



Volume 6, Nomor 1, Tahun 2025

*Journal of Appropriate
Technology for
Community Services*

p-ISSN: 2715-9019 | e-ISSN: 2715-9027



Journal of Appropriate Technology for Community Services (JATTEC)

p-ISSN: 2715-9019 e-ISSN: 2715-9027

Journal of Appropriate Technology for Community Services (JATTEC) berisi hasil-hasil kegiatan pengabdian dan pemberdayaan masyarakat berupa penerapan berbagai bidang ilmu khususnya teknologi tepat guna.

Redaksi Pelaksana

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.
Putri Dwi Annisa, S.T., M.Sc.

Dewan Editor

Prof. Dr. Mohamad Djaeni (Universitas Diponegoro)
Dewi Hardiningtyas, S.T., M.T., M.B.A (Universitas Brawijaya)
Abdullah 'Azzam, S.T., M.T. (Universitas Islam Indonesia)
M. Ridwan Andi Purnomo, ST., M.Sc., Ph.D. (Universitas Islam Indonesia)
Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, M.T. (Universitas Sumatera Utara)
Slamet Riyadi, S.T., M.Sc, Ph.D. (Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)
Achmad Chafidz Mas Sahid, S.T., M.Sc. (Universitas Islam Indonesia)
Hanifrahmawan Sudibyo, S.T., M.Eng. (Universitas Gadjah Mada)

Layout and Technical Support

Dwi Wahyu Santoso, S.Pd.
Tri Wahyono, A.Md.

Alamat Redaksi

Gedung KH. Mas Mansyur
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang KM. 14,5 Sleman Yogyakarta 55584
Email: jattec.editor@uii.ac.id

DAFTAR ISI

- | | |
|-----------------|---|
| 1 - 10 | Analisis Kelayakan Finansial pada Proyeksi Bisnis Sentra Mebel di Kabupaten XYZ
Annisa Uswatun Khasanah, Z Arifin Wicaksono, Dewi Amanatun Suryani, Zaenab Fitria Permanawati |
| 11 - 19 | Pendampingan Branding, Packaging, dan Digital Marketing Tingkatkan Penjualan Madu Kelulut Desa Tuwung
Yuliana Yuliana, Retno Agnestisia, Rizki Rachmad Saputra, Marvin Horale Pasaribu |
| 20 - 28 | Pelatihan Desain Menggunakan Software Solidworks dan 3D Printing untuk Siswa SMK
Rian Prasetyo, Mathilda Sri Lestari, Ainur Komariah, Suprapto, Maria Puspita Sari |
| 29 - 39 | Pelatihan Manajemen Sampah Berbasis Rumah Tangga melalui Penerapan Mini Komposter pada Kelompok PKK di Bantul
Sayyidah Maulidatul Afraah, Muhammad Saddam Sofyandi, Maulidia Mulyani, Galih Dwi Ramadhan, Bagus Sajiwo, Gagas Nusa Bakti, Win Fauzi Ahmadi, Siti Rofiah, Sianani Nurjannah, Intan Ayu Nur Wegayanti |
| 40 - 51 | Pembuatan Alat Penghancur Sampah Infeksius Jenis Popok dan Pembalut Sekali Pakai untuk Optimalisasi Pengelolaan Sampah TPS3R Desa Tanjungrejo
Ryo Afriliana, Chandra Adi Wijaya, Iftitah Himawati, Fajri Mulya Iresha, Husein Mubarok, Elvira Sukma Wahyuni |
| 52 - 58 | Pengelolaan Bank Sampah dan Pembuatan Pupuk Organik Cair di Dukuh Kalangan Desa Genengsari
Desandromedha Pitasi, Wahyudhi Sutrisno, Ali Maskuri, Atyanti Dyah Prabaswari |
| 59 - 69 | Peningkatan Efisiensi dan Pemberdayaan Anggota Melalui Digitalisasi Manajemen Operasional KUBE Mutiara Berkah Abadi
Noor Nailie Azzat, Gunawan Mohammad, Agus Dwi Susilo |
| 70 - 83 | Peningkatan Efisiensi Produksi Pakan dan Keselamatan Kerja di Kelompok Ternak 99 Farm Melalui Implementasi Mesin Pencacah Rumput Hemat Energi
Elanjati Worldailmi, Putri Dwi Annisa, Elvira Sukma Wahyuni, Hasan Masalik, Nada Putri Fauziyah, Anggun Galuh Puspita Ningtyas |
| 84 - 90 | Peningkatan Produktivitas Hasil Pertanian Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Tanaman Purun
Septaria Yolan Kalalinggi, Meiyanti Ratna Kumalasari, Siti Unvaresi Mesonia Beladona, Riandy Putra, Remi Ayu Pratika |
| 91 - 100 | Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Raport Terintegrasi di PAUD
Andi Nur Rachman, Acep Irham Gufroni, Heni Sulastri, Euis Nur Fitriani Dewi |

Analisis Kelayakan Finansial pada Proyeksi Bisnis Sentra Mebel di Kabupaten XYZ

Annisa Uswatun Khasanah^{1)*}, Z Arifin Wicaksono²⁾, Dewi Amanatun Suryani³⁾, Zaenab Fitria Permanawati⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia,
Jalan Kaliurang Km.14,5, Yogyakarta, Indonesia

^{2,4)} CV. Multi Licensi, Jl. Veteran No.148, Warungboto,
Kec. Umbulharjo, Yogyakarta, Indonesia

³⁾ Program Studi Administrasi Publik, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Jalan Siliwangi (Ring Road Barat) No. 63, Yogyakarta, Indonesia

Email: annisa.uswatun@uii.ac.id

ABSTRAK

UMKM (*Usaha Mikro Kecil dan Menengah*) memegang peran penting dalam mendukung perekonomian Indonesia, termasuk sektor mebel yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Kabupaten XYZ telah dikenal sebagai sentra UMKM mebel dengan produk yang dieksport secara luas. Namun, beberapa tantangan seperti efisiensi pemotongan bahan baku, standarisasi hasil produksi, dan keterbatasan modal kerja masih menjadi kendala bagi pelaku usaha. Pemerintah Kabupaten XYZ merencanakan pengembangan sentra industri mebel sebagai upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, meningkatkan daya saing di pasar global, serta memberikan manfaat bagi berbagai pemangku kepentingan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan bisnis sentra industri mebel di XYZ dari perspektif finansial. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui survei dan kuesioner yang melibatkan UMKM mebel di Kecamatan A dan B. Analisis dilakukan dengan menghitung harga pokok produksi (HPP), biaya tenaga kerja, overhead, serta proyeksi laba rugi. Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa biaya tenaga kerja tahunan mencapai Rp 1.513.046.088, overhead Rp 997.270.000, dan biaya operasional non produksi Rp 724.560.000. Harga Pokok Penjualan (HPP) diperkirakan sebesar Rp 3.234.876.088, dengan potensi revenue tahunan Rp 4.464.000.000 dan laba bersih Rp 629.123.912. Proyeksi menunjukkan bahwa Break Even Point (BEP) diperkirakan tercapai antara tahun ke-8 dan ke-9, dengan target operasional optimum baru dapat dicapai pada tahun ke-10. Kajian ini memberikan dasar bagi Pemerintah Kabupaten XYZ dalam mengambil keputusan terkait pengembangan bisnis sentra industri mebel di masa mendatang.

Kata kunci: *Break Even Point, Harga Pokok Produksi, UMKM mebel*

ABSTRACT

MSMEs (*Micro, Small, and Medium Enterprises*) play a crucial role in supporting Indonesia's economy, including the furniture sector, which holds significant development potential. XYZ Regency is well-known as a furniture MSME hub with products exported widely. However, challenges such as raw material cutting efficiency, production quality standardization, and limited working capital remain obstacles for business actors. The XYZ Regency Government is planning to develop a furniture industrial center to improve community welfare, increase global market competitiveness, and benefit various stakeholders. This study aims to evaluate the business feasibility of a furniture industrial center in XYZ from a financial perspective. The quantitative method used involved data collection through surveys and questionnaires engaging 1,155 furniture MSMEs in A and B Subdistricts. Analysis was conducted by calculating cost of goods manufactured (COGM), labor costs, overhead, and projected profit and loss. The results indicate that annual labor costs reach IDR 1,513,046,088, overhead is IDR 997,270,000, and non-production operational costs are IDR 724,560,000. The estimated Cost of Goods Sold (COGS) is IDR 3,234,876,088, with annual revenue potential of IDR 4,464,000,000 and a net profit of IDR 629,123,912. Projections show that the Break-Even Point (BEP) is expected to be achieved between the 8th and 9th years, with optimum operational targets being reached by

the 10th year. This study provides a basis for XYZ Regency Government to make informed decisions regarding the development of the furniture industrial center business in the future.

Keyword: Break Even Point, Cost of Good Manufactured, Furniture MSME

1. Pendahuluan

UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) merupakan salah satu pilar utama yang mendorong perekonomian suatu negara, termasuk di Indonesia. Pemerintah Indonesia sangat mendorong pengembangan UMKM karena kontribusinya dalam memperluas kesempatan kerja, meningkatkan daya saing, dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal. Dengan berbagai kebijakan dan program dukungan, seperti fasilitas pembiayaan, pelatihan, dan digitalisasi, pemerintah berupaya memperkuat ekosistem UMKM agar dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap perekonomian nasional. Pengembangan sektor UMKM juga merupakan menjadi salah satu fokus pemerintah daerah dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Arliman, 2017). Saat ini, UMKM mengalami tren pertumbuhan yang positif dengan peningkatan jumlah setiap tahunnya. Tren ini memberikan dampak positif bagi perekonomian Indonesia. Menurut data dari Kementerian Koperasi dan UKM, pada tahun 2023 UMKM berkontribusi sebesar 60,5% terhadap PDB Nasional. Hal ini menunjukkan bahwa UMKM di Indonesia memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan agar dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan bagi perekonomian (Tambunan, 2023).

Salah satu UMKM yang terus berkembang di Indonesia adalah UMKM yang bergerak pada sektor mebel atau furnitur. Menurut Menteri Koperasi dan Usaha Kecil Menengah Teten Masduki Indonesia memiliki peluang besar pada sektor industri mebel. Dengan kekayaan alam Indonesia yang melimpah untuk bahan baku furnitur berupa kayu, Indonesia berpotensi menjadi penyuplai furnitur dunia (Ma'arif, 2024). Salah satu wilayah di Indonesia yang menjadi sentra UMKM mebel adalah Kabupaten di XYZ di Jawa Tengah. Kabupaten XYZ telah mengidentifikasi industri mebel sebagai sektor ekonomi dengan potensi tinggi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama bagi para pelaku usaha kecil dan menengah. Dua kecamatan di XYZ, yaitu A dan B, menjadi pusat pengembangan mebel dan produk kayu jati. Setiap harinya, ratusan perajin dari wilayah tersebut mengirimkan produk mereka untuk dieksport melalui Solo dan Semarang.

Beberapa masalah yang sering ditemui oleh para pelaku UMKM mebel adalah yang pertama adalah efisiensi pemotongan bahan baku kayu. Dalam proses pemotongan perlu dilakukan perhitungan agar tidak menimbulkan sisa bahan baku yang terlalu banyak. Permasalahan yang lain adalah terkait dengan standarisasi hasil produksi baik dari segi kualitas pahatan, ukuran, presisi, serta karakter hasil ukiran. Hal ini terjadi karena penggunaan alat yang masih manual serta keterampilan pengrajin yang berbeda-beda. Isu yang lain yang perlu menjadi perhatian adalah terkait dengan isu modal kerja yang menjadi kendala bagi UMKM-UMKM kecil.

Sebagai bentuk perhatian Pemerintah Daerah Kabupaten terhadap kesejahteraan UMKM Mebel di kawasan Kabupaten XYZ terutama pada Kecamatan A dan B, Pemerintah berencana untuk membangun kawasan sentra industri mebel. Tujuan dari pengembangan kawasan industri diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi pengrajin, tapi juga bagi pemerintah dan investor baik dalam maupun luar negeri. Sentra Industri ini juga diharapkan dapat mendorong industri mebel di kawasan Kecamatan XYZ berkembang memenuhi skala ekspor dan dapat bersaing dengan pasar global yang pada akhirnya dapat meningkatkan perekonomian daerah. Untuk dapat merealisasikan rencana pemerintah dalam membangun kawasan sentra industri mebel, analisis terhadap faktor finansial seperti perhitungan harga pokok produksi (HPP) sera laba rugi perlu dilakukan untuk mengetahui proyeksi kelayakan bisnis sentra industri mebel kedepannya. Sentra industri mebel, terutama yang dikelola oleh UMKM, sering menghadapi tantangan dalam pengelolaan keuangan, seperti kesulitan menghitung harga pokok produksi (HPP), menentukan titik impas (BEP), dan

mengelola laporan laba rugi secara efektif. Analisis keuangan menjadi krusial karena membantu UMKM memahami struktur biaya, mengidentifikasi peluang penghematan, dan memproyeksikan keuntungan, yang pada akhirnya mendukung keberlanjutan bisnis. Dalam konteks sentra industri mebel, analisis ini tidak hanya memberikan gambaran keuangan yang lebih jelas tetapi juga membantu pengusaha kecil membuat keputusan strategis yang lebih baik, seperti penentuan harga jual dan alokasi sumber daya.

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu Pemerintah Kabupaten XYZ dalam mengevaluasi kelayakan bisnis dari bisnis sentra mebel berdasarkan aspek finansial dengan menghitung biaya tenaga kerja, biaya operasional, laba rugi, Harga Pokok Produksi dan Penjualan serta *Break Even Point* (BEP). Dengan demikian pengabdian ini dapat memberikan solusi berbasis analisis finansial bagi UMKM mebel agar mampu berkembang memasuki pasar global. Selain itu diharapkan pengabdian ini dapat digunakan oleh pemerintah dalam mengambil keputusan terkait dengan rencana pengembangan bisnis sentra industri mebel di Kabupaten XYZ dalam rangka meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha sentra mebel.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Harga Pokok Produksi Penjualan

Harga pokok produksi merupakan seluruh biaya yang diperlukan untuk memproduksi barang para periode tertentu yang mencangkup semua biaya untuk mengubah bahan baku menjadi bahan jadi. Biaya-biaya dalam harga pokok produksi yaitu meliputi biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* yang didalamnya termasuk biaya utilitas, pemeliharaan mesin, dan biaya sewa fasilitas produksi. Sedangkan harga pokok penjualan adalah keseluruhan biaya yang diperlukan untuk mengirimkan produk jadi sampai ke konsumen pada periode, dimana didalamnya terdapat perhitungan biaya produksi, biaya pengiriman (Garrison et al., 2006). Beberapa penelitian terdahulu terkait perhitungan harga pokok produksi di UMKM antara lain Novietta et al. (2022). Mulyani et al. (2021) juga melakukan pelatihan perhitungan HPP bagi UMKM di Kabupaten Pati, Iswani et al. (2021) di Kelurahan Majelengka Bandung, sedangkan Yustitia & Adriansah (2022) di Desa Sawahkulo. (Iswati et al., 2021; Mulyani et al., 2021; Novietta et al., 2022; Yustitia & Adriansah, 2022).

2.2. Laba Rugi

Perhitungan laba rugi dalam analisis keuangan merupakan langkah penting dalam menilai kinerja keuangan perusahaan selama periode tertentu. Laporan laba rugi menyoroti pendapatan yang dihasilkan dari operasi bisnis, dikurangi semua biaya dan pengeluaran terkait, seperti biaya pokok penjualan (COGS), biaya operasional, pajak, dan bunga. Perhitungan ini mengungkapkan apakah perusahaan menguntungkan atau menghadapi kerugian. Beberapa penelitian terkait perhitungan laba rugi di UMKM antara lain Nurfalaqi et al. (2023) yang melakukan pendampingan UMKM untuk perhitungan laba-rugi secara digital, Hasnawati et al. (2023) memberikan pelatihan perhitungan harga pokok produksi dan penyusunan laporan laba rugi bagi komunitas UMKM di Provinsi Lampung, sedangkan Nurhasanti & Budiantara memberikan pelatihan penyusunan laporan laba rugi pada UMKM kue cucur di desa Pranggong. (Hasnawati et al., 2023; Nurfalaqi et al., 2023; Nurhasanati & Budiantara, 2023).

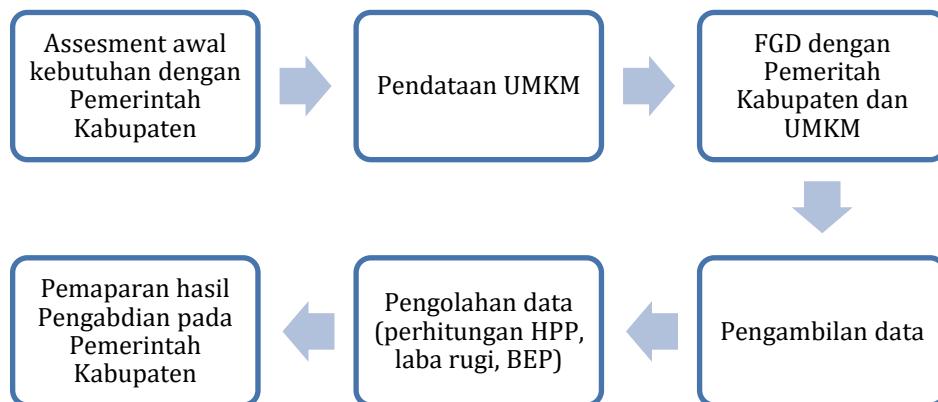
2.3. Break Even Point (BEP)

BEP didefinisikan sebagai sebuah titik yang menunjukkan suatu kondisi dimana nilai pemasukan dari penjualan sama dengan semua pengeluaran. Dapat diartikan juga bahwa suatu nilai yang menunjukkan kapasitas produksi atau waktu yang menjadi antara kondisi untung atau rugi dari sebuah perusahaan. BEP dihitung berdasarkan biaya produksi baik tetap maupun variabel. Biaya variabel merupakan biaya yang besarnya dipengaruhi oleh volume produksi seperti biaya bahan baku langsung

dan tenaga kerja langsung. Sedangkan biaya tetap adalah biaya yang totalnya tidak dipengaruhi oleh volume produksi seperti biaya sewa, administratif, listrik). Nilai total dari biaya tetap dan variabel akan dibandingkan dengan total *revenue* untuk mendefinisikan jumlah penjualan sebagai batas kapan perusahaan mendapatkan untung atau rugi (Tsorakidis et al., 2008). Beberapa penelitian terkait perhitungan BEP di UMKM antara lain Dewanto et al. (2023) yang melakukan perhitungan volume produksi menggunakan BEP di UMK Tofu. Dwintara et al. (2023) melakukan analisis BEP dalam perencanaan laba di UMKM ayam Gebrek di Pontianak. Sedangkan Petra et al. (2024) menerapkan BEP pada UMKM krupuk cabe di kota Padang. (Dewanto et al., 2023; Dwintara et al., 2023; Petra et al., 2024)

3. Metodologi

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kabupaten XYZ dengan melibatkan beberapa pihak antara lain Pemerintah Kabupaten XYZ dan UKM mebel pada khususnya yang berada di Kecamatan A dan B yang terdiri dari 10 desa. Pendekatan yang digunakan pada kajian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif menurut Punch (dalam Salmaa, 2023) diartikan sebagai penelitian berdasarkan pengalaman empiris yang mengumpulkan data-data berbentuk angka yang dapat dihitung dan berbentuk numerik. Sedangkan menurut Creswell (dalam Salmaa, 2023), pengertian kuantitatif sebagai upaya menyelidiki masalah. Berikut ini merupakan alur kegiatan pengabdian yang dilakukan dalam kajian ini.



Gambar 1. Alur Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian ini merupakan serangkaian kegiatan yang salah satunya adalah kegiatan untuk menganalisis kelayakan bisnis sentra industri berdasarkan aspek finansial. Pengabdian masyarakat ini dimulai dengan *assessment* awal kebutuhan bersama Pemerintah Kabupaten untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi UMKM di sentra industri mebel. Setelah itu, dilakukan pendataan UMKM guna memperoleh informasi spesifik terkait jumlah, skala usaha, serta kondisi operasional mereka. Selanjutnya, dilaksanakan FGD (*Focus Group Discussion*) yang melibatkan Pemerintah Kabupaten dan pelaku UMKM untuk menggali lebih dalam kebutuhan serta potensi yang dapat dikembangkan. Tahap berikutnya adalah pengambilan data berupa informasi keuangan dan operasional UMKM menggunakan kuesioner. Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan kemudian dilakukan perhitungan harga pokok produksi dan penjualan dengan memperhitungkan terlebih dahulu biaya tenaga kerja, biaya operasional produksi (*overhead*) dan non produksi. Kemudian dilakukan perhitungan prediksi *revenue* dengan memperkirakan target operasional dan biaya sewa permesinan. Setelah itu dilakukan perhitungan laba rugi dengan membandingkan seluruh biaya yang dikeluarkan serta perkiraan pendapatan dalam kondisi target optimum yang beroperasi selama 20 hari sebulan tercapai. Setelah itu semua biaya dan nilai-nilai

prediksi diolah melalui perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP), *Break-Even Point* (BEP), dan laporan laba rugi untuk mendapatkan gambaran kelayakan finansial dari proyeksi bisnis. Hasil pengolahan data ini kemudian dipaparkan kembali kepada Pemerintah Kabupaten dalam tahap pemaparan hasil pengabdian, yang mencakup rekomendasi strategis untuk mendukung pengembangan UMKM di sentra industri mebel.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Asesment Awal

Proses *assesment* awal ini dilakukan diskusi awal dengan pemerintah Desa terkait dengan masalah yang dihadapi serta tujuan penyelesaian masalahnya. Pengembangan sentra industri mebel ini dibuat dengan tujuan untuk membantu mengembangkan industri mebel di Kabupaten Sragen dengan mengadakan fasilitas produksi. Dalam proses perencanaan pengembangan sentra industri mebel ini, pemerintah merencanakan untuk dapat menyediakan mesin-mesin yang dapat digunakan oleh pengrajin dalam proses produksi dan proses ini akan dilakukan beberapa tahapan. Dimana untuk menggunakan mesin-mesin yang disediakan pengrajin harus membayar sewa dengan membawa bahan baku kayu mereka sendiri. Sentra kerajinan ini tidak melakukan produksi sendiri, hanya memfasilitasi permesinan. Sehingga perlu dibuat sebuah analisa untuk menentukan proses bisnis sentra industri mebel dan analisis finansialnya.

4.2. Pendataan UMKM

Populasi pada penelitian adalah Industri Kecil Menengah (IKM) yang ada di Kabupaten XYZ khususnya di Kecamatan A dan B dan terdapat 10 desa pada 2 kecamatan tersebut. Sesuai dengan data dari Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah, Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten XYZ, jumlah IKM mebel di Kecamatan A adalah 300 dan di Kecamatan B adalah 855 IKM, sehingga total populasi adalah 1155 IKM. Sampel pada penelitian ini diambil di 10 desa Kecamatan A dan B dengan melibatkan koperasi atau kelompok IKM pada masing-masing desa.

4.3. Focus Group Discussion (FGD)

Pada tahap ini dilakukan FGD yang melibatkan Pemerintah Kabupaten XYZ dan perwakilan kelompok-kelompok UMKM mebel. Pada forum ini didiskusikan kebutuhan apa saja dari UMKM yang dapat difasilitasi oleh sentra industri mebel nantinya termasuk layanan permesinan yang dibutuhkan oleh UMKM mebel. Untuk tahapan yang pertama layanan permesinan yang akan diadakan adalah layanan penggergajian (*sawmill*) dan pengeringan (*kilndry*). *Sawmill* merupakan salah satu fasilitas pengolahan kayu mentah menjadi produk kayu yang siap digunakan dalam berbagai produk olahan kayu. *Sawmill* adalah sebuah proses pembelahan kayu bulat menggunakan mesin gergaji menjadi beberapa lembar papan dan balok kayu untuk diproses menjadi furniture atau produk kayu lainnya (Hidayat, 2023). *Kilndry* merupakan suatu proses pengeringan yang dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam kayu. Hal ini perlu dilakukan agar kayu tidak mengalami perubahan bentuk ataupun rusak ketika disimpan atau dalam proses pengeringan (Arifuddin, 2021).

Berdasarkan hasil diskusi, diperkirakan dengan beroperasi secara maksimum, layanan *sawmill* dapat mencapai kapasitas produksi $52 \text{ m}^3/\text{hari}$, sedangkan *kilndry* dapat mencapai $10 \text{ m}^3/\text{hari}$. Kemudian *kilndry* hanya mampu 10 m^3 per hari, maka untuk *sawmill* menyesuaikan dan dengan perkiraan hari kerja adalah 20 hari, sehingga didapatkan target produksi per bulan. Berdasarkan survei yang telah dilakukan diperkirakan kebutuhan kayu untuk IKM mebel di wilayah Kecamatan A dan B adalah 16.343 m^3 per bulan. Jumlah kebutuhan kayu yang telah terpenuhi baru sekitar 6.925 m^3 per bulan, sehingga masih terdapat kekurangan sebesar 9.418 m^3 per bulan. Dengan kapasitas 200 m^3 per bulan, maka sentra mebel dapat berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan kayu sebesar 2% dari total kekurangan.

4.4. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan melibatkan koperasi ataupun kelompok-kelompok UMKM di 10 desa tersebut (Salmaa, 2023). Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner dan disebarluaskan ke koperasi maupun perwakilan UMKM yang menjadi sampel. Sebelum langkah pertama dalam menyusun kuesioner adalah menentukan variabel-variabel pertanyaan yang akan digunakan untuk menganalisis finansial sentra industri mebel. Beberapa pertanyaan yang terkait dengan analisis finansial ini adalah

1. Berapa kapasitas produksi per bulan?
2. Apa saja biaya yang dibutuhkan untuk produksi?
3. Apa saja bahan yang dibutuhkan untuk produksi?
4. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk sewa permesinan?
5. Berapa harga jual produknya?

4.5. Pengolahan Data

Setelah data-data terkumpul, dilakukan perhitungan untuk analisis finansial antara lain perhitungan harga pokok produksi, harga pokok penjualan, prediksi *revenue*, perhitungan laba rugi, dan *break even point* (BEP).

4.5.1. Harga Pokok Produksi

Dengan prediksi kebutuhan tersebut maka dapat diperkirakan kebutuhan biaya sebagai berikut:

a. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja yang termasuk disini adalah gaji seluruh pegawai sentra industri mebel baik dari pengurus, administratif, sopir, petugas keamanan, pramu bakti, operator serta teknisi dengan total keseluruhan jumlah pegawai adalah 26 orang. Diperkirakan dalam setahun diperlukan biaya sebesar Rp1.513.046.088 per tahun.

b. Biaya *manufacturing overhead*

Biaya ini meliputi semua biaya operasional termasuk biaya listrik, suku cadang, perawatan mesin, dan bahan bakar mesin. Total biaya *manufacturing overhead* ini diperkirakan sebesar Rp 997.270.000 per tahun.

Pada analisis ini tidak ada biaya bahan baku dikarenakan sentra industri ini tidak melakukan produksi dan hanya melayani persewaan mesin. Perhitungan harga pokok produksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Harga Pokok Produksi

Klasifikasi biaya	Total biaya tahunan
Tenaga kerja	Rp 1.513.046.088
<i>Manufacturing overhead</i>	Rp 997.270.000
Total	Rp 2.510.316.088

4.5.2. Harga Pokok Penjualan

Harga Pokok Penjualan merupakan penjumlahan antara Harga Pokok Produksi dengan biaya operasional non produksi, dan dalam sentra mebel ini biaya operasional non produksi adalah biaya operasional kantor, perawatan serta pemeliharaan gedung. Biaya operasional kantor diperkirakan Rp 600.000.000 per tahun dan biaya perawatan serta pemeliharaan gedung diperkirakan Rp 124.560.000 sehingga total biaya non operasional menjadi Rp724.560.000. Harga pokok penjualan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Harga Pokok Penjualan

Klasifikasi biaya	Total biaya tahunan
Harga Pokok Produksi	Rp 2.510.316.088
Biaya operasional non produksi	Rp 724.560.000
Total	Rp 3.234.876.088

4.5.3. Prediksi Revenue

Pada sentra mebel ini, *revenue* didapat dari penarikan tarif retribusi jasa pelayanan penggergajian (*sawmill*), pengeringan (*kilndry*), dan permesinan (pembahanan CNC dan non-CNC). Target untuk layanan penggergajian dan pengeringan masing-masing adalah 200m³ per bulan dengan hari kerja selama 20 hari, sedangkan target untuk layanan permesinan baik CNC dan non CNC didefinisikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Tarif dan Target Layanan Permnesinan

No	Mesin	Jumlah	Tarif per m ³	Tarif per jam	Target m ³ /bulan
1	Single Rip Saw	2	Rp300,000		80
2	Straight Line Rip Saw R20	2	Rp300,000		80
3	Radial Arm Saw	4	Rp300,000		160
4	Double Surface Planer	1	Rp750,000		32
5	CNC Tenon	1		Rp150,000	
6	CNC Router (cutting)	1		Rp150,000	
7	CNC Router (carving)	1		Rp500,000	
8	4-Side Moulder	1		Rp250,000	
9	Mortise / Tongue & Groove Machine	1	Rp400,000		45
10	Wood Lathe 4 Axis	1		Rp150,000	
11	Double Spindle Moulder	1	Rp750,000	Rp150,000	32
12	Single Planer P-20	1	Rp400,000		30
13	Jointer	1	Rp400,000		30

Tarif layanan setiap mesin didapatkan dari hasil survei tarif permesinan yang berlaku di sentra industri mebel. Dengan target penjualan sesuai dengan yang telah didefinisikan diawal dan tarif permesinan setiap layanan ditentukan maka diperoleh perkiraan *revenue* per bulan adalah Rp 372.000.000. per bulan atau Rp 4.464.000.000 per tahun.

4.5.4. Perhitungan Laba Rugi

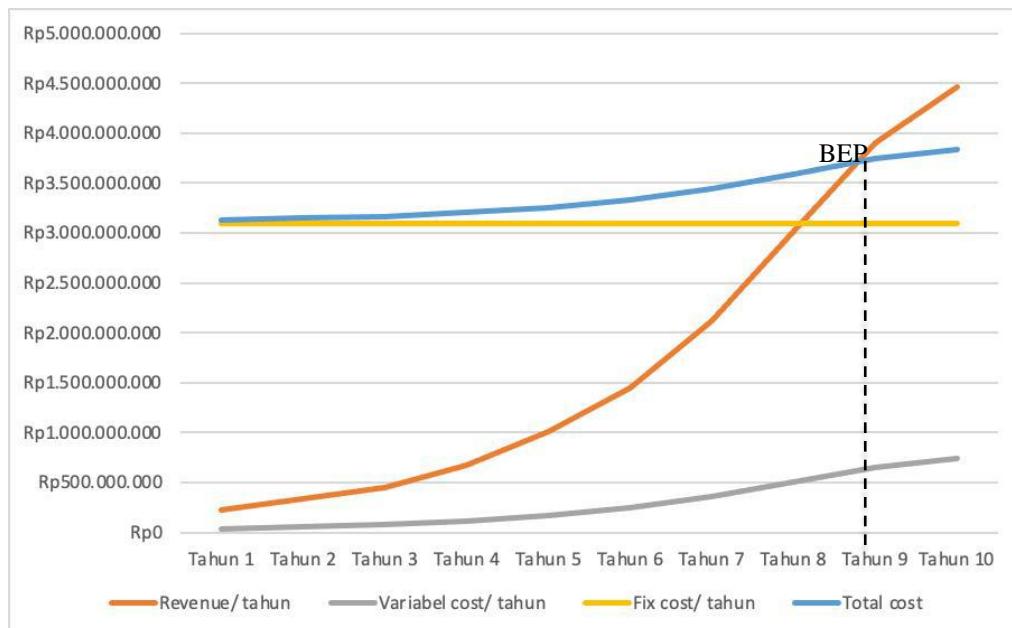
Laporan rugi/laba didapatkan dengan mempertimbangkan semua biaya tambahan seperti pelatihan, pajak, depresiasi. Pelatihan dan pembinaan merupakan aktivitas lain yang akan dilakukan di Sentra Mebel selain pelayanan jasa permesinan. Pelatihan dan pembinaan terkait hal-hal teknis seperti penggunaan mesin-mesin dan juga non teknis seperti manajemen UMKM akan diberikan oleh sentra mebel bagi para pengrajin mebel. Pelatihan direncanakan diadakan setiap bulan dengan target 20 perwakilan UMKM setiap bulannya. Biaya pelatihan diperkirakan sebesar Rp 600.000.000 per tahun dimana kebutuhan ini digunakan untuk honor, konsumsi, materi, alat serta bahan. Berikut ini merupakan perhitungan laba rugi untuk bisnis ini.

<i>Revenue</i> setahun	Rp 4.464.000.000
Harga Pokok Penjualan	Rp 3.234.876.088
<i>Gross Profit</i>	Rp 1.229.123.912
<i>Operational cost</i> lainnya	
- Pelatihan	Rp 600.000.000
Profit	Rp 629.123.912

4.5.5. Proyeksi Bisnis

Proyeksi bisnis dilakukan dengan memproyeksikan bisnis sesuai dengan target yang lebih realistik. Perhitungan diatas merupakan prediksi pengeluaran dan pendapatan jika sentra industri berjalan

optimal sesuai dengan target. Namun tentu saja, secara realistik tidak mungkin jika bisnis langsung berjalan sesuai dengan target. Maka diperlukan proyeksi yang lebih realistik terkait dengan target pendapatan. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, maka ditetapkan bahwa pelayanan jasa dapat diberikan dengan mesin bekerja secara optimal setiap hari adalah pada tahun ke- 10. Sehingga biaya optimum dan *revenue* optimum terjadi pada tahun ke- 10. Untuk dapat melihat proyeksi bisnis selama 10 tahun diperlukan perhitungan beberapa aspek yaitu: *Variable Cost*, *Fixed Cost*, *Revenue* dan *Break Even Point* (BEP). Gambar 1 menunjukkan grafik terjadinya BEP dan diketahui bahwa BEP terjadi diantara tahun 8 menuju ke 9.



Gambar 2. Grafik BEP

4.6. Pemaparan Hasil

Setelah analisis finansial selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah pemaparan hasil kepada Pemerintah Kabupaten XYZ. Agenda tersebut juga dihadiri oleh perwakilan kelompok UMKM serta dinas dan kantor terkait. Gambar 3 menunjukkan foto pelaksanaan pemaparan hasil pengabdian.



Gambar 3. Pemaparan Hasil Pengabdian

Pada kesempatan tersebut didapatkan beberapa masukan dari pihak-pihak yang terlibat diskusi yang kemudian digunakan untuk menambahkan ketajaman analisis serta masukan dalam mengembangkan proses bisnis sentra industri mebel di Kabupaten XYZ.

5. Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dapat diketahui beberapa aspek biaya yang dibutuhkan dalam proyeksi bisnis sentra industri mebel di Kabupaten XYZ. Diketahui bahwa tenaga kerja tahunan yang dibutuhkan jika dengan target operasional yang optimum selama 20 bulan adalah Rp 1.513.046.088, biaya *manufacturing overhead* sebesar Rp 997.270.000, serta biaya operasional non produksi sebesar Rp724.560.000, sehingga Harga Pokok Penjualan yang didapatkan adalah Rp 3.234.876.088. *Revenue* tahunan diperkirakan sebesar Rp 4.464.000.000, dan perkiraan laba tahunannya setelah dikurangi biaya pelatihan adalah Rp 629.123.912. Target operasional optimum tentu tidak dapat dicapai langsung dan perlu beberapa waktu hingga bisnis dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dengan kajian yang mendalam diperoleh diperkirakan bahwa target operasional optimum akan dicapai pada tahun ke 10, sehingga BEP terjadi diantara tahun 8 menuju ke 9.

Berdasarkan hasil kajian, beberapa rekomendasi konkret dapat diberikan kepada pemerintah dan pelaku UMKM untuk mendukung implementasi proyeksi bisnis ini. Dalam jangka pendek, pelaku UMKM perlu diberikan pelatihan terkait pengelolaan biaya, seperti perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan *Break-Even Point* (BEP), agar lebih memahami aspek keuangan bisnis mereka. Pemerintah daerah juga dapat berperan dengan menyediakan subsidi untuk menekan biaya pelatihan atau biaya operasional non-produksi yang signifikan pada tahap awal. Sementara itu, dalam jangka panjang, disarankan agar pemerintah membangun kemitraan dengan lembaga keuangan untuk memfasilitasi akses pembiayaan, sehingga target operasional optimum dapat dicapai lebih cepat. Selain itu, kebijakan pendukung seperti penyediaan infrastruktur yang memadai dan insentif pajak bagi UMKM yang berhasil mencapai skala tertentu dapat membantu meningkatkan efisiensi produksi serta daya saing. Langkah-langkah ini diharapkan mampu mempercepat pertumbuhan sentra industri mebel di Kabupaten XYZ dan mendukung keberlanjutan usaha secara keseluruhan.

