



PENGUNAAN BRIKET ARANG DALAM MENANGANI PENUMPUKAN ABU SAMPAH DI TPS 3R DESA GETASAN

Oleh

Helmy Syakh Alam¹, Ida Bagus Gede Angga Mahardika Pemaron², Putu Agus Wijana³, Muhammad Reno Febrianto⁴, Anak Agung Gede Adi Mega Putra⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Design,
Universitas Primakara

Email: ¹helmy@primakara.ac.id, ²gusradyana@gmail.com,

³Wijanaagus453@gmail.com, ⁴rwenooo@gmail.com, ⁵gungde@primakara.ac.id

Article History:

Received: 05-03-2025

Revised: 24-03-2025

Accepted: 08-04-2025

Keywords:

Briket Arang, Limbah

Abu, Energi

Alternatif,

Pengelolaan Sampah,

Desa Getasan

Abstract: Permasalahan limbah abu sisa pembakaran di Tempat Pengolahan Sampah (TPS) Desa Getasan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, memerlukan penanganan yang berkelanjutan dan inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah abu tersebut menjadi briket arang sebagai alternatif solusi pengelolaan sampah sekaligus sumber energi terbarukan. Metode yang diterapkan meliputi pengumpulan abu sisa pembakaran, pencampuran dengan bahan perekat, pencetakan briket, hingga proses pengeringan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa briket arang yang dihasilkan memiliki bentuk yang padat, mudah dibakar, dan cukup tahan lama saat digunakan. Selain berdampak positif terhadap pengurangan pencemaran lingkungan, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah serta membuka peluang usaha baru berbasis ekonomi sirkular. Harapannya, inovasi ini dapat menjadi inspirasi bagi desa lain dalam mengelola limbah secara kreatif dan produktif

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di desa-desa Indonesia, termasuk Desa Getasan Petang menjadi isu yang semakin mendesak. Jika tidak dikelola dengan baik, sampah akan terus bertambah dan menumpuk seiring waktu. Tumpukan tersebut bisa menjadi semakin padat dan berserakan, yang pada akhirnya mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar. Area sekitar pun akan terlihat kumuh dan tidak terawat. Saat musim hujan tiba, sampah yang menyumbat aliran air bisa menyebabkan banjir. Sementara itu, di musim kemarau, sampah yang mengering sangat mudah terbakar dan bisa menimbulkan polusi udara serta mengganggu kehidupan warga di sekitar (Agus dkk., 2019). Salah satu jenis sampah yang sering terabaikan adalah sampah abu dari pembakaran, yang dapat dimanfaatkan secara inovatif menjadi briket arang. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan, inovasi ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi limbah dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat desa.

Briket arang yang dihasilkan dari sampah abu memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Proses pembuatan briket ini tidak hanya mengurangi volume sampah, tetapi juga menghasilkan produk yang efisien dan bersih sebagai bahan

bakar. Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan dasar pembuatan briket arang berkontribusi dalam mengurangi akumulasi limbah yang dapat membahayakan kesehatan lingkungan. Produk briket yang dihasilkan memiliki potensi sebagai bahan bakar rumah tangga yang ekonomis dan memenuhi standar kesehatan. Selain itu, implementasi program pelatihan kepada masyarakat mendorong terciptanya sumber energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemandirian energi di tingkat desa (Hayatun Nufus dkk., 2024) . Di Desa Getasan Petang, inovasi ini dapat mendukung kemandirian energi, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta meningkatkan perekonomian lokal melalui penciptaan lapangan kerja baru dalam produksi dan distribusi briket arang

Penerapan teknologi sederhana dalam pembuatan briket arang dari sampah abu juga dapat memberdayakan masyarakat desa untuk terlibat aktif dalam pengelolaan sumber daya lokal. Dengan melibatkan masyarakat dalam proses produksi, diharapkan akan tercipta kesadaran bersama mengenai pentingnya pengelolaan sampah dan pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi inovasi briket arang dari sampah abu sebagai langkah strategis dalam mendukung kemandirian desa, serta memberikan rekomendasi bagi pengembangan program pemberdayaan masyarakat di Desa.

