

Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Pembuatan Batako berbahan Serbuk Kaca Menggunakan Mesin Cetak Batako sebagai Upaya Pengelolaan Sampah di Desa Lamajang Kabupaten Bandung melalui Program KKN

**Pradika Noviandani^{1*}, Otto Purnawarman², Mohammad Ali Suparman³,
Hartono Widjaja⁴, Aileen Regina Maharani⁵, Dimas Rizky Aji⁶,
Dhafin Razaqa Ridwan Hidayat⁷**

pradikan@polman-bandung.ac.id^{1*}, ottopur@gmail.com², alisuparman2012@gmail.com³,
hartono@polman-bandung.ac.id⁴, aileenregina161204@gmail.com⁵,
dimasrizky6125@gmail.com⁶, dhafinrazaqa68@gmail.com⁷

¹Program Studi Pemeliharaan Mesin

^{2,3,5,6,7}Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

⁴Program Studi Pembuatan Perkakas Presisi

^{1,2,3,4,5,6,7}Politeknik Manufaktur Bandung

Received: 12 11 2025. Revised: 25 02 2026. Accepted: 27 03 2026.

Abstract : This community service activity aims to implement appropriate technology in the form of a brick-making machine to produce bricks from glass powder as a solution to the problem of glass waste management in Lamajang Village, Bandung Regency. The method used is a community-based participatory technology engineering method, which includes the stages of needs identification, tool design using the DFMA approach, prototyping, testing, and training and mentoring for the community. The machine design process was carried out using the Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) approach to produce a simple, efficient, and easy-to-manufacture design using basic workshop facilities. Of the two alternative designs, Design 2 with a lever and hopper system was chosen because it is more ergonomic, energy efficient, and easy to assemble. The trial results showed that the machine is able to produce a stable compressive force of 165 kgf with an average cycle time of 38 seconds, as well as dense and uniform brick quality. The activity continued with dissemination and training to partners regarding machine operation and maintenance using a manual book. The results showed an increase in the partners' ability to utilize glass waste into economically valuable products, as well as supporting sustainable development at the village level.

Keywords : Appropriate Technology, Brick Molding Machine, DFMA.

Abstrak : Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tepat guna berupa mesin cetak batako dengan pembuatan batako berbahan serbuk kaca sebagai solusi permasalahan pengelolaan limbah kaca di Desa Lamajang, Kabupaten Bandung. Metode yang digunakan ialah metode rekayasa teknologi berbasis partisipatif masyarakat, yang meliputi tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan alat menggunakan pendekatan DFMA, pembuatan prototipe, uji coba, serta pelatihan dan pendampingan kepada masyarakat. Proses perancangan mesin dilakukan menggunakan pendekatan *Design for Manufacturing and Assembly*

(DFMA) untuk menghasilkan desain yang sederhana, efisien, dan mudah diproduksi menggunakan fasilitas bengkel dasar. Dari dua alternatif rancangan, Desain 2 dengan sistem tuas dan *hopper* dipilih karena lebih ergonomis, hemat energi, dan mudah dirakit. Hasil uji coba menunjukkan mesin mampu menghasilkan gaya tekan stabil sebesar 165 kgf dengan waktu siklus rata-rata 38 detik, serta kualitas batako yang padat dan seragam. Kegiatan dilanjutkan dengan diseminasi dan pelatihan kepada mitra terkait pengoperasian dan perawatan mesin menggunakan *manual book*. Hasilnya menunjukkan peningkatan kemampuan mitra dalam memanfaatkan limbah kaca menjadi produk bernilai ekonomi, serta mendukung pembangunan berkelanjutan di tingkat desa.

Kata kunci : Teknologi Tepat Guna, Mesin Cetak Batako, DFMA.

ANALISIS SITUASI

Pada pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu pilar penting selain pendidikan dan penelitian. Salah satu bentuk nyata kegiatan pengabdian adalah Program Kuliah Kerja Nyata (KKN), yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terjun langsung ke masyarakat dan berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan di lingkungan sekitar. Melalui kegiatan KKN, mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan dan keterampilan teknis yang telah diperoleh selama perkuliahan guna memberikan solusi inovatif terhadap permasalahan yang ada di masyarakat (Mansir & Tumin, 2022). Program ini juga menjadi wadah pembelajaran sosial bagi mahasiswa untuk memahami dinamika masyarakat dan mengembangkan empati sosial yang tinggi (Fauzan & Adnan, 2024).