Daftar Pustaka

- Arifuddin, H. (2021). *Apa itu Kiln Dry?*. Diakses pada: 24 November 2024, URL: <Https://Henryarifuddin.Com/Apa-Itu-Kiln-Dry/>.
- Arliman, L. (2017). Perlindungan Hukum UMKM Dari Eksplorasi Ekonomi Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 6(3), 387–402.
- Dewanto, A. R., Mulyana, D., Saputra, L. D. E., & Sutopo, J. (2023). Perhitungan Volume Produksi Menggunakan Break Even Point (UMKM Tahu XYZ). *Journal of Industrial Engineering Innovattion*, 1(2), 48–53.
- Dwintara, M. F., Kurniati, P., & Yani, F. (2023). Analisis Break Even Point (BEP) dalam Perencanaan Laba UMKM (Studi : Ayam Geprek Nur Kecamatan Pontianak Barat, Pontianak. *Economics And Business Management Journal (EBMJ)*, 2(3), 298–303.
- Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2006). *Akutansi Manajerial Edisi 11* (Vol. 11). Penerbit Salemba Empat.
- Hasnawati, Wahyuni, I., Lestari, A., Dewi, R. R., & Ariani, M. (2023). Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 60–68. <https://www.kemenkopukm.com>.
- Hidayat, E. (2023). *10 Hal Tentang Sawmill Untuk Pemula*. Diakses pada: 24 November 2024, URL: <Https://Www.Tentangkayu.Com/2023/05/10-Hal-Tentang-Sawmill-Untuk-Pemula.Html>.

- Iswati, H., Brabo, N. A., Meidiyustiani, R., & Retnoningrum, E. (2021). Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Umkm Di Kelurahan Majalengka Bandung. *Aptekmas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4). <https://doi.org/10.36257/apts.vxix>
- Ma'arif, A. S. (2024). *Kemenkop: Industri mebel tingkatkan pertumbuhan ekonomi dalam negeri*. Diakses pada: 7 November 2024, URL: <Https://Www.Antaranews.Com/Berita/3985248/Kemenkop-Industri-Mebel-Tingkatkan-Pertumbuhan-Ekonomi-Dalam-Negeri>.
- Mulyani, S., Gunawan, B., & Nurkamid, M. (2021). Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi Bagi Umkm Kabupaten Pati. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 181–187.
- Novietta, L., Nurmadi, R., & Minan, K. (2022). Analisis Pentingnya Perhitungan Harga Pokok Produksi dan Harga Pokok Penjualan untuk Optimalisasi Harga Jual Produk UMKM. *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ekonomi Digital (JAMED)*, 2(3), 56–63. www.bkpm.go.id,
- Nurfalaqi, S. I., Umalihayati, Puspa, R., Nasrullah, A., Yuliah, Karmila, M., Mira Marlina7, & Widya Dwiyanti8. (2023). Pendampingan Eksistensi UMKM Dapros pada Desain Pengemasan, Pemasaran dan Perhitungan Laba-Rugi Secara Digital. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 2133–2141.
- Nurhasanati, I., & Budiantara, M. (2023). Pelatihan Penyusunan Laporan Laba Rugi Pada Umkm Kue Cucur Desa Pranggong. *Community Development Journal*, 4(2), 2183–2186.
- Petra, B. A., Maulani, A., Darningsih, A., & Sabil, V. (2024). Penerapan Break Event Point (BEP) Pada UMKM Kerupuk Cabe Onang Di Kota Padang. *Gudang Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 136–142.
- Salmaa. (2023). *Penelitian Kuantitatif: Pengertian, Tujuan, Jenis-Jenis, dan Langkah Melakukannya*. Diakses pada: 7 November 2024, URL: <Https://Penerbitdeepublish.Com/Penelitian-Kuantitatif/>.
- Tambunan, C. R. (2023). *Kontribusi UMKM dalam Perekonomian Indonesia*. Diakses pada: 7 November 2024, URL: <Https://Djpb.Kemenkeu.Go.Id/Kppn/Lubuksikaping/Id/Data-Publikasi/Artikel/3134-Kontribusi-Umkm-Dalam-Perekonomian-Indonesia.Html>.
- Tsorakidis, N., Papadoulos, S., Zerres, M., & Zerres, C. (2008). *Break Even Analysis . BusinessSumup*.
- Yustitia, E., & Adriansah. (2022). Pendampingan Penentuan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Harga Jual pada UMKM di Desa Sawahkulon. *Jumat Ekonomi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 1–9.

Pendampingan Branding, Packaging, dan Digital Marketing Tingkatkan Penjualan Madu Kelulut Desa Tuwung

Yuliana Yuliana¹⁾, Retno Agnestisia²⁾, Rizki Rachmad Saputra³⁾, Marvin Horale Pasaribu^{4)*}

^{1,2,3,4)} Progam Studi Kimia, Universitas Palangka Raya
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Email: marvin.pasaribu@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

*Desa Tuwung, yang terletak di Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah, memiliki potensi besar dalam mengelola lahan perhutanan sosial untuk mendukung ketahanan pangan. Masyarakat setempat, yang tergabung dalam Kelompok Usaha Perhutanan Sosial (KUPS), telah berhasil membudidayakan 120 stup lebah kelulut (*Trigona sp.*), dengan kapasitas produksi bulanan mencapai 350 mL per stup. Meskipun produksi madu tergolong melimpah, penjualannya masih sangat terbatas karena strategi pemasarannya yang hanya mengandalkan promosi dari mulut ke mulut. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini dihadirkan untuk memberikan pendampingan kepada KUPS Madu Kelulut dalam hal branding, pengemasan produk, dan pemasaran digital. Dengan brand yang menarik, kemasan produk yang berkualitas, dan strategi pemasaran yang tepat, diharapkan usaha madu kelulut dapat lebih bersaing di pasar yang sudah memiliki banyak produk sejenis. Kegiatan pengabdian ini melibatkan beberapa tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 9 Juli 2024 dengan jumlah peserta sebanyak 40 orang. Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai branding, pengemasan produk, dan pemasaran digital sebesar 81,25%. Selain itu, peserta kegiatan juga berhasil menciptakan merek "Madu Kelulut Nyai Hapu" dengan desain kemasan yang menarik serta konten promosi yang dibagikan melalui media sosial dan platform e-commerce.*

Kata kunci: branding, Desa Tuwung, madu kelulut, pengemasan produk, pemasaran digital

ABSTRACT

*Tuwung Village, located in the Kahayan Tengah District, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan, has significant potential in managing social forestry land to support food security. The local community, organized in the Social Forestry Business Group (KUPS), has successfully cultivated 120 hives of stingless bees (*Trigona sp.*), with monthly production capacity of up to 350 mL per hive. Although honey production is abundant, its sales remain very limited due to a marketing strategy that relies solely on word-of-mouth promotion. Therefore, this community service activity was introduced to provide guidance to KUPS Madu Kelulut on branding, product packaging, and digital marketing. With an attractive brand, high-quality packaging, and the right marketing strategy, it is hoped that the stingless bee honey business can become more competitive in a market already saturated with similar products. This community service program involved several stages, including preparation, implementation, and evaluation. The activity was carried out on July 9, 2024, with 40 participants. The evaluation results indicated an 81.25% increase in participants' understanding of branding, product packaging, and digital marketing. Furthermore, the participants successfully created the brand "Madu Kelulut Nyai Hapu," with an appealing packaging design and effective promotional content shared through social media and e-commerce platforms.*

Keywords: branding, digital marketing, kelulut honey, product packaging, Tuwung Village

1. Pendahuluan

Desa Tuwung terletak di Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Desa ini memiliki luas wilayah $\pm 9.253,18 \text{ m}^2$ dengan jumlah penduduk sekitar 587 jiwa. Secara geografis, wilayah Desa Tuwung sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Kapuas, sebelah utara dengan Desa Sigi, sebelah barat dengan Kota Palangka Raya dan sebelah selatan dengan Desa Bukit Rawi. Lahan di Desa Tuwung cukup subur dan termasuk dari salah satu daerah penghasil karet dan padi. Mayoritas masyarakat setempat berprofesi sebagai petani, peternak, nelayan, dan penambang emas. Tuwung juga mengelola lahan perhutanan sosial untuk menyokong ketahanan pangan daerah. Masyarakat yang tergabung dalam Kelompok Usaha Perhutanan Sosial (KUPS) telah menjalankan budidaya lebah kelulut (*Trigona sp.*) sejak bulan Oktober tahun 2020. KUPS Desa Tuwung diketahui mendapat bantuan dana dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebesar Rp100.000.000 (Seratus Juta Rupiah) untuk modal usaha budidaya lebah madu kelulut. Dana yang diberikan tersebut digunakan untuk mengembangkan usaha yang diprogramkan oleh pemerintah melalui program pangan agroforestry (Siska et al., 2023).

Budidaya lebah kelulut memiliki banyak keunggulan diantaranya tidak menyengat (berbahaya), tidak mengenal masa paceklik, tidak perlu digembala, tahan hama penyakit, pengembangan koloni mudah dilakukan, produksi propolis tinggi, tidak memerlukan peralatan dan perawatan khusus. Madu kelulut selain kaya nutrisi, harganya pun tinggi. Saat ini madu kelulut merupakan salah satu komoditas baru dari hasil budidaya lebah kelulut di Desa Tuwung. KUPS lebah kelulut Desa Tuwung juga mengembangkannya sebagai usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Namun pengembangan bisnis KUPS lebah kelulut mengalami kendala yaitu strategi pemasaran produk yang masih bersifat konvensional. Model bisnis yang dijalankan sangat bergantung pada pesanan lokal, dimana madu akan dikemas hanya jika terdapat pesanan yang masuk dari konsumen. Di sisi lain, UMKM ini memiliki keinginan untuk meningkatkan penjualan dan eksistensi usahanya. Diketahui budidaya lebah kelulut di Desa Tuwung mencapai 120 stup (kotak lebah), sedangkan produksi madu per bulan sekitar 250–350 mL/ stup. Madu yang terjual berkisar 15-20 L setiap bulan, sisanya dikonsumsi sendiri oleh peternak. Timpangnya jumlah produksi madu kelulut yang tinggi dengan penjualannya yang sangat terbatas menjadikan roda ekonomi masyarakat tersendat.

Pendampingan untuk pengembangan UMKM ke arah yang lebih baik sangat diperlukan sebagai solusi permasalahan yang dihadapi. Saat ini peternak masih memasarkan madu kelulut secara konvensional yaitu promosi dari mulut ke mulut (*word of mouth marketing*), kontak antara penjual dan pembeli yang cenderung satu arah, dan terbatas pada wilayah geografis di Desa Tuwung saja. Pemanfaatan teknologi digital pada bidang bisnis sangat disarankan untuk menjangkau pasar yang lebih luas, dapat berinteraksi dengan pelanggan secara *real-time*, dan lebih hemat waktu serta biaya pemasaran (Hartatik et al., 2023; Sari et al., 2023). Oleh karena itu, tujuan pelaksanaan kegiatan ini yaitu pendampingan *branding*, *packaging*, dan *digital marketing* kepada KUPS lebah kelulut guna meningkatkan penjualan dan usaha UMKM madu kelulut. Kegiatan ini memadukan potensi produk unggulan Desa Tuwung melalui digitalisasi bisnis untuk meningkatkan penjualan madu kelulut sekaligus perekonomian masyarakat setempat.

2. Tinjauan Pustaka

Madu kelulut merupakan produk utama yang dihasilkan dari budidaya lebah kelulut (*Trigona sp.*) yang hidup berkelompok sekitar 300-80.000 ekor per koloni. Lebah kelulut memiliki yang memiliki karakteristik tubuh yang berbeda dari lebah madu biasa. Ukuran tubuh lebah kelulut lebih kecil, tidak menyengat, dan memiliki tiga pasang kaki yang beruas-ruas. Selain memiliki nilai ekonomis dan kandungan nutrisi yang tinggi, budidaya lebah kelulut memiliki banyak keunggulan yaitu tidak mengenal masa paceklik, tidak perlu digembala, tahan hama penyakit, pengembangan koloni mudah dilakukan, produksi propolis tinggi, tidak memerlukan peralatan dan perawatan khusus. Lebah kelulut cenderung bersarang di daerah tropis dan subtropis, seperti wilayah Asia Tenggara. Sarang lebah

kelulut (stup) berupa kotak kayu atau silinder berbahan dasar batang pohon. Lingkungan budidaya lebah kelulut yang baik terdapat vegetasi penghasil bunga sebagai sumber makanannya berupa serbuk sari di sekitar koloninya hingga radius antara 100-500 m. Tanaman sumber nektar untuk lebah ini antara lain air mata pengantin, kaliandra, bunga buah-buahan musiman seperti rambutan, mangga, durian dan lain sebagainya (Harjanto et al., 2020).

Madu kelulut juga memiliki karakteristik yang unik yaitu kadar air tinggi (lebih encer), kaya flavonoid dan fenolik, karakter rasa asam yang khas, serta rasa madu kompleks dan unik dari pengolahan nektar multifloral. Proses produksi madu pada lebah kelulut yang tidak bersengat juga melibatkan proses fermentasi yang dibantu mikroba baik di dalam pot madu maupun setelah proses pemanenan (Chuttong et al., 2016; Deliza & Vit, 2013). Madu kelulut menyimpan banyak khasiat kesehatan diantaranya tinggi antioksidan, aktivitas antimikroba, anti inflamasi dan imunostimulan. Beberapa pemanfaatan produk lebah kelulut yaitu meningkatkan imunitas tubuh, diet harian, produk kecantikan, obat luka, dan bahan baku industri pangan (Budiman & Mulyadi, 2019). Selain madu, lebah kelulut juga menghasilkan lilin lebah, serbuk sari, royal jelly dan propolis sebagai produk sampingan. Propolis bersifat antibakteri dan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Yusop et al., 2019).

Penerapan strategi pemasaran sangat dibutuhkan dalam proses mengembangkan produk. Perkembangan teknologi digital pada bidang bisnis membuat adanya perubahan pada metode komunikasi pemasaran yang mulanya bersifat konvensional beralih ke pemasaran digital. Untuk penerapan strategi pemasaran digital sendiri diperlukan adanya *branding* produk yang kuat dan kemasan menarik dan berkualitas, terutama dalam konteks pasar yang semakin kompetitif (Purhita et al., 2023). *Branding* tidak hanya dianggap sebagai identitas visual, namun juga mencakup citra, pemberi keyakinan, jaminan kualitas dan prestise, (Oktaviani et al., 2018). Selain itu, kemasan produk (*packaging*) juga dinilai menjadi isu krusial karena kemasan yang buruk tidak hanya dapat merugikan penjualan tetapi juga menciptakan citra negatif terhadap produk dan merek secara keseluruhan. Purhita et al. (2023) mengungkapkan bahwa kemasan yang baik bukan hanya melibatkan aspek estetika, tetapi juga melibatkan pertimbangan praktis, seperti keamanan produk, kenyamanan penggunaan, dan kemudahan dalam penyimpanan. Penerapan *digital marketing* di media sosial dan toko online (*e-commerce*) sangat disarankan untuk menjangkau pasar yang luas, serta menghemat waktu dan biaya promosi (Hartatik et al., 2023).

3. Metode Penelitian

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini dilaksanakan beberapa tahap yaitu: persiapan; pelatihan *branding*, *packaging*, dan *digital marketing*; praktik langsung oleh peserta, serta evaluasi.

3.1. Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan menyusun berkas administrasi yang berkaitan dengan skema pengabdian yang disesuaikan dengan hasil observasi kondisi mitra. Observasi mitra dilakukan di kawasan budidaya lebah madu kelulut kemudian dilanjutkan dengan diskusi bersama anggota KUPS Desa Tuwung untuk mengoptimalkan kualitas produk dan kemasan serta mencari solusi permasalahan teknis. KUPS Lebah Kelulut Desa Tuwung belum memiliki *branding* dan desain kemasan serta pemasaran produknya belum menerapkan *digital marketing*. Koordinasi bersama Kepala Desa Tuwung dan aparaturnya juga dilakukan untuk meminta izin pelaksanaan kegiatan, lokasi dan waktu kegiatan, serta perlengkapan yang dibutuhkan untuk kelancaran kegiatan. Berdasarkan hasil koordinasi, kegiatan akan dilaksanakan pada 09 Juli 2024 di Kantor Desa Tuwung, Jl. Nyai Hapu RT. 02, No. 48 sekitar pukul 08.00 WIB.

3.2. Pelatihan *Branding*, *Packaging*, dan *Digital Marketing*

Kegiatan pelatihan dilakukan oleh tim pengabdian untuk memberikan sosialisasi tentang pentingnya mempunyai identitas *brand* atau merek oleh pelaku UMKM. Penyampaian materi dalam bentuk

ceramah disampaikan oleh anggota tim PkM selaku narasumber. Materi yang disampaikan yaitu melakukan *branding* terhadap UMKM mulai dari pembuatan logo, desain kemasan (*packaging*) produk, dan komponen wajib label kemasan menggunakan aplikasi Canva. *Branding* produk bertujuan untuk membangun citra yang baik, menarik perhatian dan mudah diingat oleh konsumen sehingga mampu meningkatkan penjualan. Kemasan produk juga dibuat menarik, bersih, dan rapat (aman) agar kualitas produk UMKM tetap terjaga dan tidak mudah rusak. Hal penting lainnya untuk meningkatkan penjualan produk yaitu digital marketing. Promosi melalui media sosial dan *e-commerce* mudah dilakukan, tidak mengeluarkan biaya besar, serta tidak terbatas tempat dan waktu. Hal ini selaras dengan perilaku konsumen modern yang cenderung berbelanja online tanpa harus keluar rumah, membuang waktu mengunjungi toko, dan dapat menghemat ongkos kendaraan.

3.3. Praktik Membuat Desain Logo, Label Kemasan, dan Akun Media Sosial/ E-Commerce

Praktik langsung oleh peserta dilakukan setelah kegiatan pelatihan *branding*, *packaging*, dan *digital marketing*. Tim PkM dibantu oleh mahasiswa mendampingi peserta untuk mendesain logo, kemasan yang menarik, dan mengusulkan nama *brand*. Setelah merancang *brand* dan kemasan produk, selanjutnya peserta didampingi untuk promosi produk berupa konten *flyer*, video, serta mengelola media sosial & *e-commerce*. Pada tahap ini juga dibuka sesi diskusi agar peserta yang mengalami kesulitan bisa terbantu.

3.4. Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan di tahap akhir dimana peserta diminta mengisi kuesioner dan mengerjakan tes. Isi kuesioner adalah indikator-indikator pernyataan yang mengukur tingkat keberhasilan PkM dengan menjawab Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Adapun indikator pernyataan tersebut: 1) kesesuaian tema kegiatan dengan kebutuhan peserta; 2) kemudahan untuk memahami materi dan praktik; 3) pelaksanaan kegiatan; 4) kebermanfaatan kegiatan; dan 5) keberlanjutan program oleh peserta. Kehadiran dan keaktifan peserta pada saat kegiatan juga akan dipantau. Sedangkan tes berisi empat poin yaitu 1) Pemahaman Karakteristik Madu Kelulut, 2) Pemahaman *Branding* Produk, 3) Pemahaman *Packaging* & Penyimpanan Produk, 4) Pemahaman *Digital Marketing* dan Aplikasinya.

4. Hasil dan Pembahasan

Saat ini madu kelulut merupakan salah satu komoditas baru dari hasil budidaya lebah kelulut di Desa Tuwung. Madu kelulut yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dengan kadar air sekitar 30% dan didukung oleh lingkungan budidaya hutan yang masih asri. KUPS lebah kelulut Desa Tuwung memiliki sekitar 120 stup (kotak lebah), ditambah lagi masyarakat sekitar yang membudidaya lebah kelulut secara mandiri di sekitar rumah. Tingginya produksi madu kelulut tidak diiringi dengan tingkat penjualan yang bagus. Berdasarkan hasil diskusi dengan anggota KUPS lebah kelulut Desa Tuwung, harga madu kelulut malah semakin turun akibat persaingan harga pasar, promosi terbatas, dan terpaksa menjual madu kelulut ke pengepul dengan harga murah dan tidak menentu. Hal ini tentu sangat meresahkan perekonomian masyarakat Desa Tuwung. Permasalahan tersebut terjadi karena masyarakat desa belum memahami pentingnya *brand* (merek), kemasan produk yang menarik, dan penggunaan *digital marketing* yang dapat menjangkau pasar yang luas tanpa batas wilayah dan waktu namun hemat biasa promosi dibandingkan cara konvensional. *Branding* yang baik dan kuat akan membuat produk yang dijual mudah dipilih dan diingat oleh konsumen, sehingga sering disebut mediator bisnis. *Brand* sebuah produk juga memberi perlindungan bisnis dari persaingan harga yang ketat di pasar global (Dewi et al., 2022). Maraknya penggunaan media sosial dan *e-commerce* juga sejalan dengan prinsip *digital marketing* yang mudah diakses siapapun, kapanpun, dan dimanapun dengan gratis.



Gambar 1. Kegiatan Diskusi Potensi Madu Kelulut dengan Anggota KUPS Desa Tuwung

Pelatihan *branding*, *packaging*, dan *digital marketing* ini diikuti oleh 40 peserta dari KUPS lebah kelulut Desa Tuwung. Materi pelatihan berupa desain logo & kemasan produk yang menjual serta pemanfaatan *e-commerce* untuk meningkatkan peluang usaha yang disampaikan oleh tim PkM sebagai narasumber. Selanjutnya sesi tanya jawab untuk memberikan kesempatan peserta kegiatan bertanya, menyampaikan pendapat, dan menggali informasi yang diperoleh setelah penyampaian materi (Gambar 2). Selama kegiatan peserta menunjukkan perhatian dan antusiasme yang baik melalui diskusi yang interaktif. Peserta juga mengharapkan agar kegiatan serupa dapat dilaksanakan di kemudian hari.



Gambar 2. Pelatihan dan Praktik *Branding, Packaging, dan Digital Marketing* Madu Kelulut

Peserta juga didampingi untuk membuat logo dan kemasan madu kelulut yang menarik sehingga terbangun *branding* yang kuat. Logo dan label kemasan didesain secara trendi, unik, warna menarik, dan memiliki nilai esensial sehingga menarik perhatian konsumen yang melihatnya. Hal-hal penting dalam mendesain label kemasan antara lain: konsep desain disesuaikan dengan target konsumen, nama *brand/ merk* jelas terlihat, terdapat manfaat/ keunggulan produk, elemen grafis seimbang antara gambar dan *font/ tulisan*. Sedangkan *packaging* dibuat aman dan mudah dibawa/ digunakan. Berdasarkan hasil diskusi peserta dan tim PkM tercetuskan nama *brand* “Madu Kelulut Nyai Hapu”. Nyai Hapu merupakan tokoh legenda asal usul Bukit Tunggal di Desa Tuwung yang sangat terkenal, sehingga nama *brand* yang bersejarah ini diyakini akan mudah dikenal masyarakat Dayak dan menyebar ke konsumen lain di berbagai daerah.



Gambar 3. Nama Brand, Logo dan Label Kemasan Madu Kelulut Desa Tuwung

Branding tidak hanya dianggap sebagai identitas visual, namun juga mencakup citra, pemberi keyakinan, jaminan kualitas dan *prestise* (Oktaviani et al., 2018). Selain itu, desain kemasan juga dibuat menarik dengan penambahan gambar wanita suku Dayak yang dilengkapi dengan identitas produk seperti komposisi, berat produk, khasiat, cara penyimpanan, nomor telepon (WhatsApp) dan logo halal yang sudah diterbitkan MUI. Untuk menjangkau pasar yang lebih luas, peserta didampingi untuk membuat akun “Madu Kelulut Nyai Hapu” di Facebook, Instagram, dan Shopee. Pemanfaatan iklan dan fitur siaran langsung di media sosial & *e-commerce* secara signifikan meningkatkan eksistensi UMKM. Hasil praktik pembuatan logo dan label kemasan, dan *packaging* madu kelulut ditampilkan pada Gambar 3.

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan pengisian kuesioner oleh 40 peserta untuk mendapatkan umpan balik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa empat poin pelatihan meningkat sangat baik mencapai 81,25 % seperti yang tertera pada Tabel 1. Peserta yang merupakan anggota KUPS lebah kelulut 87,5% sudah memahami karakteristik madu kelulut yang kualitasnya bagus. Melalui kegiatan ini, pengetahuan terkait pentingnya branding juga naik hingga 72,5%. Pengetahuan terkait *packaging* yang menarik dan penyimpanan produk agar tahan lama juga meningkat hingga 85%. Selama ini penjualan madu kelulut di Desa Tuwung hanya menggunakan botol plastik transparan tanpa logo dan label kemasan. Selanjutnya evaluasi pemahaman penggunaan digital *marketing* juga naik hingga 75%. Sebagian besar peserta tidak asing dengan penggunaan media sosial seperti Facebook, Instagram, dan WhatsApp dan *e-commerce* seperti Shopee, Tokopedia dll. Namun penggunaan digital *marketing* untuk peningkatan bisnis baru mulai difokuskan saat mengikuti pelatihan.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Peserta Pelatihan

No	Indikator	Penilaian (%)
1	Pemahaman Karakteristik Madu Kelulut	87,50
2	Pengetahuan <i>Branding</i> Produk	77,50
3	Pengetahuan <i>Packaging</i> & Penyimpanan	85,00
4	Pemahaman <i>Digital Marketing</i> dan Aplikasinya	75,00
Rata-rata		81,25

Peserta juga diminta untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pelatihan ini (Lihat Tabel 2). Secara keseluruhan, hampir seluruh peserta menyatakan setuju dan sangat setuju terhadap pernyataan yang menjadi indikator penilaian. Terdapat satu peserta (3,4%) yang menyatakan kurang setuju pada penilaian poin 2 karena kurang terbiasa mengoperasikan *handphone* ataupun komputer untuk mendesain logo dan label kemasan sehingga ada kesulitan mengikuti praktik. Berdasarkan

penilaian peserta dapat dinyatakan bahwa kegiatan ini sudah berjalan dengan baik dan diharapkan menjadi penggerak kemajuan UMKM dan perekonomian di Desa Tuwung.

Tabel 2. Penilaian Peserta Pelatihan

No	Pernyataan	Respon				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Tema pelatihan sesuai kebutuhan peserta	46,6%	53,4%	-	-	-
2	Materi yang disampaikan dan praktik jelas dan mudah dipahami peserta	56,6%	40,0%	3,4%	-	-
3	Pelaksanaan pelatihan berjalan baik	40,0%	60,0%	-	-	-
4	Kegiatan pelatihan dinilai bermanfaat	50,0%	50,0%	-	-	-
5	Kegiatan dapat dilanjutkan oleh peserta	70,0%	30,0%	-	-	-

Keterangan: SS (Sangat Setuju); S (Setuju); KS (Kurang Setuju); TS (Tidak Setuju); dan STS (Sangat Tidak Setuju)

5. Kesimpulan

Dampak dari kegiatan ini adalah anggota KUPS lebah kelulut Desa Tuwung lebih memahami pentingnya *branding*, *packaging*, dan *digital marketing*. Tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan meningkat sangat baik mencapai 81,25 %. Hasil dari kegiatan diperoleh nama *brand* “Madu Kelulut Nyai Hapu” dengan kemasan menarik dan berhasil membuat akun media sosial dan *e-commerce* untuk promosi dan meningkatkan penjualan di pasar global. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan penjualan dan menggerakkan roda perekonomian UMKM madu kelulut Desa Tuwung.

6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih atas Hibah PNBP Nomor: 360/UN24.10/AL/2024 Fakultas MIPA Universitas Palangka Raya tahun 2024 yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Chuttong, B; Chanbang, Y; Sringsarm, K; & Burgett, M. (2016). Physicochemical profiles of stingless bee (Apidae: Meliponini) honey from South East Asia (Thailand). *Food Chemistry* 192, 149–155.
- Deliza, R & Vit, P. Sensory Evaluation of Stingless Bee Pot-Honey. (2013). *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees* (eds. P. Vit, R.M. Pedro & D.W. Roubik), pp. 3 – 17. New York: Springer.
- Dewi, E. K., Hayati, D., Ananda, N., & Rini, M. W. (2022). Making Product Logo And Labeling As Sales Promotion On Msme Traditional Drink “Mf” Jakarta Selatan. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 302-306.
- Harjanto, S., Mujianto, M., Arbainsyah, & Ramelan, A. (2020). *Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencaharian Masyarakat*. Meliponikultur.
- Hartatik, H., Rukmana, A. Y., Efitra, E., Mukhlis, I. R., Aksenta, A., Ratnaningrum, L. P. R. A., & Efdison, Z. (2023). *Tren Technopreneurship: Strategi & Inovasi Pengembangan Bisnis Kekinian dengan Teknologi Digital*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Oktaviani, F., Sariwaty, Y., Rahmawati, D., Gusfiani, A., & Ramdani, D. (2018). Penguatan produk umkm “calief” melalui strategi branding komunikasi. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 8-13.
- Purhita, E. J., Nugroho, S., Widiastuti, S., Zainudin, A., Ayyub, H. B. N., & Fitrianto, Y. (2023). Peningkatan Kapasitas SDM dalam Memahami Pentingnya Branding & Packaging Produk UMKM Desa. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(4), 4455-4462.

- Sari, C. S., & Sukmawati, C. E. (2023). Penerapan Branding Produk Sebagai Strategi Pemasaran Pada Sorodot Mak Ntut. *Abdima Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(2), 8052-8058.
- Siska, G., Yanarita, Y., Yolanda, M., Yulianti, R., & Koroh, D. N. (2023). Menggali Potensi Serta Nilai Ekonomi Budidaya Lebah Kelulut (*Trigona Itama*) Pada Kelompok Usaha Perhutanan Sosial Di Desa Tuwung Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah. *Hutan Tropika*, 18(1), 26-32.
- Yusop, S. A. T. W., Sukairi, A. H., Sabri, W. M. A. W., & Asaruddin, M. R. (2019). Antioxidant, antimicrobial and cytotoxicity activities of propolis from Beladin, Sarawak stingless bees *Trigona itama* extract. *Materials Today: Proceedings*, 19, 1752–1760.

Pelatihan Desain Menggunakan Software SolidWorks dan 3D Printing untuk Siswa SMK

Rian Prasetyo^{1)*}, Mathilda Sri Lestari²⁾, Ainur Komariah³⁾, Suprapto⁴⁾, Maria Puspita Sari⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Veteran Bangun Nusantara
Jl. Letjend Sujono Humardani No. 1, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

Email: rnprasetyo286@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi digital, khususnya software SolidWorks dan 3D printing, telah membawa perubahan signifikan dalam industri manufaktur modern, meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produk. Permasalahan yang dihadapi lulusan SMK terkait kurangnya keterampilan dalam mengoperasikan perangkat lunak tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk memberikan solusi, dengan pelatihan langsung, untuk mengatasi kesenjangan keterampilan yang timbul akibat kurangnya fasilitas dan pengajar yang kompeten di lingkungan SMK. Metode pelatihan mencakup penyampaian materi dengan latihan praktik, dan evaluasi untuk mengukur pemahaman peserta. Tujuan utamanya adalah meningkatkan keterampilan desain produk menggunakan SolidWorks dan pengoperasian mesin 3D printing. Berdasarkan dari pelatihan yang dilakukan menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengoperasian software SolidWorks dan 3D print. Hal ini terlihat dari peningkatan skor post-test sebesar 6,34% dibandingkan pre-test. Selain itu, part hasil proses 3D print peserta menunjukkan kualitas yang lebih baik dalam akurasi dimensi, kekasaran permukaan secara visual, dan lebih sedikitnya bagian yang cacat dibandingkan sebelum pelatihan.

Kata kunci: SolidWorks, desain 3D, 3D print, simplify, Additive Manufacturing

ABSTRACT

Digital technology, especially SolidWorks software and 3D printing, has brought significant changes to the modern manufacturing industry, increasing efficiency, productivity, and product quality. The problems faced by vocational school graduates are related to their lack of skills in operating the software. Community service activities aim to provide solutions, with direct training, to overcome the skills gap that arises due to the lack of facilities and competent teachers in the vocational school environment. Training methods include delivering material with practical exercises and using evaluations to measure participants' understanding. The main goal is to improve product design skills using SolidWorks and operating 3D printing machines. Based on the training carried out, it shows an increase in participants' knowledge regarding the operation of SolidWorks software and 3D printing. This can be seen from the increase in post-test scores of 6.34% compared to the pre-test. In addition, the participants' 3D printed parts showed better quality in terms of dimensional accuracy, visual surface roughness, and fewer defective parts compared to before the training.

Keywords: SolidWorks, 3D design, 3D print, simplify, Additive Manufacturing

1. Pendahuluan

Teknologi digital telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk industri manufaktur. Industri manufaktur modern semakin mengandalkan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produk (Mychelisda et al., 2023), (Satya, 2018). Salah satu teknologi digital yang penting dalam industri manufaktur adalah *software SolidWorks*. Ini merupakan *software CAD (Computer-Aided Design)* yang digunakan untuk mendesain produk 3D. *Software* ini sangat populer di kalangan industri manufaktur karena kemampuannya yang kuat dan mudah digunakan (Ahmad Saepuddin et al., 2023).

Teknologi 3D *printing* juga merupakan teknologi digital yang penting dalam industri manufaktur. Teknologi 3D *printing* adalah teknologi yang digunakan untuk membuat objek 3D dari desain digital. Teknologi ini memiliki potensi untuk menggantikan metode manufaktur tradisional, seperti cetakan pasir dan pengecoran (Sunarto et al., 2023).

Keterampilan dalam menggunakan *software SolidWorks* dan 3D printing sangat penting bagi siswa sekolah menengah kejuruan yang ingin berkarir di bidang industri manufaktur. Keterampilan ini akan memberikan mereka keunggulan kompetitif di dunia kerja.

Berdasarkan data, jumlah lulusan sekolah menengah kejuruan (SMK) di Indonesia pada tahun 2019 sampai dengan 2021 berturut-turut sebesar 1, 47; 1,58; dan 1,63 juta orang (Lidwina, 2021). Dari jumlah tersebut, ada yang memilih untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi dan ada yang memilih untuk langsung bekerja. Dari jumlah lulusan SMK yang langsung bekerja tersebut, sebagian besar bekerja di bidang industri manufaktur. Hal ini menunjukkan bahwa industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang menyerap tenaga kerja lulusan SMK dalam jumlah besar.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMK Veteran 1 Sukoharjo, dapat diketahui bahwa siswa SMK belum dikenalkan dengan *software SolidWorks* dan mesin 3D print. Berdasarkan wawancara dengan guru yang mengampu Mata Pelajaran di Jurusan Pemesinan, dapat dinyatakan siswa sangat butuh untuk mempelajari *software SolidWorks* dan mesin 3D print, karena sejalan dengan pengembangan industri manufaktur. Namun, terkait hal tersebut SMK terkait belum memiliki alat, teknologi, dan sumberdaya untuk membekali keterampilan siswa dengan *software* dan mesin tersebut.

Untuk itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan *software SolidWorks* dan 3D *printing* untuk siswa sekolah menengah kejuruan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menggunakan *software SolidWorks* dan 3D *printing*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Desain

Proses desain melibatkan interpretasi ide-ide segar atau permintaan pasar menjadi detail-detail yang merinci pembuatan suatu produk. Tiap tahap dalam proses desain memerlukan penentuan mengenai bahan yang akan digunakan serta proses pembuatannya. Umumnya, pemilihan bahan mengacu pada standar desain yang ada. Meskipun demikian, terkadang produk baru atau pengembangan dari produk sebelumnya terdapat penggunaan bahan yang baru. Saat ini, jumlah bahan yang tersedia untuk diproduksi sangat luas, berkisar antara 40.000 hingga 80.000 jenis. Namun, kemunculan bahan-bahan baru dengan kualitas yang lebih unggul justru menambah ragam bahan yang tersedia (Napitupulu et al., 2021).

