

Penerapan WASDA (Wadah Sampah Dapur) Berbasis STEAM Sebagai Upaya Mengurangi Sampah

Farah Naila Zulfa

**Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purworejo
e-mail: fazaahra4@gmail.com**

Abstrak: Pengelolaan sampah yang kurang tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah alat berbasis STEAM yang berfungsi sebagai wadah untuk menampung sampah sisa dapur. Alat ini dibuat untuk mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan akibat dari tumpukan sampah sisa dapur. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini menggunakan pendekatan berbasis STEAM yaitu pendekatan yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, art, dan mathematics*. Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan dengan masyarakat yang melakukan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) makanan. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji keefektifan. Hasil penelitian ini berupa 1.) Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM, 2.) Kelayakan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM didasarkan pada hasil uji keefektifan yang menyatakan keefektifan alat dengan presentase 88,72% dengan kategori sangat baik. Uji keefektifan dilihat berdasarkan beberapa kriteria yaitu kriteria ide dengan presentase 90%, kriteria kebermanfaatan presentase 89,56%, kriteria kreatifitas presentase 88,88%, dan kriteria tampilan presentase 86,44%. Berdasarkan hasil dari uji keefektifan yang telah dilakukan dalam penelitian, dihasilkan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan.

Kata Kunci: *sampah, sampah dapur, STEAM, WASDA*

Application Of STEAM-Based WASDA (Kitchen Waste Container) As An Effort To Reduce Waste

Abstract: *Improper waste management can cause environmental pollution. This research aims to design and make a STEAM-based tool that functions as a container to accommodate kitchen waste. This tool is made to reduce the occurrence of environmental pollution due to piles of kitchen waste. The type of research used is Research and Development (R&D) using the ADDIE model, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This research uses a STEAM-based approach, which is an approach that emphasizes the relationship of knowledge and skills in science, technology, engineering, art, and mathematics. This research was carried out in an environment with communities that conduct food Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs). Data collection using observation techniques. The data analysis technique used is an effectiveness test. The results of this study are 1.) STEAM-based WASDA (Kitchen Garbage Container) tool, 2.) The feasibility of STEAM-based WASDA (Kitchen Garbage Container) tools is based on the results of effectiveness tests that state the effectiveness of the tool with a percentage of 88.72% in the very good category. The effectiveness test was seen based on several criteria, namely the idea criteria with a percentage of 90%, the usability criteria of the percentage of 89.56%, the creativity criteria of the percentage of 88.88%, and the display criteria of the percentage of 86.44%. Based on the*

results of effectiveness tests that have been carried out in research, STEAM-based WASDA (Kitchen Garbage Container) tools are produced in the very good category and can be used.

Keywords: *garbage, kitchen garbage, STEAM, WASDA*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan sisa dari suatu produk atau barang yang dibuang karena sudah tidak digunakan (Azizah, Haris, Melinda, & Ngazizah 2023). Sampah berasal dari aktivitas manusia ataupun alam yang dianggap tidak memiliki nilai guna lagi. Pengertian sampah sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa dalam (Astuti, 2022) yaitu merupakan benda atau barang yang sudah tidak terpakai atau terbuang seperti daun, kertas, plastik dan lain sebagainya. Pernyataan ini serupa dengan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yang menyebutkan bahwa sampah merupakan sisa-sisa kegiatan yang dibuang dari hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang tidak memiliki nilai ekonomis (Haliza et al., 2023). Di Indonesia, sampah merupakan permasalahan nasional yang kompleks. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2020, total timbunan sampah di Indonesia mencapai 67,8 juta ton (Juniarti, 2022). Jumlah ini berkenaan dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka meningkat pula jumlah produksi sampah.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menghadapi permasalahan sampah ini adalah dengan melakukan pengelolaan terhadap sampah dengan tepat. Permasalahan sampah ini apabila tidak segera diatasi dapat menimbulkan berbagai masalah lain. Permasalahan yang dapat ditimbulkan akibat pengelolaan sampah yang kurang tepat seperti pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan. Permasalahan ini dipicu oleh pengelolaan sampah yang kurang tepat sehingga menimbulkan penumpukan sampah. Pengelolaan sampah dengan tepat adalah dengan melakukan kegiatan yang dapat mencegah timbulnya sampah, menggunakan kembali sampah, serta mendaur ulang sampah. Kegiatan-kegiatan ini sesuai dengan prinsip dari Gerakan 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*). Gerakan 3R merupakan Gerakan peduli lingkungan yang sekaligus membantu menyelesaikan masalah sampah di Indonesia (Herlinawati et al., 2022).