Tujuan Kegiatan

- a. Mengembangkan metode pembuatan dengan menciptakan dan mengimplementasikan metode yang efisien untuk mengolah limbah organik menjadi *Echo Briket*.
- b. Menerapkan teknologi ramah Lingkungan seperti Menggunakan teknologi sederhana dan ramah lingkungan dalam proses pencacahan, pencetakan, dan pengeringan *Echo Briket*.
- c. Meningkatkan keterampilan masyarakat untuk Memberikan pelatihan kepada masyarakat tentang teknik pembuatan *Echo Briket*, termasuk penggunaan alat dan proses pengolahan limbah.
- d. Menguji kinerja *Echo Briket* sebagai sumber energi alternatif dalam konteks penggunaan di rumah tangga dan komunitas.
- e. Mengumpulkan data mengenai proses produksi dan penggunaan *Echo Briket* untuk mengevaluasi efektivitas dan dampaknya terhadap pengelolaan limbah.

Manfaat Kegiatan

1. Pengelolaan Limbah dan Bahan Baku Ramah Lingkungan: Mengoptimalkan pemanfaatan limbah biomassa atau limbah organik yang sering tidak terpakai sehingga mengurangi penumpukan sampah dan dampak negatif bagi lingkungan.
2. Alternatif Energi Bersih: Menghasilkan briket arang yang memiliki emisi lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil, sehingga berkontribusi pada penurunan polusi udara dan emisi gas rumah kaca.
3. Pemberdayaan Ekonomi Lokal: Menjadikan peluang usaha bagi masyarakat setempat dengan membuka lapangan pekerjaan baru dan menggerakkan kegiatan ekonomi berbasis komunitas.
4. Efisiensi dan Penghematan Biaya: Ecobriket arang cenderung memiliki nilai kalor yang baik, serta proses pembakarannya lebih efisien yang dapat menghemat biaya energi dalam jangka panjang.



5. Inovasi Teknologi dan Pendidikan: Mendorong pengembangan teknologi sederhana namun inovatif dalam mengolah limbah menjadi produk bernilai, serta meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya keberlanjutan lingkungan.

Ruang Lingkup Kegiatan

Pengumpulan dan Seleksi Bahan Baku Mengidentifikasi dan mengumpulkan limbah organik atau biomassa yang sesuai, seperti serbuk gergaji, tempurung kelapa, atau limbah pertanian, serta memastikan kualitas bahan yang akan diolah.

1. Proses Produksi dan Teknologi: Menerapkan teknik-teknik pengolahan yang tepat, mulai dari pengeringan, pencampuran dengan bahan pengikat, hingga proses pirolisis untuk menghasilkan arang dengan kualitas optimal. Inovasi dalam desain dan mekanisme produksi untuk meningkatkan efisiensi dan mutu ecobriket.
2. Pelatihan dan Penyuluhan: Mengadakan program pelatihan bagi masyarakat lokal mengenai cara pembuatan, pengelolaan, dan pemanfaatan ecobriket arang.
3. Monitoring, Evaluasi, dan Pengembangan Usaha

Melakukan evaluasi berkala terhadap proses produksi dan dampak penggunaan ecobriket, baik dari sisi lingkungan maupun ekonomi. Menyusun rencana pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) sebagai bagian dari pemberdayaan masyarakat.

LANDASAN TEORI

Design Thinking

Design Thinking merupakan pendekatan dengan metode inovatif untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi yang berfokus pada kebutuhan pengguna. Pendekatan ini melibatkan lima tahap utama: Empathize (empati), Define (identifikasi), Ideate (ideasi), Prototype (permodelan), dan Test (pengujian). Tujuannya adalah memahami kebutuhan pengguna secara mendalam dan mengembangkan solusi yang tepat sasaran (Rachman & Sutopo, 2023).

Manfaat menggunakan design thinking :

1. Identifikasi Permasalahan yang Tepat Melalui pendekatan Design Thinking, permasalahan dalam pengelolaan sampah dapat diidentifikasi secara akurat, sehingga solusi yang dihasilkan lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Alam dkk., 2024).
2. Pengembangan Model Olahan Sampah yang Inovatif. Design Thinking mendorong pengembangan berbagai model pengolahan sampah yang kreatif, seperti pembuatan briket arang dari limbah organik, yang dapat meningkatkan nilai ekonomis dari sampah tersebut (Alam dkk., 2024).