Desain tiga dimensi, atau yang sering disebut sebagai desain 3D, merupakan suatu bentuk representasi visual yang menggambarkan objek atau ruang dengan memperhitungkan dimensi panjang, lebar, dan tinggi (Indartono et al., 2021). Dalam proses desain ini, objek atau ruang diperwakili secara lengkap, memungkinkan pengamat untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat mengenai bentuk dan struktur yang dimiliki. Desain 3D menjadi sangat penting dalam berbagai

bidang, termasuk arsitektur, teknik mesin, desain produk, dan animasi. Dengan teknologi yang terus berkembang, desain 3D telah menjadi alat yang sangat berguna bagi para desainer dan insinyur dalam mengembangkan konsep-konsep baru, melakukan simulasi, serta menyajikan ide-ide secara lebih jelas dan detail kepada klien atau pemangku kepentingan lainnya. Melalui desain 3D, kompleksitas suatu objek atau ruang dapat dijelaskan dengan lebih baik, memungkinkan proses pengembangan dan produksi menjadi lebih efisien dan efektif.

2.2. Software SolidWorks

SolidWork merupakan perangkat lunak yang mendukung dalam proses perancangan suatu desain. *Software* ini juga merupakan aplikasi dari CAD (*Computer Aided Design*) yang memiliki kemampuan untuk menciptakan model baik dalam 2 dimensi maupun 3 dimensi (Hendrawan et al., 2018). *Software* tersebut berperan penting dalam membantu pembuatan desain prototipe secara visual. Berbagai fitur banyak terdapat dalam SolidWork, mencakup visualisasi desain dalam 2D dan 3D, fitur simulasi beban, simulasi aliran fluida dalam desain, dan sebagainya. Dengan menggunakan perangkat lunak ini, seorang desainer dapat mengawali dengan membuat sketsa dalam 2 dimensi untuk kemudian diubah menjadi model dalam 3 dimensi, mempermudah proses pembuatan prototipe visual. Dengan menggunakan SolidWork seorang desainer juga dapat mengubah dari desain 3D menjadi *file* yang siap digunakan untuk proses manufaktur tertentu. Proses manufaktur yang dituju adalah pemesinan dengan CNC, 3D *Printing*, dan lain sebagainya.

2.3. Software Simplify 3D

Simplify3D merupakan salah satu *software* yang digunakan dalam rangkaian proses manufaktur 3D *printing*. Simplify3D dalam hal ini digunakan sebagai *software slicer* (pengiris) (Cahyati & Aziz, 2021). Proses 3D *printing* umumnya akan mengerjakan *part* yang akan dicetak secara bertahap setiap *layer* (lapisan). Simplify3D berguna untuk membagi desain 3D yang sebelumnya telah dibuat menjadi lapisan-lapisan tertentu yang nantinya akan dikerjakan dengan mesin 3D *printing*. Selain itu, *software* ini juga digunakan untuk *setting* parameter proses 3D *printing*, sehingga kontrol terhadap proses manufaktur akan senantiasa terkendali. *Output* dari Simplify3D, adalah file g-code yang dapat langsung dibaca oleh mesin 3D *printing* untuk proses manufaktur.

2.4. Mesin 3D *Printing*

3D *printing*, atau manufaktur aditif, adalah proses pembuatan objek tiga dimensi dari model digital melalui penumpukan lapisan material secara bertahap (Mislan & Mulyono, 2022) (Kholil et al., 2020). Teknologi ini memungkinkan pembuatan bentuk dan struktur yang kompleks menggunakan berbagai bahan seperti plastik, logam, keramik, dan resin. Prinsip dasar 3D *printing* melibatkan beberapa tahap. Dimulai dengan pembuatan model 3D menggunakan perangkat lunak *Computer-Aided Design* (CAD), kemudian model tersebut diiris menjadi lapisan-lapisan tipis melalui perangkat lunak *slicing*, dan printer 3D mulai mencetak objek dengan mengekstrusi material lapis demi lapis sesuai dengan irisan digital hingga objek selesai terbentuk.

Aplikasi 3D *printing* telah membawa dampak signifikan dalam berbagai sektor seperti industri manufaktur, medis, arsitektur, dan pendidikan (Shahrubudin et al., 2019). Teknologi ini memungkinkan produksi cepat prototipe, alat, dan komponen akhir dengan biaya dan waktu yang lebih efisien. Di bidang medis, 3D *printing* digunakan untuk membuat prostetik, implan, dan model anatomi untuk perencanaan bedah. Dalam arsitektur, teknologi ini memfasilitasi pembuatan maket dan model skala yang akurat, sementara dalam pendidikan, memberikan alat bantu visual dan praktis untuk proses pembelajaran interaktif. Meskipun memiliki banyak keunggulan, 3D *printing* juga menghadapi berbagai tantangan seperti kecepatan produksi, keterbatasan material, dan ketahanan produk akhir. Namun, dengan terus berkembangnya teknologi dan material, 3D *printing* memiliki potensi besar untuk mendorong inovasi dan efisiensi di berbagai sektor.

3. Metodologi Penelitian

Pengabdian masyarakat yang dilakukan ini berbentuk kegiatan pelatihan *software SolidWorks* dan pengoperasian mesin *3D Print*. Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Laboratorium Menggambar Teknik, Fakultas Teknik Universitas Veteran Bangun Nusantara. Peserta pelatihan merupakan siswa SMK Veteran 1 Sukoharjo. Tahap pelaksanaan merupakan tahap inti dari kegiatan pelatihan. Tahap ini meliputi kegiatan-kegiatan berikut:

3.1. Pembukaan Pelatihan

Pembukaan pelatihan dilakukan untuk memperkenalkan kegiatan pelatihan kepada peserta. Pada pembukaan pelatihan, pemateri memberikan gambaran umum tentang tujuan, sasaran, dan materi pelatihan.

3.2. Penyampaian Materi Pelatihan dan Latihan Praktik

Penyampaian materi pelatihan dilakukan oleh pemateri yang kompeten di bidangnya. Pemateri harus mampu menyampaikan materi dengan jelas dan mudah dipahami oleh peserta. Penyampaian materi dilakukan dengan waktu pelatihan ± 6 jam (Pukul 08:00-15:00). Waktu tersebut merupakan gabungan antara teori dan praktikum.

Latihan praktik merupakan kegiatan yang penting untuk meningkatkan keterampilan peserta. Latihan praktik dilakukan dengan menggunakan komputer dan *software SolidWorks* dan *3D printing*. Praktik akan dilakukan secara simultan dengan teori terkait pelatihan tersebut.

Peserta pelatihan harus hadir secara penuh selama pelatihan berlangsung. Kehadiran peserta pelatihan yang tinggi menunjukkan bahwa peserta memiliki motivasi yang tinggi untuk mengikuti pelatihan. Peserta pelatihan harus aktif mengikuti pelatihan, baik dalam penyampaian materi maupun latihan praktik. Keaktifan peserta pelatihan menunjukkan bahwa peserta telah memahami materi pelatihan dan telah menerapkannya dalam latihan praktik.

3.3. Evaluasi Pelatihan

Evaluasi pelatihan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta telah menguasai materi pelatihan. Evaluasi pelatihan dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti tes tertulis dan tes praktik. Tes tertulis yang digunakan berupa *pre-test* dan *post-test*, sedangkan tes praktik dilakukan dengan cara pengamatan ketika peserta membuat desain, dan mencetak dengan *3D print*. Juga diamati dari hasil benda kerja yang telah dicetak dengan *3D print* oleh peserta, terkait dimensi, bentuk, dan tampilan visual secara menyeluruh. Evaluasi dapat memberikan informasi tentang sejauh mana tujuan pelatihan telah tercapai. Jika tujuan pelatihan belum tercapai, maka perlu dilakukan perbaikan dalam pelaksanaan pelatihan di masa mendatang. Peserta yang berhasil memenuhi kriteria *test* akan mendapatkan sertifikat pelatihan *software SolidWorks* dan *3D printing*. Hasil pelatihan disosialisasikan kepada pihak-pihak terkait, seperti kepala sekolah, guru, dan siswa SMK mitra. Sosialisasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keterampilan *software SolidWorks* dan *3D printing* bagi siswa SMK.

4. Hasil dan Pembahasan

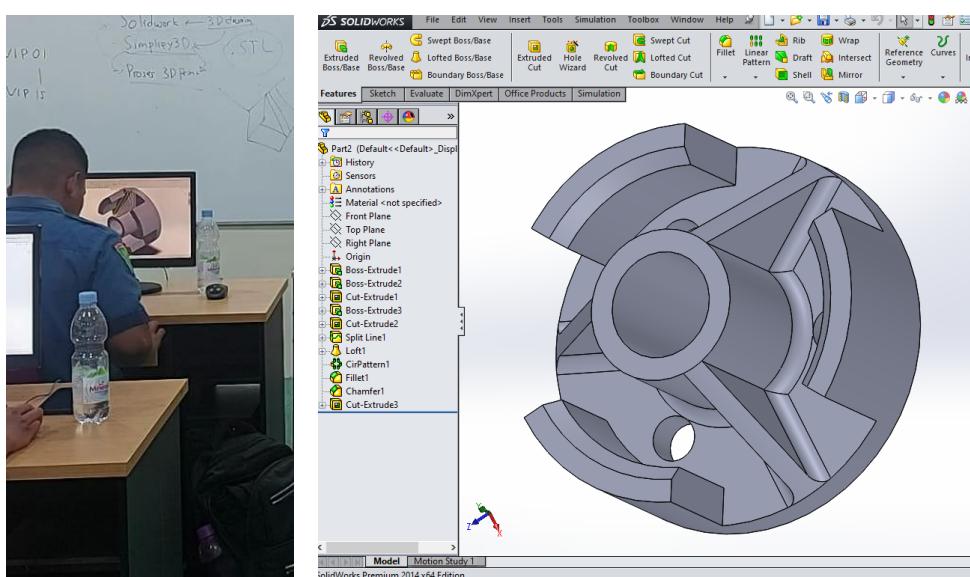
Pelatihan desain menggunakan *software SolidWorks* dan *3D printing* untuk siswa SMK telah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Kegiatan ini dihadiri oleh 10 orang siswa SMK Veteran 1 Sukoharjo. Jumlah ini dibatasi terkait dengan ketersediaan komputer dan mesin *3D print*. Siswa tersebut merupakan siswa kelas 11 yang telah dipilih oleh Guru dari SMK terkait. Siswa tersebut telah mendapatkan Mata Pelajaran Menggambar Teknik. Mata Pelajaran ini merupakan *basic* dari pelatihan yang dilakukan. Pelatihan dilaksanakan di Lab. Menggambar Teknik, Fakultas Teknik Universitas Veteran Bangun Nusantara. Durasi pelatihan dilakukan selama 7 jam.

Sebelum mengikuti seluruh rangkaian kegiatan peserta diberikan *pre-test* tertulis terkait materi yang diajarkan. Hasil dari *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Score *Pre-Test* Peserta Pelatihan

Nama	Score Post-Test
Peserta 1	85 / 100
Peserta 2	75 / 100
Peserta 3	90 / 100
Peserta 4	45 / 100
Peserta 5	80 / 100
Peserta 6	40 / 100
Peserta 7	75 / 100
Peserta 8	80 / 100
Peserta 9	85 / 100
Peserta 10	55 / 100
Rata-Rata	71

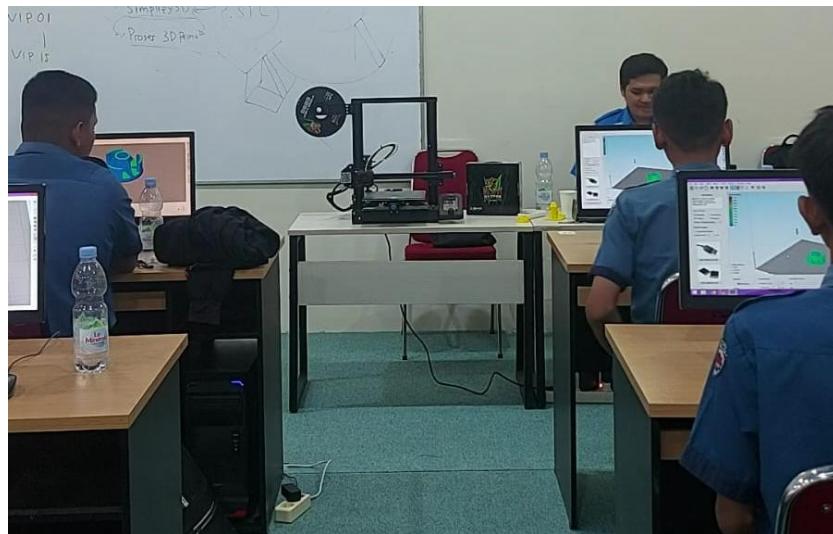
Materi pertama tentang proses desain dengan SolidWorks. Pada waktu tersebut peserta telah diajarkan proses membuat desain 3D dengan SolidWorks. Peserta secara teknis diajarkan proses pembuatan gambar dengan *tools* yang terdapat pada SolidWorks. Contoh desain 3D yang telah dibuat oleh peserta dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain 3D yang Dibuat Oleh Peserta Pelatihan

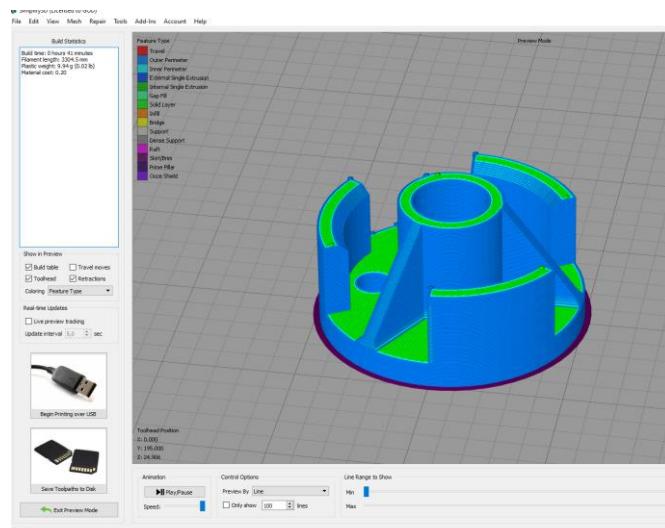
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat secara umum peserta dapat mengikuti proses desain 3D yang telah diajarkan oleh pemateri. Hal tersebut diindikasikan antara kesesuaian desain 3D yang dibuat oleh peserta dengan desain yang dibuat oleh pemateri. Desain 3D yang telah dibuat, selanjutnya diinstruksikan untuk dilakukan konversi menjadi *file STL*.

Materi kedua dari kegiatan ini adalah proses *setting* parameter proses 3D *print* dengan Simplify3D. Pada materi ini peserta diajarkan untuk *setting support*, *layer*, *infill*, suhu, dan lain sebagainya. Contoh *interface* ketika peserta mengoperasikan *software* Simplify3D dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peserta Mengoperasikan Software Simplify3D

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat peserta mampu melakukan semua *setting* parameter yang diajarkan. Hal tersebut dapat dilihat pada ketepatan memberikan *setting* parameter pada objek yang akan dicetak dengan 3D print seperti, *support*, ketebalan *layer* dan lain sebagainya. Selain itu juga dapat dilihat dari proses simulasi yang dapat dilihat pada gambar 3.

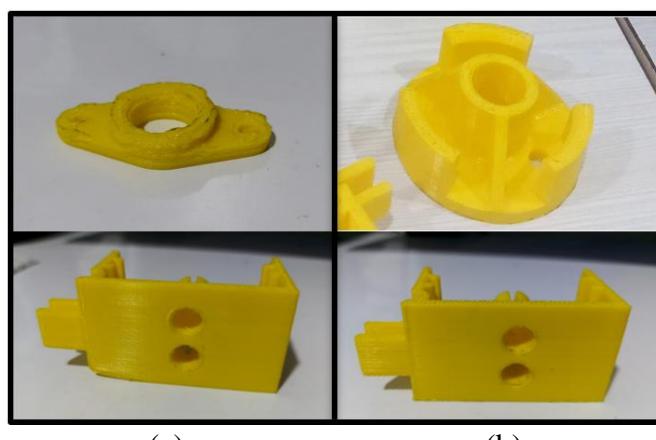


Gambar 3. Proses Simulasi 3D Print dengan Simplify3D

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat hasil simulasi proses 3D *print* dari peserta. Dari hasil simulasi tersebut diperoleh data massa material dan waktu yang diperlukan untuk proses 3D *print*. Materi ketiga adalah praktik proses 3D *printing*. Pada tahap ini desain 3D yang telah dibuat oleh peserta, dan telah dilakukan *setting* parameter, diubah menjadi file *gcode*. File tersebut kemudian dimasukkan ke mesin 3D *print*. Sebelum melakukan proses 3D *print*, peserta diajarkan beberapa persiapan, berupa pemasangan *filament* (Gambar 4), proses *preheating* untuk *extruder* dan *bed* serta kalibrasi *bed*. File yang telah dimasukkan ke mesin kemudian dilakukan proses 3D *print* dan diamati. Hasil dari proses 3D *print* oleh peserta sebelum dan setelah diberikan pemahaman materi, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Proses Pemasangan *Fillament* 3D Print



Gambar 5. Hasil Proses 3D *Printing* oleh Peserta (a) Sebelum Diberikan Materi Secara Menyeluruh, (b) Setelah Diberikan Materi Secara Menyeluruh

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat perbandingan kualitas produk 3D *print* yang dilakukan oleh peserta. Sebelum diberikan pemahaman materi (Gambar 5a) dapat dilihat beberapa bagian ada yang kurang sesuai, seperti, dimensi, terdapatnya bagian yang meluber atau terangkat, dan apabila diamati secara detail, tingkat kekasaran permukaan cukup tinggi. Setelah diberikan pemahaman mengenai *setting* parameter dapat dilihat hasil 3D *print* yang cenderung lebih bagus (Gambar 5b). Hal ini dikarenakan peserta sudah secara detail memperhatikan setiap *setting* parameter proses melalui *software* Simplify3D sebelumnya.

Setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pelatihan, peserta diminta untuk mengisi *post-test*. Hasil pengisian *post-test* dibandingkan dengan *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Score Pre-Test dan Post-Test dari Peserta Pelatihan

Nama	Score Post-Test	Score Pre-Test
Peserta 1	85 / 100	85 / 100
Peserta 2	75 / 100	75 / 100
Peserta 3	90 / 100	90 / 100
Peserta 4	45 / 100	55 / 100
Peserta 5	80 / 100	80 / 100
Peserta 6	40 / 100	55 / 100
Peserta 7	75 / 100	75 / 100
Peserta 8	80 / 100	85 / 100
Peserta 9	85 / 100	85 / 100
Peserta 10	55 / 100	70 / 100
Rata-Rata	71 / 100	76 / 100

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat peningkatan rata-rata skor sebesar 6,34 %. Hal ini menunjukkan pemahaman yang didapatkan peserta juga meningkat. Ini juga menjadi indikator keberhasilan kegiatan pelatihan SolidWorks dan 3D Print yang telah dilakukan.

Secara keseluruhan pelatihan yang dilakukan dapat berjalan dengan sangat lancar dan sesuai jadwal. Meskipun demikian juga terdapat beberapa tantangan yang dihadapi pada pelatihan ini. Peserta pelatihan cenderung kurang aktif dalam mengikuti pelatihan. Hal ini bisa diperkirakan karena peserta masih beradaptasi dengan wilayah yang baru. Terkait dengan hal tersebut pada proses pelatihan sangat diperlukan pendekatan persuasif agar peserta bisa lebih memahami pada materi yang diberikan. Pada akhir pelatihan seluruh siswa juga diberikan sertifikat sebagai bekal tambahan ketika nanti lulus dan mencari pekerjaan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pelatihan yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa, peserta pelatihan mendapatkan peningkatan pengetahuan mengenai pengoperasian *software* SolidWorks dan 3D print. Hal tersebut dilihat dari peningkatan skor *post-test* dari *pre-test* sebelumnya, yaitu 6,34 %. Ini juga dapat dilihat dari *part* hasil proses 3D print yang dilakukan peserta. *Part* tersebut memiliki kualitas yang lebih bagus dibandingkan dengan *part* yang dihasilkan dari proses 3D print, sebelum diberikan pemahaman materi. Kualitas ini dilihat dari akurasi dimensi, kekasaran permukaan secara visual, dan lebih sedikitnya bagian yang *defect*.

Daftar Pustaka

- Cahyati, S., & Aziz, H. R. (2021). The Influence of Different Slicer Software on 3d Printing Products Accuracy and Surface Roughness. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 371–380. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2021.012.02.14>
- Hendrawan, M. A., Purboputro, P. I., Saputro, M. A., & Setiyadi, W. (2018). Perancangan Chassis Mobil Listrik Prototype “ Ababil ” dan Simulasi Pembebatan Statik dengan Menggunakan SolidWorks Premium 2016. *The 7th University Research Colloquium 2018*, 96–105.
- Indartono, K., Kusuma, B.A., Hermawan, H., & Kurniawan, N.A.Y. (2021). Pelatihan Desain 3D Menggunakan Sketch Up Guna Mendukung Kinerja Bidang Kewilayahan Pemerintahan Desa Karangturi Banyumas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(5), 203–210. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.54>
- Kholil, A., Aufi, F., & Syaefudin, E. A. (2020). Pengaruh Layer Thickness Dan Orientasi 3D Printing Terhadap Uji Tarik Material Abs. *Prosiding Seminar Nasional NCET*, 1(2020), 219–226.

- Lidwina, A. (2021). *Jumlah Lulusan SMK Terus Meningkat di Indonesia*. Databoks. databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/05/13/jumlah-lulusan-smk-terus-meningkat-di-indonesia
- Mislan, & Mulyono, S. (2022). Potensi 3D Printing Sebagai Media Edukasi Dalam Pendidikan Keperawatan. *Journal Cakrawala Ilmiah*, 1(5), 895–908.
- Mychelisda, E., Soekarni, M., Nugroho, A. E., Rifai, B., & ... (2023). *Strategi Pengembangan Daya Saing Ekonomi Digital: Penguatan Inovasi Industri Manufaktur Berbasis Teknologi Digital*. <https://penerbit.brin.go.id/press/catalog/book/576>
- Napitupulu, R. A. M., Siagian, L., Panjaitan, J., Tampubolon, M., Sianturi, L., & Sianturi, C. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Prototype Spare Part Motor Dengan Aplikasi Printer 3D Pada Siswa Siswi Kls XI SMK Swasta Parulian 3 Medan. *Citra Abdimas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 37–44.
- Saepuddin, A., Permadi, L.C., & Adiwibowo, P.H. (2023). Analisis Kekuatan Tabung Gas Lpg Kapasitas 12 Kg Berbahan Cast Carbon Steel Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Steam Engineering*, 5(1), 24–33. <https://doi.org/10.37304/jptm.v5i1.10963>
- Satya, V. E. (2018). Pancasila Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, X(09), 19.
- Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. (2019). An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286–1296. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.089>
- Sunarto, G., Katmini, & Eliana, A. D. (2023). Efektifitas Biaya Penggunaan Teknologi Pencetakan 3D (Industri 4.0) pada Alat Bantu Ortotik Prostetik Gatot Sunarto. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1), 17–26.

Pelatihan Manajemen Sampah Berbasis Rumah Tangga melalui Penerapan Mini Komposter pada Kelompok PKK di Bantul

Sayyidah Maulidatul Afraah^{1)*}, Muhammad Saddam Sofyandi²⁾, Maulidia Mulyani³⁾, Galih Dwi Ramadhan⁴⁾, Bagus Sajiwo⁵⁾, Gagas Nusa Bakti⁶⁾, Win Fauzi Ahmadi⁷⁾, Siti Rofiah⁸⁾, Sianani Nurjannah⁹⁾, Intan Ayu Nur Wegayanti¹⁰⁾

¹⁾ Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia,

²⁾ Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia,

^{3,8)} Fakultas Ilmu Agama Islam, Universitas Islam Indonesia,

^{4,5)} Fakultas Hukum, Universitas Islam Indonesia,

⁶⁾ Direktorat Pemasaran, Universitas Islam Indonesia,

⁷⁾ Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,

⁹⁾ Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya, Universitas Islam Indonesia,

¹⁰⁾ Direktorat Kemitraan/Kantor Urusan Internasional, Universitas Islam Indonesia

^{1,3-10)} Jalan Kaliurang KM 14,5, Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

²⁾ Jalan Pawirokuat, Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

Email: sayyidah.afraah@uui.ac.id

ABSTRAK

Produksi sampah provinsi D.I. Yogyakarta pada tahun 2023 mencapai 440.267,76 ton/tahun. Dimana sumber sampah didominasi berasal dari rumah tangga sebesar 44,3% dari total keseluruhan. Adanya peningkatan jumlah sampah setiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan rendahnya kualitas kehidupan. Kurangnya literasi warga desa setempat tentang pengolahan sampah yang baik seperti Pupuk Kompos dari sampah sisa makanan juga menjadi persoalan sehingga mereka sangat kesulitan mengelola sampah yang telah dihasilkan dengan sendirinya. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman terkait bagaimana manajemen pengelolaan sampah berbasis rumah tangga melalui diskusi dan praktik langsung melalui penerapan mini komposter pada kelompok Ibu PKK di Padukuhan Sawit, khususnya RT.002. Metodologi yang digunakan diawali dengan adanya survey lapangan dan diskusi dengan tokoh masyarakat, persiapan pelaksanaan, sosialisasi, pembagian mini komposter, serta evaluasi dan demo penggunaan mini komposter secara tepat. Hasilnya menunjukkan bahwa kegiatan berlangsung sebanyak 2 kali pertemuan dengan antusiasme ibu-ibu yang cukup tinggi. Berdasarkan 10 mini komposter yang dibagikan kepada warga, hanya 4 mini komposter yang telah dipraktikkan secara mandiri. Hal tersebut dikarenakan adanya kekhawatiran akan kegagalan, seperti bau tidak sedap atau masalah teknis lainnya, menjadi faktor penghambat utama bagi mereka untuk memulai. Sehingga, perlu adanya strategi dan pendampingan khusus terkait keberlanjutan dari kegiatan ini. Seperti adanya monitoring pada setiap perwakilan dasa wisma dan membagikan cairan EM4 cadangan untuk memudahkan pengelolaan sampah bagi warga lainnya.

Kata kunci: manajemen sampah, komposter, sosialisasi, pendampingan

ABSTRACT

In 2023, the waste production in D.I. Yogyakarta Province reached 440,267.76 tons per year, with household waste contributing the largest portion at 44.3% of the total. The continuous rise in waste is attributed to the increasing population and declining quality of life. Additionally, the local community's lack of awareness about effective waste management, such as composting food waste, exacerbates the problem, making it difficult for them to handle the waste they generate. This initiative aimed to educate the Padukuhan Sawit community, particularly RT.002, on household-based waste management practices. It included discussions and hands-on training on how to use mini composters. The methodology involved a field survey, discussions with community leaders, preparation and planning, socialization, distribution of mini composters, and an evaluation and demonstration of the proper use of mini composters. The program, conducted over two sessions, garnered

significant enthusiasm from the participants. Out of the 10 mini composters distributed, only 4 were used independently. The main barrier preventing wider adoption was the fear of failure, such as unpleasant odors or other technical issues. Therefore, there is a need for strategic follow-up and mentoring to ensure the sustainability of the initiative. Such as monitoring each representative of the dasa wisma and distributing spare EM4 fluid to facilitate waste management for other residents.

Keywords: waste management, composter, socialization, mentoring

1. Pendahuluan

Menurut data Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk provinsi DI Yogyakarta meningkat hingga 4% atau mencapai 4 juta jiwa pada tahun 2023 (BPS, 2024). Menurut Sahil et al. (2016), adanya peningkatan jumlah penduduk dan rendahnya kualitas kehidupan berpotensi menyebabkan peningkatan produksi sampah. Hal ini diperkuat oleh data Produksi sampah provinsi D.I. Yogyakarta pada tahun 2023 yang mencapai 1.206,21 ton/hari atau 440.267,76 ton/tahun (SIPSN, 2023). Dimana komposisi sampah terbesar didominasi oleh sisa makanan sebanyak 41,3% dan bersumber dari sampah rumah tangga.

Adanya fenomena penumpukan sampah rumah tangga tersebut disebabkan karena adanya kebiasaan warga yang hanya bergantung pada pengambilan sampah keliling setiap seminggu sekali. Salah satu wilayah di provinsi D.I. Yogyakarta yang mengalami fenomena ini adalah wilayah Padukuhan Sawit, Desa Panggungharjo, Kabupaten Bantul. Berdasarkan survei dan musyawarah dengan perangkat desa, sebagian besar warga masih merasa kesulitan memahami cara mengelola sampah dengan mudah. Hal tersebut disebabkan karena berbagai sosialisasi terkait sampah yang telah dilakukan hanya sebatas menyampaikan ceramah tanpa melakukan praktik-praktik secara langsung. Selain itu, sosialisasi hanya diikuti oleh pengurus RT dan sebagian bapak-bapak. Sehingga, menyebabkan kurangnya literasi terkait pengolahan sampah, khususnya pada ibu-ibu yang berhubungan langsung dengan sampah rumah tangga yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi terkait bagaimana manajemen sampah berbasis rumah tangga pada ibu-ibu PKK di wilayah Padukuhan Sawit, Desa Panggungharjo, Kabupaten Bantul. Menurut Widodo & Firdaus (2018), penguatan organisasi masyarakat dapat mengoptimalkan peran aktif para pihak yang terkait dalam pengelolaan lingkungan. Sehingga, melalui penguatan organisasi PKK yang ada, diharapkan dapat mengoptimalkan peran aktif dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Program ini berupa pelatihan yang diintegrasikan dengan praktik langsung penerapan mini komposter untuk pengolahan sampah-sampah rumah tangga.

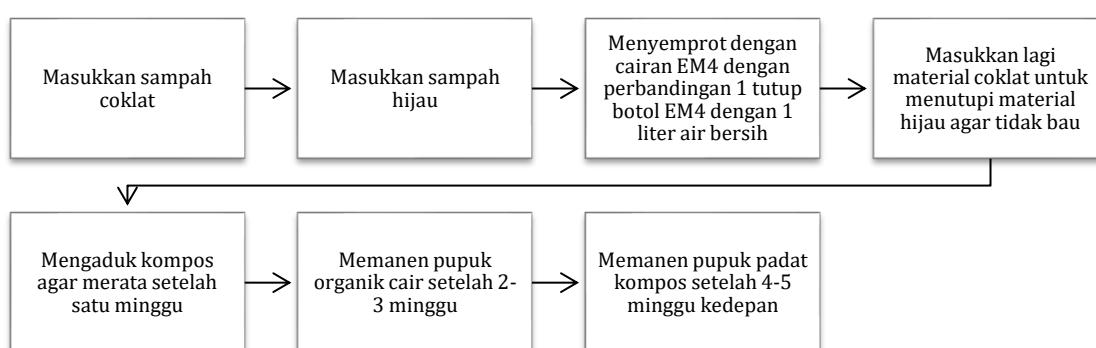
Menurut beberapa penelitian sebelumnya, komposter seringkali diterapkan pada pengelolaan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik. Seperti pada penelitian Siregar et al. (2018) yang menerapkan komposter untuk meningkatkan wawasan dan keterampilan ibu-ibu dalam pengelolaan lingkungan pekarangan, Rozi et al. (2021)(Rozi et al., 2021) juga menerapkan pengolahan sampah *organic* rumah tangga menjadi pupuk *organic* melalui pemanfaatan komposter untuk membantu Pemerintahan Kota Lubuklinggau, serta Suparyati & Fitrianingsih (2022) yang memberikan pendampingan pembuatan kompos sebagai solusi pengelolaan sampah rumah tangga di Kota Pekalongan.

Dengan demikian, permasalahan sampah rumah tangga masih menjadi persoalan dan menjadi aspek yang belum terselesaikan. Kegiatan ini berfokus pada penerapan mini komposter untuk pemahaman ibu-ibu PKK RT 002 Padukuhan Sawit terkait bagaimana manajemen pengelolaan sampah berbasis rumah tangga. Kegiatan ini meliputi serangkaian proses pelatihan hingga praktik langsung dengan membagikan mini komposter dan cairan EM4. Sehingga penyampaian materi diharapkan dapat memberi gambaran kepada ibu-ibu dan literasi terkait pengelolaan sampah berbasis rumah tangga yang bisa dilakukan dengan mudah dan dimanapun.

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Rini et al. (2021), komposter adalah alat pengolahan sampah organik dengan alat dan metode pengomposan yang sederhana. Pada umumnya, komposter dapat dibuat dari berbagai bahan, seperti tong plastik maupun ember bekas. Teknik kompos memiliki peran penting dalam upaya pendauran ulang sampah karena kemampuannya mengubah sampah organik menjadi pupuk organik kompos (Sahwan et al., 2011). Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik (Sahwan et al., 2011). Pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman (Simanungkalit et al., 2006). Penerapan komposter untuk pembuatan pupuk organik dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan sampah organik yang ada untuk dijadikan pupuk organik yang lebih kaya akan manfaat (Purimahua et al., 2023).

Ukuran dari komposter ini dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan dengan skala 20-200 liter (Andayani et al., 2018). Namun pada kegiatan ini, komposter yang digunakan adalah jenis yang mini dengan ukuran 8 liter. Menurut Muhsinin et al. (2019), mengompos sendiri melibatkan material sampah coklat dan material sampah hijau. Sampah Coklat (mengandung unsur C) berupa daun kering, rumput kering, serbuk gergaji serutan kayu, sekam padi kertas, kulit jagung, jerami, dan tangkai sayuran dan berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroba. Sampah Hijau (mengandung unsur N) berupa sayuran, buah-buahan, potongan rumput, daun segar, sampah dapur, dan sebagainya.

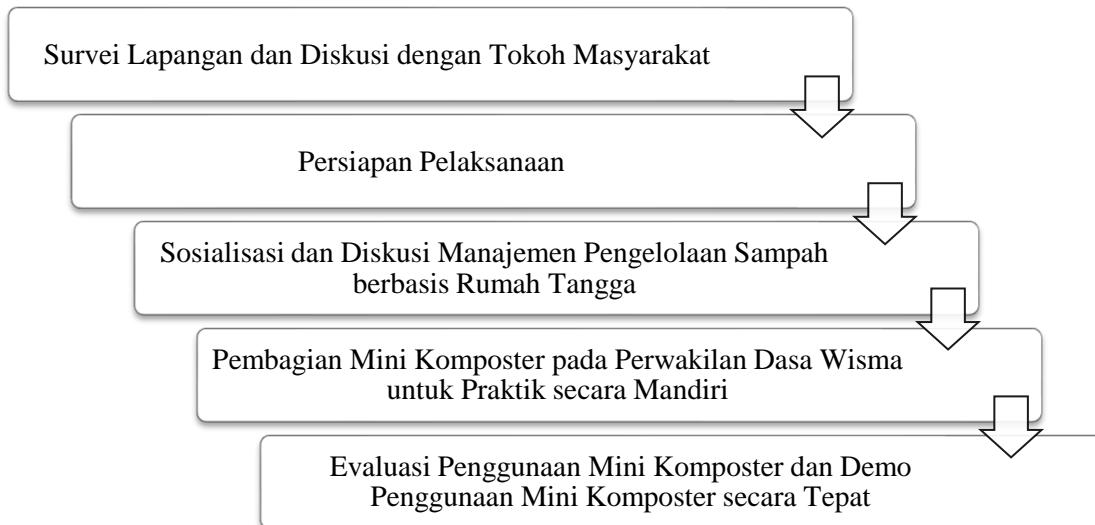


Gambar 1. Alur Proses Pengomposan

Untuk mempercepat proses pembuatan kompos, aktivator atau bioaktivator biasanya ditambahkan saat bahan-bahan baku dicampur untuk didekomposisi. Bioaktivator merujuk pada mikroba yang telah dimurnikan dan memiliki kemampuan khusus dalam memecah bahan organik yang kaya serat selulosa. Beberapa bioaktivator yang sering digunakan, seperti EM-4 (*Effective Microorganism 4*). EM-4 tidak hanya mempercepat dekomposisi kompos tetapi juga mencegah munculnya bau selama proses tersebut. Bahan organik yang bisa diolah dengan EM-4 mencakup jerami, pupuk kandang, kotoran hewan, rumput, sekam, dan serbuk gergaji (Misra et al., 2003).