Gerakan *Reduce* merupakan kegiatan mengurangi penggunaan sesuatu yang dapat menghasilkan sampah. Contoh kegiatan mengurangi penggunaan ini adalah membawa tas belanja sendiri saat berbelanja untuk mengurangi timbulnya sampah plastik, menggunakan barang atau sesuatu dengan baterai yang dapat diisi ulang energinya dengan cara discharge, serta menghindari perilaku membeli barang atau sesuatu yang menghasilkan sampah dalam jumlah yang besar. Gerakan *reuse* merupakan kegiatan menggunakan kembali sesuatu yang masih dapat digunakan baik sesuai dengan kegunaan aslinya atau untuk kegunaan lain. Contoh penerapan *reuse* yaitu menggunakan botol yang dapat diisi ulang, menggunakan ember bekas untuk pot tanaman, serta menggunakan lap dibanding tisu. Gerakan *Recycle* merupakan kegiatan mendaur ulang atau mengolah kembali sampah menjadi sesuatu yang baru. Contoh penerapan *recycle* yaitu mengolah sampah organik menjadi pupuk (Junaidi & Utama, 2023). Gerakan 3R ini diterapkan untuk dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan permasalahan sampah yang menyebabkan masalah lingkungan.

Sampah sendiri secara umum dibagi menjadi sampah organik dan sampah anorganik (Yunus et al., 2022). Sampah organik merupakan yang berasal dari makhluk hidup seperti hewan dan tumbuhan dan mudah terurai secara alami. Sedangkan, sampah anorganik merupakan sampah yang berasal dari hasil produk berbahan dasar non-hayati baik berupa produk sintetis maupun hasil pengolahan bahan tambang. Sampah anorganik memerlukan

waktu yang lama untuk dapat terurai dengan sendirinya. Contoh dari sampah organik adalah sisa sayuran, sisa buah-buahan, serta sisa nasi. Contoh dari sampah anorganik adalah galon plastik, botol plastik, ban bekas, dan pecahan kaca.

Sampah organik sering kali dijumpai pada hasil kegiatan rumah tangga. Sampah organik biasanya merupakan sampah sisa dapur seperti sisa kulit sayur, kulit buah, sisa nasi, dan lain sebagainya. Sampah organik dari dapur ini dihasilkan setiap harinya karena setiap manusia membutuhkan makan untuk memenuhi kebutuhan demi keberlangsungan hidupnya. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga nyatanya menjadi penyumbang besar adanya tumpukan sampah di masyarakat (Yunus et al., 2022). Sering kali terlihat beberapa kawasan rumah yang terlihat kotor dan kumuh akibat adanya tumpukan sampah organik yang dibiarkan begitu saja di samping atau di depan rumah. Tentunya tumpukan sampah ini apabila terus-menerus dibiarkan dan tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan bau tidak sedap. Bau yang tidak sedap ini merupakan polusi udara yang dapat mengganggu masyarakat sekitar dalam melakukan aktivitas. Adanya tumpukan sampah ini juga mendatangkan berbagai hewan seperti lalat dan tikus untuk dijadikan sarang mereka. Maka dari itu, tidak heran apabila tumpukan sampah menjadi tempat penyaluran penyakit. Dari hal ini, dapat disimpulkan juga bahwa tumpukan sampah menyebabkan masalah kesehatan seperti menimbulkan berbagai penyakit.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani masalah ini adalah dengan melakukan gerakan 3R di lingkungan rumah tangga. Dalam menangani masalah tumpukan sampah organik ini dapat dilakukan gerakan *recycle* yaitu melakukan daur ulang. Penerapan gerakan *recycle* dapat diimplementasikan dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk. Pengolahan sampah organik menjadi pupuk akan melalui proses fermentasi. Proses fermentasi membutuhkan waktu hingga satu bulan lamanya tergantung pada sampah organik yang digunakan. Pada proses fermentasi ini akan timbul bau tidak sedap yang harus diatasi supaya tidak menimbulkan permasalahan lain. Oleh sebab itu, diperlukan suatu alat sebagai wadah untuk dapat menampung sampah organik ini agar bau yang dihasilkan tidak menjadi masalah serta proses fermentasi berlangsung dengan baik. Dengan adanya alat ini akan mempermudah pengelolaan sampah organik yang berasal dari dapur rumah tangga.