Briket Arang

Briket arang adalah bahan bakar padat yang terbuat dari arang yang diolah menjadi bentuk briket. Briket arang merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak dan bahan bakar gas (Nufus dkk., 2024).

Manfaat briket arang :

1. Pengurangan limbah organik
Pemanfaatan limbah organik untuk pembuatan briket arang membantu mengurangi volume sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan. (Nufus dkk., 2024)

2. Peningkatan kemandirian energi desa

Produksi briket arang dari sumber daya lokal dapat meningkatkan kemandirian energi di tingkat desa, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. (Nufus dkk., 2024)

Pengelolaan Abu Sampah Menjadi Briket Arang

Abu sampah dari Tempat Pengolahan Sampah 3R dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama untuk pembuatan briket arang (Evawati, 2021). Dengan mengolah abu sampah menjadi briket, volume abu yang menumpuk di TPS 3R dapat berkurang secara signifikan.

Kondisi Sampah di Indonesia, Bali, dan Desa Getasan

1. Indonesia

Indonesia menghadapi permasalahan signifikan dalam pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah di negara ini masih belum optimal, dan banyak kota mengalami kesulitan dalam menangani limbah domestik (Dewi & Mahadewi, 2025). Faktor perilaku masyarakat memiliki pengaruh besar terhadap efektivitas pengelolaan sampah. Meskipun fasilitas seperti bank sampah dan TPS 3R telah disediakan oleh pemerintah, tingkat pemanfaatannya masih rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kesadaran lingkungan serta kurangnya edukasi mengenai pentingnya memilah sampah sejak dari rumah (Hardito dkk., 2024).

2. Bali

Di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng, masyarakat cenderung memiliki persepsi negatif terhadap kondisi bak sampah yang tersedia, karena jumlah dan kualitasnya dianggap tidak sebanding dengan volume sampah yang dihasilkan. Selain itu, pengelolaan sampah oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng dinilai masih belum optimal, baik dari segi cakupan pelayanan maupun mutu layanan yang diberikan (Suandana dkk., 2011)

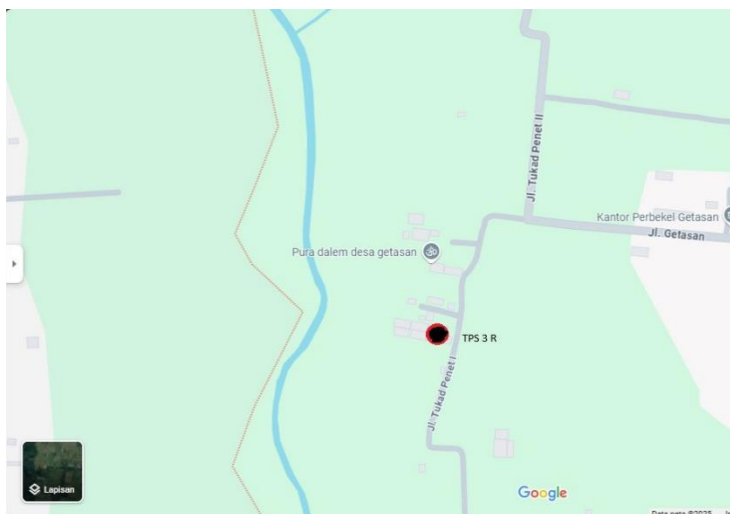
3. Desa Getasan

Desa Getasan memiliki masalah dimana sampah-sampah yang tidak dipilah sehingga di TPS tercampur-campur, namun itu bukan masalah dengan adanya mesin insenerator, semua jenis sampah dimasukkan langsung ke mesin dan menjadi abu, kini yang bermasalah adalah abu sampahnya yang tidak tahu ingin diapakan sehingga menumpuk di TPS.