3. Metodologi Pengabdian Masyarakat

Kegiatan ini dilaksanakan pada kelompok ibu PKK Padukuhan Panggunharjo, khususnya RT 002, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelompok PKK dari RT 002 terdiri dari gabungan delapan kelompok dasawisma (dawis) yaitu dawis anyelir, dawis asoka, dawis aster, dawis amarilis, dawis mawar, dawis sedap malam, dawis sepatu, dan dawis seruni. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

a. Survei Lapangan dan Diskusi dengan Tokoh Masyarakat

Kegiatan ini diawali dengan survei lapangan ke lokasi dan dilanjutkan dengan diskusi bersama perwakilan atau tokoh masyarakat, seperti ketua dukuh dan beberapa warga. Pada tahapan ini membahas terkait permasalahan yang saat ini tengah dihadapi oleh masyarakat sekaligus memvalidasi urgensi dari kegiatan yang akan diadakan. Hasil yang didapatkan dari survei tersebut adalah adanya persoalan sampah yang terjadi di wilayahnya disebabkan karena pengambilan sampah yang biasanya diambil secara rutin, kini tidak dilakukan lagi dikarenakan imbas dari penutupan tempat pembuangan akhir. Adanya berbagai sosialisasi tanpa praktik langsung membuat warga masih kesulitan memahami cara mengelola sampah dengan mudah.

b. Persiapan Pelaksanaan

Persiapan pelaksanaan ini meliputi pembelian bahan dan perlengkapan, pembuatan materi, dan persiapan kegiatan. Pembelian bahan meliputi 10 set mini komposter yang dibeli melalui *marketplace*. Kemudian, pembuatan materi untuk sosialisasi manajemen pengelolaan sampah yang meliputi materi tentang pengenalan jenis-jenis sampah dan bagaimana cara memanajemen sampah rumah tangga. Sedangkan persiapan kegiatan terdiri dari perizinan, penentuan lokasi, dan tanggal pelaksanaan.

c. Sosialisasi dan Diskusi Manajemen Pengelolaan Sampah

Pelatihan pertama meliputi sosialisasi dan diskusi manajemen pengelolaan sampah kepada ibu-ibu kelompok PKK RT 002. Sosialisasi terdiri dari pengenalan jenis sampah diantaranya seperti sampah basah dan kering, kemudian sampah organik dan anorganik dan bagaimana manajemen pengelolaan sampah. Kemudian, dilanjutkan sesi diskusi bahwa telah ada beberapa warga yang telah melakukan praktik pemilihan sampah dan solusi dari kendala yang dihadapinya.

d. Pembagian Mini Komposter pada Perwakilan Dasa Wisma untuk Praktik secara Mandiri

Pada tahapan ini dilaksanakan setelah pelatihan 1 selesai dengan pembagian set mini komposter. Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan singkat terkait penggunaan mini komposter ukuran 8 liter ini untuk dipraktikkan secara mandiri di rumah masing-masing. Mini Komposter ini dibeli melalui *marketplace* seharga Rp 60.000,00 - Rp 70.000,00.



Gambar 3. Set Mini Komposter: (a) Prosedur Penggunaan Komposter, (b) Ember 8 liter, (c) Cairan Mikroba Pengurai Sampah 250ml dan Sekop

e. Evaluasi Penggunaan Mini Komposter dan Demo Penggunaan Mini Komposter secara Tepat Pelatihan kedua ini meliputi evaluasi penggunaan mini komposter dan demo penggunaan mini komposter secara tepat. Pelatihan diawali dengan diskusi bersama tentang efektifitas alat mini komposter yang telah diberikan. Selanjutnya, dilakukan demo penggunaan mini komposter secara tepat sebagai dasar evaluasi dari mini komposter yang telah digunakan oleh masyarakat.

4. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September di Joglo Pringgo Wiyono Sawit. Tepatnya pada Sawit RT 002 Panggunharjo, Sewon, Sawit, Panggunharjo, Kec. Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55188. Pelatihan dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, 15 Agustus 2024 dan 8 September 2024.

4.1. Hasil Sosialisasi dan Diskusi Manajemen Pengelolaan Sampah

Sosialisasi ini meliputi pengenalan jenis sampah seperti sampah basah dan kering, serta sampah organik dan anorganik. Selain itu, masyarakat juga diajak berdiskusi bagaimana manajemen pengelolaan sampah yang saat ini telah dijalankan dan bagaimana kendalanya. Berikut merupakan beberapa sampel hasil dari perwakilan anggota PKK saat sesi diskusi.

Tabel 1. Sharing terkait Manajemen Pengelolaan Sampah oleh Warga

Nama Warga	Cara Pengolahan Sampah	Kendala
AG	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pola pemilahan sampah Membakar sampah Diambil petugas sampah 	Pengepul kemudian tidak segera datang mengambil sampah-sampah yang telah dipisahkan. Sehingga menumpuk dan menjadi berantakan.
AS	Melakukan pola pemilahan sampah	Tidak ada anggota keluarga yang membantu memilah
HJ	Diambil petugas sampah	Risih dengan sampah basah dari sisa makanan

Berdasarkan uraian di atas, sosialisasi dan manajemen sampah memberikan tiga temuan. Pertama, bahwa kesadaran pemilahan sampah di masyarakat sebetulnya sudah ada, namun aktor yang

turut membantu yakni pengepul sampah perlu dilakukan konfirmasi sejak awal agar ada kepastian jadwal dalam pengambilan sampah. Sehingga, sampah yang telah dipisah dan dikumpulkan, bisa kemudian diolah dan tidak perlu dibakar lagi. Kedua, pentingnya mengedukasi anggota keluarga dalam setiap rumah tangga. Jika hanya satu anggota yang berkontribusi dalam melakukan pemilahan sampah, sementara yang lain tidak melakukan. Maka, keberlanjutan pemisahan tersebut akan sulit untuk diterapkan, sehingga perlu setiap rumah tangga saling mengingatkan antara orang tua dan anak atau terhadap anggota keluarga lainnya. Ketiga, kesadaran terhadap diri sendiri agar tidak risih terhadap sampah yang dihasilkan. Walaupun praktik yang disampaikan adalah praktik sederhana, namun kunci utama dari memilah sampah adalah keberanian dan kesadaran dari dalam diri atas sampah-sampah yang dihasilkan.



Gambar 4. Pembagian Mini Komposter

Ketiga penemuan tersebut kemudian memperkuat dalam memanfaatkan mini komposter dalam mengelola sampah sisa makanan. Sehingga, aktivitas ini diakhiri dengan pembagian 10 mini komposter yang diberikan kepada 8 perwakilan dawis, 1 ibu RT, dan 1 perwakilan warga yang aktif.

4.2. Hasil Evaluasi Penggunaan Mini Komposter dan Demo Penggunaan Mini Komposter secara Tepat

Agenda pada pertemuan yang kedua, diawali dengan diskusi bersama anggota PKK dari RT.002 tentang efektifitas alat mini komposter yang telah diberikan sebagai sebuah solusi dalam mengatasi sampah rumah tangga. Berdasarkan 10 mini komposter yang telah dibagikan, hanya 4 perwakilan dari dasawisma yang telah mempraktikkan pembuatan kompos dari sisa makanan menggunakan alat mini komposter yang telah kami bagikan yang mana 4 perwakilan tersebut membawa alat mini komposternya pada saat pertemuan yang kedua ini.



Gambar 5. Hasil Penggunaan Mini Komposter oleh Warga

Berdasarkan 4 alat mini komposter tersebut, diperoleh hasil bahwa hanya 2 perwakilan dasawisma yang melakukannya secara baik dan benar sesuai dengan tata cara yang tercantum pada brosur dan 2 perwakilan dasawisma yang terpantau salah dalam melakukan tata cara pengelolaan alat mini komposter. Sehingga, pada kesempatan kedua ini kembali disampaikan tentang cara pengelolaan sampah rumah tangga menggunakan alat mini komposter yang dipraktikkan secara langsung menggunakan sampah kering dan sampah basah sebagaimana yang telah tercantum dalam brosur penggunaan alat mini komposter.



Gambar 6. Pembagian Cairan EM4 sebagai Pengurai Sampah

Setelah penyampaian tata cara penggunaan alat mini komposter dengan menggunakan contoh sampah basah dan kering, minat anggota PKK dari RT.002 yang hadir mendapatkan semangat untuk mencoba mempraktikkan kembali alat mini komposter yang telah diterima. Bagi 4 perwakilan dasawisma yang telah melaporkan progres penggunaan alat mini komposter diberikan apresiasi berupa berbagai barang sembako, pemberian apresiasi tersebut sebagai wujud terima kasih telah mencoba dan berupaya untuk menggunakan alat mini komposter yang telah dibagikan, sebagai sebuah solusi dalam mengatasi permasalahan sampah dalam tingkat rumah tangga. Perwakilan

dasawisma juga dibekali kembali dengan 1 liter cairan pengurai sampah yaitu cairan EM4. Sehingga, anggota dasawisma yang lain dapat mempraktikkan implementasi dari penggunaan mini komposter ini pada ember lain yang didukung oleh cairan tersebut.

4.3. Pembahasan

Antusiasme warga dalam mengikuti diskusi sangat tinggi terkait topik pengelolaan sampah dan secara aktif mencari solusi atas permasalahan yang mereka hadapi, seperti cara pemilahan sampah yang benar dan manfaat penggunaan mini komposter. Diskusi yang terjalin juga memperlihatkan betapa pentingnya penyuluhan secara langsung, karena banyak masyarakat yang baru pertama kali mendengar tentang teknik pengelolaan sampah organik yang efektif. Kesempatan untuk bertanya secara langsung membantu memperjelas beberapa konsep yang mungkin dianggap rumit oleh sebagian warga, seperti bagaimana cara mengelola kompos yang benar tanpa menimbulkan bau atau masalah kebersihan.

Meskipun mayoritas warga terlibat secara aktif, evaluasi juga menunjukkan adanya beberapa peserta yang masih belum sepenuhnya memahami cara kerja mini komposter. Sebagian warga menunjukkan kebingungan terutama terkait aspek teknis seperti proses pemilahan awal, perawatan komposter, dan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompos yang berkualitas. Hal ini menunjukkan bahwa meski diskusi dan tanya jawab cukup efektif untuk membangun kesadaran, masih ada kebutuhan mendesak untuk pendampingan teknis yang lebih terstruktur. Warga yang merasa kurang teredukasi menekankan bahwa mereka perlu lebih banyak sesi praktik dan mungkin bahkan melihat contoh langsung di lapangan agar lebih percaya diri dalam mengelola sampah rumah tangga mereka secara mandiri.



Gambar 7. Suasana Sosialisasi Manajemen Pengelolaan Sampah

Pendampingan tambahan ini dapat berupa kunjungan rumah atau *workshop* berkelanjutan yang memberikan penjelasan lebih mendalam tentang praktik terbaik dalam pengelolaan sampah berbasis rumah tangga. Melalui pendampingan yang lebih intensif, diharapkan setiap warga yang awalnya merasa ragu-ragu dapat memahami secara menyeluruh proses pengelolaan sampah organik dan merasa yakin untuk memulainya di rumah masing-masing. Tanpa adanya pemahaman yang kuat, partisipasi aktif warga dalam pengelolaan sampah mungkin akan terbatas dan berdampak pada kesuksesan jangka panjang program tersebut. Secara keseluruhan, program edukasi ini telah berhasil menciptakan kesadaran yang lebih luas mengenai pentingnya pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga. Namun, untuk memastikan bahwa seluruh warga dapat terlibat secara optimal, diperlukan

pendekatan berkelanjutan yang fokus pada peningkatan pemahaman teknis dan pembinaan praktik pengelolaan sampah secara rutin.

Kemudian, evaluasi praktik penggunaan mini komposter juga menunjukkan bahwa beberapa kelompok dasawisma yang belum memulai penggunaan komposter masih memerlukan perhatian khusus. Kelompok tersebut menunjukkan kecenderungan untuk menunda penerapan metode yang telah diajarkan, dengan alasan bahwa belum adanya keyakinan terhadap teknis pengelolaan mini komposter. Kekhawatiran akan kegagalan, seperti bau tidak sedap atau masalah teknis lainnya, menjadi faktor penghambat utama bagi mereka untuk memulai. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun edukasi awal sudah dilakukan, masih perlunya dukungan lebih lanjut yang dapat memotivasi mereka untuk segera mempraktikkan pengetahuan yang telah diperoleh. Sehingga, adanya evaluasi ini melatarbelakangi pentingnya untuk praktik penggunaan mini komposter secara langsung.

Dalam sesi-sesi tersebut, warga dapat lebih mendalami teknis operasional mini komposter, cara mengatasi masalah potensial, serta langkah-langkah praktis untuk menjaga keberhasilan proses pengelolaan sampah. Sesi ini diharapkan dapat menumbuhkan kepercayaan diri bagi warga yang belum memulai, sehingga mereka merasa lebih siap dan yakin untuk terlibat dalam pengelolaan sampah organik secara mandiri. Hal ini sejalan dengan Sofwan & Silaswati (2023) yang menunjukkan bahwa literasi pengelolaan sampah rumah tangga dapat meningkatkan wawasan masyarakat menjadi lebih terbuka dan memiliki solusi dalam pengolahan sampah. Hasil pengabdian ini juga sejalan dengan Priyati et al. (2024), bahwa dengan praktik langsung membuat peserta yang hadir merasa sangat terbantu dalam memanfaatkan limbah yang ada menjadi pupuk yang menyuburkan tanah.

Dengan evaluasi ini, penting untuk menyusun strategi lanjutan yang lebih spesifik dalam memberikan dukungan kepada kelompok yang belum aktif. Keberhasilan kelompok yang telah memulai dapat dijadikan contoh untuk memotivasi kelompok lainnya, melalui pendekatan *sharing* pengalaman. Program ini masih memiliki potensi besar untuk memberikan dampak positif jangka panjang, tetapi diperlukan usaha lebih lanjut dalam memberikan pemahaman dan pendampingan untuk memastikan bahwa seluruh warga dapat ikut berpartisipasi secara efektif.



Gambar 8. Dokumentasi Penutupan Kegiatan

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian kegiatan diatas dapat disimpulkan bahwa salah satu permasalahan di wilayah Padukuhan Sawit, Desa Panggungharjo RT.002, Kabupaten Bantul adalah kurangnya pengelolaan sampah yang baik khususnya sampah organik atau rumah tangga. Oleh karena itu, dengan adanya

program manajemen pengelolaan sampah rumah tangga yang mengintegrasikan pelatihan dan praktik langsung dengan penerapan mini komposter dapat menjadi salah satu solusi. Dimana program ini bermanfaat dalam memberikan literasi bagaimana teknik pengomposan sampah organik (rumah tangga) menjadi pupuk untuk mengurangi dan memanfaatkan kembali limbah rumah tangga. Program ini dilaksanakan melalui dua kali pertemuan dengan partisipasi aktif kelompok ibu-ibu PKK yang terbagi dalam 8 kelompok dasa wisma. Setiap dasa wisma akan dibekali dengan satu set mini komposter. Namun, berdasarkan *monitoring* awal hanya 4 kelompok telah melaksanakan praktik pengomposan, sedangkan 4 lainnya masih membutuhkan bimbingan lebih lanjut. Sehingga, adanya *monitoring* rutin dan praktik langsung menjadi kunci utama keberhasilan program, hingga hasil pengomposan menghasilkan cairan yang bermanfaat bagi tanaman.

Daftar Pustaka

- Andayani, D. D., Pertwi, N., & Adiba, F. (2018). Peningkatan pengetahuan lingkungan petani Kecamatan Sabbang Paru Kabupaten Wajo melalui pelatihan pembuatan komposter. *Prosiding Seminar Nasional*, 295–297.
- BPS. (2024). *BPS Provinsi D.I. Yogyakarta*. BPS Provinsi D.I. Yogyakarta. <https://yogyakarta.bps.go.id/indicator/12/133/2/proyeksi-jumlah-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-d-i-yogyakarta-.html>
- Misra, R. V, Roy, R. N., & Hiraoka, H. (2003). *On-farm composting methods*. Rome, Italy: UN-FAO.
- Muhsinin, S., Dinata, D. I., Andriansyah, I., & Asnawi, A. (2019). Peningkatan potensi ibu rumah tangga dalam mengolah sampah organik rumah tangga menggunakan Metode Takakura di Desa Cibiru Wetan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), 179–186.
- Priyati, A., De Side, G. N., Sumarsono, J., Abdullah, S. H., Dewi, E. P., Amaliah, W., & Putra, G. M. D. (2024). Pelatihan Pembuatan Komposter untuk Penanganan Limbah Hasil Perkebunan di Desa Karang Sidemen, Kecamatan Batukliang Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(3), 900–908.
- Purimahua, S. L., Setyobudi, A., Sahdan, M., Junias, M. S., & Widiastuti, T. (2023). Penerapan Teknologi Komposter dan Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Kompos pada Skala Rumah Tangga. *Genitri: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan*, 2(1), 84–93.
- Rini, W. N. E., Aswin, B., & Hidayati, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Komposter Ember. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 5(3), 116–121.
- Rozi, Z. F., Samitra, D., & Harmoko, H. (2021). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Di Kelurahan Ponorogo Kota Lubuklinggau. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 14–21.
- Sahil, J., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem pengelolaan dan upaya penanggulangan sampah di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4(2).
- Sahwan, F., Wahyono, S., & Suryanto, F. (2011). Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga Yang Dibuat Dengan Menggunakan” Komposter” Aerobik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(3), 233–240.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk organik dan pupuk hayati. *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*. Bogor, 312.
- SIPSN. (2023). *Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah*. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional: SIPSN. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Siregar, A. H., Ginting, S., & Mardhiyya, A. (2018). Pengelolaan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik menggunakan komposter. *Proceedings of National Colloquium Research and Community Service*, 2.

- Sofwan, S. V., & Silaswati, D. (2023). Literasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Menuju Zero Waste Society Dengan Metode 3R (Reduce, Reuse, Recycle). *JABB/ Jurnal Abdimas Bale Bandung*, 1(1), 17–23.
- Suparyati, S., & Fitrianingsih, F. (2022). Pendampingan Pembuatan Kompos sebagai Solusi Pengelolaan Sampah. *Jurnal ABDIMAS-HIP Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 51–55.
- Widodo, S., & Firdaus, N. A. (2018). Studi Timbulan Dan Komposisi Sampah Rumah Tangga Kota Magelang. *Jurnal Georafflesia: Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 3(2), 74–80.

Pembuatan Alat Penghancur Sampah Infeksius Jenis Popok dan Pembalut Sekali Pakai untuk Optimalisasi Pengelolaan Sampah TPS3R Desa Tanjungrejo

Ryo Afriliana¹⁾, Chandra Adi Wijaya²⁾, Iftitah Imawati³⁾, Fajri Mulya Iresha⁴⁾, Husein Mubarok⁵⁾, Elvira Sukma Wahyuni^{6)*}

^{1,2,3,4,5,6)} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km. 14,5, Sleman, Yogyakarta

Email: elvira.wahyuni@uii.ac.id

ABSTRAK

Salah satu masalah mendesak di seluruh dunia adalah sampah infeksius, yang berdampak pada lingkungan dan kesehatan. Sampah infeksius mencakup berbagai jenis limbah medis, seperti popok sekali pakai dan pembalut wanita yang terkontaminasi oleh bahan-bahan berbahaya seperti darah, cairan tubuh, dan patogen lainnya. Jika tidak dikelola dengan benar, sampah infeksius dapat menyebabkan penyebaran penyakit. Desa Tanjungrejo, Kecamatan Ngombol memiliki TPS3R Bank Sampah yang dikelola dengan baik, namun salah satu permasalahan yang mereka miliki adalah belum adanya metode pengelolaan sampah infeksius jenis popok dan pembalut wanita sekali pakai. Pengelolaan sampah infeksius di Desa Tanjungrejo dilakukan dengan cara dibuang pada aliran anak sungai atau dibakar bersamaan dengan sampah lainnya karena kurangnya fasilitas pengelolaan sampah jenis infeksius. Tentu saja pengelolaan sampah dengan cara seperti ini dapat menularkan berbagai penyakit serta pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, udara dan tanah. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari pengabdian ini adalah pengembangan teknologi dan inovasi yang dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan, termasuk pengelolaan sampah infeksius. Tahapan metode pengabdian pada pengabdian ini menggunakan metode Design Thinking yang terdiri dari tahapan, empathize, define, ideate, prototype, dan test.

Kata kunci: Pengelolaan Sampah, Sampah Infeksius, Sampah Popok dan Pembalut, Teknologi Pengelolaan Sampah

ABSTRACT

One of the urgent issues worldwide is infectious waste, which impacts both the environment and health. Infectious waste includes various types of medical waste, such as disposable diapers and sanitary pads contaminated with hazardous materials like blood, bodily fluids, and other pathogens. If not properly managed, infectious waste can lead to the spread of diseases. The village of Tanjungrejo, located in the Ngombol subdistrict, has a well-managed TPS3R Waste Bank, but one of the issues they face is the lack of a management method for infectious waste like disposable diapers and sanitary pads. In Tanjungrejo, infectious waste is often disposed of by being dumped into streams or burned along with other waste due to the lack of proper facilities for managing infectious waste. This method of waste management can lead to the transmission of diseases and environmental pollution, such as water, air, and soil contamination. Based on these issues, the aim of this community service project is to develop technologies and innovations to help address environmental problems, including the management of infectious waste. The project will use the Design Thinking method, which includes the stages of empathize, define, ideate, prototype, and test.

Keywords: Waste Management, Infectious Waste, Diaper and Sanitary Napkin Waste, Waste Management Technology

1. Pendahuluan

1.1. Permasalahan Mitra

Sampah infeksius menjadi salah satu masalah lingkungan dan kesehatan yang semakin mendesak di seluruh dunia. Sampah infeksius mencakup berbagai jenis limbah medis, termasuk popok sekali pakai dan pembalut wanita yang terkontaminasi oleh bahan-bahan berbahaya seperti darah, cairan tubuh dan patogen lainnya yang dapat mengakibatkan penyebaran penyakit jika tidak ditangani dengan benar (Fikri *et al.*, 2023) (Farkhati and Mulasari, 2022).

Pembalut sekali pakai sangat mudah ditemukan di pasaran, dan oleh karena itu, mayoritas perempuan di Indonesia menggunakan sebagai alat sanitasi selama masa menstruasi. Menurut data dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia pada tahun 2015, jumlah pembalut yang digunakan oleh perempuan di Indonesia yang berada dalam usia subur mencapai sekitar 67 juta orang, dengan perkiraan penggunaan mencapai 1,4 miliar per bulan. Dengan volume sampah sebanyak ini, sampah pembalut di Indonesia mencapai 26 ton setiap harinya (Pristya and Amalia, 2021). Pada konteks ini, limbah dari pembalut sekali pakai memerlukan waktu yang sangat lama untuk mengalami proses degradasi alami, yaitu sekitar 200-800 tahun, sebelum akhirnya terurai sepenuhnya. Akhirnya, limbah tersebut akan terakumulasi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), di mana akan bercampur dengan jenis sampah lainnya. Hal ini dapat menyebabkan produksi gas metana yang dapat mencemari lingkungan, serta pembentukan lapisan plastik yang akan berubah menjadi mikroplastik (Herlambang, Sutanto and Wibowo, 2016) (Prianto and Murti, 2024).

Menurut peneliti dari Ecoton, Prigi Arisandi menjelaskan bahwa pembuangan popok secara sembarangan menjadi hal yang lumrah di Indonesia. Fenomena ini didukung dengan semakin banyaknya sampah popok sekali pakai yang mengotori aliran sungai di Indonesia. Sebagai contohnya, di wilayah Jawa Timur, menurut data Common Seas pada tahun 2022, terdapat hampir 2 juta hingga 3 juta sampah popok yang masuk dan mengotori sungai brantas. Sampah popok sekali pakai juga menjadi salah satu sampah yang mendominasi sampah plastik yang hanyut ke laut yaitu sekitar 21% dari total sampah yang hanyut ke laut (Hamar *et al.*, 2023).

Di desa Tanjungrejo sendiri, volume sampah setiap tahunnya mengalami kenaikan, yaitu 1-2ton sampah per bulan dan itu belum termasuk sampah jenis infeksius sekali pakai seperti popok dan pembalut wanita. Solusi terdahulu pengelolaan sampah infeksius di Desa Tanjungrejo dilakukan dengan cara dibuang pada aliran anak sungai atau dibakar bersamaan dengan sampah lainnya karena kurangnya fasilitas pengelolaan sampah jenis infeksius. Tentu saja pengelolaan sampah dengan cara seperti ini dapat menularkan berbagai penyakit serta pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, udara dan tanah. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan pengembangan teknologi dan inovasi yang dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan, termasuk pengelolaan sampah infeksius.

Pengabdian mengenai alat penghancur sampah infeksius, khususnya yang ditujukan untuk popok sekali pakai dan pembalut wanita, memiliki potensi untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengurangi dampak negatif dari sampah infeksius terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Alat ini diharapkan dapat mengurangi volume sampah infeksius, menghancurkan bahan-bahan infeksius, dan menghasilkan produk yang lebih aman untuk dibuang. Terdapat dua solusi yang ditawarkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Solusi yang Ditawarkan

Solusi	Kelebihan	Kekurangan
Alat penghancur sampah dengan sistem dicacah (blender) dan sistem sterilisasi dengan cara di bakar	Hasil penghancuran lebih baik karena dicacah dengan sistem blender, Sistem sterilisasi lebih cepat karena dibakar.	Butuh daya listrik yang lebih besar karena butuh penggerak untuk motor. Lebih mahal karena butuh elemen pemanas untuk sistem pembakaran.
Alat penghancur sampah dengan sistem tekan (<i>press</i>) dan sistem sterilisasi dengan cara di uap panas	Lebih murah dan tidak membutuhkan daya listrik yang besar	Hasil penghancur tidak terlalu baik karena menggunakan sistem <i>press</i> . Butuh waktu lama untuk sterilisasi karena menggunakan sistem uap

1.2. Tujuan Khusus

Tujuan pengabdian ini adalah memberikan solusi pada masalah yang terjadi pada desa Tanjungrejo terkait pengelolaan sampah infeksius jenis popok dan pembalut sekali pakai, berupa alat penghancur sampah infeksius jenis popok dan pembalut sekali pakai guna mengurangi dampak negatif pencemaran limbah/sampah infeksius.

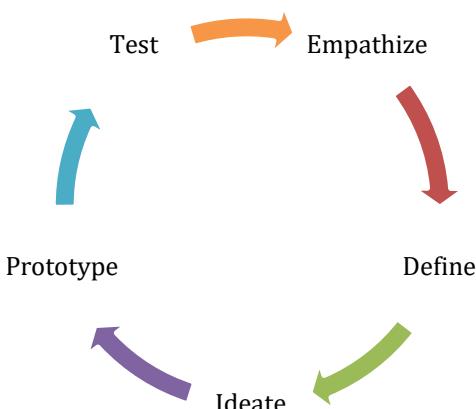
1.3. Urgensi Pengabdian

Adapun urgensi kegiatan pengabdian ini adalah,

1. Sebagai bentuk kontribusi pada bumi untuk melestarikan lingkungan dengan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dengan pengelolaan sampah infeksius yang tidak tepat;
2. Sebagai bentuk kontribusi pada kesehatan Masyarakat dengan memberikan contoh pengelolaan sampah infeksius yang benar;
3. Sebagai bentuk kontribusi pada pengebangan teknologi dalam pengelolaan sampah yang memberikan solusi konkret terkait pengelolaan sampah infeksius di Indonesia.

2. Metodologi Penelitian

Pada pengabdian ini diterapkan metode *Design Thinking* yang terdiri dari tahapan, *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*, siklus pengabdian menggunakan metode *design thinking* ditunjukkan pada Gambar 1. *Design thinking* adalah metodologi desain yang memberikan pendekatan berbasis solusi untuk memecahkan masalah. Hal ini sangat berguna untuk menghadapi masalah-masalah kompleks yang ada yang dihadapi. Selain memecahkan masalah, *design thinking* juga memahami kebutuhan manusia yang terlibat.



Gambar 1. Siklus Pengabdian Menggunakan Metode *Design Thinking*

Adapun tahapan pengabdian menggunakan metode *design thinking* diuraikan sebagai berikut, pada tahapan *empathize* terhadap masalah yang sedang dihadapi dan berusaha memecahkannya. Dalam tahap ini, penting untuk mendekati komunitas atau kelompok yang terlibat, mencoba memahami kebutuhan dan harapan mereka. Ini bisa dilakukan dengan melakukan kunjungan langsung ke lapangan, berinteraksi secara langsung dengan mereka, dan memahami situasi di lapangan serta kendala yang mereka hadapi.

Menurut Pasal 1 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah medis adalah hasil sisa dari aktivitas atau proyek yang mengandung unsur-unsur berbahaya yang dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia serta kelangsungan hidup organisme lain, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kategori sampah infeksius dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat potensi bahayanya, volume, dan sifat persistensinya yang dapat menyebabkan masalah, seperti yang dijelaskan dalam pedoman Depkes RI tahun 2002.

Masalah utama dalam penanganan limbah infeksius adalah risiko penularan oleh agen infeksius. Risiko ini dapat muncul selama pembuangan, pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, dan penanganan limbah infeksius baik di tempat pembuangan maupun di luar tempat pembuangan. Untuk mengatasi risiko ini, kontainer atau wadah untuk limbah infeksius perlu dipertimbangkan dengan cermat. Prinsip dasar dalam pengelolaan limbah medis adalah untuk segera menangani limbah setelah dihasilkan, dengan penyimpanan menjadi pilihan terakhir jika pengolahan langsung tidak mungkin. Dalam penyimpanan, beberapa faktor penting adalah melengkapi tempat penyimpanan dengan penutup, memisahkan limbah medis dari limbah non-medis, membatasi akses, serta memberikan label dan memilih lokasi penyimpanan yang sesuai. Dalam strategi pengolahan dan pembuangan limbah rumah sakit, beberapa sistem yang digunakan mencakup *autoclaving*, desinfeksi dengan bahan kimia, dan insinerator. Setiap sistem memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing dan harus dipilih sesuai dengan jenis limbah medis yang dihasilkan dan persyaratan lingkungan setempat (Septiani, Nurhayati and Pujiono, 2023).

Akibat dari sampah infeksius yang mengandung bahan berbahaya dan beracun dapat menciptakan dampak negatif terhadap lingkungan, sekaligus meningkatkan risiko berbagai penyakit yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia serta ekosistem di sekitarnya. Dampak ini berkisar dari efek yang ringan hingga yang sangat serius, dan dapat terjadi pada individu yang memiliki kontak langsung dengan limbah berbahaya dan beracun atau yang terpapar oleh udara yang tercemar. Jenis sampah berbahaya dan beracun, seperti sampah infeksius, limbah yang berasal dari tubuh manusia, limbah obat-obatan dan bahan kimia, serta limbah radioaktif, memiliki potensi risiko yang lebih tinggi terhadap kesehatan, termasuk infeksi kulit, antraks, meningitis, AIDS, demam berdarah, hepatitis A, B, C, dan sebagainya.

Dampak negatif dari pengelolaan limbah medis bahan berbahaya dan beracun yang tidak tepat sangat serius bagi lingkungan dan manusia yang menghuni lingkungan tersebut. Jika limbah medis tidak dikelola dengan benar, hal ini dapat mengancam kelangsungan hidup makhluk hidup, karena lingkungan mereka akan terkontaminasi oleh limbah medis berbahaya dan beracun. Terutama limbah medis seperti benda tajam yang pernah digunakan oleh pasien dengan penyakit serius dapat menularkan penyakit tersebut, baik secara langsung maupun tidak sengaja, jika ada kontak dengan limbah tersebut pada tahap-tahap yang telah disebutkan sebelumnya (Arlinda, Windraswara and Azinar, 2022).

Define, pada fase ini, semua informasi yang berasal dari tahap *emphasize* dikumpulkan, lalu dianalisis, dan akhirnya disatukan untuk mengidentifikasi masalah inti yang akan diselesaikan. Proses *define* ini akan membantu secara signifikan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada karena masalah inti telah ditentukan.

Tahap *ideate* melibatkan generasi ide, yang kemudian dikumpulkan untuk menyelesaikan masalah yang telah didefinisikan pada tahap *define*. Selanjutnya, langkah ini melibatkan penyelidikan

dan pengujian ide-ide guna menemukan solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan atau memastikan bahwa elemen-elemen penting telah disediakan untuk mencegah potensi masalah di masa depan. Tabel 2 memperlihatkan beberapa solusi yang pernah ditawarkan untuk pengelolaan sampah infeksius.

Tabel 2. Hasil Studi Literatur Solusi Sejenis

Judul	Usulan solusi	Hasil/Evaluasi (Kelebihan/Kekurangan)
Mesin pengolahan limbah Menggunakan metode pencacah, uap, dan tekanan tinggi (Jaelani, 2024).	Solusi yang ditawarkan peneliti berupa pengolahan sampah jenis infeksius dengan cara dicacah kemudian uap lalu sampah ditekan dengan tekanan (51psi) selama 10 menit.	Kelebihan dari alat ini dapat mensterilkan sampah jenis infeksius kemudian dapat mengolah limbah jenis lain seperti limbah medis. Kekurangan dari alat ini waktu pemrosesan sampah sekitar 30 menit dan harus dipantau terus menerus
Incinerator Pembakaran limbah dengan cara dibakar dengan memanfaatkan teknologi pembakaran pada suhu tertentu (Junaidi, Kurniawan and Lasmana, 2021).	Solusi yang ditawarkan peneliti pengolahan limbah dengan cara memanfaatkan teknologi pembakaran dengan suhu tinggi yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber listrik.	Kelebihan dari alat ini Hemat lahan, mengurangi sampah secara signifikan, sumber energi listrik, limbah cepat teratas. Kekurangan dari alat ini biaya mahal, biaya operasional mahal, tidak dapat memproses semua jenis limbah padat, menghasilkan polutan
Tong nyampah Pengolahan sampah jenis infeksius dengan memanfaatkan teknologi hidrotermal (Kristyawan, 2017).	Solusi yang ditawarkan peneliti berupa pengolahan sampah jenis infeksius dengan menggunakan teknologi hidrotermal dengan prinsip kerjanya sama dengan presto, yang nantinya keluaran dari sampah dalam keadaan hancur dan dapat diolah kembali	kelebihan dari alat ini keluaran dari sampah dalam keadaan higienis dan aman dari virus, mudah dalam mengoperasikannya Kekurangan dari alat ini memerlukan biaya yang cukup mahal dalam pengoperasian dengan daya tampung yang kurang banyak, serta membutuhkan waktu sekitar 15 menit dalam proses pengolahannya.

Tahapan selanjutnya adalah tahapan *prototype*, pada tahap prototipe, dilakukan pembuatan versi produk yang paling kecil dengan beberapa fitur guna mengeksplorasi solusi terhadap masalah yang muncul pada tahap sebelumnya. Prototipe dapat mengalami pengujian oleh anggota tim internal maupun individu di luar tim. Setelah menerima umpan balik, dilakukan perbaikan terhadap prototipe ini untuk menciptakan versi prototipe yang optimal.

Tahapan terakhir adalah *testing*, produk diuji kepada Masyarakat atau pengguna, dengan tujuan mengidentifikasi masalah dan pemahaman yang lebih mendalam tentang produk tersebut. Hasil pengujian digunakan untuk melakukan perubahan dan penyempurnaan produk, sehingga solusi masalah dapat diimplementasikan.

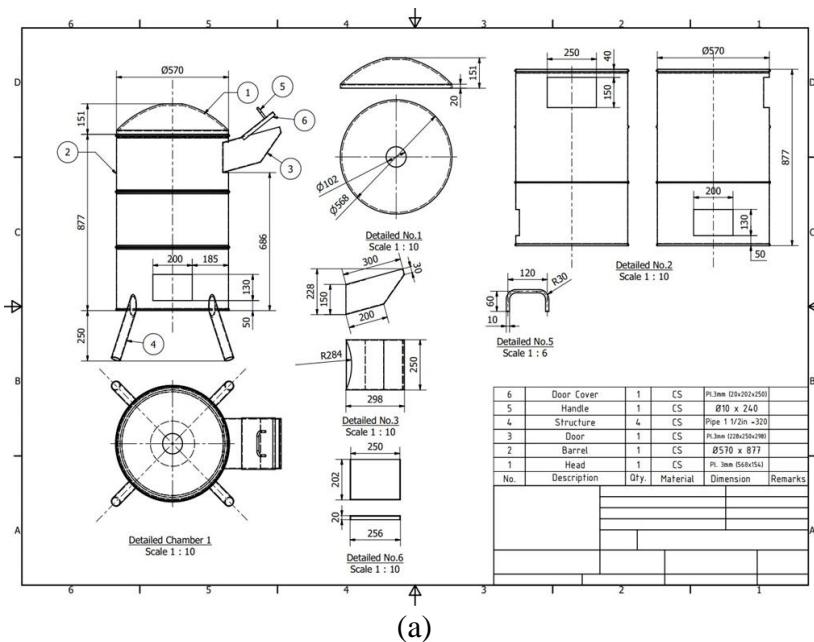
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Rancangan Sistem

a. Tong Pembakaran

Rangka utama alat ini dirancang dalam bentuk tabung, terbuat dari plat besi berkualitas tinggi dengan ketebalan 3 mm, yang disusun secara dua lapis untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan terhadap panas. Di antara lapisan plat besi tersebut, terdapat isolator khusus yang berfungsi mengurangi panas dari proses pembakaran, sehingga meningkatkan efisiensi termal dan keamanan operasional. Rangka utama ini memiliki dimensi spesifik, yaitu tinggi 877 mm dan diameter 570 mm, yang dipilih untuk memastikan stabilitas dan kapasitas pembakaran yang optimal. Struktur tabung ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu bagian kepala (*head*), pintu, dan tiang penyanga.