Berbagai masalah ini memunculkan ide untuk membuat alat yang disebut WASDA (Wadah Sampah Dapur). Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dengan EDP (*Engineering Design Process*) yaitu *ask, imagine, plan, create, dan improve*. WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM adalah suatu alat yang dibuat dengan bahan utama galon atau botol plastik bekas yang dilubangi pada sisi-sisinya kemudian ditanam atau dikubur di tanah sebagai upaya pengolahan sampah organik dengan tepat. Pembuatannya yang menggunakan galon atau botol plastik bekas juga merupakan upaya untuk mengurangi adanya sampah anorganik di lingkungan. Hal ini sejalan dengan gerakan 3R yaitu *reuse*. Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah didapatkan akan mempermudah masyarakat dalam menerapkan alat ini sebagai langkah pengelolaan sampah.

WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dirancang untuk dapat mengurangi sampah anorganik dalam pengadaan alat dan bahannya serta mengatasi penumpukan sampah organik dalam penggunaannya. WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM merupakan alat yang dapat menampung sampah organik untuk difermentasikan menjadi pupuk. Bentuk WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yang memiliki lubang-lubang di sekitar badannya akan memudahkan penyaluran pupuk keluar menyebar ke tanah di sekitar WASDA (Wadah Sampah Dapur) ditanam atau dikubur. Oleh karena itu, penanaman atau penguburan dari alat ini dianjurkan untuk dilakukan di

tempat yang dikelilingi oleh tanaman. Pupuk hasil dari pengolahan sampah organik ini akan membantu menyuburkan tanah disekitarnya. Sehingga dengan menanam atau mengubur alat ini di tempat yang dikelilingi oleh tanaman, maka alat ini akan memberikan dampak baik karena kesuburan tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk merupakan inovasi dari beberapa penelitian. Di penelitian sebelumnya, terdapat penelitian yang membuat LOSIDA (Lodong Sisa Dapur) yang sudah diterapkan di beberapa tempat di Yogyakarta. Contoh pembuatan LOSIDA (Lodong Sisa Dapur) terdapat di beberapa artikel Susilawati (2022), Adzani (2022), Haliza (2023), dan Pramiarsih (2023). Pada penelitian sebelumnya, bahan yang digunakan untuk membuat LOSIDA (Lodong Sisa Dapur) yaitu dari pipa paralon. Hal ini yang menjadi pembeda pada WASDA (Wadah Sampah Dapur) yang berbahan dasar galon atau botol plastik bekas.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2019: 26) dalam Reniat (2024) penelitian R&D merupakan metode penelitian dalam menghasilkan suatu produk baru dan untuk menguji kelayakan produk tersebut. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini diintegrasikan dengan pembelajaran STEAM masyarakat. EDP (*Engineering Design Process*) dari STEAM yaitu *ask, imagine, plan, create, dan improve*. Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan dengan masyarakat yang melakukan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) makanan. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji keefektifan.

Proses pengembangan berdasarkan model ADDIE yang diintegrasikan dengan langkah-langkah STEAM dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- Tahap *Analysis*: Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di lingkungan masyarakat masa kini. Setelah melakukan analisis, peneliti merancang solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan. Tahap ini dapat diintegrasikan sebagai tahap *ask* dalam EDP STEAM yang berarti menemukan masalah dan mencari solusi.
- Tahap *Design*: Pada tahap ini, peneliti merancang alat yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang didapatkan saat melalui tahap *analysis*. Tahap *design* diintegrasikan dengan EDP STEAM yaitu *imagine* dan *plan* yaitu membayangkan produk dan merencanakan produk.
- Tahap *Development*: Pada tahap ini dilakukan pengembangan berupa pembuatan produk atau alat yang sesuai dengan langkah-langkah yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Hal ini sesuai dengan EDP STEAM yaitu *create* yang berarti membuat produk.
- Tahap *Implementation*: Pada tahap ini merupakan tahap implementasi dari produk atau alat yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
- Tahap *Evaluation*: Setelah mengembangkan hasil rancangan produk atau alat, dilakukan penilaian menggunakan uji keefektifan. Uji keefektifan ini dilakukan untuk menguji kelayakan produk. Penilaian ini selaras dengan EDP STEAM yaitu *improve*. Pada penelitian ini, uji keefektifan dilakukan pada 18 orang dengan cara mempresentasikan produk yang telah dibuat di depan para penguji. Setiap penguji akan memberikan penilaian terhadap produk yaitu WASDA (Wadah Sampah Dapur) menggunakan beberapa kriteria. Kriteria yang digunakan yaitu berdasarkan ide, kebermanfaatan, kreatifitas, dan tampilan dari produk.