Program KKN pada Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa Manufaktur dilaksanakan pada semester ke-7 dan difokuskan pada kegiatan penerapan teknologi tepat guna sesuai kebutuhan masyarakat. Salah satu lokasi pelaksanaan KKN adalah Desa Lamajang, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Desa ini dikenal sebagai wilayah perbukitan dengan perkebunan teh yang luas dan mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian, perkebunan, serta pariwisata. Selain itu, sebagian masyarakat juga menjalankan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berupa kerajinan tangan dan produk lokal (Santi Agustina et al., 2025). Namun demikian, terdapat permasalahan lingkungan yang mulai muncul, salah satunya adalah pengelolaan limbah kaca. Limbah kaca termasuk limbah anorganik yang sulit terurai secara alami dan berpotensi mencemari tanah serta air apabila tidak dikelola dengan baik (Gilar Sandika et al., 2025).

Selama ini, masyarakat Desa Lamajang telah berupaya memanfaatkan limbah kaca sebagai bahan campuran pembuatan batako secara manual. Meskipun langkah tersebut

merupakan inovasi yang positif, prosesnya masih kurang efisien, karena memerlukan waktu lama dan tenaga fisik yang besar untuk menumbuk dan mencetak batako (Zainuri et al., 2021). Akibatnya, produktivitas rendah dan sulit memenuhi kebutuhan pembangunan desa yang sedang meningkat. Di sisi lain, secara ideal, proses pembuatan batako seharusnya dapat dilakukan dengan efisien, cepat, dan menghasilkan kualitas yang konsisten melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin pencetak batako (Hararatan et al., 2024). Dengan adanya program ini, diharapkan masyarakat Desa Lamajang dapat mengelola limbah kaca secara produktif, mendukung pembangunan infrastruktur lokal, dan meningkatkan pendapatan melalui produksi batako berbasis bahan daur ulang (Ihsan Media et al., 2025).

SOLUSI DAN TARGET

Permasalahan yang dihadapi masyarakat Desa Lamajang berkaitan dengan pengelolaan limbah kaca yang belum optimal serta proses pembuatan batako yang masih dilakukan secara manual. Proses tersebut membutuhkan waktu lama dan tenaga besar, sehingga produktivitas rendah dan kualitas produk tidak seragam. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan penerapan teknologi tepat guna (TTG) berupa mesin cetak batako untuk pembuatan batako berbahan serbuk kaca. Teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu produksi, mempercepat proses pencetakan, serta menghasilkan batako dengan ukuran dan kualitas yang lebih konsisten. Selain itu, penerapan mesin ini juga menjadi langkah konkret dalam mendukung pengelolaan limbah kaca secara produktif dan ramah lingkungan, sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat Desa Lamajang. Rencana kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan pada Tabel 1 sebagai berikut.

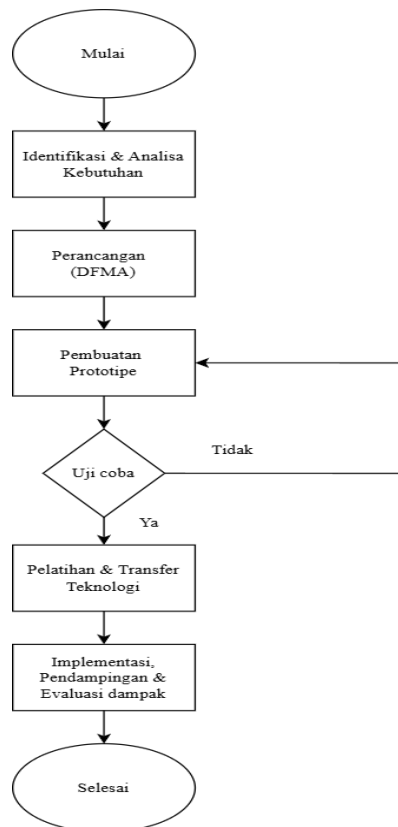
Tabel 1. Rencana Kegiatan Pengabdian Desa Lamajang