Bagian kepala menggunakan material yang sama, yakni plat besi dengan ketebalan 3 mm, dibentuk menyerupai setengah lingkaran dengan sudut $\angle 45^\circ$, memberikan kekuatan tambahan dan mencegah deformasi akibat panas. Pintu pada tabung ini dirancang untuk memudahkan proses memasukkan sampah ke dalam tong pembakaran. Pintu ini dilengkapi dengan pegangan (*handle*) ergonomis yang memungkinkan operator membuka dan menutupnya dengan mudah dan aman. Pegangan juga berfungsi meminimalkan keluarnya asap saat pintu dibuka, sehingga memastikan asap pembakaran mengalir optimal ke sistem pipa filtrasi, mengurangi polusi udara dan meningkatkan efisiensi pembakaran, ditunjukkan Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 2. Desain Tong Pembakaran, (a) Gambar Teknik, (b) Hasil Akhir Tong Pembakaran

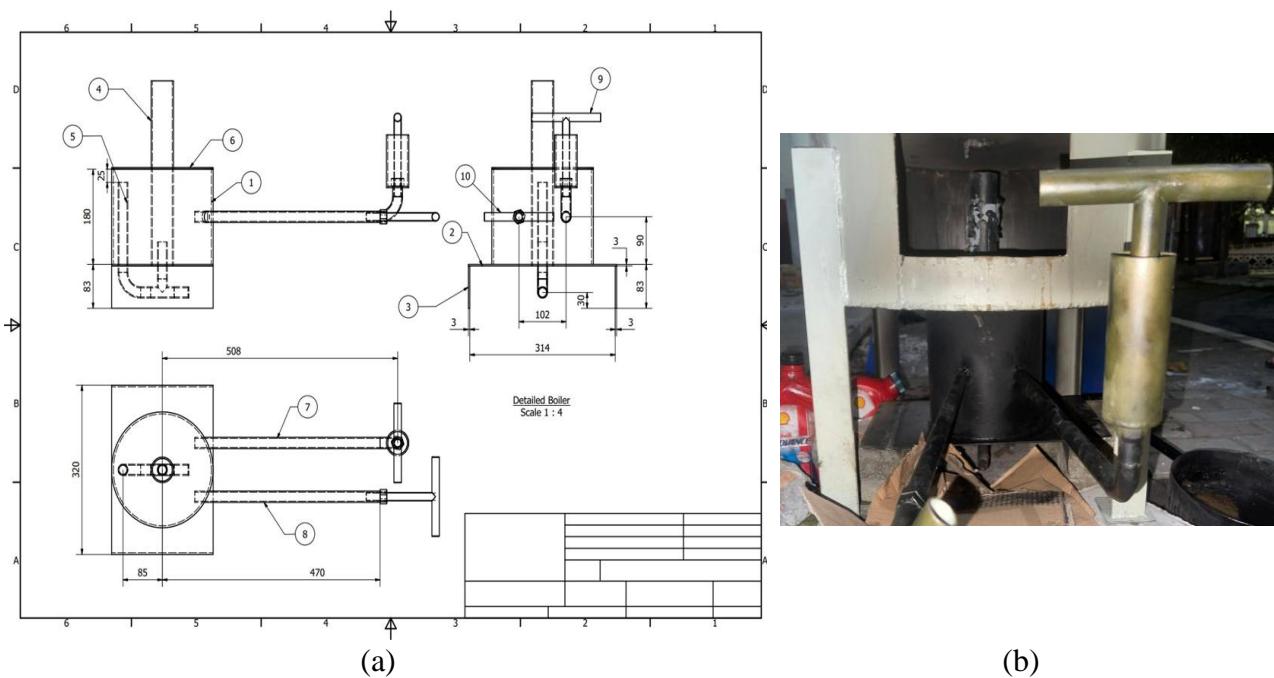
b. Tungku Pembakaran

Burner atau tungku pembakaran merupakan komponen utama yang sangat vital dalam keseluruhan sistem insinerator. Desain *burner* ini bertujuan untuk memastikan pembakaran sampah infeksius, seperti popok sekali pakai dan pembalut wanita, berlangsung efisien dan menyeluruh. *Burner* menggunakan bahan bakar dari oli bekas, yang dipilih karena ketersediaannya melimpah serta dianggap ramah lingkungan sebagai bentuk pemanfaatan limbah. *Burner* ini didesain menggunakan material tahan panas, yang mampu bertahan pada suhu tinggi dan kondisi keras selama proses pembakaran. Material konstruksinya adalah plat besi, yang diharapkan mampu menahan suhu ekstrem selama proses tersebut.

Burner ini juga dilengkapi dengan nosel khusus untuk oli bekas, yang dirancang untuk memastikan distribusi bahan bakar secara merata dan mendukung pembakaran yang efisien. Selain

itu, *burner* ini memiliki ketel air (*boiler*) yang dirancang untuk mendistribusikan uap yang dihasilkan dari pemanasan air ke dalam tungku pembakaran. Ketel air ini berbentuk tabung dengan diameter 21 cm, ukuran yang dipilih untuk mengoptimalkan kapasitas penampungan air dan efisiensi pemanasan. Tabung ketel ini terbuat dari material tahan panas yang mampu menahan suhu tinggi dan tekanan uap yang dihasilkan selama proses pembakaran.

Di dalam tabung ketel, terdapat nosel yang dirancang untuk mendistribusikan uap secara efisien ke dalam tungku pembakaran. Nosel ini berfungsi sebagai saluran distribusi yang memastikan uap tersebar merata ke seluruh area pembakaran, sehingga meningkatkan efisiensi pembakaran dan konversi energi. Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai desain dan hasil realisasi tungku pembakaran, ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Tungku Pembakaran, (a) Gambar Teknik, (b) Hasil Akhir Tungku Pembakaran

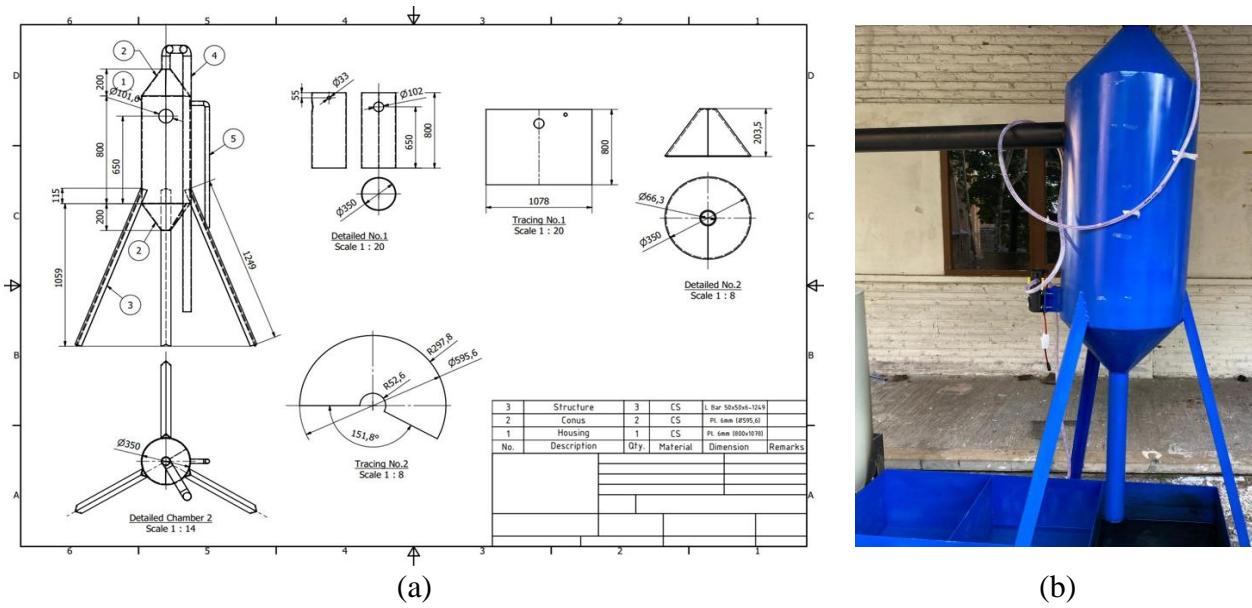
c. Rancangan Filter Asap

Sistem filtrasi asap merupakan komponen kritis dalam desain insinerator, yang bertujuan untuk mengurangi emisi polutan dan memastikan bahwa asap hasil pembakaran memenuhi standar lingkungan yang ketat. Sistem ini dirancang untuk menangkap dan mengolah partikel berbahaya, gas beracun, serta polutan lainnya sebelum asap dilepaskan ke atmosfer. Proses ini tidak hanya penting untuk menjaga kualitas udara, tetapi juga untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan yang berlaku.

Sistem filtrasi asap didesain berbentuk tabung silinder dan dilengkapi dengan beberapa pipa yang dipasang secara strategis untuk mengoptimalkan proses filtrasi. Setiap pipa memiliki fungsi spesifik yang mendukung efisiensi keseluruhan sistem. Salah satu pipa dihubungkan dengan pompa air, yang berfungsi untuk mentransfer air ke dalam tabung. Air yang dipompa kemudian disemprotkan ke dalam tabung melalui nosel khusus, menciptakan efek semprotan yang menangkap partikel-partikel kecil serta gas beracun dalam asap, mengubahnya menjadi partikel debu yang lebih mudah ditangani.

Proses ini bekerja melalui mekanisme penyemprotan yang menggabungkan partikel dan gas dengan tetesan air, sehingga polutan terperangkap dalam cairan. Setelah polutan terikat dengan air, hasil filtrasi berupa debu dan air kotor dikumpulkan dan dibuang melalui pipa pembuangan yang didesain khusus di bagian bawah tabung. Pipa pembuangan ini memastikan bahwa air yang telah tercemar oleh polutan dapat diolah atau dibuang dengan aman sesuai standar lingkungan yang

berlaku. Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai desain dan konstruksi sistem filtrasi asap, gambar teknis pada Gambar 4 dapat dijadikan acuan, menampilkan detail dari setiap komponen sistem.



Gambar 4. Desain Filter Asap, (a) Gambar Teknik, (b) Hasil Akhir Filter Asap

d. Panel Surya

Penggunaan panel surya dengan kapasitas 100 watt peak (wp) untuk menjalankan pompa air 12V 3A (36W) dalam sistem filtrasi asap adalah langkah efisien dan ramah lingkungan. Panel surya ini mengubah energi matahari menjadi listrik untuk mengoperasikan pompa air, yang berfungsi menyuplai air ke dalam sistem filtrasi guna menangkap dan menyaring partikel asap sebelum dilepaskan ke atmosfer. Dengan kapasitas 100wp, panel surya mampu menghasilkan hingga 100 watt di bawah kondisi sinar matahari maksimal, yang jauh lebih tinggi dari kebutuhan daya pompa air sebesar 36 watt.

3.2. Prosedur Penggunaan Alat

Penggunaan alat penghancur sampah infeksius yang dirancang untuk popok sekali pakai dan pembalut wanita memerlukan pemahaman dan langkah-langkah yang sistematis untuk memastikan operasional yang aman dan efisien. Alat ini menggunakan metode pembakaran untuk meminimalisir dampak lingkungan dari sampah infeksius, serta dilengkapi dengan sistem filtrasi asap yang didukung oleh panel surya untuk mengurangi emisi polutan. Prosedur berikut dirancang untuk memberikan panduan langkah demi langkah dalam mempersiapkan, mengoperasikan, dan memelihara alat ini. Dengan mengikuti prosedur ini, pengguna dapat memastikan bahwa alat berfungsi dengan baik, efisien, dan aman, sekaligus memaksimalkan masa pakai dan kinerja dari alat tersebut. Berikut adalah tahapan dan langkah-langkah yang harus diikuti:

a. Persiapan Awal

Berikut persiapan awal yang perlu dilakukan untuk pengoperasian alat penghancur sampah popok,

- 1) Pastikan alat dalam kondisi baik dan tidak ada kerusakan pada bagian luar maupun dalam.
- 2) Persiapkan oli bekas sebagai bahan bakar untuk menyalaikan api.
- 3) Persiapkan air untuk proses penguapan pada ketel air.
- 4) Pastikan panel surya terhubung dengan benar pada baterai dan SCC.

b. Prosedur Operasional

Berikut prosedur operasional untuk pengoperasian alat penghancur sampah popok,

- 1) Isi ketel air menggunakan air dengan saluran pipa yang tersedia dan pastikan air melebihi batas.
- 2) Nyalakan api dengan bantuan bahan yang mudah terbakar, seperti tisu atau kertas.
- 3) Sambil menunggu ketel air mencapai suhu optimal, masukan sampah melalui pintu yang tersedia pada tong pembakaran.
- 4) Tutup pintu kembali untuk mencegah keluarnya asap.
- 5) Biarkan sampah terbakar (sekitar 55 menitan).
- 6) Nyalakan pompa air yang sudah terhubung ke baterai untuk proses filtrasi pada asap.

3.3. Pengukuran Kinerja Hasil Perancangan

a. Efektivitas Sistem dalam Pemrosesan

Pengujian efektivitas sistem pembakaran sampah infeksius dilakukan untuk menilai seberapa efektif alat ini dalam mengurangi volume sampah dengan memanfaatkan proses pembakaran yang intensif. Dalam pengujian ini, total berat sampah yang dimasukkan ke dalam alat adalah 3 kg per siklus, terdiri dari popok sekali pakai dan pembalut wanita. Setelah proses pembakaran selesai, berat residu (abu) yang tersisa adalah kurang dari 1 kg. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar material organik dalam sampah berhasil dibakar secara efektif, menyisakan hanya sebagian kecil bahan tidak terbakar, seperti gel dari popok.

b. Tingkat Isolasi Panas

Pengujian tingkat isolasi panas dari alat ini dilakukan dengan menggunakan termokopel K, yang merupakan jenis termokopel yang terkenal karena rentang suhu operasinya yang luas dan ketepatan pengukurannya. Termokopel K mampu mengukur suhu dari -200°C hingga +1260°C, sehingga sangat cocok untuk memantau suhu tinggi yang dihasilkan selama proses pembakaran sampah infeksius. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa alat ini memiliki isolasi termal yang sangat baik, dengan suhu internal mencapai hingga 820°C selama proses pembakaran. Isolasi termal yang efektif memastikan bahwa alat ini dapat mengolah sampah infeksius dengan efisiensi tinggi dan risiko minimal. Pada Tabel 3 hasil uji coba pengukuran suhu terlihat bahwa suhu dalam dan luar tong bakar sangat berbeda, dimana suhu luar tong pembakaran jauh lebih rendah dibandingkan suhu luar.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Pengukuran Suhu

Waktu (s)	Suhu Dalam Tong Pembakaran (°C)	Suhu Luar Tong Pembakaran (°C)
0	30	30
10	354	31
20	495	30
30	632	29
40	764	32
50	800	30
60	823	30

c. Daya Tahan

Daya tahan atau ketahanan alat dalam jangka panjang diuji dengan mengoperasikan alat secara terus-menerus dan mencatat kebutuhan perawatan atau perbaikan. Hasil menunjukkan bahwa selama uji coba sebanyak 3 hari berturut-turut, alat belum mengalami kerusakan atau memerlukan perubahan. Untuk data hasil dari pengujian ini akan ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian Daya Tahan Alat

Hari	Waktu Operasional	Masalah yang Ditemui	Kebutuhan Perawatan
1	4 jam	Tidak ada	Tidak ada
2	4 jam	Tidak ada	Tidak ada
3	4 jam	Tidak ada	Tidak ada

Daya tahan yang tinggi berarti alat ini dapat diandalkan untuk penggunaan rutin dalam pengelolaan sampah infeksi, mengurangi frekuensi dan biaya perawatan. Ketahanan yang baik juga berarti alat dapat beroperasi dengan gangguan minimal, yang penting untuk fasilitas yang membutuhkan pemrosesan sampah yang konsisten. Fokus pada peningkatan sistem filtrasi asap dapat mengurangi kebutuhan perawatan rutin dan meningkatkan kinerja keseluruhan alat. Daya tahan yang baik juga menunjukkan bahwa alat ini dapat memberikan nilai yang baik dalam jangka panjang dengan biaya operasional yang rendah.

3.4. Pengalaman Pengguna

Pengalaman pengguna merupakan prioritas utama dalam pengembangan sistem ini. Pengalaman pengguna mengindikasikan seberapa mudah dan baiknya fungsi atau fitur yang dijalankan agar tujuan utama dari perangkat ini terpenuhi. Ada beberapa capaian yang dilakukan untuk pengetesan. Dari capaian tersebut ada yang dipertahankan dan juga diganti maupun di perbaiki. Tabel pengalaman pengguna akan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengalaman Pengguna

No	Fitur/Komponen	Capaian	Aksi/Perbaikan
1	Fungsi	Fungsi sebagai penghancur sampah infeksius sudah berjalan dengan baik.	Dipertahankan
2	Kemudahan	Pengoperasian menggunakan bahan bakar oli bekas	Ukuran button pada apps diperbesar.
3	Keamanan	Penggunaan material plat besi untuk menahan tingkat pemanasan selama proses pembakaran.	Dipertahankan
4	Sistem Pencacah	Tidak menggunakan sistem pencacah karena alasan ekonomis yang kurang memadai.	Dihilangkan
5	Panel Surya	Penggunaan panel surya 100Wp untuk menjalankan sistem filtrasi asap	Dipertahankan

3.5. Tantangan dalam implementasi

Berikut adalah tantangan dalam implementasi alat,

a. Keterbatasan Infrastruktur

Tidak semua daerah memiliki akses listrik yang memadai untuk menjalankan alat dengan kebutuhan daya tinggi. Infrastruktur pendukung, seperti tempat penyimpanan oli bekas atau akses ke bahan bakar alternatif, mungkin sulit dijangkau di daerah tertentu.

b. Kendala Biaya

Biaya pembuatan alat, termasuk komponen seperti panel surya dan sistem filtrasi asap, relatif tinggi, sehingga membutuhkan pendanaan yang besar untuk implementasi skala luas. Biaya

- operasional, terutama terkait penggantian komponen seperti elemen pemanas atau material tahan panas, menjadi beban tambahan bagi pengguna di daerah dengan sumber daya terbatas.
- c. Sosialisasi dan Pelatihan Pengguna
Banyak pengguna yang memerlukan pelatihan teknis untuk mengoperasikan alat ini dengan aman dan efisien. Adanya resistensi atau ketidakpahaman masyarakat terhadap teknologi baru dapat menghambat adopsi.
- d. Efektivitas Proses
Meskipun alat ini memiliki efisiensi tinggi dalam pembakaran, pengelolaan residu (abu atau limbah lainnya) tetap memerlukan perhatian agar tidak mencemari lingkungan. Pemeliharaan dan Daya Tahan Alat membutuhkan perawatan berkala, seperti penggantian nosel atau perbaikan pada sistem filtrasi asap, yang dapat menjadi tantangan di daerah dengan akses terbatas pada layanan teknis. Risiko keausan komponen akibat paparan panas ekstrem atau kondisi lingkungan yang keras.
- e. Dampak Lingkungan
Sistem pembakaran menghasilkan emisi gas yang memerlukan pengolahan filtrasi optimal agar tidak mencemari udara. Pembuangan hasil filtrasi, seperti air kotor dari sistem filtrasi asap, membutuhkan sistem pengolahan limbah yang memadai.
- f. Regulasi dan Kepatuhan
Alat harus memenuhi standar lingkungan dan kesehatan yang berlaku, seperti regulasi terkait emisi dan pengolahan limbah medis. Adanya perbedaan regulasi di setiap daerah dapat menyulitkan penyelarasan implementasi.

3.6. Dokumentasi

Gambar 5 dan 6 memperlihatkan dokumentasi penyerahan dan sosialisasi alat.



Gambar 5. Penyerahan Alat Secara Simbolis Kepada Camat Ngombol, Desa Tanjung Rejo



Gambar 6. Sosialisasi Penggunaan Alat

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (**DPPM**) yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui hibah pengabdian masyarakat internal UII tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Arlinda, V.P., Windraswara, R. and Azinar, M. (2022) ‘Analisis Pengelolaan Limbah Medis’.
- Farkhati, D.U. and Mulasari, S.A. (2022) ‘Tantangan Limbah Infeksius Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) yang Berasal dari Rumah Tangga’, *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(4), p. 329. Available at: <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i4.11221>.
- Fikri, E. et al. (2023) ‘Penerapan Metode Daur Ulang Sampah B3 Rumah Tangga Infeksius Dengan Pendekatan Life Cycle Assessment Melalui Pemberdayaan Masyarakat’, *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(3). Available at: <https://doi.org/10.30604/jika.v8i3.981>.
- Hamar, B. et al. (2023) ‘Sosialisasi Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Limbah Rumah Tangga Di Desa Talaga Baru Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton’, 02(8), pp. 1693–1698.
- Herlambang, A., Sutanto, H. and Wibowo, K. (2016) ‘Produksi Gas Metana Dari Pengolahan Sampah Perkotaan Dengan Sistem Sel’, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(3), p. 389. Available at: <https://doi.org/10.29122/jtl.v11i3.1184>.
- Jaelani, M.A.K. (2024) ‘Uji Konsumsi Bahan Bakar Mesin Pencacah Plastik’, *Nozzle : Journal Mechanical Engineering*, 13(1). Available at: <https://doi.org/10.30591/nozzle.v13i1.6675>.
- Junaidi, J., Kurniawan, E. and Lasmana, A. (2021) ‘Analisis Laju Aliran Udara dan Laju Aliran Massa Bahan Bakar Terhadap Beban Pembakaran Sampah pada Incinerator Berbahan Bakar Limbah Oli Bekas’, *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 5(1), p. 17. Available at: <https://doi.org/10.30588/jeemmm.v5i1.838>.
- Kristyawan, I.P.A. (2017) ‘Pengolahan Sampah Dengan Teknologi Hidrotermal’, *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.29122/jrl.v10i1.2120>.
- Prianto, R.O.P. and Murti, R.H.A. (2024) ‘Estimasi Timbulan Emisi Gas Metana dari Kegiatan Penimbunan Sampah di TPA Desa Selopuro Kabupaten Ngawi dengan Metode IPCC 2006’.
- Pristya, T.Y.R. and Amalia, R. (2021) ‘Warga TPA Cipayung Pegiat Zero Waste: Produksi Pembalut Kain Selamatkan Diri dan Lingkungan’.
- Septiani, R.A., Nurhayati, A. and Pujiono, P. (2023) ‘Penanganan Limbah Medis Padat Dan Limbah Medis Cair’, *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 15(1), pp. 58–69. Available at: <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v15i1.2215>.

Pengelolaan Bank Sampah dan Pembuatan Pupuk Organik Cair di Dukuh Kalangan Desa Genengsari

Desandromedha Pitasari¹⁾, Wahyudhi Sutrisno^{2)*}, Ali Maskuri³⁾, Atyanti Dyah Prabaswari⁴⁾

^{1,2,4)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri

³⁾ Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang No.Km. 14,5 Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Email: wahyudi.sutrisno@uii.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan limbah di Dukuh Kalangan, Desa Genengsari, menjadi fokus utama dalam pengabdian ini, terutama dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan memanfaatkan limbah organik untuk pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Tujuan dari program pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengurangi biaya input pertanian dan meningkatkan kesadaran serta partisipasi masyarakat dalam praktik pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Metodologi yang digunakan meliputi sosialisasi, distribusi dan edukasi penggunaan trash bag, proses pengambilan dan pengolahan sampah organik, serta monitoring dan evaluasi kualitas POC. Data yang terkumpul menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan masyarakat terhadap pemilahan dan pengolahan sampah. Hasilnya, masyarakat menjadi lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan pupuk, serta berkontribusi pada praktik pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Sampah, Pupuk Organik Cair, Limbah Organik, Pupuk.

ABSTRACT

Waste management in Dukuh Kalangan, Desa Genengsari, is the primary focus of this community service, particularly aimed at enhancing the efficiency of waste management and utilizing organic waste for the production of Liquid Organic Fertilizer (LOF). The objective of this community service program is to reduce agricultural input costs and increase community awareness and participation in sustainable waste management practices. The methodology employed includes socialization, distribution and education on the use of trash bags, the collection and processing of organic waste, as well as monitoring and evaluating the quality of LOF. The data collected shows a significant improvement in community understanding and skills in sorting and processing waste. As a result, the community has become more self-reliant in meeting their fertilizer needs and contributes to sustainable waste management practices.

Keyword: Waste, Liquid Organic Fertilizer, Organic Waste, Fertilizer

1. Pendahuluan

Di era modern ini, pengelolaan limbah telah menjadi salah satu tantangan besar yang dihadapi oleh banyak komunitas di seluruh dunia, terutama di daerah pedesaan dimana infrastruktur pengelolaan sampah sering kali belum optimal. Dusun Kalangan, Desa Genengsari menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan sampah, yang mencakup kurangnya infrastruktur pengelolaan dan rendahnya kesadaran masyarakat terkait dampak lingkungan dari sampah. Saat ini, desa tersebut tidak memiliki fasilitas seperti tempat pembuangan akhir (TPA) maupun sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi. Kondisi ini menyebabkan penumpukan sampah yang tidak terkendali, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan setempat.

Selain keterbatasan infrastruktur, edukasi masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah dan pengelolaan yang berkelanjutan masih terbatas. Kurangnya pengetahuan ini membuat banyak warga belum memahami cara memanfaatkan sampah organik, misalnya dengan membuat kompos. Padahal, pemanfaatan sampah organik untuk kompos dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang mahal dan memiliki dampak jangka panjang bagi lingkungan.

Sebagai respons terhadap masalah ini, program pengabdian masyarakat menginisiasi proyek pengelolaan bank sampah yang bertujuan untuk meningkatkan edukasi masyarakat terkait pemilahan sampah, meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah dan memanfaatkan limbah organik yang tersedia untuk diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC).

Program pengabdian ini bertujuan untuk memberikan manfaat ganda bagi masyarakat Desa Genengsari. Pertama, program ini dirancang untuk mengurangi biaya input pertanian melalui produksi Pupuk Organik Cair (POC), yang diharapkan dapat menggantikan sebagian penggunaan pupuk kimia. Kedua, program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterlibatan masyarakat dalam praktik daur ulang dan pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Sebagai bagian dari inisiatif ini, sistem bank sampah akan diimplementasikan di desa. Masyarakat akan diajak secara aktif untuk memilah sampah organik dan anorganik. Sampah anorganik yang terkumpul akan dijual ke pengepul untuk mendukung ekonomi lokal, sementara sampah organik akan diolah menjadi pupuk kompos. Pupuk organik ini nantinya dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat, baik untuk kebutuhan pertanian maupun penghijauan di lingkungan sekitar.

Melalui pendekatan ini, program pengabdian ini tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal, tetapi juga mendorong terbentuknya pola pikir dan perilaku yang lebih peduli lingkungan di kalangan masyarakat.

2. Tinjauan Pustaka

Pengelolaan bank sampah telah terbukti sebagai strategi yang efektif dalam menanggulangi peningkatan masalah sampah di Indonesia, yang terus bertambah sejalan dengan laju pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang cepat. Bank sampah tidak hanya berperan sebagai sarana edukasi untuk masyarakat mengenai pentingnya pemilahan dan pengelolaan sampah yang efektif, tetapi juga menyediakan insentif ekonomi yang mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam upaya pengelolaan limbah. Studi yang dilakukan oleh Haryanti et al. (2020) mencatat bahwa sebuah bank sampah di Yogyakarta berhasil mengumpulkan lebih dari 3.000 kilogram sampah dalam satu bulan, menunjukkan kapasitas signifikan dalam pengelolaan sampah yang dipimpin oleh komunitas. Lebih lanjut, penelitian oleh Purba et al. (2014) menunjukkan bahwa banyak komunitas masih mengandalkan metode pengelolaan sampah yang tradisional dan kurang efisien, yang seringkali berdampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini menegaskan pentingnya pengembangan dan perluasan inisiatif bank sampah untuk memperkuat sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan inklusif di Indonesia.

Penerapan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dalam kerangka pengelolaan bank sampah telah membuktikan keefektifannya dalam mengurangi volume sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir. Penelitian yang dilakukan oleh Radityaningrum et al. (2017) atas program Bank Junk for Surabaya Clean mengungkapkan bahwa implementasi prinsip 3R berhasil menurunkan jumlah sampah secara signifikan dengan mengurangi konsumsi, mengoptimalkan penggunaan kembali, dan meningkatkan frekuensi daur ulang bahan-bahan yang dapat didaur ulang. Terlebih lagi, Siregar (2024) menemukan bahwa program sosialisasi dan edukasi yang ditargetkan kepada masyarakat, khususnya ibu rumah tangga, berhasil meningkatkan partisipasi mereka dalam proses pemilahan dan penyetoran sampah ke bank sampah. Hal ini tidak hanya berkontribusi pada pengurangan sampah, tetapi juga memberikan dorongan ekonomi lokal melalui peningkatan aktivitas ekonomi yang berkelanjutan seputar prinsip 3R.

Dalam konteks pembuatan pupuk organik cair, integrasi pengelolaan sampah organik melalui bank sampah menawarkan solusi berkelanjutan yang efektif. Menurut penelitian oleh Irmawanty et al. (2021), limbah organik seperti sisa sayuran dan buah-buahan dapat diolah menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi yang efisien. Penelitian ini menyoroti bahwa pengelolaan limbah organik tidak hanya berhasil mengurangi volume sampah yang dihasilkan tetapi juga mengkonversi limbah tersebut menjadi produk yang memiliki nilai tambah signifikan untuk sektor pertanian. Selanjutnya, Asteria & Heruman (2016) menambahkan bahwa keterlibatan aktif masyarakat dalam proses ini tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan tetapi juga memperkuat kemandirian ekonomi komunitas.

Fokus penting lainnya adalah penggunaan teknologi dalam pengelolaan bank sampah. Pravasanti & Ningsih (2020) mengungkapkan bahwa digitalisasi proses pengelolaan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan. Inovasi ini memudahkan masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif, seperti yang ditegaskan oleh Septiarini (2023) yang menunjukkan bahwa aplikasi WM-Banking telah mempermudah struktur pengelolaan sampah menjadi lebih teratur dan transparan, memperkuat kepercayaan publik terhadap program ini.

Secara keseluruhan, sinergi antara pengelolaan bank sampah dan produksi pupuk organik cair mencerminkan upaya komprehensif untuk mengatasi masalah sampah di Indonesia. Melalui pendekatan yang berorientasi pada komunitas, penerapan prinsip 3R secara konsisten, serta integrasi solusi teknologi, pengelolaan sampah dapat ditingkatkan menjadi lebih efektif, berkelanjutan, dan memberikan manfaat ekonomi yang luas bagi masyarakat.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Sosialisasi Pengelolaan Bank Sampah dan Pupuk Organik Cair

- Aktivitas: Melakukan presentasi dan diskusi terbuka dengan komunitas lokal mengenai pentingnya pengelolaan sampah dan cara kerja bank sampah. Informasi tentang cara pembuatan dan manfaat Pupuk Organik Cair (POC) dari sampah organik juga disampaikan.
- Tujuan: Edukasi masyarakat tentang pengelolaan sampah yang lebih baik dan menginformasikan cara-cara mengurangi dampak negatif sampah pada lingkungan. Sesi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam inisiatif lingkungan ini.



Gambar 1. Sosialisasi Pengelolaan Bank Sampah dan Pupuk Organik Cair

3.2. Distribusi dan Edukasi Penggunaan *Trash Bag*

- Aktivitas: Mendistribusikan dua jenis *trash bag* kepada setiap rumah tangga untuk memilah sampah anorganik dan organik secara terpisah. Memberikan pelatihan singkat tentang cara memilah sampah yang benar menurut kategori yang ditetapkan.
- Tujuan: Memfasilitasi pemilahan sampah di tingkat rumah tangga, yang membantu dalam proses pengumpulan dan pengolahan sampah lebih lanjut. Tujuan ini mendukung upaya pengurangan volume sampah yang diangkut ke tempat pembuangan akhir dan meningkatkan efisiensi pengolahan sampah menjadi produk yang bernilai lebih.



Gambar 2. Distribusi dan Edukasi Penggunaan *Trash Bag*

3.3. Proses Pengambilan dan Pengolahan Sampah Organik

- Aktivitas: Melakukan pengambilan sampah organik dari rumah-rumah warga yang sudah dipilah menggunakan *trash bag*. Sampah organik ini kemudian diolah menjadi Pupuk Organik Cair menggunakan proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme efektif (EM4). Pengolahan ini dilakukan bersama-sama dengan masyarakat di lokasi yang telah disediakan, sehingga warga dapat turut serta dalam setiap tahap pengolahan .

- Tujuan: Memanfaatkan sampah organik sebagai sumber daya yang bernilai, mengubahnya menjadi pupuk yang dapat mendukung pertanian lokal. Proses ini bertujuan untuk mengurangi limbah dan menciptakan produk yang mendukung keberlanjutan lingkungan.



Gambar 3. Proses Pengambilan dan Pengolahan Sampah Organik

3.4. Monitoring dan Evaluasi Kualitas POC

- Aktivitas: Melakukan *monitoring* kualitas POC secara berkala, termasuk pengecekan pH, nutrisi, dan keamanan penggunaan pupuk. Evaluasi efektivitas pupuk pada tanaman juga dilakukan melalui kerjasama dengan petani lokal.
- Tujuan: Menjamin kualitas POC yang dihasilkan sesuai dengan standar yang aman dan efektif untuk pertanian. Evaluasi ini penting untuk menentukan apakah pupuk memenuhi harapan dan menyediakan data untuk perbaikan proses produksi di masa depan.



Gambar 4. Monitoring dan Evaluasi Kualitas POC

3.5. Diskusi Feedback dan Observasi Dampak

- Aktivitas: Mengadakan sesi diskusi dan tanya jawab dengan komunitas untuk mendapatkan *feedback* mengenai pengalaman mereka dalam partisipasi program. Observasi langsung dilakukan untuk melihat dampak penggunaan POC terhadap kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman.

- Tujuan: Mendapatkan masukan dari masyarakat dan mengukur dampak sosial serta lingkungan dari program ini. Tujuan akhir adalah untuk menyempurnakan model pengelolaan bank sampah dan produksi POC untuk diadopsi lebih luas di wilayah lain.



Gambar 5. Monitoring dan Evaluasi Kualitas POC

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pelatihan ini menunjukkan bahwa masyarakat di Dukuh Kalangan, Desa Genengsari, telah memperoleh pemahaman mendalam tentang pengelolaan sampah. Kegiatan ini berhasil meningkatkan kemampuan masyarakat untuk memilah antara sampah organik dan non-organik. Lebih lanjut, masyarakat juga memperoleh keterampilan dalam mengolah sampah organik menjadi pupuk, yang merupakan sumber daya berharga untuk mendukung aktivitas pertanian mereka. Pelatihan ini tidak hanya teoritis tetapi juga praktis, dilengkapi dengan pendampingan yang memastikan bahwa masyarakat dapat menerapkan pengetahuan baru mereka secara efektif dalam mengelola sampah dan memproduksi pupuk organik secara mandiri. Ini membuka peluang bagi masyarakat untuk menjadi lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan pupuk, sekaligus berkontribusi pada praktik pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

5. Kesimpulan

Pelatihan pengelolaan sampah di Dukuh Kalangan, Desa Genengsari, telah mencapai hasil yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah. Masyarakat telah berhasil memperoleh pengetahuan komprehensif tentang pemilahan sampah organik dan non-organik serta teknik pengolahan sampah organik menjadi pupuk yang berharga. Kemampuan ini tidak hanya meningkatkan keberlanjutan praktik pertanian melalui penyediaan pupuk organik yang ekonomis dan efektif, tetapi juga mempromosikan kemandirian dalam pengelolaan sumber daya lokal.