Setiap kriteria bernilai 25% dari nilai produk seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 *Presentase Kriteria.*

No	Kriteria	Presentase
1	Ide	25%
2	Kebermanfaatan	25%
3	Kreatifitas	25%
4	Tampilan	25%
	Hasil	100%

Hasil dari uji keefektifan akan dimasukkan dalam kategori sesuai dengan Tabel 2 berikut:

Tabel 2 *Kategori Kelayakan*

Nilai (%)	Kategori
76-100	Sangat baik
51-75	Baik
26-50	Cukup
0-25	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM sebagai solusi dari masalah yang ditemukan di masyarakat yaitu adanya tumpukan sampah organik yang berasal dari sampah dapur hasil kegiatan rumah tangga. Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM merupakan inovasi yang dibuat untuk mengurangi adanya pencemaran lingkungan akibat sampah organik yang menumpuk. Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM ditujukan kepada masyarakat umum yang memiliki kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan salah satunya dengan cara melakukan pengolahan terhadap sampah organik yang berasal dari sampah dapur agar tidak menumpuk.

WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM sudah diuji cobakan dan melalui uji keefektifan. Hasil dari uji keefektifan yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM masuk ke dalam kategori sangat baik dengan presentase nilai 88,72%. Presentase ini didasarkan pada ketentuan kategori, format penilaian, dan kriteria-kriteria di dalamnya. Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dibuat menggunakan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* serta mengikuti langkah-langkah STEAM yaitu *ask, imagine, plan, create, dan improve*.



Gambar 1 penanaman WASDA (Wadah Sampah Dapur) di dalam pot



Gambar 2 penanaman WASDA (Wadah Sampah Dapur) di tanah.

Pembahasan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Pasal (1) mengenai pengelolaan sampah, dinyatakan bahwa sampah berasal dari sisa aktivitas manusia setiap hari atau proses alam berupa bahan organik atau bahan anorganik berbentuk padat atau semi padat yang bersifat terurai atau tidak terurai dibuang ke lingkungan yang sudah tidak terpakai lagi (Agina Naomi, 2020; Akhmad Affandi, 2010; Hendra Fridolin Ananda Sudater Siagian, 2022; Nur Ismi, 2020; Andi Ibrahim Yunus, 2022). Sampah adalah sesuatu bahan sisa dari hasil kegiatan manusia atau pun alam yang dianggap tidak berharga atau tidak bernilai dan dibuang atau terbuang (Andi Ibrahim Yunus, 2022). Sampah seringkali dibuang sembarangan dengan mempedulikan bagaimana lingkungannya nanti. Kegiatan-kegiatan tidak ramah lingkungan lainnya juga memicu munculnya permasalahan sampah yang saat ini masih terus menjadi isu global. Tidak hanya di Indonesia, permasalahan sampah juga menjadi perbincangan di negara-negara lain. Hal ini dikarenakan permasalahan sampah merupakan permasalahan yang kompleks. Permasalahan sampah apabila tidak diatasi akan menyebabkan berbagai masalah lainnya. Sebab perbincangan mengenai sampah sangat berkaitan dengan isu-isu lain seperti ekonomi, kesehatan, dan estetika.

Permasalahan sampah terus dicari jalan keluarnya dengan melakukan berbagai upaya untuk menyadarkan masyarakat akan pentingnya peduli terhadap lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan dengan gencar saat ini adalah dengan melakukan pengelolaan sampah dengan tepat. Pengelolaan sampah sendiri merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi keberadaan sampah dengan berbagai cara seperti mengumpulkan sampah, memilah sampah, mendaur ulang sampah, memanfaatkan kembali sampah, hingga mengangkut dan membuang sampah ke tempat yang seharusnya (Yunus, 2022). Berbagai macam cara melakukan