No	Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan
1	Persiapan dan Koordinasi Awal	Survei lapangan, identifikasi kebutuhan, koordinasi dengan aparat desa dan kelompok masyarakat.
2	Perancangan dan Pembuatan Mesin Cetak Batako	Desain dan fabrikasi mesin cetak batako berbahan serbuk kaca menggunakan material sederhana namun tahan lama.
3	Pelatihan dan Transfer Teknologi	Sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat mengenai cara pengoperasian mesin, pengolahan serbuk kaca, dan pencampuran bahan batako.
4	Uji Coba dan Evaluasi Produk	Pengujian kekuatan batako hasil produksi dan evaluasi performa mesin.
5	Pendampingan dan Monitoring	Pendampingan masyarakat dalam pengoperasian mesin secara mandiri dan monitoring hasil produksi.

Kegiatan pengabdian ini direncanakan berlangsung selama 2 Minggu pelaksanaan KKN dari tanggal 27 Oktober 2025 hingga 7 November 2025 bertempat di Desa Lamajang, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Target yang ingin dicapai dari kegiatan ini meliputi beberapa aspek penting. Dari sisi teknologi, diharapkan dapat dihasilkan satu unit mesin cetak batako berbahan serbuk kaca yang berfungsi dengan baik dan mudah dioperasikan oleh masyarakat. Dari sisi lingkungan, diharapkan terjadi pengurangan limbah kaca di Desa Lamajang setidaknya sebesar 10% selama periode kegiatan. Dari sisi ekonomi, kegiatan ini menargetkan terbentuknya kelompok usaha masyarakat yang mampu memproduksi dan menjual batako ramah lingkungan secara mandiri. Dari sisi sosial, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah dan penerapan teknologi tepat guna. Secara keseluruhan, kegiatan ini bertujuan untuk menciptakan dampak berkelanjutan berupa munculnya inisiatif pengembangan usaha kecil berbasis daur ulang sebagai bagian dari implementasi ekonomi sirkular di tingkat desa.

METODE PELAKSANAAN

Metode pada pengabdian kepada masyarakat yang digunakan ialah metode rekayasa teknologi berbasis partisipatif masyarakat tersaji pada diagram alur penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Pengabdian kepada Masyarakat

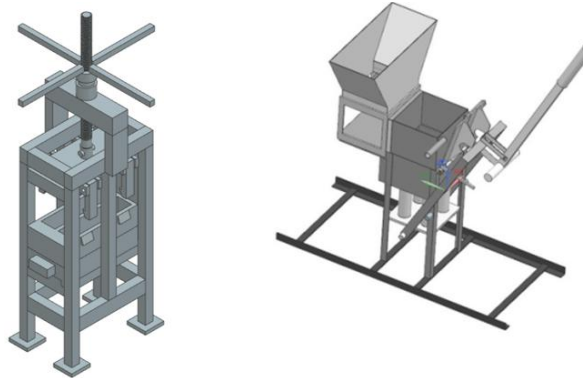
Pada tahapan persiapan dan koordinasi awal yang meliputi survei lingkungan dan wawancara dengan aparat desa, tokoh masyarakat, karang taruna dan bumi desa yang berpotensi sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian. Hasil dari tahapan ini menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi teknis mesin dan strategi implementasi yang sesuai dengan kondisi serta sumber daya lokal. Tahapan perancangan dan pembuatan mesin melalui pendekatan metode DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*), yang berfokus pada penyederhaan desain yang efisien dengan mempertimbangkan aspek-aspek diantaranya kesederhaan bentuk, kemudahan pengoperasian, efisiensi energi, dan mudah perawatan pemeliharaan. Tahapan selanjutnya adalah proses uji kinerja dan pelatihan operasional mesin cetak batako berbahan serbuk kaca. Uji coba ini juga bertujuan untuk mengetahui efisiensi waktu pencetakan, konsistensi bentuk batako, serta kekuatan hasil cetakan yang dihasilkan dari campuran serbuk kaca dan bahan tambahan lainnya. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan desain dan kalibrasi alat agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna di lapangan.