Daftar Pustaka

- Asteria & Heruman. (2016). Bank Sampah sebagai Alternatif Strategi Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Tasikmalaya. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*.
<https://doi.org/10.22146/jml.18783>
- Haryanti, et al. (2020). Studi Penerapan Bank Sampah dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kota Yogyakarta. *Bioeksperimen Jurnal Penelitian Biologi*, 6(1).
<https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v6i1.10434>

- Irmawanty, et al. (2021). Organic waste processing and its application to potato plants through hydroponic techniques. *Jpbio (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 6(1). <https://doi.org/10.31932/jpbio.v6i1.1040>
- Pravasanti & Ningsih. (2020). Bank Sampah untuk Peningkatan Pendapatan Ibu Rumah Tangga. *Budimas Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1). <https://doi.org/10.29040/budimas.v2i1.1015>
- Purba, et al. (2014). Waste Management Scenario through Community Based Waste Bank: A Case Study of Kepanjen District, Malang Regency, Indonesia. *International Journal of Environmental Science and Development*, 5. <https://doi.org/10.7763/ijesd.2014.v5.480>
- Radityaningrum, et al. (2017). Potensi Reduce, Reuse, Recycle (3R) Sampah pada Bank Sampah Bank Junk for Surabaya Clean (BJSC). *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(1). <https://doi.org/10.20527/jukung.v3i1.3194>
- Septiarini. (2023). Aplikasi WM-Banking untuk Digitalisasi Pengelolaan Layanan Bank Sampah Ramli Graha Indah Samarinda. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 7(2). <https://doi.org/10.30872/jurti.v7i2.12590>
- Siregar. (2024). Pemanfaatan Bank Sampah Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat di Bank Sampah Anyelir. *Servitium*, 2(2). <https://doi.org/10.31154/servitium.v2i2.14>

Peningkatan Efisiensi dan Pemberdayaan Anggota Melalui Digitalisasi Manajemen Operasional KUBE Mutiara Berkah Abadi

Noor Nailie Azzat^{1)*}, Gunawan Mohammad²⁾, Agus Dwi Susilo³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama

Jl. Taman Siswa No 09, Pekeng, Kauman, Tahunan, Kecamatan Tahunan
Kabupaten Jepara, Jawa Tengah 59451

Email: nailie@unisnu.ac.id

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Mutiara Berkah Abadi di Desa Krapyak, Jepara, melalui digitalisasi manajemen operasional dan desain rak display ergonomis. Metode yang digunakan mencakup pelatihan, sosialisasi, dan pendampingan untuk implementasi teknologi digital serta perancangan rak display produk. Hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pencatatan transaksi dan pengelolaan stok, serta peningkatan minat konsumen dengan adanya penataan produk yang lebih menarik. Dengan digitalisasi manajemen, KUBE dapat memantau secara real-time stok dan penjualan, serta laba sehingga dapat mengurangi risiko kehilangan penjualan akibat stok yang tidak mencukupi atau produk yang tidak habis terjual. Program ini berkontribusi dalam memberdayakan para anggota KUB melalui peningkatan keterampilan digital dan desain produk.

Kata kunci: Digitalisasi Manajemen Operasional, Pemberdayaan KUBE, Rak Display Ergonomis

ABSTRACT

This community service program aims to improve the operational efficiency of the KUBE Mutiara Berkah Abadi (Joint Business Group) in Krapyak Village, Jepara, through the digitalization of operational management and the design of ergonomic product display racks. The methods used include training, socialization, and mentoring for the implementation of digital technology as well as the design of product display racks. The results showed increased efficiency in transaction recording and inventory management, along with an increase in customer interest due to more attractive product arrangements. Through digitalized management, KUBE can monitor stock and sales in real-time, reducing the risk of lost sales due to insufficient stock or unsold products. This program contributes to empowering KUBE members by enhancing digital skills and product design.

Keyword: Digital Management Operational, Joint Business Group (KUBE), Empowerment, Ergonomic Display Racks

1. Pendahuluan

Kelompok Usaha Bersama (KUBE) merupakan salah satu inisiatif pemerintah yang bertujuan untuk mengentaskan kemiskinan melalui pemberdayaan ekonomi masyarakat dengan usaha yang dikelola secara kolektif. Peran kelompok ini dalam memberdayakan masyarakat miskin diwujudkan melalui pelatihan dan pendampingan untuk mengelola usaha bersama secara lebih mandiri dan produktif (Rohmi, 2023). Salah satu diantaranya adalah Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Mutiara Berkah Abadi merupakan salah satu bentuk usaha komunitas berlokasi di Desa Krapyak, Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara. KUBE ini berfokus pada produksi dan penjualan produk kuliner yang melibatkan sebagian besar ibu rumah tangga di desa Krapyak Kecamatan Tahunan Kabupaten Jepara sebagai anggotanya. Kegiatan ekonomi dalam kelompok usaha ini diharapkan mampu membantu meningkatkan kesejahteraan keluarga melalui pendapatan tambahan dari aktivitas penjualan produk. Namun, dalam operasionalnya, KUB Mutiara Berkah Abadi menghadapi beberapa tantangan signifikan yang mempengaruhi efisiensi usaha dan daya saing di pasar lokal. Diantara tantangan tersebut adalah berkembangnya tuntutan pasar dan kompetisi dalam hal pengelolaan sumber daya manusia dan efisiensi operasional. Proses pencatatan stok dan transaksi yang dilakukan secara manual menimbulkan kesulitan dalam manajemen stok dan transaksi (Azzat & Sabilla, 2024), serta mengurangi daya saing usaha di tengah pasar yang semakin digital dan kompetitif.

Sistem manual ini sering kali menyebabkan kesalahan dalam pencatatan, sehingga berdampak pada ketidakakuratan dalam pengelolaan stok jumlah produk kuliner yang dikelola oleh KUBE Mutiara Berkah Abadi. Dalam operasionalnya, setiap KUBE diharapkan dapat menjalankan kegiatan produksi atau usaha yang terorganisir dengan baik, yang melibatkan berbagai aspek manajemen operasional seperti perencanaan produksi, pengaturan stok bahan baku maupun produk jadi seperti produk kuliner. Pengelolaan stok yang buruk akan menurunkan efisiensi dan efektivitas operasional (Annisa et al., 2024).

Selain itu permasalahan lainnya di KUBE Mutiara Berkah Abadi adalah terkait tentang keterbatasan *display* atau penataan produk yang kurang atraktif sehingga menjadi masalah dalam menarik minat konsumen, terutama dalam lingkungan yang kompetitif. Padahal *display* produk menjadi salah satu kunci penting dalam menjalankan bisnis. Penataan *display* toko merupakan elemen kunci dalam bisnis (Waris et al., 2023). Pemilik usaha perlu menciptakan tampilan yang menarik dengan mengatur ruang dan menempatkan produk secara strategis, sehingga memberikan pengalaman berbelanja yang nyaman bagi pelanggan. Tata letak yang baik tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan penjualan, tetapi juga membantu mengurangi potensi kerugian, seperti mencegah kehilangan barang, pencurian, dan kesalahan dalam pencatatan. Tantangan ini semakin besar mengingat keterbatasan pengetahuan digital di kalangan anggota KUBE, yang mayoritas belum terbiasa dengan penggunaan teknologi digital dalam kegiatan usaha mereka.



Gambar 1 Observasi Rak *Display* Sebelum Perbaikan

Oleh karena itu, program pengabdian masyarakat dari tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Unisnu ini dirancang untuk memberikan solusi terhadap masalah-masalah tersebut melalui digitalisasi manajemen operasional dan perancangan rak *display* ergonomis. Digitalisasi manajemen akan membantu KUBE dalam mengelola transaksi dan stok secara lebih efisien dan akurat (Aristana & Putri, 2024). Sementara rak *display* yang ergonomis akan memperbaiki tampilan produk, sehingga lebih menarik bagi konsumen (Waris et al., 2023). Dengan demikian, diharapkan KUBE dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan pasar, dan pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan anggotanya. Secara ringkas permasalahan yang terjadi pada KUBE Mutiara Berkah Abadi dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Identifikasi Permasalahan dan Penyebab Masalah

No	Permasalahan	Penyebab Masalah
1	Administrasi keluar masuk barang tidak tertata dengan baik	Pencatatan masih manual dalam buku
2	Produk yang dijual tidak terlihat	Rak yang digunakan meja biasa yang rata

Program ini sejalan dengan kebutuhan global akan transformasi digital dalam pengelolaan usaha kecil dan menengah (UMKM) termasuk usaha KUBE, yang semakin menjadi tren dalam era ekonomi digital. Studi menunjukkan bahwa digitalisasi pada KUBE dapat meningkatkan daya saing dan efisiensi operasional secara signifikan (Annisa et al., 2024). Selain itu, penerapan desain produk yang lebih menarik, seperti rak *display* ergonomis, juga terbukti meningkatkan minat konsumen dan penjualan. Dengan memadukan teknologi digital dan desain ergonomis, pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan KUBE Mutiara Berkah Abadi agar mampu bersaing di pasar yang semakin kompetitif.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kelompok Usaha Bersama (KUBE)

Kelompok Usaha Bersama (KUBE) adalah program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan usaha bersama berupa usaha produktif yang dilakukan secara kolektif. Menurut Peraturan Menteri Sosial (Permensos) Nomor 25 tahun 2015 menjelaskan bahwa definisi Kelompok Usaha Bersama (KUBE) adalah kelompok keluarga miskin yang dibentuk, tumbuh, dan berkembang atas prakarsanya dalam melaksanakan usaha ekonomi produktif untuk meningkatkan pendapatan keluarga (Parawansa, 2015). KUBE memiliki beberapa prinsip utama, yaitu gotong royong, kemandirian, dan keterlibatan masyarakat dalam setiap tahap perencanaan dan pelaksanaan. Selain itu, pengembangan KUBE didasarkan pada pembinaan intensif dari pihak pemerintah, baik dalam bentuk bantuan modal, pelatihan, maupun pendampingan usaha. Keberhasilan program ini sangat bergantung pada partisipasi aktif anggota kelompok dan sinergi antara pihak pemerintah dan masyarakat.

2.2. Manajemen Operasi

Konsep manajemen operasi merupakan konsep disiplin ilmu yang fokus pada perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan dan peningkatan proses pada kegiatan operasional dalam suatu organisasi. Tujuannya mengenali dan menganalisis proses operasional yang sudah berjalan di bisnis mereka, guna menemukan proses mana yang dapat diperbaiki. Cakupannya meliputi berbagai aspek, termasuk pengelolaan persediaan atau stok, produksi, serta distribusi dan alur kerja, dengan tujuan utama memaksimalkan efisiensi dan efektivitas dalam operasional (Hanif et al., 2023).

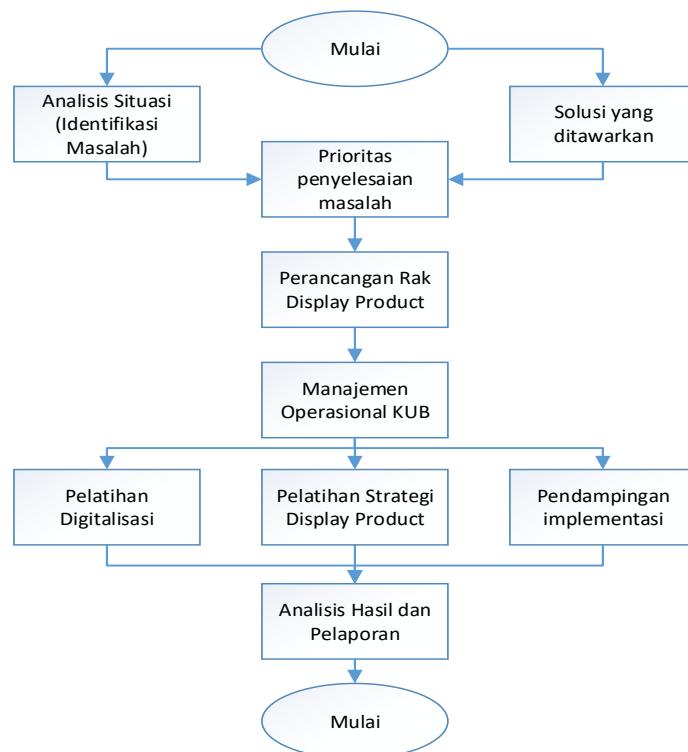
2.3. Digitalisasi Manajemen Operasional

Digitalisasi manajemen operasi mengacu pada penerapan teknologi digital untuk mengelola berbagai aspek operasional bisnis, termasuk manajemen stok, pencatatan transaksi, pemantauan kinerja, dan pengelolaan sumber daya manusia. Digitalisasi ini tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan fleksibilitas dan visibilitas yang lebih baik dalam mengelola kegiatan operasional sehari-hari, terutama pada kelompok usaha seperti KUBE yang sering kali masih menggunakan metode manual (Utami & Maharani, 2024).

Dalam era digital saat ini, banyak KUBE menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan operasional yang efisien, terutama dalam hal pencatatan transaksi, pengelolaan inventori, dan pelaporan keuangan. Digitalisasi manajemen operasional memungkinkan KUBE untuk mengoptimalkan proses ini, mengurangi kesalahan manusia, serta menyediakan data *real-time* yang membantu pemilik usaha dalam pengambilan keputusan strategis. Selain itu, penggunaan teknologi digital dapat membantu KUBE menghadapi tantangan seperti keterbatasan akses pasar dan meningkatkan daya saing di pasar yang semakin kompetitif.

3. Metodologi Penelitian

Program Pengabdian kepada Masyarakat dari tim Unisnu Jepara kali ini dilakukan melalui beberapa tahap pelaksanaan kegiatan seperti yang tercantum dalam diagram alur sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Kegiatan PkM Pada KUBE Mutiara Berkah Abadi

a. Tahap observasi dan sosialisasi kegiatan pengabdian

Pada tahap ini tim pengabdi melakukan observasi awal kebutuhan dari KUBE Mutiara Berkah Abadi terkait rencana melakukan digitalisasi manajemen operasional dengan interview untuk mendapatkan gambaran awal tahapan proses bisnis pencatatan stok dan transaksi manual, rancangan rak *display* yang diinginkan serta memberikan sosialisasi pelaksanaan program kegiatan pengabdian yang diusulkan kepada mitra. Kegiatan ini dengan penjelasan mengenai rencana pelatihan dan pendampingan yang akan dilakukan oleh tim pengabdi kepada mitra, serta target luaran yang diharapkan.

b. Tahap perancangan dan pembuatan rak display produk

Pada tahap ini, sesuai kesepakatan antara tim pengabdi dengan mitra bahwa rak *display* dirancang dan dibuat menyesuaikan kebutuhan mitra dengan pertimbangan ergonomis, efektivitas, dan efisiensi dalam pelayanan baik kepada *supplier* (anggota maupun non-anggota) dan juga pelanggan.

c. Tahap manajemen operasional KUBE Mutiara Berkah Abadi

1) Pelatihan digitalisasi

Pelatihan digitalisasi manajemen operasional KUBE dengan memberikan panduan dalam penggunaan aplikasi mesin *chasier* mulai dari *input* produk, *supplier*, transaksi, hingga pelaporan hasil transaksi kepada anggota.

2) Penerapan strategi *display* produk

Dengan rak *display* baru yang telah dirancang dan dibuat oleh tim pengabdi, selanjutnya adalah memberikan petunjuk strategi penataan produk dan pemberian *price tag* produk yang dijual.

3) Pendampingan implementasi digitalisasi

Implementasi digitalisasi perlu dilakukan pendampingan kepada operator agar manajemen operasional dapat berjalan dengan baik sesuai dengan target yang diharapkan

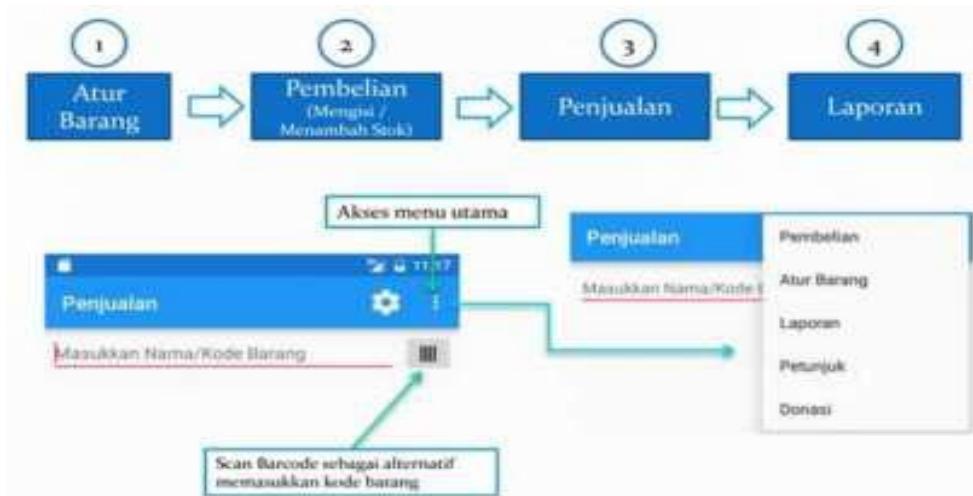
d. Tahap Analisis hasil dan evaluasi

Setelah implementasi dilakukan, tahap berikutnya adalah melakukan analisis hasil dan evaluasi yang dilakukan oleh LPPM kepada tim pengabdi serta penyelesaian laporan akhir.

4. Hasil dan Pembahasan

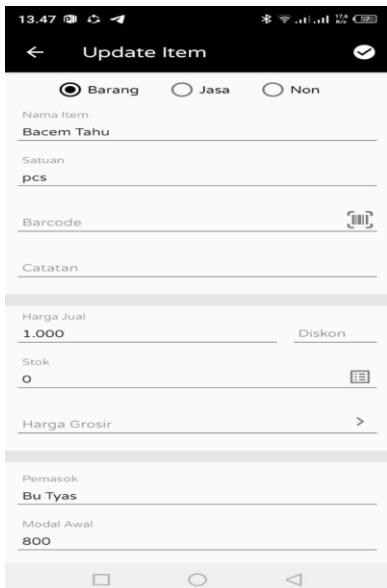
4.1 Observasi dan Sosialisasi Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Setelah melakukan observasi dan identifikasi awal permasalahan pada KUBE Mutiara Berkah Abadi Desa Krupyak terhadap proses bisnis pencatatan stok dan transaksi operasionalnya, kemudian dibuat rancangan sistem informasi operasional manajemen stok atau persediaan serta proses transaksi sebagai berikut:



Gambar 3. Rancangan Operasional Digitalisasi Manajemen KUB

Digitalisasi manajemen operasional menggunakan aplikasi yang ada di *playstore* yaitu *e-Note*. Aplikasi tersebut mudah dipelajari dan digunakan. Pengaplikasiannya mulai dari *setting* nama *store* dan identitasnya, penginputan produk-produk yang dijual, penjualan, cetak struk, hingga pelaporan. Berdasarkan identifikasi alur proses manajemen stok atau persediaan serta transaksi kemudian dibuat tampilan muka atau *interface* untuk pengguna dalam hal ini operator dari sistem tersebut:



Gambar 4. Tampilan Input Stok

	Item	Stok
<i>Semua item.</i>		
Ba	Bakwan	500
Be	Bergedel	1.000
Ma	Martabak Mini	1.000
Na	Nasi Goreng	3.000
Na	Nasi Kuning	3.000
Sa	Sambel Goreng Kentang	2.500
Sa	Sambel Goreng Tahu	2.500
Su	Susu Kedelai	0
	Tampe Karina	
Iklan yang ditayangkan oleh Google		
Opsi iklan	Kirim masukan	Mengapa iklan ini?
Nota	Item	Laporan
	Setting	

Gambar 5. Daftar Input Stok

Gambar 6. Input Transaksi Penjualan

Tampilan gambar 4 merupakan tampilan dari proses *input* stok dari produk kuliner hasil dari KUBE Matahari Berkah Abadi yang akan dijual, hasil dari proses *input* stok kemudian ditampilkan dalam daftar *input* stok pada gambar 5. Sementara gambar 6 merupakan *input* transaksi penjualan ketika ada konsumen datang untuk membeli produk kuliner

Rekap Penjualan...		
21/09/2024		21/09/2024
Bakwan	4 pcs @ 500	2.000
Martabak	2 pcs @ 1.500	3.000
Nasi Goreng	3 pcs @ 3.000	9.000
Uraban	2 pcs @ 2.500	5.000
Item 4	TOTAL BAYAR	19.000
Qty 11	SISA	0

Gambar 7. Rekap Transaksi Penjualan

Gambar 8. Tampilan Proses Pembayaran



Gambar 9. Tampilan Struk Bukti Bayar

Gambar 7 menunjukkan rekap transaksi pembelian jenis-jenis produk kuliner yang terjual. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembayaran yang terekam dalam gambar 8. Setelah pembayaran selesai dilaksanakan kemudian tampil struk bayar seperti yang terlihat pada gambar 9



Gambar 10. Struk Bukti Lunas Bayar

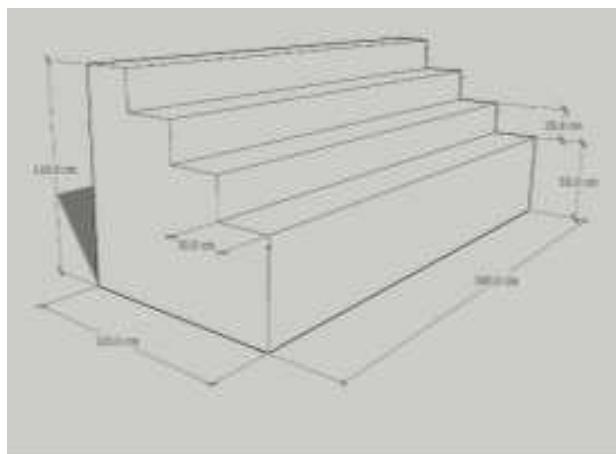


Gambar 11. Tampilan Laba Penjualan

Setelah seluruh transaksi pembayaran dan penjualan selesai dilakukan, laba penjualan bisa langsung diketahui pada saat *real time* pelaksanaan kegiatan jual beli produk kuliner KUBE Mutiara Berkah Abadi Desa Krapyak.

4.2 Perancangan dan Pembuatan Rak *Display*

Identifikasi berikutnya setelah observasi awal adalah perancangan rak *display* produk dari hasil kesepakatan antara tim pengabdian dengan mitra KUBE Mutiara Berkah Abadi dan dibuat menyesuaikan kebutuhan mitra dengan pertimbangan ergonomis, efektivitas, dan efisiensi yang tercantum pada gambar kerja berikut ini:



Gambar 12. Rancangan Rak *Display* Produk



Gambar 13. Aktualisasi Rak *Display* Produk Untuk KUBE Mutiara Berkah Abadi Desa Krapyak

4.3 Manajemen Operasional KUBE Mutiara Berkah Abadi

a. Pelatihan Digitalisasi Manajemen Operasi

Pada pelatihan digitalisasi manajemen operasi ini dihadiri oleh ketua kelompok dan seluruh anggota KUBE Matahari Berkah Abadi.



Gambar 15. Banner Pelatihan Digitalisasi Manajemen Operasional KUBE Mutiara Berkah Abadi



Gambar 16. (a) Penyampaian Materi Tim PkM, (b) Penyampaian Materi Tim PkM

Pelaksanaan pelatihan digitalisasi manajemen operasi dengan mitra yaitu anggota KUBE Mutiara Berkah Abadi ditunjukkan pada gambar 16 (a) dan 16 (b). Narasumber menjelaskan langkah-langkah input data dan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi *e-Note*, serta melakukan sesi tanya jawab kepada peserta pelatihan. Dengan pelatihan ini operator dapat dengan mudah memantau penjualan dan stok barang serta mengetahui jumlah laba penjualan secara *real-time*, yang sebelumnya dilakukan secara manual.

b. Penerapan Strategi *Display* Produk

Pelaksanaan penerapan strategi *display* produk dilakukan setelah dilakukannya pelatihan digitalisasi manajemen operasi dengan mendampingi mitra KUBE Mutiara Berkah Abadi pada saat menata produk-produk kuliner pada rak *display* ergonomis yang sudah dibuat.



Gambar 17. Tampilan Tampak Depan Rak *Display* Produk



Gambar 18. Penerapan Strategi *Display* Produk Dengan Rak Ergonomis KUBE Mutiara Berkah Abadi Desa Krupyak

c. Pendampingan Implementasi Digitalisasi

Pelaksanaan pendampingan implementasi digitalisasi dilakukan sekaligus pada saat pelatihan digitalisasi manajemen operasi. Para peserta yaitu anggota KUBE Mutiara Berkah Abadi diminta untuk praktik langsung penggunaan aplikasi *e-Note* yang sudah dibuat dengan cara praktik *input* stok dan transaksi penjualan kemudian para pemateri dan tim pengabdian kepada masyarakat melakukan *checking* hasil dari praktik *input* data tersebut.



(a)



(b)

Gambar 19 (a) Ketua KUBE Mutiara Berkah Abadi, (b) Pemateri dan Peserta Pelatihan



Gambar 20. Penyerahan Mesin *Cashier Box* Kepada Ketua KUBE Mutiara Berkah Abadi

5. Kesimpulan

Digitalisasi manajemen operasional dan perancangan rak *display* ergonomis memberikan dampak positif terhadap peningkatan efisiensi dan penjualan KUBE Mutiara Berkah Abadi diantaranya adalah pencatatan transaksi yang lebih terstruktur dan hasil laba dapat diketahui secara *real time* dengan aplikasi *e-Note*. Dampak positif berikutnya adalah dengan adanya rak *display* produk kuliner yang ergonomis bisa dilakukan penataan visual produk sehingga tampilan produk yang dijual penataannya menjadi lebih menarik. Namun terdapat tantangan yang teridentifikasi yaitu keterbatasan literasi digital pada sebagian besar anggota KUBE. Meskipun pelatihan digitalisasi diberikan, beberapa anggota memerlukan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan penggunaan aplikasi pencatatan stok dan transaksi. Program ini juga berhasil memberdayakan anggota KUBE dengan keterampilan baru dalam pengelolaan digital dan strategi penataan produk. Ke depan, diharapkan KUBE dapat lebih mandiri dalam mengelola usahanya dan terus meningkatkan kualitas layanan kepada konsumen.

6. Ucapan Terima Kasih

Terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak lepas dari dukungan beberapa pihak. Oleh karena itu, tim pengabdi mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi, UNISNU Jepara
- 2) Program Studi Desain Produk, Fakultas Komunikasi & Desain, UNISNU Jepara
- 3) Lembaga Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat UNISNU Jepara
- 4) Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Mutiara Berkah Abadi, Desa Krapyak
- 5) Pemerintah Desa Krapyak.

Daftar Pustaka

- Annisa, A. P., Ariadi, A. P., Purnomo, A. W., Nisa, A. W., Handayani, A. P., Putri, O. A., & Kediri, I. (2024). *Mengoptimalkan Manajemen Persediaan : Pelatihan Aplikasi Stok untuk Daya Saing UMKM Bucin Latte & Telogut*. 2(1), 143–148.
- Aristana, I. N., & Putri, D. A. P. (2024). *Upaya peningkatan pengelolaan melalui pendekatan manajemen operasional pada toko linion*. 3, 408–415.
- Azzat, N. N., & Sabilla, A. D. (2024). *Implementasi ERP Sistem pada Manajemen Persediaan Bahan Baku UMKM Implementation of ERP system - Raw Material Inventory Management in MSMEs*. 09(01), 77–87.

- Hanif, H., Hidayat, T., & Haryadi, R. N. (2023). *Pelatihan Keterampilan Manajemen Operasional Bagi Ukm : Peningkatan Efisiensi Dan Produktivitas.* 24–28.
- Parawansa, K. I. (Menteri S. R. I. 2015). (2015). *Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2015 Tentang Kelompok Usaha Bersama.* Jakarta : Direktur Jendral Peraturan Perundanga-Undangan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
- Rohmi, M. L. (2023). Strategi Pengelolaan Usaha Kelompok Usaha Bersama (KUBE). *Jurnal Nusantara Berbakti*, 1(4), 01–12. <https://doi.org/10.59024/jnb.v1i4.188>
- Utami, N. M. S., & Maharani, N. M. Dela. (2024). *Penerapan Sistem Digitalisasi Pencatatan Stok Barang Serta Pengimplementasian Program Poin Melalui Sistem Member Card Untuk Meningkatkan Loyitas Pelanggan Pada Cv Busana Utama Sentosa.* 3, 317–322.
- Waris, A., Hasan, H., Ulya, I., Armayrishtya, Z., Niaga, A., & Malang, P. N. (2023). *Pelatihan Dan Pendampingan Tata Display Toko.* 6788.

Peningkatan Efisiensi Produksi Pakan dan Keselamatan Kerja di Kelompok Ternak 99 Farm Melalui Implementasi Mesin Pencacah Rumput Hemat Energi

Elanjati Worldailmi¹⁾, Putri Dwi Annisa^{2)*}, Elvira Sukma Wahyuni³⁾, Hasan Masalik⁴⁾, Nada Putri Fauziyah⁵⁾, Anggun Galuh Puspita Ningtyas⁶⁾

^{1,2,4,5,6)} Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14,5 Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

³⁾ Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14,5 Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

Email: putri.dwiannisa@uii.ac.id

ABSTRAK

Kelompok Ternak 99 Farm menghadapi tantangan dalam meningkatkan efisiensi produksi pakan serta keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Tantangan ini disebabkan oleh penggunaan mesin pencacah rumput yang kurang efisien dan tidak ergonomis, yang berisiko terhadap keselamatan peternak dan meningkatkan biaya operasional. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui pengenalan mesin pencacah rumput hemat energi yang dirancang dengan aspek ergonomis dan K3. Studi ini mengkaji dampak penerapan teknologi tersebut terhadap efisiensi operasional dan kesejahteraan peternak. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi proses pencacahan rumput, penurunan biaya operasional, serta perbaikan kondisi kerja bagi peternak. Implementasi teknologi ini juga diharapkan menjadi contoh bagi peternak lain untuk menerapkan praktik yang lebih berkelanjutan dan aman.

Kata kunci: Mesin pencacah rumput, efisiensi operasional, K3, pakan ternak, ergonomi, hemat energi.

ABSTRACT

The 99 Farm Livestock Group faces challenges in increasing feed production efficiency and occupational safety and health (OHS). These challenges are caused by the use of inefficient and unergonomic grass chopping machines, which pose risks to livestock farmers' safety and increase operational costs. This community service program aims to address these issues by introducing energy-efficient grass chopping machines designed with ergonomic and OHS aspects in mind. This study examines the impact of implementing this technology on livestock farmers' operational efficiency and welfare. The results show a significant increase in the efficiency of the grass chopping process, reduced operational costs, and improved working conditions for livestock farmers. The implementation of this technology is also expected to be an example for other livestock farmers to implement more sustainable and safe practices.

Keywords: Grass chopper, operational efficiency, K3, animal feed, ergonomics, energy saving.

1. Pendahuluan

Kelompok Ternak 99 Farm, yang berdiri pada tahun 2020 di Jetis, Kotesan, Prambanana, Klaten, menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan produksi dan kesejahteraan ternaknya. Dengan mengelola jenis ternak kambing dengan luas area perternakan satu hektar dan jumlah ternak sebanyak 120 ekor, kelompok ini membutuhkan pasokan pakan yang konsisten dan berkualitas tinggi untuk memastikan pertumbuhan dan produktivitas ternak. Meskipun memiliki akses ke sumber pakan yang luas, proses pencacahan rumput tradisional yang mereka terapkan tidak efisien, menghabiskan waktu dan energi secara berlebihan, serta menimbulkan risiko keselamatan dan kesehatan bagi peternak. Potensi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi modern, khususnya mesin pencacah rumput hemat energi yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta ergonomi. Pendekatan teknologi tidak hanya dapat meningkatkan kecepatan dan kualitas proses pencacahan rumput, namun juga mengurangi risiko kecelakaan kerja dan masalah kesehatan jangka panjang bagi peternak, sekaligus meminimalkan biaya operasional dengan efisiensi energi yang lebih baik.

Kendala utama yang dihadapi Kelompok Ternak 99 Farm meliputi keterbatasan peralatan yang kurang memadai dalam mendukung efisiensi proses produksi pakan. Mesin pencacah rumput yang saat ini digunakan masih jauh dari efisien, baik dari segi penggunaan energi maupun ergonomi. Praktik kerja yang belum mengintegrasikan standar K3 secara optimal menambah risiko terhadap peternak. Tantangan lain adalah konsistensi dalam menyediakan pakan berkualitas yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan ternak yang sehat dan produktif. Dalam upaya mengatasi masalah ini, pengabdian masyarakat ini diarahkan untuk memperkenalkan teknologi mesin pencacah rumput yang tidak hanya hemat energi tetapi juga dirancang dengan mempertimbangkan aspek ergonomis dan keselamatan kerja. Adopsi teknologi ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan efisiensi, mengurangi risiko terkait dengan keselamatan pekerja, dan secara signifikan meningkatkan kualitas pakan yang dihasilkan. Dengan demikian, Kelompok Ternak 99 Farm dapat meningkatkan produktivitas ternak, sambil meminimalkan biaya operasional dan memastikan kesejahteraan peternak.

2. Tinjauan Pustaka

Ketersediaan pakan ternak yang berkualitas menjadi tantangan utama dalam sektor peternakan, terutama pada musim kemarau ketika hijauan terbatas. Rumput Odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) telah dikenal sebagai salah satu jenis hijauan pakan dengan nilai gizi tinggi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan ruminansia (Araujo et al., 2019; Sholikah et al., 2021). Namun, pengolahan pakan berbasis rumput Odot seringkali terkendala oleh keterbatasan alat yang efisien. Mesin pencacah rumput yang tersedia umumnya memiliki kelemahan dalam hal durabilitas, desain ergonomis, dan efisiensi kerja (Sugandi et al., 2017). Oleh karena itu, pengembangan mesin pencacah baru yang mampu mengatasi tantangan ini menjadi kebutuhan mendesak untuk mendukung keberlanjutan sektor peternakan.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk merancang mesin pencacah rumput yang lebih baik. Sugandi et al. (2017) merancang mesin pencacah rumput dengan pisau tipe reel yang meningkatkan efisiensi pencacahan rumput gajah. Meskipun desain ini cukup efektif, penelitian tersebut tidak menjelaskan bagaimana potensi kegagalan pada mesin dapat diminimalkan. Selain itu, Landupari et al. (2020) mengembangkan silase rumput Odot dengan tambahan molases untuk mendukung pengawetan pakan, namun belum menyinggung kebutuhan alat yang ergonomis dan aman untuk operasional peternak.

Sebagai tambahan, pendekatan desain berbasis analisis risiko, seperti *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), belum banyak diterapkan untuk merancang mesin pencacah yang lebih andal dan tahan lama. Pendekatan FMEA sangat relevan untuk memastikan desain mesin pencacah rumput yang aman dan efisien. Dalam tahap awal pengembangan, FMEA membantu mengidentifikasi potensi

kegagalan pada komponen utama seperti pisau pencacah, motor penggerak, sistem transmisi, *hopper*, dan saluran *output*. Sebagai contoh, pisau pencacah berpotensi mengalami penumpulan akibat pemakaian berlebihan, sedangkan motor dapat *overheat* jika tidak dilengkapi sistem pendingin (Kurniawan et al., 2022). Setelah dianalisis, solusi seperti pemilihan material tahan aus untuk pisau, desain ventilasi yang baik untuk motor, serta desain *hopper* dengan sudut optimal dapat diterapkan untuk meminimalkan risiko kegagalan.

Aspek K3 menjadi bagian penting dalam pengembangan mesin ini untuk melindungi operator dari risiko kecelakaan. Dalam konteks ini, desain mesin mempertimbangkan perlindungan seperti penutup pisau untuk mencegah kontak langsung, saklar otomatis untuk mematikan mesin jika terjadi gangguan, dan pelat pelindung pada rangka untuk menghindari percikan material. Sebagai contoh, Mansur et al. (2023) mengembangkan mesin cetak makanan ringan dengan desain berbasis ergonomi yang dapat mengurangi risiko cedera operator. Pendekatan serupa dapat diterapkan pada mesin pencacah dengan memperhatikan tinggi mesin, posisi tombol, dan penggunaan material yang aman bagi operator.

Selain desain yang aman, penerapan teknologi modern seperti energi terbarukan juga menjadi fokus pengembangan alat pertanian. Wahyuni et al. (2020) memanfaatkan panel surya untuk pembangkit listrik pada pompa air, yang berpotensi digunakan untuk mendukung operasional mesin pencacah di daerah terpencil. Penggunaan energi surya memastikan ketersediaan daya tanpa ketergantungan pada jaringan listrik utama, sehingga lebih ramah lingkungan dan efisien (Wahyuni et al., 2023). Teknologi panel surya ini sejalan dengan perkembangan terkini yang mendukung konsep peternakan berkelanjutan melalui penggunaan sumber energi terbarukan (Rahman et al., 2022). Teknologi ini juga mendorong adaptasi teknologi pada sektor peternakan yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan (Hassan et al., 2023). Inovasi ini menunjukkan potensi besar dalam memperbaiki efisiensi energi di peternakan kecil hingga menengah (Putra et al., 2022). Hal ini diharapkan dapat membantu para peternak untuk meningkatkan produktivitas produksi pakan ternak dengan biaya operasional yang ekonomis.

