setelah mesin hidup maka masukkan sampah plastik dari hopper input dengan perlahan. Sampah plastik tersebut akan diproses oleh pisau pencacah di dalam mesin hingga nantinya akan keluar melalui hopper output dan masuk ke dalam wadah tampungan hasil cacahan.

Hasil cacahan sampah plastik tersebut selanjutnya akan dilakukan untuk proses pembuatan eco bricks. Dalam pembuatan eco bricks, diawali dengan mengambil botol dengan ukuran sesuai selera. Lalu masukkan hasil cacahan sampah plastik dari wadah tampungan ke dalam botol tersebut. Kemudian tekan menggunakan kayu atau bilah bambu hingga hasil cacahan sampah plastik berbentuk padat mengisi ruang botol besar hingga penuh. Botol besar yang telah penuh tersebut bisa digunakan sebagai batu bata ramah lingkungan untuk sebuah bangunan.



Gambar 3. Hasil pembuatan eco bricks

KESIMPULAN

Macobriks adalah inovasi alat untuk membantu mengatasi permasalahan pada sampah plastik di Desa Sitimulyo kawasan TPA Piyungan, Bantul, DIY. Desain dari alat ini menggunakan teknik SCUMPS yang telah berdasarkan pertimbangan yang sesuai. Dengan diterapkan alat ini, diharapkan mampu menjadi solusi dalam pengurangan jumlah sampah plastik dan sejenisnya. Selain itu juga mampu mewujudkan lingkungan yang bersih dan sehat serta membuka lapangan pekerjaan khususnya industri kerajinan eco bricks. Dari beberapa manfaat tersebut, hal itu telah sesuai dengan fungsi mewujudkan pengelolaan limbah yang berkelanjutan untuk mencapai tujuan SDGs 2030.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan pada kegiatan penyusunan artikel ini. Terima kasih terhadap pihak TPA Piyungan dan Desa Sitimulyo telah memberikan kesempatan. Terima kasih juga kepada pihak civitas akademika Universitas Negeri Yogyakarta. Terima kasih terhadap rekan-rekan yang telah berpartisipasi dari awal hingga akhir selama kegiatan penyusunan artikel. Terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, N. M., Dinda, H. A., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, J. S. (2022). METODE PENELITIAN KUALITATIF STUDI PUSTAKA. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 974-980.
- Arikunto, S. (2006). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Biworo, M., Yusuf, A., Andrian, S. H., Khosyati, N. E., & Wulida, S. N. (2024). Inovasi Mesin Pengolah Sampah Organik Menjadi Eco Enzyme Di Pasar Induk Buah Dan Sayur Gamping. *TEKTONIK : Jurnal Ilmu Teknik*, 1(4), 85-90.
- Databoks. (2023). Sampah Indonesia Bertambah pada 2022, Terbanyak dalam Empat Tahun. Diakses 29 Juni 2024 dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/10/16/sampah-indonesia-bertambah-pada-2022-terbanyak-dalam-empat-tahun>
- Fadli, R. M. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Jurnal Humanika*, 21(1), 33-54.
- Khosyati, E. N., Ma'ruf, K., Wulida, S. N., Hafidzah, A. S., & Setiyawan, B. P. (2023). Reyfood Inovasi Aplikasi Mobile Sebagai Teknologi Dalam Mengatasi Waste Food Guna Mendukung Sdgs 2030. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(05), 271-278.
- KLHK. (2021). Menengok Pemanfaatan Sampah Plastik Jadi BBM Di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. Diakses pada 28 Juni 2024 dari <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran->

- pers/5969/menengok-pemanfaatan-sampah-plastik-jadi-bbm-di-pulau-pramuka-kepulauan-seribu
- Kusumaningtyas, S., & Hertati, D. (2022). EFEKTIVITAS PROGRAM PASAR BEBAS PLASTIK DI CITRALAND FRESH MARKET DALAM Mendukung Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik Di Kota Surabaya. *Journal Publicuho*, 7(1), 353-362
- Moleong, L.J. (2018). Metodologi penelitian kualitatif. *Bandung: Remaja Rosdakarya*. ISBN: 979-514-051-5
- Nirmalasari, R., Khomsani, A. A., Rahayu, N. D., Lidia, L., Rahayu, M., Anwar, M. R., Syahrudin, M., Jennah, R., Syafiyah, S., Suriadi, S., & Setiawan, Y. (2021). Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Menggunakan Metode Ecobrick di Desa Luwuk Kanan. *Jurnal SOLMA*, 10(3), 469-477
- Portal Informasi Indonesia. (2021). Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional. Diakses pada 28 Juni 2024 dari <https://indonesia.go.id/kategori/indonesia-dalam-angka/2533/membenahi-tata-kelola-sampah-nasional>
- Rahmayani, A. C., & Aminah. (2021). Efektivitas Pengendalian Sampah Plastik Untuk Mendukung Kelestarian Lingkungan Hidup Di Kota Semarang. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 3(1), 18-33
- Safitri, A., Pramudya, S. P., Winda., & Zulkifli, M. (2018). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018: Pengelolaan Sampah. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- SIPSN KLHK. (2023). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. Diakses 29 Juni 2024 dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Utami, M. I., & Ningrum, F. D. E. A. (2020). Proses Pengolahan Sampah Plastik di UD Nialdho Plastik Kota Madiun. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 89-95.
- Yusanto, Y. (2019). Ragam Pendekatan Penelitian Kualitatif. *Journal of Scientific Communication*, 1(1), 1-13.
- Yusiyaka, A. R. & Yanti, D. A. (2021). Ecobrick Solusi Cerdas Dan Praktis Untuk Pengelolaan Sampah Plastik. *Learning Community: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 5(2), 68-74
- Yusuf, A., Wulida, S. N., Khosyati, N. E., Andrian, S. H., & Biworo, M. (2024). Felerchine Inovasi Mesin Sayur Portabel Bertenaga Surya Sebagai Teknologi Ketahanan Pangan Pasca Panen. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 3(06), 696-704.
- Zainuddin, F. (2023). Peran Produsen dalam Mengurangi Sampah Plastik. *Jurnal Bahtera Inovasi*, 7(2), 174-182