Setelah tahap pengujian selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan dan *transfer* teknologi kepada masyarakat Desa Lamajang, khususnya kelompok mitra seperti karang taruna dan pelaku UMKM setempat. Pelatihan meliputi cara pengoperasian mesin, prosedur pencetakan batako, perawatan rutin, serta cara memperbaiki kerusakan ringan menggunakan peralatan bengkel dasar. Selain itu, dilakukan pula sosialisasi manfaat pemanfaatan limbah kaca sebagai bahan alternatif ramah lingkungan untuk produksi batako, sehingga masyarakat memiliki kesadaran dan keterampilan dalam mengelola sampah menjadi produk bernilai ekonomi. Tahap akhir adalah implementasi dan pendampingan produksi, di mana tim pengabdian melakukan monitoring dan evaluasi terhadap penggunaan mesin dalam kegiatan produksi batako oleh masyarakat. Pendampingan ini mencakup evaluasi kinerja alat, efektivitas pelatihan, serta analisis dampak sosial dan ekonomi terhadap masyarakat. Melalui seluruh rangkaian tahapan ini, diharapkan teknologi tepat guna mesin cetak batako berbahan serbuk kaca dapat diterapkan secara berkelanjutan di Desa Lamajang sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan sampah dan peningkatan ekonomi lokal (Zainuri et al., 2021).

HASIL DAN LUARAN

Desain yang dirancang terdapat dua alternatif desain mesin cetak batako dikembangkan menggunakan pendekatan DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*). Metode DFMA diterapkan untuk menghasilkan desain mesin yang sederhana, efisien, dan mudah diproduksi

serta dirakit menggunakan fasilitas bengkel dasar yang tersedia di lingkungan desa. Rancangan pertama menggunakan sistem ulir tekan vertikal manual, di mana proses pemadatan campuran batako dilakukan dengan memutar poros ulir dari bagian atas. Desain ini memiliki keunggulan dalam tekanan yang lebih besar, namun memerlukan tenaga operator yang lebih besar dan waktu produksi yang relatif lama.



Gambar 1. Pemilihan Alternatif Desain 1 dan Desain 2 Mesin Cetak Batako

Pada rancangan kedua menggunakan mekanisme tuas (*lever system*) dengan *hopper* penampung bahan di bagian atas dan sistem tuas pengungkit di sisi samping untuk proses penekanan. Berdasarkan hasil analisis DFMA dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemilihan Desain Mesin Batako

No	Kriteria Pertimbangan	Bobot (%)	Desain 1 (Screw Press Vertikal)	Desain 2 (Tuas & Hopper Horizontal)
1	Tingkat kesederhanaan konstruksi	25	3	5
2	Kemudahan pembuatan di bengkel dasar	25	3	5
3	Efisiensi kerja dan operasional	15	4	5
4	Kemudahan perakitan dan perawatan	15	3	5
5	Biaya material dan pembuatan	10	3	4
6	Keandalan dan kekuatan struktur	10	4	4
Total Skor Tertimbang		100	3.35	4.70

Berdasarkan Analisa DFMA maka desain kedua dipilih karena memiliki struktur yang lebih ergonomis, proses perakitan lebih sederhana, dan efisiensi operasional yang lebih tinggi. Mekanisme tuas memungkinkan operator menghasilkan gaya tekan yang cukup besar dengan tenaga minimal, sehingga lebih sesuai untuk kondisi lapangan dan kemampuan masyarakat Desa Lamajang. Selain itu, desain ini mempertimbangkan kemudahan perawatan, penggunaan