METODE

Tempat dan Waktu Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini berlangsung di tempat pengolahan sampah, yang berlokasi di Desa Getasan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Provinsi Bali, tepatnya di TPS 3R Oda Mas Getasan. Kegiatan ini dilaksanakan pada Selasa, 19 November 2024, hingga Sabtu, 21 Desember 2024. Pelaksanaan kegiatan direncanakan berlangsung selama 4 minggu, dimulai dari tanggal 19 November hingga 21 Desember 2024. Kegiatan akan dilaksanakan setiap hari Minggu, mulai pukul 07.00 - 11.00 WITA.



Metode Pelaksanaan Kegiatan

A. Perencanaan

Tahap perencanaan dimulai dengan survei untuk melihat kondisi dan fasilitas yang ada di TPS 3R Desa Getasan. Dengan memeriksa alat dan teknologi yang tersedia untuk memastikan semuanya siap untuk program pengolahan sampah abu. Dalam proses ini, menggunakan pendekatan yang menghargai praktik baik yang sudah ada di TPS, serta mencari cara untuk meningkatkan kemampuan pengelola dalam mengolah sampah. Pendekatan ini terbukti membantu masyarakat menjadi lebih terampil dan kreatif dalam mengelola limbah. mengevaluasi cara pengelolaan sampah yang sudah ada di TPS untuk mencari cara agar bisa mengintegrasikan metode pembuatan briket arang. Dengan fokus pada nilai-nilai seperti keberlanjutan, tanggung jawab, dan partisipasi masyarakat yang bisa diperkuat melalui pendekatan ini. Selain itu, dengan melakukan analisis lebih dalam tentang karakteristik masyarakat dan kebutuhan mereka dalam pengelolaan sampah, dengan mempertimbangkan latar belakang sosial dan tingkat pemahaman mereka tentang limbah. Ini penting agar program yang dibuat bisa tepat sasaran dan relevan dengan kondisi lokal.

B. Pelaksanaan

Metode awal yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini ialah *Design Thinking*, *Design Thinking ini ada* untuk merancang solusi inovatif dalam mengolah sampah abu menjadi briket arang, mengulas pengembangan aplikasi untuk pengelolaan sampah dengan menerapkan pendekatan *Design Thinking* guna menjawab tantangan utama masyarakat dalam hal pemilahan sampah (Kurniawan dkk., t.t.)

Tahap pertama, yaitu *Empathize* (Memahami), berfokus pada pemahaman kebutuhan masyarakat. Observasi lapangan dilakukan di Tempat Pembuangan Sampah (TPS) sebagai lokasi penelitian, selanjutnya melakukan wawancara dengan pengelola dan beberapa warga desa, serta melakukan diskusi kelompok untuk menemukan keluhan dan permasalahan yang terkait yaitu permasalahan penumpukan abu bekas pembakaran yang belum di temukan solusinya.



Selanjutnya, pada tahap ke-2 yaitu *Define* (Menentukan Masalah), penganalisisan data yang sudah dikumpulkan menjadi satu dan untuk menemukan kendala serta peluang dalam pengelolaan abu sampah ini. Pada bagian tahap ini sangat penting untuk membentuk pola pikir yang strategis dan berorientasi pada solusi yang tepat.

Di tahap ke-3 yaitu *Ideate* (Mengembangkan Ide), dengan merancang berbagai strategi untuk mengolah sampah abu, menemukan solusi yaitu mengembangkan ide untuk mengubah sampah abu campuran menjadi ecobriket arang yang menjadi salah satu strategi yang sangat bermanfaat bagi lingkungan maupun bagi masyarakat itu sendiri dan strategi untuk permasalahan sisa sampah abu campuran adalah pembentukan pelatihan bagi masyarakat tentang cara membuat briket arang dari sampah abu campuran.

Setelah ide-ide tersebut dikembangkan, selanjutnya masuk ke tahap *Prototype* (Membuat Prototipe). Pada bagian ini hal pertama dalam pembuatan ecobriket arang adalah membangun model pengolahan sampah abu menjadi briket arang yang bisa diterapkan di TPS. Prototipe ini berupa panduan praktis dan alat yang diperlukan untuk memudahkan masyarakat dalam proses pengolahan.



