

OPTIMALISASI MESIN PENCACAH PUPUK DALAM MEWUJUDKAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK

Arya Yusuf¹, Edy Purnomo², Azka Bima Ladayya³, Muhamad Biworo⁴, Sultan Hulio Andrian⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

⁵Program Studi Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

email: aryayusuf.2021@student.uny.ac.id

Abstrak

Kompetensi pada SMK merupakan hal yang menjadi penentu dalam menciptakan lulusan yang siap kerja. Salah satu dari kompetensi tersebut adalah bidang peternakan. Permasalahan yang sering timbul dalam peternakan adalah pengolahan limbah kotoran hewan atau limbah organik. Proses pengolahan limbah organik merupakan salah satu hal penting dalam mengatasi permasalahan penumpukan limbah di Indonesia. Limbah organik terdiri dari kotoran hewan, kulit buah, dan sejenisnya. Limbah organik harus dimanfaatkan secara maksimal dalam mendukung pemanfaatan sumber daya lingkungan. Salah satu cara efektif yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah organik yaitu proses pencacahan dengan mesin. Mesin pencacah pupuk dari limbah organik yang terdapat di jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan belum menghasilkan hasil yang efektif dan efisien. Metode yang digunakan pada pengabdian ini yaitu *Asset, Based, Community, and Development* (ABCD). Pengabdian dilakukan dengan pendekatan IDMTE yang terdiri dari *Identification, Design, Manufacture, Trial, dan Evaluation*. Terdapat hasil uji coba terkait kapasitas dan efisiensi produksi pada mesin pada kotoran kambing 83,36% dan kulit kacang 61,42%. Pengabdian ini menunjukkan hasil survey bahwa 90,52% responden merasa puas terkait peningkatan kinerja mesin dan hasil cacahan.

Kata kunci: Limbah Organik, Mesin Pencacah, Peternakan, SMK Negeri 1 Nanggulan

Abstract

Competence in vocational schools is crucial in producing graduates who are ready for work. One of these competences is in the field of animal husbandry. One of the common issues in animal husbandry is the processing of animal waste or organic waste. The process of organic waste management is important in addressing the issue of waste accumulation in Indonesia. Organic waste consists of animal manure, fruit peels, and the like. Organic waste should be maximally utilized to support the utilization of environmental resources. One effective way to utilize organic waste is through the process of chopping with a machine. The fertilizer chopping machine from organic waste at the State Vocational School 1 Nanggulan's animal husbandry department has not produced effective and efficient results. The method used in this community service is Asset-Based Community Development (ABCD) with an IDMTE approach, consisting of Identification, Design, Manufacture, Trial, and Evaluation. There were trial results related to the capacity and production efficiency of the machine for goat manure at 83.36% and peanut shells at 61.42%. This community service shows survey results that 90.52% of respondents are satisfied with the improved performance of the machine and the chopping results.

Keywords: Organic Waste, Chopping Machine, Livestock Farming, State Vocational High School 1 Nanggulan

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah mitra perguruan tinggi yang menjadi jembatan dalam proses transfer ilmu dan penerapan teknologi terhadap masyarakat (Andriyansyah et al., 2023). SMK diharapkan dapat meningkatkan kualitas dengan mencetak lulusan yang siap kerja (Albert, 2020). Lulusan yang siap kerja diharapkan memiliki keahlian tertentu sesuai bidang yang telah dipelajari pada saat mengenyam pendidikan di bangku SMK (Olivia et al., 2024). Oleh sebab itu, diperlukan peningkatan kompetensi guru dan tenaga pendidik pada tingkat SMK. Menurut Bintara et al (2020), pentingnya meningkatkan kompetensi yang terdiri dari pemahaman dan kemampuan pada guru di tingkat SMK. Sehingga kompetensi itulah yang akan digunakan dalam proses belajar dan mengajar seiring perkembangan zaman dan teknologi yang ada. Salah satu kompetensi keahlian tersebut adalah bidang peternakan pada SMK di Indonesia.