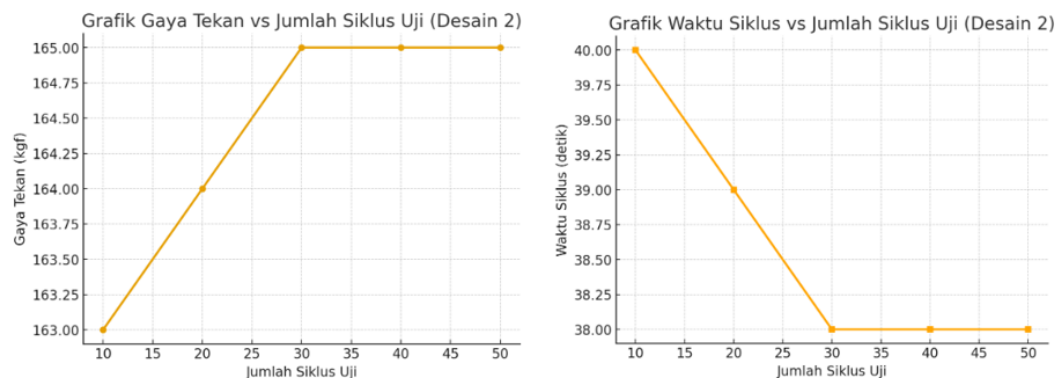
material lokal, serta kemampuan produksi massal dengan biaya rendah. Dengan demikian, rancangan kedua dinilai paling memenuhi kriteria teknologi tepat guna (TTG) sederhana, mudah dioperasikan, hemat energi, dan dapat diperbaiki dengan peralatan bengkel dasar di desa.

Proses pembuatan Desain 2 dilakukan di bengkel dasar dengan memanfaatkan peralatan sederhana seperti mesin las, gerinda, bor, dan bending manual. Setiap komponen diproduksi berdasarkan gambar kerja yang telah disetujui, kemudian dirakit menggunakan sistem baut agar mudah dipasang dan dilepas. Tahap ini menekankan prinsip *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA) sehingga waktu dan biaya produksi dapat ditekan.



Gambar 2. Pembuatan Mesin Cetak Batako dan Uji Fungsi

Setelah selesai dirakit, dilakukan uji coba awal (*trial run*) untuk memastikan mekanisme tuas berfungsi dengan baik, gaya tekan sesuai kebutuhan, serta tidak terjadi kebocoran atau gangguan pada sistem penyaluran bahan pada Gambar 3 grafik antara siklus uji terhadap waktu siklus dan gaya tekan. Pengujian juga mencakup pengamatan terhadap kenyamanan operator, kestabilan rangka, dan kualitas hasil keluaran. Jika ditemukan kendala, dilakukan penyetelan ulang pada posisi tuas atau cetakan hingga performanya optimal.



Gambar 3. Hasil Ujicoba terhadap Siklus Pengujian

Berdasarkan grafik hasil uji coba, Desain 2 menunjukkan kinerja yang stabil dan efisien. Gaya tekan meningkat hingga stabil pada 165 kgf setelah 30 siklus, menandakan mekanisme

tuas dan rangka bekerja konsisten tanpa penurunan performa. Waktu siklus kerja menurun dari 40 detik menjadi 38 detik, menunjukkan peningkatan efisiensi dan kemudahan pengoperasian. Secara keseluruhan, alat terbukti stabil, efisien, dan mudah digunakan, sehingga layak diterapkan untuk produksi dan pelatihan mitra. Selanjutnya, dilakukan kegiatan diseminasi dan pelatihan kepada mitra sebagai bentuk *transfer* teknologi. Dalam kegiatan ini, tim pelaksana memperkenalkan desain, prinsip kerja, serta langkah perawatan dan perbaikan dasar kepada mitra industri atau kelompok pengguna. Mitra juga diberikan pelatihan langsung mengenai cara pengoperasian alat, teknik perawatan rutin, dan prosedur keselamatan kerja.



Gambar 3. Kegiatan Diseminasi dan *Transfer* Teknologi Mesin Batako

Untuk menjaga kinerja dan umur pakai alat, dilakukan program perawatan rutin yang mengacu pada *manual book* yang telah disusun. *Manual book* tersebut berisi panduan lengkap mengenai prosedur pengoperasian, pemeriksaan berkala, pelumasan, pembersihan, serta langkah perbaikan sederhana yang dapat dilakukan oleh pengguna pada Gambar 4.