Akhirnya, di tahap paling akhir yang terpenting adalah *Test* (Uji Coba dan Evaluasi), dengan mengimplementasikan model pengolahan yang sudah dikembangkan di TPS dan mengevaluasi seberapa efektif metode ini melalui observasi dan wawancara dari pengelola serta masyarakat. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa solusi dari permasalahan sampah abu campuran menjadi benar-benar efektif dalam mengatasi masalah penumpukan abu dan bisa meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah.

C. Evaluasi

Evaluasi pengolahan sampah abu menjadi briket arang di TPS 3R Desa Getasan menunjukkan peningkatan partisipasi masyarakat dan pemahaman tentang pengelolaan limbah. Meskipun ada tantangan dalam implementasi, program ini memiliki dampak positif yang signifikan dan memerlukan perbaikan berkelanjutan untuk efektivitas yang lebih baik. Program pengolahan sampah abu menjadi briket arang di TPS 3R Desa Getasan berhasil menarik perhatian masyarakat untuk berpartisipasi aktif dan mereka merasa lebih memahami langkah-langkah yang diperlukan dalam mengolah sampah.

Selain itu, evaluasi menunjukkan bahwa meskipun masyarakat merasa puas dengan program ini, mereka masih membutuhkan pelatihan tambahan untuk meningkatkan keterampilan dalam pengelolaan sampah. Rekomendasi untuk perbaikan mencakup penyuluhan yang lebih intensif dan dukungan berkelanjutan dari pengelola TPS. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan program pengolahan sampah dapat terus berkembang dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi lingkungan dan masyarakat.

HASIL

Program pengolahan sampah abu menjadi ecobriket arang di TPS 3R Desa Getasan dilaksanakan sebagai upaya untuk mengatasi masalah penumpukan abu bekas pembakaran. Setelah melakukan wawancara dan diskusi bersama pengelola TPS, mereka sudah sepakat untuk mengolah sampah abu campuran menjadi ecobriket arang yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Proses ini tidak hanya membantu mengurangi limbah, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Berikut adalah langkah-langkah dan 6 metode yang digunakan dalam melakukan pembuatan ecobriket arang :

1. Pengumpulan Sampah Abu : mulai dengan mengumpulkan sampah abu bekas pembakaran dari TPS. Sampah abu ini dikumpulkan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa tidak ada bahan lain yang tercampur.



2. Penghalusan Sampah Abu: Setelah sampah abu terkumpul, langkah selanjutnya adalah menghaluskan abu tersebut dengan menggunakan alat penghalus sederhana untuk mendapatkan tekstur yang lebih halus, sehingga memudahkan proses pencampuran.



3. Pencampuran Bahan : Abu yang sudah dihaluskan dicampur dengan air dan tepung kanji. Tepung kanji berfungsi sebagai perekat yang akan membantu briket tetap padat. Setelah itu campurkan bahan-bahan ini hingga merata.



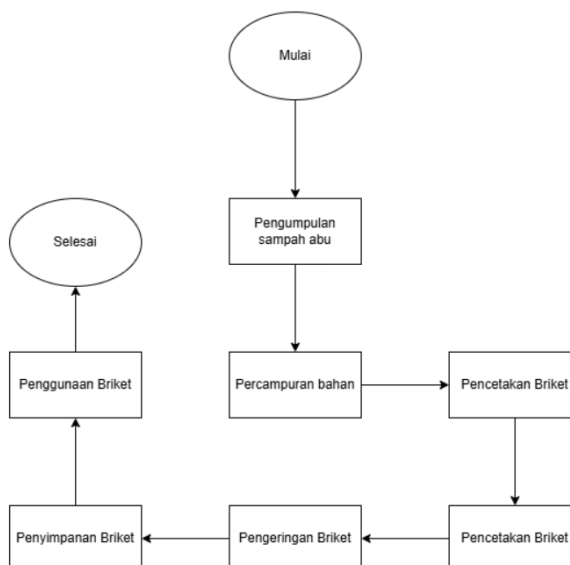
4. Pencetakan Briket : Campuran yang sudah siap kemudian dicetak menggunakan cetakan pipa. Proses pencetakan dilakukan dengan hati-hati agar briket memiliki bentuk yang seragam dan padat.