Menurut Muntaha et al (2020) peternakan merupakan salah satu sektor yang berperan pada ketahanan pangan masyarakat, khususnya masyarakat Indonesia. Pendapat dari Lutfiah & Sunyigono (2022), sektor peternakan mampu menjadi sumber pertumbuhan ekonomi dengan peran yang besar untuk negara. Golongan ternak besar di antaranya sapi, kuda, dan kerbau sementara golongan ternak kecil yaitu domba, kambing, dan babi (Pusaka Magelang, 2022). Permasalahan yang sering dijumpai pada sektor peternakan adalah pengelolaan limbah kotoran hewan dalam jumlah banyak, khususnya sapi dan kambing (Purwanti et al., 2021). Kotoran sapi merupakan limbah organik yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur-unsur mikro pada tanaman (Junaidi et al., 2023). Pendapat dari Nenobesi et al (2017) bahwa kotoran hewan jika tidak diolah dan dimanfaatkan akan berdampak terhadap pencemaran tanah, air, dan udara serta mengganggu kenyamanan, menimbulkan penyakit, memicu peningkatan gas metana. Selaras dengan itu, dibutuhkan beberapa solusi atas permasalahan dalam mengolah kotoran hewan ternak yang dalam jumlah besar agar mudah terurai dan dapat dimanfaatkan.

Terdapat juga limbah organik yang berasal dari kulit kacang dan kulit buah yang menjadi bahan dasar pupuk organik (Marliani, 2014). Limbah organik tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pengomposan (Nurdiansyah et al., 2023). Proses pengolahan pupuk organik yang berasal dari limbah tumbuhan dan limbah peternakan memiliki persamaan yaitu keduanya menggunakan teknik pencacahan. Proses pencacahan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah. Mesin pencacah menggunakan sistem penggerak motor listrik atau penggerak motor bakar (Jasman et al., 2023). Proses pencacahan dilakukan dengan cara menghancurkan ukuran limbah besar menjadi ukuran yang sangat kecil.

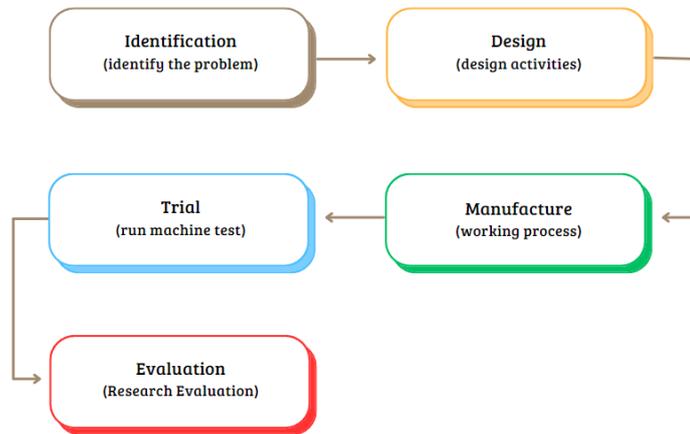
SMK Negeri 1 Nanggulan merupakan SMK yang berbasis Agribisnis dan Teknik dengan 6 program keahlian. SMK Negeri 1 Nanggulan bertempat di Jalan Gadjah Mada, Desa Wijimulyo, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. SMK Negeri 1 Nanggulan berdiri pada 15 April 2004 sesuai SK Bupati Kulon Progo Nomor 1068. Hingga saat ini, jumlah keseluruhan siswa dari sekolah ini sebanyak 768 siswa. SMK Negeri 1 Nanggulan telah memiliki sarana dan prasarana yang lengkap, khususnya dalam praktikum pengolahan pupuk dari limbah organik di jurusan peternakan. Permasalahan yang timbul yaitu dalam pencacahan limbah organik. Proses pencacahan sebelumnya telah dilakukan menggunakan mesin, namun kinerja dari pisau pada mesin pencacah tersebut lambat laun mengalami penurunan diantaranya memiliki kondisi aus dan berkarat sehingga tidak mampu bekerja secara efektif dan efisien. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan modifikasi pisau pada mesin pencacah pupuk organik guna mengatasi masalah yang dihadapi. Dalam hal ini, diharapkan dapat membantu siswa dalam proses praktikum mengolah kotoran hewan menjadi pupuk organik yang berkualitas.

METODE

Metode pengabdian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan Asset Based Community Development (ABCD). Metode ABCD ini bertujuan dalam meningkatkan partisipasi antara mitra dan tim pengabdian (Azmi et al., 2024). Strategi ABCD menekankan pemahaman dan pemanfaatan kekuatan dan potensi sumber daya secara maksimal (Pathony & Tony, 2020). Menurut pendapat Teriasi et al (2022) bahwa peran kolaborasi antara tim pengabdian dan mitra sangat penting dalam pendekatan ABCD. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ABCD merupakan metode kolaborasi dari tim pengabdian dan mitra dengan menekankan pemahaman, aset, potensi kekuatan, serta sumber daya yang maksimal.