Gambar 4. *Manual Book* Mesin Batako

Melalui panduan ini, operator dapat melakukan inspeksi harian seperti pengecekan baut pengikat, kebersihan *hopper*, dan kondisi tuas penekan. Selain itu, perawatan mingguan meliputi pelumasan pada poros tuas dan pemeriksaan keausan cetakan. *Manual book* juga dilengkapi diagram komponen dan jadwal perawatan untuk memudahkan pengguna dalam mengenali bagian yang perlu dirawat atau diganti. Dengan adanya *manual book* ini, kegiatan

perawatan menjadi lebih terarah, efisien, dan mudah dilakukan oleh mitra pengguna, sehingga alat dapat beroperasi optimal, memperpanjang umur pakai, dan meminimalkan risiko kerusakan di lapangan.

SIMPULAN

Penerapan teknologi tepat guna mesin cetak batako berbahan serbuk kaca berhasil dilaksanakan di Desa Lamajang. Melalui pendekatan DFMA, diperoleh desain mesin yang sederhana, efisien, dan sesuai dengan kemampuan bengkel dasar. Desain 2 dipilih karena memberikan hasil uji kinerja terbaik dengan gaya tekan stabil 165 kgf dan waktu siklus cepat 38 detik. Kegiatan diseminasi dan pelatihan kepada mitra berjalan efektif dalam meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pengoperasian, perawatan, serta pemanfaatan limbah kaca menjadi produk bernilai ekonomi. Dengan adanya *manual book* sebagai panduan perawatan, alat dapat digunakan secara berkelanjutan dan memperpanjang umur pakainya. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial masyarakat Desa Lamajang.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, E. S., & Latte, J. (2025). Eco-Creative: Pengelolaan Botol Kaca Bekas Untuk Mewujudkan Desa Bebas Sampah Dan Pemberdayaan Umkm Lokal. *MAJU : Indonesian Journal of Community Empowerment*, 2(3), 465-471. <https://doi.org/10.62335/maju.v2i3.1298>
- Darmo, S., Sutanto, R., Kaliwantoro, N., Bagus Alit, I., & Sultan, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Jeringo Melalui Penerapan Teknologi Pembuatan Batako Berpenguat Serat Ijuk . *Jurnal Bakti Nusa*, 2(2), 59-63. <https://doi.org/10.29303/baktinusa.v2i2.31>
- Fauzan, L. R., & Adnan, I. Z. (2024). Pendampingan Pembuatan Konten Digital bagi Para Pelaku UMKM untuk Meningkatkan Minat Konsumen. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 637–647. <https://doi.org/10.37478/abdika.v4i4.4480>
- Gilar Sandika, F., Desimaliana, E., & Dewi Shima, R. (2025). Pemanfaatan Limbah Kaca Sebagai Substitusi Filler Dalam Campuran Mortar Geopolimer. *RekaRacana : Jurnal Teknik Sipil*, 11, 52–62. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v10i2>
- Hararatan, F., Saparudin, R. B., Siahaan, E. W. B., & Sitanggang, H. (2024). Rancang Bangun Alat Pencetak Batako Dengan Sistem Pedal Pegas Sebagai Penekan Berkapasitas 40

Buah/Jam. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, 5(1), 10 – 21.
<http://dx.doi.org/10.46930/teknologimesin.v5i1.4442>

Ihsan Media, R., Ardi Prayoga, R., Rahmi, M., Ramdan, A., Raid Pratama, A., & Manufaktur Bandung, P. (2025). *Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pencacah Sampah untuk Mengatasi Permasalahan Lingkungan di Desa Pagerwangi* (Vol. 6, Issue 1).
<https://doi.org/10.53696/27214834.1095>

Mansir, F., & Tumin, T. (2022). Pemberdayaan UMKM Sebagai Usaha Meningkatkan Kualitas Pemasaran Produk Di Padukuhan Dukuhsari Wonokerto Turi Sleman. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 6(3), 656–664.
<https://doi.org/10.29407/ja.v6i3.17698>