3. Metodologi

Dari beberapa jenis mesin pencacah rumput yang beredar di pasaran dilakukan evaluasi menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Hasil FMEA digunakan sebagai dasar untuk perbaikan perancangan mesin pencacah rumput yang aman dan ergonomis. Sisi keamanan dinilai dari hasil RPN FMEA. Sisi ergonomis didasarkan pada perancangan sesuai dengan antropometri manusia. Untuk itu, dasar pengukuran menggunakan antropometri manusia dilakukan. Antropometri merupakan bagian dari keilmuan ergonomi sehingga diharapkan perancangan mesin dan alat memiliki desain yang ergonomis. Dasar pengukuran diambil dari bank data antropometri Indonesia. Penentuan ukuran atau dimensi alat dan mesin merupakan hal yang penting agar mesin pencacah rumput dapat dibuat dengan ukuran yang sesuai, tidak terlalu tinggi/panjang ataupun tidak terlalu rendah/pendek.

Pemanfaatan panel surya juga dijadikan pertimbangan utama dalam ketersediaan mesin pencacah rumput yang hemat energi. Sehingga diharapkan mesin yang diberikan dalam pengabdian ini dapat memberikan manfaat semaksimal mungkin bagi mitra. Adapun tahapan pengabdian dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

3.1. Sosialisasi

Tahap awal program adalah sosialisasi, di mana tim pengabdian memperkenalkan konsep dan manfaat dari penggunaan mesin pencacah rumput baru serta pentingnya aspek K3 dan ergonomi kepada Kelompok Ternak 99 Farm. Selain berfokus kepada desain mesin dari sisi K3, sosialisasi ini juga bertujuan untuk menjelaskan bagaimana sistem panel surya bekerja dan dapat diintegrasikan kepada mesin pencacah rumput. Sesi ini bertujuan untuk membangun kesadaran dan mendapatkan dukungan dari semua anggota kelompok. Melalui pertemuan, diskusi, dan presentasi, tim pengabdian menjelaskan bagaimana teknologi ini dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi, termasuk peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan risiko kerja.

3.2. Pelatihan

Setelah sosialisasi, tahap berikutnya adalah pelatihan. Pelatihan ini mencakup dua aspek utama: pengoperasian dan pemeliharaan mesin pencacah rumput serta prinsip-prinsip K3 dan ergonomi dalam bekerja. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa pekerja memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menggunakan mesin secara aman dan efektif serta untuk menerapkan praktik kerja yang mengurangi risiko kesehatan. Selain itu, pelatihan ini juga memastikan mitra dapat mengoperasikan mesin pencacah rumput secara *hybrid* dengan pemanfaatan panel surya.

3.3. Penerapan Teknologi

Setelah pelatihan, langkah selanjutnya adalah penerapan teknologi. Ini melibatkan instalasi dan penggunaan mesin pencacah rumput baru *hybrid* di lingkungan kerja Kelompok Ternak 99 Farm. Tim pengabdian memonitor implementasi awal untuk memastikan bahwa mesin beroperasi sesuai dengan harapan dan bahwa pekerja dapat menerapkan pelatihan mereka dalam praktik.

3.4. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan berkelanjutan dilakukan untuk memastikan bahwa transisi ke teknologi baru berjalan lancar. Selama fase ini, tim pengabdi menyediakan dukungan teknis, menjawab pertanyaan, dan membantu menyelesaikan masalah operasional yang mungkin timbul. Evaluasi program dilakukan untuk mengukur efektivitas pelatihan, penerapan teknologi, dan dampaknya terhadap efisiensi operasional dan kondisi kerja. Evaluasi ini termasuk pengumpulan *feedback* dari peserta untuk menilai area yang membutuhkan perbaikan.

3.5. Keberlanjutan Program

Tahap terakhir adalah memastikan keberlanjutan program. Berdasarkan hasil evaluasi, tim pengabdi mengembangkan rencana aksi untuk perbaikan berkelanjutan yang dapat diterapkan oleh Kelompok Ternak 99 Farm. Dalam tahapan ini, buku panduan (manual) dibuat secara ringkas terkait penjelasan bagian-bagian dari permesinan, cara pengoperasian, serta cara perawatan mesin. Selain itu, keberlanjutan ini juga memungkinkan dilaksanakannya pelatihan lanjutan, pembaruan peralatan, atau penyesuaian proses kerja. Pembentukan sistem pemantauan internal oleh kelompok juga dilakukan untuk terus mengukur dan meningkatkan efektivitas penerapan teknologi dan praktik K3.

Sementara, kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi menjadi beberapa kegiatan, antara lain:

- a. Observasi dan identifikasi faktor risiko pada mesin pencacah rumput yang telah ada di pasaran
- b. FGD penggalian informasi terkait kendala dan permasalahan
- c. FGD usulan rekomendasi untuk pengendalian resiko mesin pencacah rumput yang telah ada di pasaran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya
- d. Penentuan ukuran rancangan mesin pencacah rumput berdasarkan bank data antropometri Indonesia
- e. Perancangan gambar 2D dan 3D mesin pencacah rumput baru yang mempertimbangkan K3 dan ergonomi
- f. Pembuatan *prototype* mesin pencacah rumput baru yang mempertimbangkan K3 dan ergonomi
- g. Pengujian *prototype* mesin pencacah rumput yang mempertimbangkan K3 dan ergonomi
- h. Pembuatan final mesin pencacah rumput baru yang mempertimbangkan K3 dan ergonomi
- i. Sosialisasi dan pelatihan penggunaan mesin
- j. Diseminasi hasil pengabdian masyarakat
- k. Pembuatan laporan dan penulisan paper

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan permasalahan yang ada saat ini, diperlukan sebuah alat yang dapat digunakan untuk membantu dalam mencacah rumput melalui pemanfaatan teknologi yang ada. Oleh karena itu, tim pengabdi melakukan rancang bangun mesin pencacah pakan ternak. Berikut merupakan hasil dan pembahasan dari masing-masing tahapan pengabdian yang telah dilakukan:

4.1. Observasi dan Identifikasi Faktor Risiko

Langkah pertama adalah melakukan diskusi dan koordinasi terkait apa saja yang akan dilakukan untuk merealisasikan rencana. Hasil diskusi pertama adalah perencanaan waktu untuk *survey* dan persiapan perancangan. Kemudian dilanjutkan diskusi lanjutan terkait desain, ukuran, dan pemilihan *e-commerce*. Langkah selanjutnya adalah melakukan survei dan observasi langsung ke lokasi peternakan, serta diskusi kebutuhan dengan ketua kelompok ternak 99 Farm. Kegiatan kunjungan untuk melakukan survei, observasi, serta diskusi kebutuhan ditunjukkan oleh Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 1. Survei dan Observasi Lokasi



Gambar 2. Survei dan Observasi Lokasi



Gambar 3. Survei dan Observasi Lokasi



Gambar 4. Survei, Observasi, dan Diskusi

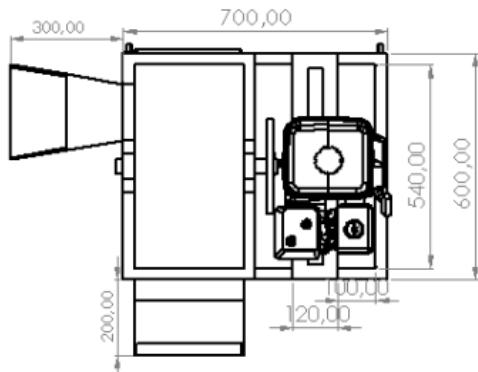
Berdasarkan hasil diskusi dan kajian terkait dimensi alat berdasarkan ukuran dalam bank data antropometri, diperoleh ukuran untuk perancangan mesin dan alat. Adapun hasil penentuan dimensi mesin dan alat berdasarkan antropometri adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Penentuan Dimensi Mesin dan Alat Berdasarkan Antropometri

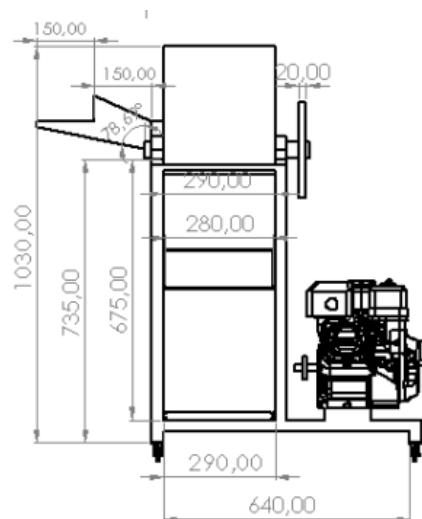
Parameter	Persentil 50 (P50)	Persentil 95 (P95)	SD	Keterangan
TSB (Tinggi Siku Berdiri)	103,83 cm	108,5 cm	2,84	Tinggi mesin pencacah rumput, menggunakan P50 karena P95 terlalu tinggi
JT (Jangkauan Tangan)	65,94 cm	68,24 cm	1,40	Tinggi saat posisi operator untuk menarik diesel
TB (Tinggi Bahu)	166,16 cm	174,61 cm	5,14	Opsional, bisa menggunakan P50/P95
LB (Lebar Bahu)	49,98 cm	55,61 cm	3,42	Menggunakan P95 supaya wadah penampung hasil cacah rumput lebih besar
LTT (Lebar Telapak Tangan)	13,76 cm	15,17 cm	0,86	Digunakan untuk menarik tali diesel
PBGT (Panjang Bahu Genggaman Tangan)	60,06 cm	66,22 cm	-	Menggunakan P95 agar operator dengan tangan besar dapat menarik diesel dengan nyaman

4.2. Perancangan Gambar 2D dan 3D

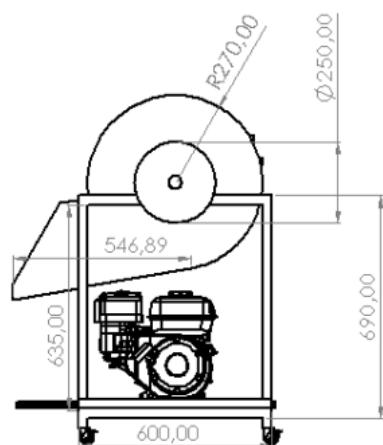
Selanjutnya, sesudah menentukan dimensi mesin dan alat, Langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan mesin. Gambar 2D dan 3D mesin ditunjukkan oleh Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



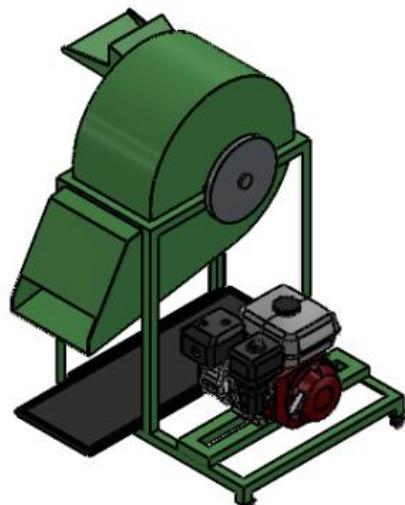
Gambar 5. Gambar Teknik 2D tampak atas



Gambar 6. Gambar Teknik 2D tampak samping



Gambar 7. Gambar Teknik 2D tampak samping



Gambar 8. Gambar Teknik 3D Mesin

4.3. Pembuatan Prototype Mesin

Sesudah perancangan gambar mesin sudah dibuat, Langkah berikutnya adalah melakukan pembuatan mesin. Pembuatan mesin dilakukan di bengkel yang terpilih dari hasil diskusi. Mesin pencacah rumput yang telah disorder telah selesai dibuat. Adapun gambar proses perancangan mesin ditampilkan pada Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11, Gambar 12, dan Gambar 13.



Gambar 9. Proses Pembuatan Mesin



Gambar 10. Proses Pembuatan Mesin



Gambar 11. Proses Pembuatan Mesin



Gambar 12. Proses Pembuatan Mesin



Gambar 13. Pengecetan Dasar

Selain merancang mesin pencacah rumput yang ergonomis dan aman, pengabdian masyarakat ini juga merancang panel surya agar mesin pencacah dapat digunakan dengan menghemat energi. Adapun gambar panel surya yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 14 dan Gambar 15.



Gambar 14. Kotak Rangkaian Elektrik Panel Surya



Gambar 15. Sel Surya (Sel Penangkap Cahaya Matahari)

4.4. Pengujian Prototype Mesin

Setelah mesin pencacah rumput dan panel surya selesai dibuat, pengujian *prototype* dilakukan untuk menjamin mesin yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan fungsi yang direncanakan. Pengujian ini dilakukan dengan menguji mesin pencacah yang dioperasikan dengan menggunakan daya dari panel surya yang dibuat. Berikut ini merupakan dokumentasi kegiatan pengujian *prototype* mesin yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengujian *Prototype* Mesin

4.5. Sosialisasi dan Pelatihan Penggunaan Mesin

Pada kegiatan sosialisasi ini, tim pengabdian memperkenalkan konsep dan manfaat dari penggunaan mesin pencacah rumput baru serta pentingnya aspek K3 dan ergonomi kepada Kelompok Ternak 99 Farm. Sesi ini bertujuan untuk membangun kesadaran dan mendapatkan dukungan dari semua anggota kelompok. Melalui pertemuan, diskusi, dan presentasi, tim pengabdi menjelaskan bagaimana teknologi ini dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi, termasuk peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan risiko kerja.

Setelah sosialisasi, tahap berikutnya adalah pelatihan. Pelatihan ini mencakup dua aspek utama: pengoperasian dan pemeliharaan mesin pencacah rumput sekaligus pengoperasiannya dengan penggunaan panel surya, serta prinsip-prinsip K3 dan ergonomi dalam bekerja. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa pekerja memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menggunakan mesin secara aman dan efektif serta untuk menerapkan praktik kerja yang mengurangi risiko kesehatan. Dokumentasi kegiatan sosialisasi dan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 17, 18, dan 19.



Gambar 17. Sosialisasi Konsep dan Manfaat dari Penggunaan Mesin Pencacah Rumput Hybrid



Gambar 18. Pelatihan Penggunaan Mesin Pencacah Rumput Hybrid



Gambar 19. Pendampingan Uji Coba Mesin Pencacah Rumput Hybrid

4.6. Keberlanjutan Program Pengabdian

Dalam rangka memastikan keberlanjutan program, buku panduan penggunaan mesin pencacah dan panel surya disusun dan didistribusikan kepada Kelompok Ternak 99 Farm. Selain itu, keberlanjutan ini juga memungkinkan adanya pelatihan lanjutan, pembaruan peralatan, atau penyesuaian proses kerja. Gambar 20 di bawah ini merupakan tampilan sampul dari buku manual yang telah dibuat.



Gambar 20. Buku Manual Mesin Pencacah Rumput Hybrid

Setelah dilakukan sosialisasi dan pemanfaatan mesin pencacah rumput, hasil dari wawancara pengguna dan observasi langsung menunjukkan peningkatan efisiensi operasional yang signifikan. Menurut peternak 99 Farm, sebelumnya waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mencacah 1 ton rumput secara manual adalah sekitar 5 jam. Setelah penggunaan mesin pencacah, waktu tersebut berhasil dipangkas menjadi hanya 1 jam, yang berarti terdapat pengurangan waktu hingga 80%. Selain itu, biaya operasional juga mengalami penurunan, terutama dalam konsumsi energi baik berupa listrik maupun tenaga dari pekerja. Penggunaan mesin pencacah berbasis panel surya berhasil mengurangi kebutuhan bahan bakar konvensional, menghasilkan efisiensi energi hingga 30% dibandingkan mesin pencacah yang menggunakan sumber energi fosil.

Dari sisi keselamatan kerja, risiko kecelakaan kerja juga dapat diminimalisir setelah penerapan aspek K3 pada mesin dan juga penggunaan APD selama pengoperasian mesin. Selain itu, kondisi kerja juga tercermin dalam laporan pekerja, di mana 90% pekerja melaporkan bahwa mereka merasa lebih nyaman dan tidak lagi mengalami keluhan fisik seperti nyeri punggung atau kelelahan berlebihan.

Dalam hal produksi pakan, pengelolaan persediaan pakan yang dihasilkan dapat menjadi lebih efisien mengingat peternak dapat menyimpan persediaan pakan untuk beberapa waktu secara sekaligus termasuk melakukan fermentasi pakan. Sebelum implementasi, para peternak harus meluangkan waktu untuk mencacah pakan secara manual dan bertahap mengingat keterbatasan personil dan tenaga dari peternak. Dampak positif ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memastikan ketersediaan pakan yang lebih konsisten untuk mendukung produktivitas ternak.

5. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan pengabdian masyarakat yang dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

- a. Dengan menggunakan mesin pencacah rumput yang hemat energi dan ergonomis, tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi pakan, yang meliputi pengurangan waktu dan tenaga dalam proses pencacahan serta peningkatan kualitas pakan yang dihasilkan.
- b. Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan masalah kesehatan jangka panjang akibat penggunaan peralatan yang tidak mempertimbangkan aspek ergonomis dan K3.
- c. Melalui pakan yang lebih berkualitas hasil dari proses pencacahan yang efektif, diharapkan dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak.
- d. Dengan efisiensi energi yang lebih baik, tujuan kegiatan ini juga mencakup pengurangan biaya operasional yang berkaitan dengan proses pencacahan rumput.

6. Ucapan Terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat atas terlaksananya Program Pengabdian kepada Masyarakat pada tahun Pendanaan 2024 dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi (Diktiristek), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (KEMENDIKBUDRISTEK) yang telah mendanai kegiatan ini. Tidak lupa pula DPPM Universitas Islam Indonesia, dan seluruh anggota tim pengabdian Elanjati Worldailmi, Putri Dwi Annisa, Elvira Sukma Wahyuni, Hasan Masalik, Nada Putri Fauziyah, Anggun Galuh Puspita Ningtyas yang telah memberikan dukungan dan tenaganya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

Araujo, C. D., Un, M. Y., Koten, B. B., Randu, M. D. S., and Wea, R., "Pertumbuhan dan Produksi Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada Tanah Entisol di Lahan Kering Akibat

- Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Feses Babi Dengan Volume Air Berbeda,” *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 6–13, Oct. 2019, doi: 10.25047/jupiter.v3i1.1902.
- Hassan, T., & Ahmed, Y., “Efficiency Optimization in Small-Scale Livestock Farms through Renewable Technologies,” *Journal of Agricultural Engineering and Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 345-355, 2023, doi: 10.56789/jaet.v7n4.2023.
- Kurniawan, W., Sari, D. K., & Sabrina, F, 2022, Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red Di PT. Jaya Mandiri Indotech, EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis, 10(1).
- Landupari, M., Foekh, A. H. B., and Utami, K. B., “Pembuatan Silase Rumput Gajah Odot (*Pennisetum Purpureum* cv. Mott) dengan Penambahan Berbagai Dosis Molasses,” *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, vol. 22, no. 2, p. 249, Jun. 2020, doi: 10.25077/jpi.22.2.249-253.2020.
- Mansur, A., Worldailmi, E., Prawibowo, A.T., and Almuzami, 2023, “Analysis of work posture and proposed design of slondok printing machines at slondok MSMEs in Yogyakarta”, *AIP Conference Proceedings*, 2023, <https://doi.org/10.1063/5.0164788>.
- Putra, A., Nurdiana, R., & Fatimah, S., “Energy Management in Livestock Farming using Solar Power Integration,” *Indonesian Renewable Energy Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 112-119, 2022, doi: 10.7890/irej.v10.112-119.
- Rahman, S., Farooq, U., & Zain, M., “Sustainable Livestock Farming: Adoption of Renewable Energy Technologies,” *Renewable Agriculture Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 85-98, 2022, doi: 10.12345/raj.v3i2.2022.
- Sholikah, N., Auliya, W., Ismayasari, D., Bachrul, A. S., and Sari, A. N., “Pemanfaatan Rumput Odot sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia dengan High Nutrition Recommended Feed,” *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, vol. 2, no. 2, p. 96, Sep. 2021, doi: 10.33474/jp2m.v2i2.10450.
- Sugandi, W. K., Yusuf, A., and Saukat, M., “Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Pisau Tipe Reel,” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, vol. 4, no. 1, pp. 200–206, Mar. 2017.
- Wahyuni, E. S., Mubarok, H., and Setyani, A. N. A., (2023). “Perancangan Teknologi Mesin Pompa Air Berbasis Panel Surya untuk Kemandirian Listrik Skala Rumah Tangga”, *Jurnal JAMALI* 5(2), <https://doi.org/10.20885/jamali.vol5.iss2.art1>
- Wahyuni, E. S., Mubarok, H., Budiman, F. N., and Pratomo, S. W. (2020). Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Komunitas: Menuju Desa Mandiri Energi. Engagement: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 493 - 508. <https://doi.org/10.52166/engagement.v4i2.181>
- Worldailmi, E., A. Mansur, Wulandari, S., Zaidan, A., “Analysis of potential hazards in snack MSMEs using HIRA method with FMEA perspective”, *AIP Conference Proceedings*, 2023, <https://doi.org/10.1063/5.0164790>

Peningkatan Produktivitas Hasil Pertanian Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Tanaman Purun

Septaria Yolan Kalalinggi¹⁾, Meiyanti Ratna Kumalasari²⁾, Siti Unvaresi Mesonia Beladona³⁾, Riandy Putra⁴⁾, Remi Ayu Pratika^{5)*}

^{1,2,3,4,5)} Program Studi Kimia, Universitas Palangka Raya
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Email: remi.ayu@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

Pengaruh penggunaan pupuk kimia di lahan pertanian memberikan dampak buruk bagi lingkungan karena dapat menurunkan kesuburan tanah serta mencemari udara maupun air. Saat ini, penggunaan pupuk kimia mulai dikurangi dan mulai dikembangkan penggunaan pupuk organik yang berasal dari bahan-bahan alam. Kelebihan penggunaan pupuk organik adalah sumber bahan bakunya yang mudah diperoleh, ramah lingkungan, dan biaya produksi yang rendah. Kegiatan Program Dosen Pendamping Pemberdayaan Masyarakat dilaksanakan di Desa Tuwung, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Kegiatan ini dilakukan dalam rangka pemberdayaan petani sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian mereka. Tujuan utama dari kegiatan pengabdian ini yaitu; 1). Memberikan pelatihan kepada para petani terkait cara pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun; dan 2). Mengetahui pengaruh dan efektivitas dari pelaksanaan pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan petani dalam membuat pupuk organik cair. Pelaksanaan pelatihan dimulai dengan tahapan pembukaan kemudian penyampaian materi terkait pengenalan tanaman purun dan potensinya sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair, kemudian, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi cara pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun. Terakhir, para petani diminta untuk praktik secara langsung membuat pupuk organik cair. Hasil dari pelaksanaan pelatihan ini memberikan respon positif bagi pengetahuan dan keterampilan para petani di Desa Tuwung, Kabupaten Pulang Pisau dalam membuat pupuk organik cair. Selain itu, kegiatan ini dinilai berjalan efektif berdasarkan hasil evaluasi yang sesuai dengan target pencapaian.

Kata kunci: pupuk organik cair, produktivitas pertanian, tanaman purun

ABSTRACT

The influence of the utilization of chemical fertilizers on agricultural land has a negative impact on the environment since it can reduce soil fertility and pollute air and water. Currently, the use of chemical fertilizers is starting to be reduced. The development of organic fertilizers derived from natural ingredients began to be developed, where the advantages of using organic fertilizers are easy to obtain, environmentally friendly, and low production costs. The Community Empowerment Assistance Lecturer Program was carried out in Tuwung Village, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan. This program is carried out in order to empower farmers as an effort to increase the productivity of their agricultural products. The aims of this program are; 1). Provide training to farmers related to how to make liquid organic fertilizer from purun plants; and 2). Determine the effectiveness of the implementation of training on increasing farmers' knowledge in making liquid organic fertilizer. Training activities were presented to the introduction of purun plants and their potential as materials for making liquid organic fertilizer. Next, the activity continued with a demonstration of how to make liquid organic fertilizer from purun plants. Finally, the farmers were asked to practice directly making liquid organic fertilizer. The results of this training had an positive response on the knowledge and skills of farmers in Tuwung Village, Pulang Pisau Regency, in making liquid organic fertilizer. In addition, this activity is considered effective and efficient based on the results of the evaluation in accordance with the target achievement.

Keyword: liquid organic fertilizer, purun plants, agricultural productivity

1. Pendahuluan

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk yang dapat dihasilkan dari bahan biomassa, kotoran hewan, maupun bahan alami lainnya seperti tanaman tertentu. Prosesnya melalui fermentasi bahan hingga menjadi cairan yang bersifat kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan lainnya. Lahan pertanian dengan kandungan unsur hara rendah dapat diatasi dengan penggunaan pupuk organik cair untuk meningkatkan hara dan menyediakan hara secara cepat sehingga proses pertumbuhan tanaman lebih maksimal (Triyanto & Maharani, 2021). Penggunaan pupuk organik cair juga memiliki kelebihan dari sisi sifatnya yang tidak merusak tanaman meskipun digunakan dalam jangka panjang dan jumlah yang banyak (Ma'arif et al., 2020).

Tanaman purun merupakan jenis tanaman yang hidup di daerah hutan rawa gambut. Tanaman ini biasanya dianggap sebagai gulma padahal mengandung unsur hara yang tinggi seperti karbon organik (51,5%), unsur nitrogen (3,36%), fosfor (0,43%), kalium (2,02%), kalsium (0,26%), magnesium (0,42%), sulfur (0,76%), aluminium (0,57%), dan besi (142,20 mg/l) (Ellya et al., 2020; Korhikmah et al., 2022; Syahid et al., 2020). Oleh karena itu, tanaman ini sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair.

Desa Tuwung merupakan sebuah desa yang terletak di Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Desa ini berada dalam kawasan Hutan Produksi Konversi (HPK) serta menjadi area lokus restorasi gambut yang diawasi oleh Badan Restorasi Gambut dan Mangrove Republik Indonesia. Sumber mata pencarian utama warga di desa ini adalah pertanian (Tuwung, 2019). Permasalahan yang dihadapi oleh para petani di Desa Tuwung adalah mereka harus menggunakan kimia non-subsidi yang bersifat mahal. Selain itu, pengaruh penggunaan pupuk kimia juga dapat menurunkan kesuburan tanah dan produktivitas hasil pertanian mereka.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan para petani di Desa Tuwung adalah dengan memberikan literasi dan pemahaman terkait pupuk organik cair dan pemanfaatan tanaman yang berpotensi digunakan sebagai pupuk organik cair, yang mana tanaman tersebut melimpah di desa mereka. Kegiatannya dilaksanakan dengan memberikan pelatihan secara langsung mengenai cara pembuatan pupuk organik cair dengan memanfaatkan tanaman purun sebagai bahan baku utamanya. Manfaat dari kegiatan ini adalah mengajarkan masyarakat Desa Tuwung cara membuat pupuk organik cair dengan memanfaatkan tanaman purun yang melimpah di desa mereka sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia; serta memberikan pemahaman cara pengemasan dan penyimpanan pupuk organik cair yang dihasilkan dari tanaman purun sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian dan pendapatan mereka.

2. Tinjauan Pustaka

Pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami seperti limbah organik atau bahan tanaman tertentu yang difermentasi menjadi larutan yang kaya akan unsur hara (Triyanto & Maharani, 2021). Kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair dari bahan anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin (Ma'arif et al., 2020). Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa digunakan tanaman secara langsung.

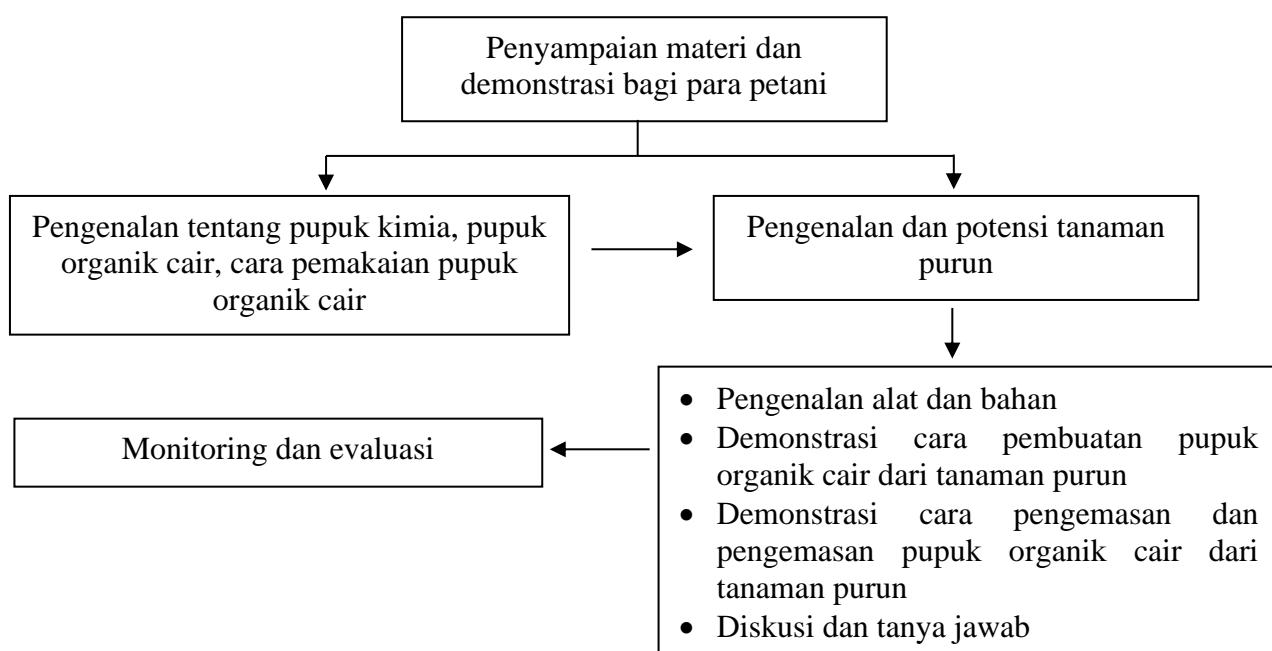
Salah satu sumber bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair yang tersedia melimpah adalah tanaman purun (Adiwijaya & Yovita, 2023). Tanaman purun biasanya dianggap sebagai gulma pada hutan rawa gambut. Tanaman purun memiliki kandungan unsur hara bahan organik yang tinggi yaitu N (3,36%), P (0,43%), K (2,02%), Ca (0,26%), Mg (0,42%), S (0,76%), Al (0,57%), Fe (142,20 mg/l), dan C-organik (51,5%) (Ellya et al., 2020; Korhikmah et al., 2022; Syahid et al., 2020). Ironisnya, purun sering terbengkalai atau dibakar.

Pemanfaatan purun sebagai pupuk organik cair memiliki beberapa manfaat bagi masyarakat khususnya pelaku pertanian. Pertama, penggunaan pupuk organik cair dari purun dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami karena kandungan unsur hara yang terdapat didalamnya, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Hal ini akan membantu meningkatkan produktivitas tanaman dan hasil pertanian secara keseluruhan. Kedua, penggunaan pupuk organik cair dari purun juga dapat membantu mengurangi ketergantungan masyarakat pada pupuk kimia yang cenderung mahal dan dapat merusak lingkungan jika digunakan secara berlebihan. Dengan demikian, pemanfaatan purun sebagai pupuk organik cair tidak hanya memberikan manfaat agronomis, tetapi juga membantu dalam mengadopsi praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pembuatan pupuk organik dari tanaman purun dilakukan melalui proses pembersihan, pencacahan, dan penguraian tanaman purun, yang mana tanaman purun memiliki kandungan senyawa organik sehingga mudah untuk terurai. Proses penguraian ini dikenal dengan istilah proses fermentasi atau perkembangbiakan mikroorganisme dan membutuhkan bahan tambahan seperti air dan larutan gula (gula merah maupun gula pasir) sebagai bahan makanan untuk proses perkembangan mikroorganisme yang diaktifkan selama proses pembuatan pupuk (Triyanto & Maharani, 2021). Hasilnya kemudian disaring untuk memisahkan ampas tanaman purun dan pupuk organik cair. Terakhir, pupuk organik cair yang dihasilkan dapat dikemas dalam wadah penyimpanan.

3. Metodologi Penelitian

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan mengundang para petani untuk mengikuti pelatihan. Pelatihan ini dilaksanakan selama dua sesi. Sesi pertama yaitu penyampaian materi terkait pupuk kimia, pengenalan pupuk organik cair dan potensi tanaman purun sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair, serta cara penggunaannya pada lahan pertanian. Selanjutnya, sesi kedua demonstrasi cara mengolah tanaman purun dengan teknologi sederhana menjadi pupuk organik cair. Pada kegiatan demonstrasi ini, para petani juga diminta untuk praktik secara langsung membuat pupuk organik cair. Terakhir, praktik cara pengemasan dan penyimpanan pupuk organik cair serta cara mengenali ciri produk pupuk organik cair yang memiliki kualitas baik maupun yang tidak baik. Diagram alir pelaksanaan kegiatan pelatihan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Kegiatan Pelatihan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Tanaman Purun

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 9 Juli 2024 bertempat di Balai Desa Tuwung, Kecamatan Kayahan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau dengan jumlah peserta sebanyak 25 orang. Pemberian materi dilakukan dengan metode ceramah oleh dosen Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya. Langkah awal yang dilakukan adalah pemberian informasi pengetahuan dasar tentang pupuk kimia dan bahaya penggunaannya bagi tanah dan produktivitas hasil pertanian; pengenalan pupuk organik cair yang meliputi cara pembuatannya, jenis bahan baku yang dapat digunakan, serta manfaatnya dalam meningkatkan kesuburan tanah; dan potensi tanaman purun untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Pelaksanaan pemberian materi ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan Materi Kegiatan

Tahapan kedua yaitu kegiatan demonstrasi oleh dosen dan praktik langsung oleh peserta kegiatan tentang pembuatan pupuk organik cair. Demonstrasi yang dilakukan diawali dengan pengenalan singkat mengenai bahan-bahan yang digunakan serta lama waktu fermentasi dan penyimpanan hasil pupuk organik cair yang dibuat. Selanjutnya, kegiatan demostrasi dilaksanakan yang disertai dengan diskusi partisipatif bersama peserta kegiatan, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.



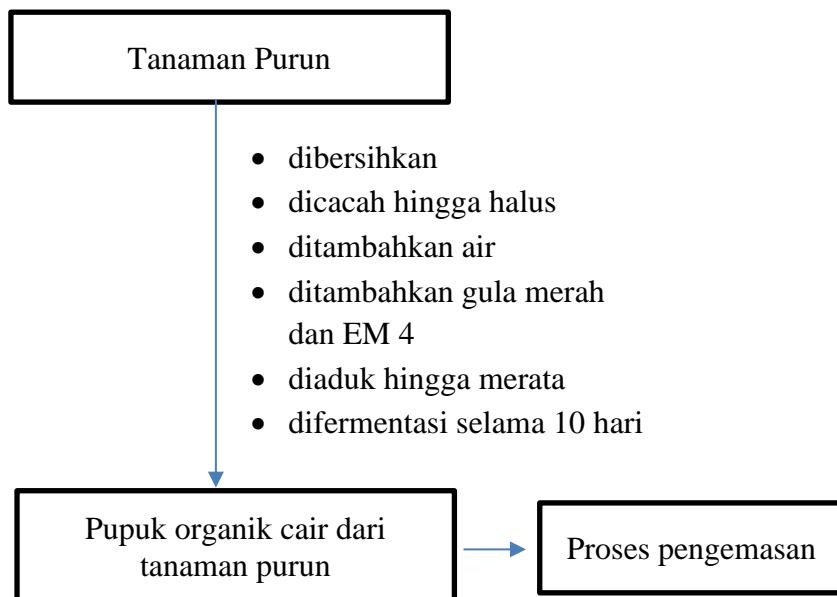
Gambar 2. Kegiatan Diskusi Oleh Peserta

Produk pupuk organik dari tanaman purun ini ditampilkan pada Gambar 3. Produk dikemas dengan berbagai ukuran mulai dari 250 mL dan 500 mL. Kemasan 500 mL dibuat dengan 2 pilihan yaitu kemasan botol dan jirigen. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya untuk memberitahu masyarakat bahwa pupuk ini dapat dikemas dalam tampilan menarik serta dapat dipasarkan.



Gambar 3. Produk Pupuk Organik Cair dari Tanaman Purun

Proses pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun ditampilkan pada Gambar 4. Purun dibersikan, kemudian dicacah hingga halus untuk mempermudah proses fermentasi. Purun kemudian ditambahkan gula merah dan EM 4 sebagai bahan fermentasinya. Fermentasi dilakukan selama 10 hari untuk selanjutnya disaring dan dikemas.