Pada pengabdian ini diperoleh data primer dan sekunder. Menurut Nurwanda & Badriah (2020), data primer merupakan data yang didapat dari sebuah pengamatan secara langsung sedangkan data sekunder diperoleh dari kajian literatur yang sesuai dengan topik. Teknik pengambilan data terdiri dari studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan merupakan data yang diambil melalui observasi atau pemantauan secara langsung (Khosyati et al., 2023). Observasi dilakukan dengan wawancara terhadap guru dan teknisi dalam menemukan suatu masalah di jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan. Terdapat juga pengambilan data dengan studi pustaka yaitu pengambilan data dari jurnal, buku, dan sumber literatur lainnya (Sugiyono, 2018). Studi pustaka dilakukan untuk menjelaskan topik pada pengabdian yang dilakukan. Pendapat Adlini et al (2020) menyatakan bahwa pustaka yang didapat dianalisis secara kritis dan mendalam untuk mendukung gagasan secara proporsional. Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa studi lapangan merupakan data primer yang didapatkan secara langsung dan studi pustaka merupakan data sekunder yang didapatkan secara tidak langsung.

Khalayak sasaran pada pengabdian ini adalah mitra guru, teknisi, dan siswa pada jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan bersamaan dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Inovatif skema UNY Mengajar di Jurusan Teknik Mesin SMK Negeri 1 Nanggulan. Pelaksanaan kegiatan ini dimulai pada tanggal 03 November 2023 hingga berakhir pada 20 Januari 2024. Pengabdian ini menerapkan 5 langkah pendekatan yaitu Identification, Design, Manufacture, Trial, Evaluation (IDMTE). Terdapat kerangka berpikir atau alur pada pendekatan IPDMT yang ada pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka berpikir pendekatan IDMTE

Identification (identifikasi permasalahan), merupakan langkah awal pada pendekatan ABCD dengan mengidentifikasi dan merumuskan suatu permasalahan. Permasalahan yang ada melibatkan pengamatan dan interaksi, khususnya pada guru dan teknisi jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan. Langkah ini memberikan penjelasan tentang suatu kendala yang mereka hadapi pada saat praktikum pengolahan pupuk dari limbah kotoran hewan ternak.

Design (merancang kegiatan), tahap ini tim pengabdi mendesain dengan menentukan langkah kerja (prosedur) yang akan dilakukan, khususnya membuat gambar kerja pisau menggunakan software gambar. Gambar kerja ditentukan ukurannya berdasarkan pengukuran alat saat observasi. Gambar kerja tersebut nantinya akan menjadi acuan dalam proses pengerjaan. Langkah ini melibatkan penemuan solusi berdasarkan permasalahan sebelumnya.

Manufacture (proses pengerjaan), pada langkah ini rencana kegiatan dilakukan di bengkel produksi teknik mesin SMK Negeri 1 Nanggulan. Dalam fase ini tim pengabdi melaksanakan proses pengerjaan modifikasi pisau pada mesin. Proses ini terdiri dari pembongkaran, pengelasan, pengecatan, dan perakitan. Tahap pengerjaan melibatkan teknisi dalam menjelaskan kebutuhan yang diinginkan pada saat praktikum.

Trial (uji coba mesin), tahap terakhir pada pengabdian ini adalah menguji kinerja mesin. Fase ini melibatkan tim pengabdi bersama dengan guru, teknisi, dan siswa jurusan peternakan. Percobaan mesin dilakukan dengan mengolah beberapa sampel yang nantinya dapat dilihat hasil uji cobanya. Sampel tersebut terdiri dari kotoran kambing, kulit kacang dan kulit buah campuran.