5. Pengeringan Briket : Setelah dicetak, briket arang dibiarkan mengering. Proses pengeringan ini penting untuk memastikan briket memiliki kekuatan dan daya bakar yang baik. Jemur briket di bawah sinar matahari selama beberapa hari hingga benar-benar kering.



6. Penyimpanan dan Penggunaan : Setelah briket arang kering, simpanlah di tempat yang kering dan bersih. Briket arang ini siap digunakan sebagai sumber energi alternatif untuk keperluan memasak atau pemanas.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengolahan limbah abu di TPS Desa Getasan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah abu menjadi briket arang merupakan upaya yang efektif dan aplikatif dalam menanggulangi permasalahan sampah. Limbah abu yang sebelumnya tidak memiliki nilai guna, kini dapat diubah menjadi produk alternatif yang bermanfaat sebagai bahan bakar padat. Proses pembuatan briket ini terbilang sederhana dan dapat dilakukan oleh masyarakat dengan memanfaatkan bahan perekat seperti tepung kanji yang mudah didapat. Briket yang dihasilkan memiliki keunggulan dari segi bentuk, daya nyala, serta ketahanan saat digunakan untuk membakar. Selain itu, kegiatan ini juga memberi dampak positif bagi masyarakat sekitar, baik dari sisi lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan turut berpartisipasi dalam menciptakan solusi ramah lingkungan. Dengan demikian, program ini tidak hanya berkontribusi pada pengurangan volume sampah, tetapi juga mendorong terciptanya peluang usaha baru yang mendukung ekonomi sirkular dan

ketahanan energi lokal.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Agus, R. N., Oktaviyanti, R., & Sholahudin, U. (2019). 3R: Suatu Alternatif Pengolahan Sampah Rumah Tangga. KAIBON ABHINAYA : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 1(2), 72. <https://doi.org/10.30656/ka.v1i2.1538>
- [2] Alam, H. S., Dwayani, N., Putra, M. W. P., Irmayanti, N. K. D., Dewi, N. L. A., & Rokhimah, S. A. (2024). Optimalisasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Bank Sampah Bhauma Raksha Desa Muncan dengan Penerapan Design Thinking. Jurnal Bali Membangun Bali, 5(1), 31-44.
- [3] Budha, I. K., Wahyuni, P. I., & Aryastana, P. (2023). Transformasi Lingkungan dan Pengelolaan Persampahan di Kota Denpasar: Kajian Efektifitas Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST). Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi, 6(2), 158-172.
- [4] Dewi, N. M. C. K., & Mahadewi, K. J. (2025). PENERAPAN PENGELOLAAN SAMPAH RESIDU TERHADAP LINGKUNGAN DI KELURAHAN SANUR. Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6(2), 1763-1770.
- [5] Evawati, D. (2021). Pelatihan Pembuatan Briket Arang dari Hasil Pembakaran Sampah TPST di Desa Grogol Kecamatan Tulangan Kabupaten Sidoarjo. Soeropati: Journal of Community Service, 4(1), 64-72.
- [6] Hardito, M. E., Pitoyo, A. J., & Rahardjo, N. (2024). Studi Perilaku Pengelolaan Sampah Di Kapanewon Mlati, Kabupaten Sleman. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management), 99-117.
- [7] Hayatun Nufus, T., Edy Pramono, A., Dermawan, A., Ridlwan, H. M., Arnanda, R., & Rizkia, V. (2024). Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pembuatan Briket Arang... (Vol. 7, Nomor 1). <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/mak>
- [8] Kurniawan, A., Ikhsan, N., Rivan, M., & Wijaya, A. S. (t.t.). How to cite.
- [9] Nufus, T. H., Pramono, A. E., Dermawan, A., Ridlwan, H. M., Arnanda, R., & Rizkia, V. (2024). Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pembuatan Briket Arang Sebagai Energi Ramah Lingkungan dan Usaha Meningkatkan Kemandirian Desa. Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 7(1), 1-7.
- [10] Rachman, A., & Sutopo, J. (2023). Penerapan Metode Design Thinking Dalam Pengembangan Ui/Ux: Tinjauan Literatur. Semantik: Teknik Informasi.
- [11] Suandana, I. N., Mardani, N. K., & Wardi, N. (2011). Persepsi Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Ecotrophic, 6(1), 386910.