Gambar 4. Bagan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Tanaman Purun

4.2. Efektivitas Pelatihan

Untuk mengetahui efektivitas dari kegiatan yang dilaksanakan, maka di akhir acara dibagikan angket yang harus diisi oleh peserta. Tujuannya adalah sebagai bahan evaluasi dari seluruh rangkaian proses kegiatan pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun. Pertanyaan yang diberikan meliputi seberapa puas Bapak/Ibu dengan materi yang disampaikan; seberapa jelas materi yang telah

disampaikan; dan seberapa baik cara penyampaian materi oleh pemateri. Hasilnya menunjukkan sebanyak 48% mengatakan sangat puas; 44% puas; dan 8% cukup puas dengan materi yang disampaikan. Selanjutnya sebanyak 44% menyatakan materi yang disampaikan sangat jelas; 44 % menyatakan jelas; dan 12% menyatakan cukup jelas. Terakhir, jumlah peserta yang berpendapat bahwa penyampaian materi sangat baik sebanyak 60%, 36% berpendapat baik; dan 4% berpendapat cukup baik. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun bagi para petani di Desa Tuwung, kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah ini dapat dikatakan efektif atau berhasil. Kegiatan ini ditutup dengan foto Bersama oleh para narasumber dan peserta kegiatan, yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Foto Bersama Narasumber dan Peserta Kegiatan

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari tanaman purun telah terlaksana dengan baik. Pelatihan dimulai dengan tahapan pemaparan materi terkait pengenalan pupuk organik cair dan potensi tanaman purun yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk serta cara pengemasan pupuk, selanjutnya proses demonstrasi pembuatan pupuk organik cair oleh pemateri dan peserta dan pengemasan produk, terakhir kegiatan diskusi dan tanya jawab. Hasil evaluasi berdasarkan efektivitas dari kegiatan yang dilaksanakan menunjukkan proses pemaparan materi serta pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan terlaksana dengan baik dan para peserta merasa sangat puas terhadap kegiatan yang dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Adiwijaya, S., dan Yovita. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Inovasi Produk (Studi Pada Produk Anyaman Tanaman Purun Di Kota Palangka Raya). *Edunomika*, 8(1), 1–16.
- Ellya, H., Mulyawan, R., dan Rohmanna, N. A. (2020). Potential of Wetlands Plants as Organic Fertilizer. *Agrisains: Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur*, 6(01), 13–17. <https://doi.org/10.46365/agrs.v6i01.387>
- Korhikmah, Khamidah, N., dan Sari, N. (2022). Pengaruh Dekomposer Trichoderma harzianum, Trichoderma koningii, dan Trichoderma viridae terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) dari Purun Tikus (Eleocharis dulcis). *Agroekotek View*, Vol. 5(No. 1), 70–82.
- Ma’arif, I. B., Faizah, M., dan Kumalasari, R. (2020). Workshop Pembuatan POC (Pupuk Organik Cair) pada Kelompok Tani Desa Mojokambang Kabupaten Jombang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 1(1), 9–13. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimasper/article/view/1015>

- Neneng, L., Anjalani, R., Saraswati, D., Angga, S. C., dan Syarpin, S. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Penambang Emas di Kalimantan Tengah melalui Inkubasi Bisnis Berbasis Pertanian dan Peternakan Terpadu. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 13(2), 213–223. <https://doi.org/10.37304/jikt.v13i2.173>
- Syahid, A., Prasetya, B., dan Qurrata Aini, L. (2020). Physical and chemical characteristics during composting on different types of compost materials. *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci*, 14(August), 7921–7928.
- Triyanto, Y., dan Maharani, S. (2021). Program Pengabdian Masyarakat Melalui Program Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Bonggol Pisang. *IKA BINA EN PABOLO : Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 9–15.
- Tuwung, L. (2019). *Rencana Pengelolaan Hutan Desa Tuwung Periode 2020 sampai 2029.pdf*.

Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Raport Terintegrasi di PAUD

Andi Nur Rachman¹⁾, Acep Irham Gufroni²⁾, Heni Sulastri³⁾, Euis Nur Fitriani Dewi^{4)*}

^{1,2,3,4)} Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi
Jl Siliwangi No24, Tasikmalaya, 46115, Indonesia

Email: euis.nurfitriani@unsil.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini sangatlah memberikan efek yang besar kepada kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Banyak sekolah sekolah dari SMA, SMP, SD, bahkan TK atau PAUD yang mengembangkan dirinya untuk memberikan kualitas pembelajaran atau pelayanan pendidikan dengan menerapkan sistem informasi berbasis komputer. Permasalahan saat ini adalah pencatatan nilai raport sebagai perkembangan anak yang dilakukan secara manual atau ditulis di buku raport hal ini membuat sulit untuk mengetahui grafik perkembangan anak. Maka perlu adanya suatu sistem yang membantu untuk memudahkan penilaian raport dan grafik perkembangan pendidikan anak PAUD. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini yaitu metode deskriptif secara research design. Kegiatan pengabdian pada proses pengembangan sistem yang akan diajukan yaitu metode waterfall. Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Raport yang terintegrasi untuk mempermudah pihak sekolah PAUD. Sistem informasi memudahkan siswa murid atau wali murid dalam mengecek nilai raport melalui website.

Kata Kunci: Nilai Raport, Waterfall, PAUD.

ABSTRACT

Developments in technology and science have had a big effect on life, including in the field of education. Many schools from high school, middle school, elementary school, even kindergarten or PAUD are developing themselves to provide quality learning or educational services by implementing computer-based information systems. The current problem is that the recording of report card scores as a child's development is done manually or written in a report card, this makes it difficult to find out the child's development graph. So there is a need for a system that helps facilitate the assessment of report cards and progress charts preschool children's education. The method used in this service is a descriptive research design method. Service activities in the system development process that will be proposed are the waterfall method. An integrated report card data processing information system to make things easier for PAUD schools. The information system makes things easier for students or parents in checking report scores via the website..

Keywords : Report Card Values, Waterfall, PAUD.

1. Pendahuluan

Pendidikan anak usia dini (PAUD) adalah jenjang pendidikan sebelum jenjang pendidikan dasar yang merupakan suatu upaya pembinaan yang ditujukan bagi anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut, yang diselenggarakan pada jalur formal, nonformal, dan informal.

Agar anak mampu melakukan eksplorasi terhadap dunia sekitar melalui panca indranya sehingga pengetahuan yang didapatkannya tersebut dapat berguna bagi dirinya dan lingkungannya. Untuk itu aspek kognitif memegang peranan yang sangat penting dalam diri seseorang. Perkembangan kognitif pada anak usia dini mutlak diperlukan untuk perkembangan dalam hal berpikir realistik serta mengembangkan imajinasi anak dalam berpikir, karena anak akan membangun pengetahuannya melalui apa yang telah dialaminya. Penilaian pendidikan anak usia dini penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dampak program pendidikan terhadap perilaku dan sikap, baik jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang (Aisyaturrodiyah, 2021).

Selanjutnya juga menurut Hanun dkk penilaian merupakan komponen penting dalam penyelenggaraan pendidikan. Upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat ditempuh melalui peningkatan kualitas pembelajaran dan kualitas sistem penilaiannya. Keduanya saling terkait, sistem pembelajaran yang baik akan menghasilkan kualitas belajar yang baik. Kualitas pembelajaran ini dapat dilihat dari hasil penilaian (Falera, A., 2021). Permasalahan yang dihadapi mitra PAUD Ciptowati yaitu pencatatan nilai dilakukan dengan cara ditulis secara manual di buku Raport yang terkadang sering adalah ketika penilaian yang diberikan oleh guru ada yang salah atau terjadi buku raport untuk murid tersebut hilang, selain itu permasalahan yang terjadi yaitu sulitnya untuk mengetahui data perkembangan anak, karena data nilai dalam raport manual sulit untuk dijadikan grafik perkembangan pendidikan anak PAUD secara otomatis.

Maka dengan adanya teknologi Sistem Informasi pengolahan data nilai raport terintegrasi ini bisa membuat pencatatan penilaian siswa semakin tersusun dengan rapi serta apabila kehilangan buku raport bisa melihat nilai siswa kembali di sistem dan selalu dapat dimonitoring oleh orang tua (Hendro, & Tendean, S., 2021). Metode pengolahan data guru dan data siswa menjadi suatu kelebihan di sistem informasi karena dapat mendata guru atau siswa sehingga sudah terstruktur dengan baik di sistem tidak dengan ditulis secara manual agar data selalu *up to date* dan dapat ditambahkan, diganti, diubah, ataupun dihapus (Lestari, R. H., dkk., 2020). Laporan yang berhubungan dengan sistem informasi sekolah membutuhkan waktu yang agak lama, karena harus merekap data terlebih dahulu sebelum mendapatkan dokumen raport manual (Muhammad Asadullah Hafidhuddin, & Tri Rahayu., 2022). Supaya memudahkan pengolahan data pencatatan nilai raport dan membantu guru untuk menginput data nilai murid diperlukan adanya sistem informasi pengolahan data nilai raport.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sistem Informasi

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu, sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi yang menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Muksan SAN Junaidi, 2021). Mendefinisikan sistem secara umum sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu sebagai satu kesatuan. Sistem informasi selalu menggambarkan, merancang, mengimplementasikan dengan menggunakan proses perkembangan sistematis dan merancang sistem informasi berdasarkan analisa kebutuhan (Pratama, K. D. Y., Wirawan, I. M. A., & Darmawiguna, I. G. M., 2019).

Suatu sistem mempunyai beberapa karakteristik, yaitu komponen atau elemen (*component*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environment*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), pengolah (*process*), keluaran (*output*), sasaran (*objective*), atau tujuan (*goal*). Dengan demikian pengertian sistem dapat disimpulkan sebagai suatu prosedur atau elemen yang saling berhubungan satu sama lain dimana dalam sebuah sistem terdapat suatu masukan, proses dan keluaran, untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Salah satu pemanfaatan dari Sistem Informasi di PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) adalah dalam aspek penilaian dan administrasi siswa. Sebuah PAUD akan sangat terbantu dalam proses penilaian jika memiliki suatu sistem yang handal. Pengumpulan data-data siswa hingga menjadi informasi mengenai perkembangan dan hasil belajar siswa menjadi lebih akurat. Siswa PAUD merupakan anak-anak yang berusia 2-6 tahun yang sedang dalam tahap perkembangan awal pendidikan. Mereka yang terdaftar sebagai murid di PAUD dapat disebut sebagai siswa PAUD. Siswa PAUD adalah anak-anak yang sedang dalam proses belajar dan terdaftar di lembaga pendidikan anak usia dini, yang dapat berupa kelompok bermain, taman kanak-kanak, atau bentuk pendidikan anak usia dini lainnya.

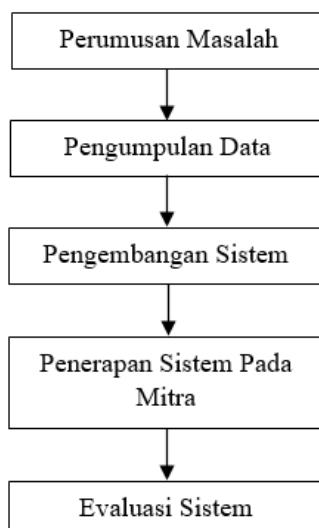
2.2. Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)

PAUD adalah satuan pendidikan yang menyelenggarakan program pendidikan bagi anak usia dini, yaitu anak yang berusia 0 hingga 6 tahun. Program PAUD mencakup berbagai bentuk layanan pendidikan seperti Kelompok Bermain (KB), Taman Kanak-Kanak (TK), Taman Penitipan Anak (TPA), dan satuan PAUD sejenis (Putri, F. E., Nancy, N. R., Taufik, T. M., & Nur, N. R., 2022).

Salah satu jenjang pendidikan yang memegang peranan penting dalam pembentukan dasar perkembangan anak. PAUD adalah organisasi pendidikan yang diselenggarakan untuk anak usia dini sebelum mereka memasuki jenjang pendidikan dasar (Tiara, D., & Akhmad Syukron., 2019). Berikut adalah penjelasan mengenai PAUD sebagai organisasi pendidikan berdasarkan Kurikulum Merdeka dan peraturan yang mengaturnya di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Yadini, D., Yasin, V., & Zulkarnain Sianipar, A., 2021).

3. Metodologi

Kegiatan pengabdian ini terdapat serangkaian tahapan yang dilakukan meliputi metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, hingga pengambilan kesimpulan. Berikut tahapan pengabdian dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan Pengabdian

Pada gambar diatas merupakan tahapan yang dilalui dalam pengabdian ini. Setelah melakukan rumusan masalah lalu pengumpulan data dimana pengumpulan data ini melakukan studi literatur atau mencari contoh jurnal dan sambil melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi ke lapangan dan apabila data tersebut sudah terkumpul lalu melakukan pengembangan sistem dan pengujian sistem.

3.1. Studi Kasus

Pengabdian yang pertama ini adalah dengan mencari studi kasus yang ada di dalam ruang lingkup Paud tersebut. Dan setelah itu selanjutnya dengan mengidentifikasi masalah yang ada dan menghasilkan rumusan masalah, tujuan dan batasan masalah pengabdian ini. Lalu hasil dari studi kasus ini adalah berupa suatu rumusan masalah yang dimana belum adanya sebuah sistem informasi yang dimana dapat orang tua dapat melihat hasil perkembangan anaknya. Dan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah pengabdian ini adalah dengan membuat sebuah Sistem Informasi Nilai Raport yang terintergrasi.

3.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari beberapa pengabdian yang terkait sebagai refensi dalam pengabdian untuk memperkuat argumentasi yang ada dan mencari informasi untuk mengetahui cara mengembangkan sistem.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam rangka penyusunan hasil pengabdian, teknik pengumpulan data yang saling melengkapi sehingga memperoleh data-data yang perlukan. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut:

a. Observasi (Pengamatan)

Teknik Pengamatan atau observasi adalah aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu pengabdian.

b. Wawancara (*Interview*)

Teknik Wawancara adalah percakapan dua orang atau lebih yang berlangsung dengan tujuan mengumpulkan data-data berupa informasi. Dengan komunikasi bertatap muka ini lebih memudahkan peneliti untuk menggali informasi dari responden sebagai tahapan pengabdian agar mendapatkan informasi yang tepat dan langsung.

c. Dokumentasi

Teknik Dokumentasi adalah sebuah cara yang dilakukan untuk menyediakan dokumen-dokumen dengan menggunakan bukti yang akurat dari pencatatan sumber-sumber informasi khusus.

4. Hasil dan Pembahasan

Objek kegiatan yang kami lakukan berfokus pada implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Nilai Hasil Pembelajaran di PAUD Ciptowati, yang berlokasi di Kelurahan Haurmukti, Kecamatan Purwaharja Kota Banjar. Kegiatan ini bertujuan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan proses pencatatan serta pengelolaan nilai siswa yang selama ini dilakukan secara konvensional.

PAUD Ciptowati adalah lembaga pendidikan anak usia dini yang berdedikasi untuk memberikan pendidikan berkualitas bagi anak-anak di wilayah Banjar. Namun, metode pengelolaan nilai yang masih manual menghadirkan sejumlah tantangan, termasuk risiko kesalahan pencatatan, kesulitan dalam pengarsipan, dan keterbatasan aksesibilitas data nilai oleh para pengajar dan orang tua.

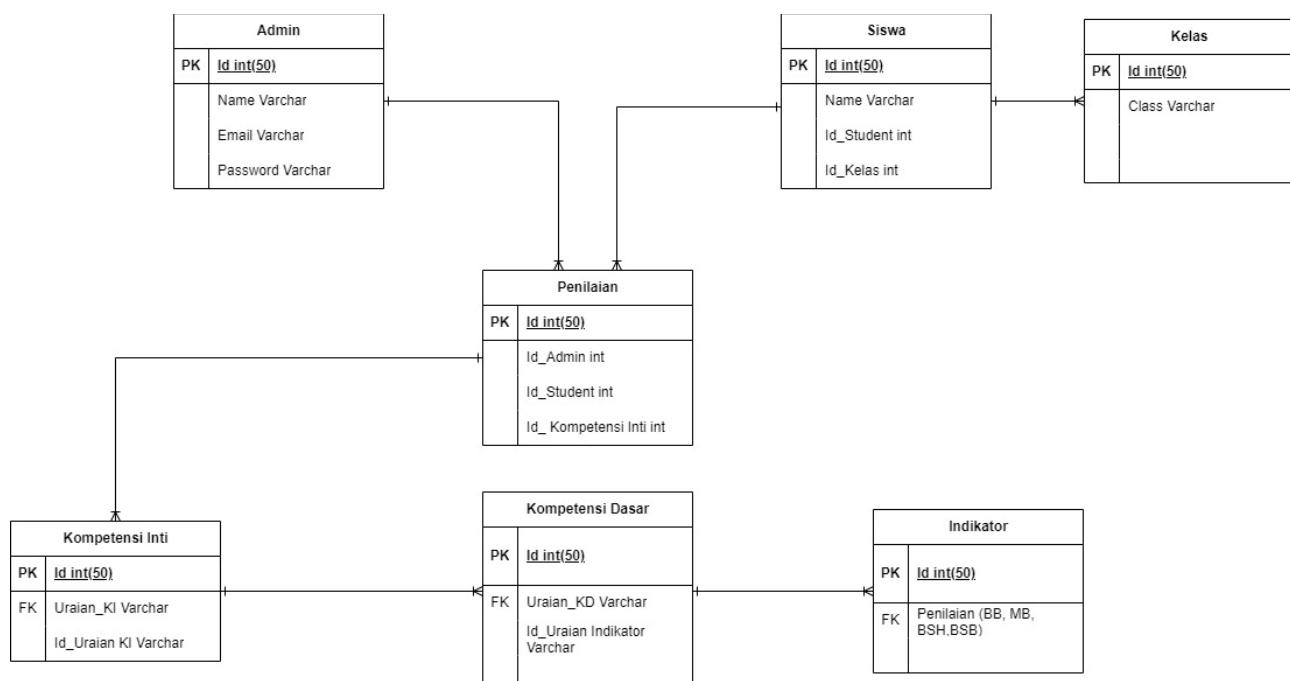
4.1. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Informasi Penilaian di PAUD Ciptowati bertujuan untuk memodernisasi dan mengoptimalkan proses pengelolaan nilai hasil pembelajaran yang selama ini dilakukan secara manual. Dengan menggunakan pendekatan *Entity-Relationship Diagram* (ERD) dan *Data Flow Diagram* (DFD), sistem ini dirancang untuk menyediakan pengelolaan data yang lebih terstruktur, efisien, dan mudah diakses.

Sesuai dengan analisis kebutuhan melalui diskusi dengan Guru dan Kepala Sekolah untuk memahami alur kerja dan tantangan dalam pengelolaan nilai. Kebutuhan utama yang diidentifikasi meliputi pencatatan nilai, pengarsipan data, akses data oleh Guru dan Kepala Sekolah, serta pelaporan nilai.

4.1.1. Perancangan Entity-Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dalam sistem informasi penilaian. Diagram ini mengidentifikasi entitas, atribut, dan hubungan antara entitas yang ada.



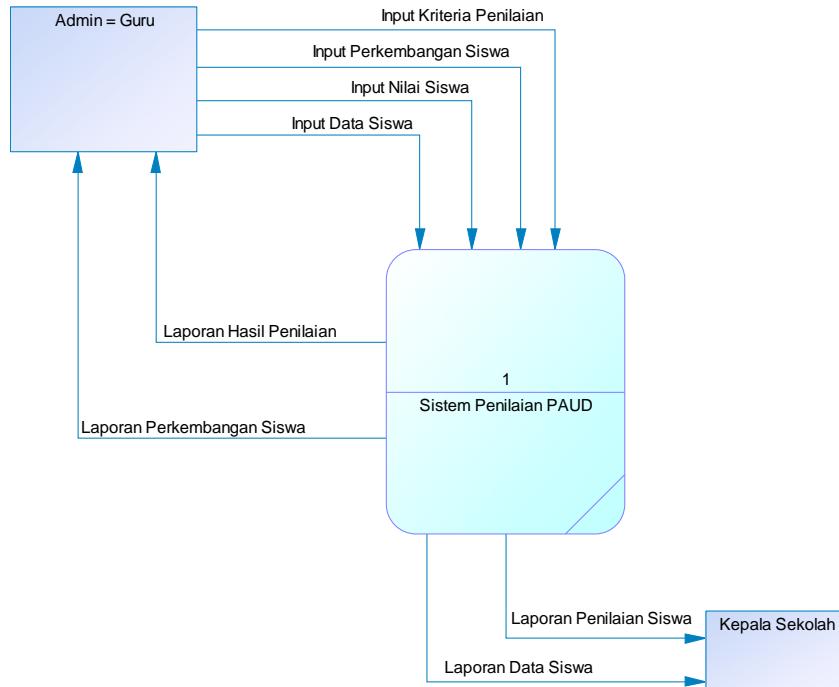
Gambar 3. ERD Sistem Informasi Penilaian PAUD

4.1.2. Perancangan Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan pemodelan untuk aliran data dalam suatu sistem. DFD membantu memvisualisasikan bagaimana data bergerak dari satu proses ke proses lainnya serta bagaimana data disimpan.

a. Data Flow Diagram Level 0

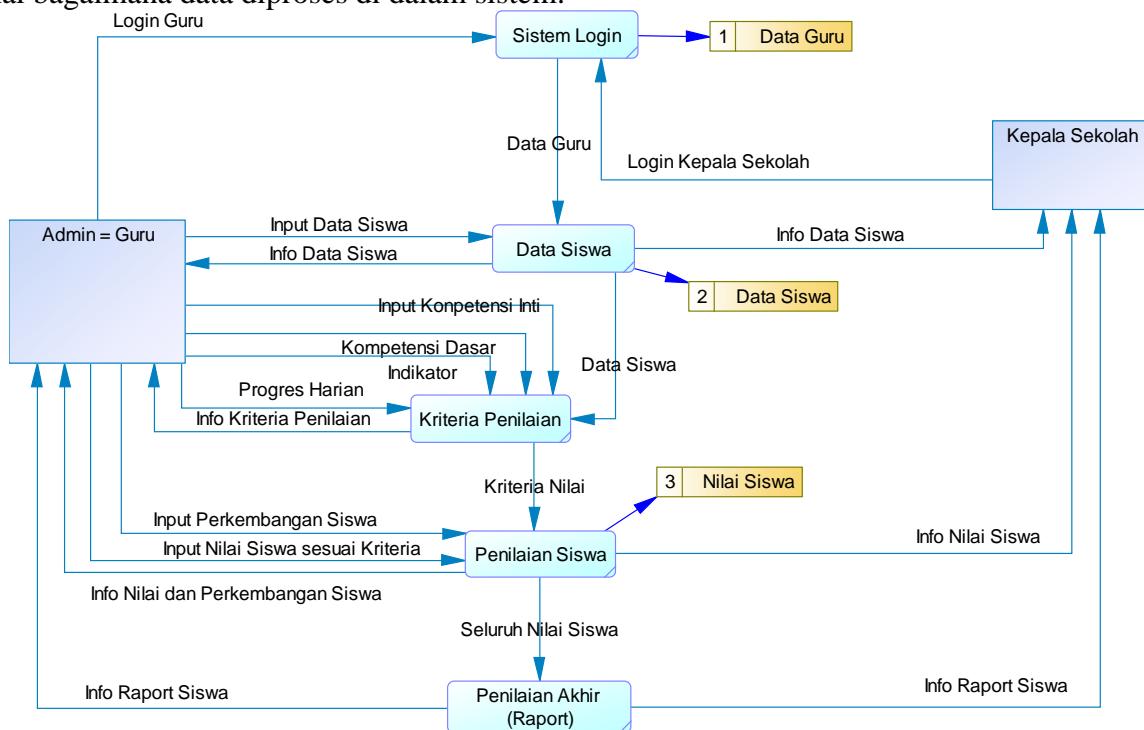
DFD Level 0 atau dikenal sebagai diagram konteks, memberikan gambaran umum tentang sistem secara keseluruhan. Pada level 0, seluruh sistem digambarkan sebagai satu proses tunggal. Diagram ini menunjukkan entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem dan aliran data utama yang masuk dan keluar dari sistem.



Gambar 4. DFD Level 0

b. *Data Flow Diagram Level 1*

DFD Level 1 dibuat untuk merinci proses utama yang ada di dalam sistem. Proses utama yang ada di DFD Level 0 dipecah menjadi beberapa sub-proses. DFD ini memberikan pandangan yang lebih rinci mengenai bagaimana data diproses di dalam sistem.



Gambar 5. DFD Level 1

Komponen DFD Level 1:

Guru dan Kepala Sekolah dapat melakukan *login* pada sistem yang selanjutnya *data login* akan disimpan di penyimpanan data. Guru dan Kepala Sekolah yang sudah melakukan *login* dapat

melakukan proses selanjutnya yaitu ke data siswa. Proses Data Siswa Data siswa disimpan ke penyimpanan data. Penilaian Akhir (Raport) Guru dan Kepala Sekolah mendapatkan informasi rapor siswa dari perhitungan akumulasi semua nilai dan kriteria.

4.1.3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem penilaian berbasis *website* di PAUD Ciptowati dimulai dengan analisis kebutuhan, di mana dilakukan diskusi dan survei dengan guru, orang tua, dan pihak manajemen untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang diperlukan. Setelah kebutuhan teridentifikasi, tahap berikutnya adalah perancangan sistem. Desain antarmuka pengguna (UI) dibuat ramah pengguna dan intuitif, serta struktur *database* yang efisien untuk menyimpan data penilaian siswa. Kemudian, tim IT melakukan pengembangan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Proses ini mencakup penulisan kode untuk *frontend* dan *backend*, serta integrasi fitur-fitur utama seperti *login* pengguna, *input* data penilaian, akses laporan, dan *dashboard monitoring*, dengan prioritas pada keamanan data.

Setelah pengembangan, sistem uji coba melalui *black box* dengan beberapa pengguna terpilih untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik dan memperbaiki *bug* atau kesalahan yang ditemukan. Masukan dari uji coba digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian sistem. Selanjutnya, diadakan pelatihan pengguna panduan penggunaan rinci untuk guru dan orang tua, dengan dukungan teknis yang siap membantu jika ada kesulitan atau masalah teknis.

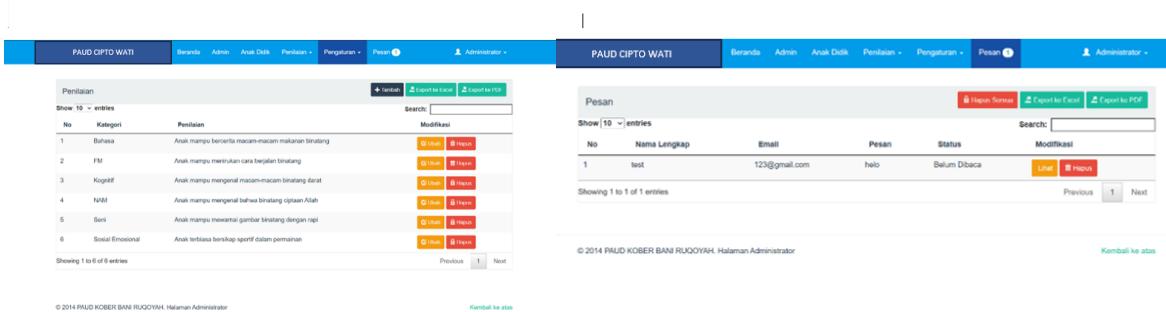
Setelah semua tahapan ini selesai, sistem dapat digunakan oleh semua pengguna di PAUD Ciptowati. Berikut penjelasan mengenai fitur yang disediakan oleh kami, berdasarkan kebutuhan dari lembaga pendidikan PAUD. Dibagi menjadi 2 bagian berdasarkan kebutuhan yaitu untuk guru (*admin*) dan orang tua siswa (*user*).

a. Landpage Aplikasi Nilai Raport PAUD

Landpage ini berfungsi untuk mengatur penilaian siswa berdasarkan data *input* yang dimasukkan, telah disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum yang berada di sekolah tersebut.



The screenshot shows the administrator login page for PAUD CIPTO WATI. It features a login form with fields for 'ID Login' (Name) and 'Sandi' (Password), and buttons for 'Log In' and 'Forgot'. To the right, there are icons for 'Admin', 'Anak Didik', and 'Pesan'. Below the login form, there is a message about menu permissions based on user level.



The screenshot shows the administrator dashboard. On the left, there is a table titled 'Penilaian' with 10 entries. The columns include 'No', 'Kategori', 'Penilaian', and 'Modifikasi'. The entries list various evaluations such as 'Bahasa', 'FM', 'Kognitif', 'NAM', 'Seni', and 'Sosial Emosional'. On the right, there is a table titled 'Pesan' with 1 entry. The columns include 'No', 'Nama Lengkap', 'Email', 'Pesan', 'Status', and 'Modifikasi'. The entry shows a message from 'test' to '123@gmail.com' with status 'Belum Dibaca'.



Gambar 6. Page Aplikasi

Gambar 6. menunjukkan akses kepada sistem penilaian bagi admin yaitu guru atau tenaga pendidik yang bersangkutan untuk mengakses halaman penilaian dengan memasukkan ID Login dan sandi yang sudah di *create* pada sistem. Tampilan utama sebagai informasi yang umum yang dapat diakses dari *direct* yang telah dilakukan yaitu admin, anak didik, dan pesan yang dikirim oleh orang tua/wali terkait. Halaman penilaian yang mengatur seluruh keperluan penilaian berdasarkan indikator yang berada pada kurikulum yang disediakan. Terbagi ke dalam 5 penilaian kompetensi inti yaitu Bahasa, Sosial Emosional, FM, NAM, Kognitif, dan Seni. Yang disesuaikan dengan inputtan indikator capaian yang dilampirkan oleh guru (admin). Data yang sudah di inputkan dapat di eksport dalam bentuk excel ataupun pdf untuk memudahkan administrasi dalam pengelolaan arsip. Pengaturan untuk mengatur indikator capaian dari kompetensi dasar pada kurikulum yang mempengaruhi nilai dari kategori (kompetensi inti) itu sendiri. Maka, disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi dari lembaga pendidik itu sendiri.

b. Landpage Siswa

Landpage ini berfungsi untuk melakukan transparansi data terhadap orang tua/wali terkait kepada sekolah PAUD, juga melihat *update* penilaian anak dalam proses belajarnya, dapat juga melihat galeri sebagai memori kegiatan yang dilakukan, juga informasi tambahan terkait kontak sekolah yang dapat dihubungi. Dan, yang terakhir adalah fitur pengiriman pesan sebagai saran/masukkan/komentar terkait data ataupun fitur yang ingin disampaikan kepada admin. merupakan data (dokumen) yang bersifat memori yang disimpan oleh admin untuk ditampilkan pada halaman siswa sebagai kenangan.

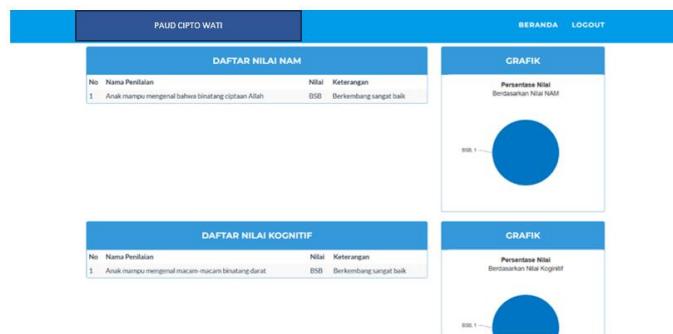
1) Landpage Login Siswa



Gambar 7. Landpage Login Siswa

Gambar 7, menunjukkan bahwa untuk melihat nilai siswa *user* perlu melakukan verifikasi autentikasi dengan cara *login* dan memasukkan nomor induk dan *password* yang sesuai.

2) Landpage Nilai Siswa



Gambar 8. *Landpage* Nilai Siswa

Gambar 8, merupakan hasil dari nilai siswa yang ditampilkan berdasarkan inputtan yang dilakukan pada halaman admin.

4.1.4. Foto Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan pelatihan dilakukan pada tanggal 3 Agustus 2024 di PAUD Ciptowati Kota Banjar yang dihadiri oleh guru PAUD.



Gambar 9. Kegiatan Pengabdian.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

- Implementasi sistem penilaian di PAUD Ciptowati telah membawa sejumlah manfaat penting dan tantangan yang perlu diatasi. Manfaat utama termasuk peningkatan kualitas pembelajaran, di mana sistem penilaian yang terstruktur memungkinkan pemantauan perkembangan anak secara holistik, mencakup aspek kognitif, sosial, emosional, dan fisik. Transparansi dan akuntabilitas dalam proses evaluasi juga meningkat, memberikan orang tua akses yang lebih jelas terhadap perkembangan anak mereka dan memungkinkan guru dievaluasi berdasarkan hasil penilaian.
- Efisiensi dan efektivitas pengolahan data penilaian meningkat dengan penggunaan sistem digital, memungkinkan lebih banyak waktu dialokasikan untuk kegiatan pembelajaran yang interaktif. Selain itu, data penilaian yang terkumpul mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengembangan kurikulum dan metode pengajaran, serta memudahkan identifikasi dini terhadap anak yang membutuhkan intervensi khusus. Namun, tantangan dalam adaptasi terhadap sistem baru, kebutuhan akan infrastruktur teknologi yang memadai, dan perlunya

kesinambungan dalam pembaruan sistem merupakan aspek yang perlu diperhatikan. Rekomendasi untuk mengatasi tantangan ini termasuk penyediaan pelatihan berkelanjutan bagi guru dan staf, investasi dalam fasilitas teknologi yang memadai, serta evaluasi berkala terhadap sistem penilaian untuk memastikan efektivitasnya. Dengan dukungan yang tepat, implementasi sistem penilaian ini dapat meningkatkan kualitas pendidikan di PAUD Ciptowati secara signifikan.

5.2. Saran

Saran untuk pengembangan dalam pengabdian selanjutnya, mengembangkan proses pembelajaran berbasis aplikasi gim yang menyenangkan sesuai kurikulum PAUD

Daftar Pustaka

- Aisyaturrodiyah. (2021). Sistem Informasi Monitoring Tumbuh Kembang Anak Pada Sekolah Paud Tunas Khomsiyah. *Uii.ac.id*. <https://doi.org/https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/34405>
- Falera, A. (2021). Pengembangan Aplikasi Pencatatan Penilaian Anak bagi Guru PAUD. *Journal Ashil: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(2), 155–163. <https://doi.org/10.33367/piaud.v1i2.2098>
- Hafidhuddin, M.A., & Rahayu, T. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Akademik Pada Paud Al-Hafizh Haji Radun Kadir Berbasis Web. *Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 2(1), 470–484. Retrieved from <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/1444>.
- Hendro, & Tendean, S. (2021). Perancangan Sistem Informasi Akademik Pada PAUD Nazir. *Metik Jurnal*, 5(2), 35–40. <https://doi.org/10.47002/metik.v5i2.292>.
- Junaidi, M.A. (2021). Sistem Pengolahan Nilai Untuk Kurikulum Paud Berbasis Desktop Dengan Model Waterfall. *SIMETRIS*, 15(1), 18–23. <https://doi.org/10.51901/simetris.v15i01.156>
- Lestari, R. H., Sumitra, A., Nurunnisa, R., & Fitriawati, M. (2020). Perancangan Perencanaan Pembelajaran Anak Usia Dini Melalui Sistem Informasi Berbasis Website. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1396–1408. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.770>.
- Pratama, K. D. Y., Wirawan, I. M. A., & Darmawiguna, I. G. M. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Terpadu Paud Studi Kasus PAUD ASI (Aura Sukma Insani) Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 16(1), 77. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v16i1.16592>.
- Putri, F. E., Nancy, N. R., Taufik, T. M., & Nur, N. R. (2022). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Penilaian Siswa (iPENA) Untuk Guru Sebagai Media Pelaporan Perkembangan Siswa PAUD di Kabupaten Karawang. *Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 20(1), 212–222. <https://doi.org/10.33369/dr.v20i1.19291>.
- Tiara, D., & Syukron, A. (2019). Perancangan Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Anak Berbasis Website Pada Rumah Pintar Indonesia (RPI) Yogyakarta. *Bianglala Informatika*, 7(2), 130–136. <https://doi.org/10.31294/bi.v7i2.6691>.
- Yadini, D., Yasin, V., & Zulkarnain Sianipar, A. (2021). Perancangan sistem pembelajaran daring menggunakan framework codeigniter (ci) di paud flamboyan jakarta. *Jurnal Widya*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.54593/awl.v2i1.7>



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA



*Journal of Appropriate Technology
for Community Services*