Evaluation (evaluasi kegiatan), pada langkah terakhir dilakukan evaluasi kegiatan pengabdian dengan pengisian angket tingkat kepuasan oleh guru dan teknisi jurusan pertanian dari SMK Negeri 1 Nanggulan. Angket terdiri atas 20 butir pertanyaan yang terdiri dalam dua aspek, yaitu kinerja mesin 12 butir pertanyaan dan hasil cacahan 8 butir pertanyaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

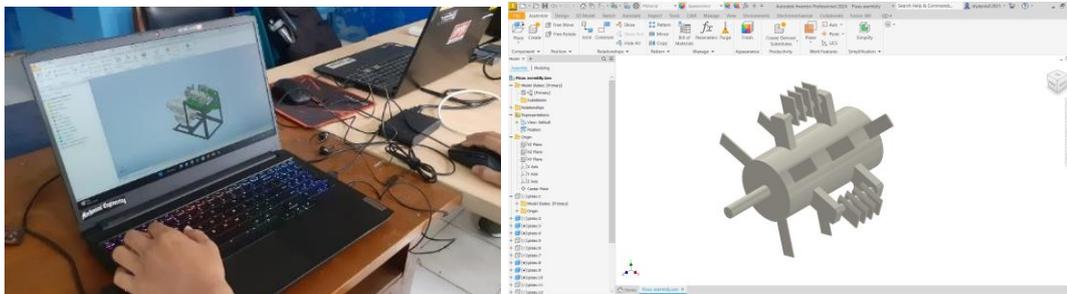
Proses identifikasi permasalahan oleh tim pengabdi ini dilakukan melalui wawancara dengan teknisi jurusan. Tahap ini memberikan data kendala pada ketajaman pisau yang terdapat pada mesin pencacah, kondisi mesin yang mulai berkarat, hasil cacahan masih terlalu besar jika diaplikasikan dalam media tanam. Selain itu ditemukan kondisi dengan beberapa mata pisaunya hancur. Mesin ini sudah lama tidak digunakan dan jarang mendapatkan perawatan seperti pelumasan oli. Proses observasi melibatkan pengukuran dimensi alat dan penentuan material yang tahan terhadap keausan.

Dengan memahami masukan dari teknisi, diharapkan mesin ini dapat kembali digunakan agar menghasilkan produk pupuk dari cacahan limbah organik secara efektif setelah diperbaiki.



Gambar 2. Observasi dan pengukuran dimensi mesin

Dalam tahap desain, tim pengabdian mendapatkan hasil gambar kerja pisau mesin yang akan diperbaiki. Desain pisau ini dilakukan penyesuaian ukuran mesin pada saat observasi. Rencana pada pisau pencacah akan diberikan tambahan pemukul tambahan untuk penghancuran limbah kotoran hewan yang keras. Desain dilakukan dengan software Inventor 2024. Gambar kerja berupa tampilan visual mesin seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Desain pisau pencacah modifikasi

Pada tahap pengerjaan, diawali dengan pembongkaran komponen pisau yang digunakan pada mesin. Pisau tersebut diketahui kondisinya bahwa sudah berkarat dan beberapa mata pisaunya hancur. Mesin ini sudah lama tidak digunakan dan jarang mendapatkan perawatan seperti pelumasan oli. Setelah mesin dibongkar, dilakukan pengambilan mata pisau yang lama untuk diganti dengan mata pisau yang baru. Selanjutnya mata pisau tersebut dilakukan pengelasan mesin las SMAW dengan elektroda 3,2 milimeter jenis RD-260. Bahan pisau yang baru menggunakan material besi plat strip dengan ketebalan 7 milimeter. Dilakukan setting mesin las dan mulai mengelas pada pisau pencacah seperti gambar 4.



Gambar 4. Pengelasan pisau pencacah

Setelah pengelasan dilakukan, proses pengerjaan selanjutnya dilakukan finishing. Finishing terdiri dari membersihkan karat pada mesin dengan gerinda brush kemudian pemberian lapisan cat dasar

berwana abu-abu dan lapisan cat utama berwarna hijau. Pelapisan cat dasar dan utama dilakukan untuk mencegah korosi komponen mesin dari faktor lingkungan dan menambah estetika. Setelah pengecatan selesai, dilanjutkan tahap mengeringkan lalu merakit kembali semua komponen mesin (assembly) yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Pengecatan dan perakitan ulang komponen mesin

Pada proses uji coba, dilakukan dengan memuat sampel percobaan pada mesin. Bahan baku percobaan pertama adalah sampel kotoran kambing. Pada percobaan kedua dilakukan dengan sampel kulit kacang. Pada percobaan dengan kedua sampel ini beratnya 5 kilogram dengan waktu yang berbeda. Berikut adalah data hasil pengujian dari 2 sampel yang dilakukan sebanyak tiga kali pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian 2 sampel

Sampel	Massa Awal (gram)	Waktu (detik)	Putaran pisau (rpm)	Tercacah sempurna (gram)	Tidak tercacah (gram)
Kotoran kambing	5000	120	678	4168	832
Kulit kacang	5000	39	864	3071	1929

Berdasarkan tabel 1, terhitung persentase efektifitas pencacahan pada kedua sampel. Sampel pertama kotoran kambing tercacah mencapai 83,36% sedangkan pada sampel kedua kulit kacang tercacah mencapai 61,42%. Dari tabel 1 ditemukan perhitungan kapasitas produksi mesin dan efisiensi pencacahan sebagai berikut.

Tabel 2. Kapasitas dan Efisiensi Produksi

Sampel	Kapasitas Produksi Mesin (gram/detik)	Persentase Produksi (%)
Kotoran kambing	34,73	83,36
Kulit kacang	78,74	61,42

Evaluasi kegiatan pengabdian dilakukan dengan pengisian angket tingkat kepuasan oleh guru dan teknisi dari jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan. Angket terdiri atas 20 butir pertanyaan dan dikelompokkan ke dalam dua aspek, yaitu peningkatan kinerja mesin sejumlah 12 butir pertanyaan dan hasil cacahan sejumlah 8 butir pertanyaan. Rangkuman hasil tanggapan oleh guru dan tendik terhadap pelaksanaan kegiatan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman tanggapan oleh guru dan teknisi

Aspek	Frekuensi Jawaban				Jumlah Jawaban	Xt	Yt	%	Interprestasi
	1	2	3	4					
Kinerja mesin	0	1	36	83	120	442	480	92,08	Sangat Puas
Hasil cacahan	0	0	38	42	80	282	320	88,12	Sangat Puas

Jumlah	200	724	800	90,52	Sangat Puas
--------	-----	-----	-----	-------	-------------

SIMPULAN

Kegiatan pembuatan pisau pencacah pada pengabdian masyarakat diselenggarakan di SMK Negeri 1 Nanggulan telah memberikan manfaat terhadap seluruh warga sekolah yang terdiri dari guru, teknisi laboratorium, dan para siswa khususnya jurusan peternakan. Kegiatan pengabdian ini berlangsung secara lancar dan kondusif. Pengabdian ini dilalui dengan serangkaian kegiatan yang meliputi identifikasi masalah, perancangan kegiatan, proses pengerjaan, uji coba mesin, dan evaluasi kegiatan.

Pengabdian ini memberikan dampak positif dalam meningkatkan kinerja penggunaan mesin pencacah serta dapat mengatasi masalah yang dihadapi oleh jurusan peternakan SMK Negeri 1 Nanggulan. Kegiatan ini dianggap berhasil dikarenakan mendapat respon puas dari para guru dan teknisi. Pengerjaan modifikasi pada pisau pencacah ini merupakan rekonstruksi ulang pada keadaan pisau sebelumnya yang aus dan berkarat. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian yang dilakukan telah memberikan manfaat signifikan terhadap tujuan mencapai efektivitas dan efisiensi penggunaan mesin pencacah pupuk dari limbah organik.

SARAN

Secara keseluruhan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan akan membawa dampak kemudahan dalam pencacahan untuk pupuk organik. Diharapkan kegiatan ini merupakan langkah positif dan dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh warga sekolah. Kegiatan ini diharapkan juga akan membantu siswa dalam memunculkan ide kreatif dalam mengembangkan teknologi tepat guna khususnya di bidang peternakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran pada kegiatan ini. Kami ucapkan terima kasih terhadap semua pihak yang telah berpartisipasi pada kegiatan ini terutama warga sekolah SMK Negeri 1 Nanggulan. Terima kasih kepada dosen pembimbing lapangan, departemen, fakultas, dan civitas akademika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan dan kesempatan selama kegiatan berlangsung. Terima kasih kepada orang tua yang telah memberikan doa dan semangat kepada kami selama ini.

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
- Albert, A. (2020). Studi Soft Skill Lulusan Pendidikan Kejuruan di Tempat Kerja. *Majalah Ilmiah Solusi*. 18(4), 9-15. <https://doi.org/10.26623/slsi.v18i4.2837>
- Andriyansyah, D., Hermawan, V.M., Supriyanto, A., Margono., Raharjo, B.E., Tiarno, W. I., & Pambudi, T.F. (2023). Pelatihan Pengetahuan Dan Keterampilan Dasar 3d Printing Untuk Guru Smk Bhinneka Karya Surakarta. *JURNAL ABDI MASYA*. 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.52561/abma.v4i1.223>
- Azmi, U., Ulya, F. I. M., Marcelya, M. I., Toyibatussalamah., & Rahmawati, E. (2024). Pendampingan Peningkatan Kompetensi Pengolahan Tekstil Dengan Teknik Makrame Pada Ibu PKK Dusun Sidodadi Desa Canggung Kecamatan Badas Kabupaten Kediri. *Jurnal As-Sidanah*. 6(1), 117-133. <https://doi.org/10.35316/assidanah.v6i1>
- Bintara, D. R., Suryanto, H., Aminuddin., Pradana, A. R. Y., & Arbianto, R. F. (2020). Peningkatan Ketrampilan Pengoperasian Software Cad/Cam dan Mesin 3D Printer Pada Guru SMK. *Jurnal Graha Pengabdian*. 2(1), 40-46.
- Jasman., Sirama., & Yantony, D. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik untuk Menghasilkan Bahan Pupuk Kompos. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin dan Fabrikasi Logam*. 2(2), 1-10.
- Junaidi, R. M., Rahma, A., Ayu, S., & Marcello, M. (2023). Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*. 4(1), 300-306. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i1.20014>
- Khosyati, N.E., Ma'ruf, K., Wulida, S.N., Hafidzah, S.A., & Setiyawan, P.B. (2023). Reyfood Inovasi Aplikasi Mobile Sebagai Teknologi Dalam Mengatasi Waste Food Guna Mendukung Sdgs 2030. *Jurnal Pengabdian West Science*. 02(05), 271-278. <https://doi.org/10.58812/jpws.v2i5.316>

- Lutfiyah., & Sunyigono, K. A. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ternak Sapi Potong di Pasar Tanah Merah. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*. 6(4), 1493-1506. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.20122.006.04.24>
- Marliani, N. (2014). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Jurnal Formatif*. 4(2), 124-132. doi:10.30998/formatif.v4i2.146
- Muntaha, A. D., Suganda, D., & Hadian, S. M. (2020). Aspek Keselamatan Dan Kenyamanan Yang Perlu Diperhatikan Oleh Enterpreneur Dalam Pembuatan Agro Wisata Berbasis Wisata Peternakan. *Tornare - Journal of Sustainable Tourism Research*. 2(3), 48-50.
- Nenobesi, D., Mella, W., & Soetedjo, P. (2017). Pemanfaatan Limbah Padat Kompos Kotoran Ternak dalam Meningkatkan Daya Dukung Lingkungan dan Biomassa Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Pangan*. 26(1), 43-56.
- Nurdiansyah, M., Saporin., Setiawan, Y., & Wijianti, S. E. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik. *MACHINERY JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN*. 4(2), 60-66
- Nurwanda, A., & Badriah, E. (2020). Analisis Program Inovasi Desa Dalam Mendorong Pengembangan Ekonomi Lokal Oleh Tim Pelaksana Inovasi Desa (Pid) Di Desa Bangunharja Kabupaten Ciamis. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*. 7(1), 68-75
- Olivia, S., Anshar, K., Muliana, E., Faliza, N., & Novianti, Y. (2024). Pengenalan Teknologi 3D Print sebagai Pendukung Wirausaha bagi Siswa SMK Kota Lhokseumawe. *Jurnal Malikussaleh Mengabdikan*. 3(1), 18-26. <https://doi.org/10.29103/jmm.v3n1.15500>
- Pathony., & Tony. (2020). Proses Pemberdayaan Masyarakat Melalui Gerakan Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) di Kabupaten Subang. *ijd-demos* 1, no. 2 (26 Februari 2020). <https://doi.org/10.31506/ijd.v1i2.23>.
- Purwanti, S., Shitophyta, L.M., & Pratama, A. (2021). Penyuluhan bahaya limbah kotoran sapi bagi kesehatan manusia dan lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*. 861-865
- Pusaka Magelang. (2022). Produksi Peternakan Kabupaten Magelang. <https://pusaka.magelangkab.go.id/blog/detail/35>
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d*. Bandung: Alfabeta.
- Teriasi, R., Widyasari, Y., Supardi, S. J., Merdias, D., Apandie, C., & Sepniwati, L. (2022). Pendampingan Ekonomi Kreatif Bagi Komunitas Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Abdira)*. 2(4), 1-9