pengelolaan sampah dilakukan untuk mengurangi, mencegah, serta mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan akibat sampah terutama timbunan sampah. Timbunan sampah akan menyebabkan bau tidak sedap dan menjadi polusi udara. Apabila timbunan ini tidak segera diatasi, akan mengganggu kegiatan masyarakat yang ada di sekitarnya. Akibat bau tidak sedap yang ditimbulkannya, timbunan sampah ini mengundang berbagai hewan seperti lalat dan tikus. Hewan-hewan tersebut tidak hanya akan mencari makan di timbunan sampah tersebut, akan tetapi juga membuat sarang. Hal ini akan menjadi tempat penyebaran penyakit yang sangat efektif. Penyakit yang ditimbulkan oleh adanya timbunan sampah ini merupakan permasalahan sosial lain yang disebabkan oleh sampah yang tidak dikelola dengan tepat. Membuang sampah dengan hanya ditimbun begitu saja tidak akan menyelesaikan permasalahan sampah, akan tetapi justru menambah permasalahan lainnya. Inilah mengapa penting untuk melakukan pengolahan sampah dengan tepat sehingga pengolahan sampah dapat dilakukan dengan benar dan selesai agar tidak menjadi dampak buruk bagi keberlangsungan hidup manusia.

Sebelum melakukan pengolahan sampah, alangkah baiknya kita mengkaji terlebih dahulu mengenai sampah lebih mendalam. Secara umum, sampah dibagi menjadi dua yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan sampah hasil kegiatan manusia yang dapat terurai secara alami karena dihasilkan oleh berbagai bahan berupa hewan dan tumbuhan. Sampah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga Sebagian besar merupakan sampah dapur yang berbahan organik. Yang termasuk sampah organik, contohnya: sampah rumah tangga (sisa-sisa makanan, sampah dari dapur, tepung, sayuran, buah busuk, kulit buah, kotoran hewan, kotoran manusia, dan pembungkus (kecuali kertas, karet, dan plastik), sampah pepohonan (ranting, dedaunan, dan serbuk batang kayu) (Agina Naomi, 2020; Akhmad Affandi, 2010; dan Bank Sampah Jakarta, 2013; Yunus, 2022).

Sampah organik sendiri dibagi menjadi dua jenis yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering (Azizah, Al Haris, Melinda, & Ngazizah, 2023). Sampah organik basah merupakan sampah organik yang masih memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Contoh dari sampah organik basah adalah kulit sayur, kulit buah, dan nasi basi. Sebaliknya, sampah organik kering merupakan sampah organik yang memiliki kandungan sedikit kandungan air. Contoh dari sampah organik kering adalah kulit udang, sisik ikan, cangkang telur, batok kelapa, sabut kelapa, dedaunan kering, dan serbuk gergaji.

Selanjutnya terdapat sampah anorganik yang merupakan sampah yang dihasilkan oleh berbagai bahan selain hayati sehingga proses penguraian sampah ini membutuhkan waktu yang sangat lama. Contoh sampah anorganik yang sering kita temui yaitu galon plastik bekas, botol plastik bekas, plastik, pecahan kaca, logam, dan lain sebagainya. Sampah anorganik ini memerlukan pengolahan dengan tindakan yang tepat. Hal ini dikarenakan beberapa sampah anorganik membutuhkan penanganan yang intens agar tidak membahayakan lingkungan.

Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan melakukan pengolahan yang tepat pada sampah organik tersebut menjadi pupuk. Dengan cara yang tepat, walaupun memakan waktu yang relatif lama, pengolahan sampah organik menjadi pupuk sangatlah bermanfaat bagi lingkungan. Tidak hanya mengurangi adanya timbunan dari sampah organik, akan tetapi juga memberikan dampak positif berupa meningkatnya kesuburan tanah. Meningkatnya kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk dari sampah organik akan menyuburkan tanaman yang ditanam di tanah tersebut.

Pengolahan sampah organik ini selaras dengan gerakan 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*). Pengolahan sampah berbasis 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) menekankan pengolahan sampah dengan mengurangi sampah dari sumbernya. Pengurangan sampah dari sumbernya akan mengurangi jumlah timbunan sampah akibat dari penggunaan produk. Dengan

berkurangnya jumlah timbunan sampah akan mengurangi adanya dampak negatif yang ditimbulkan oleh adanya tumpukan sampah tersebut.

Pengolahan sampah berbasis 3R (*Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*) yang dapat diuraikan dalam beberapa prinsip berikut:

1. *Reduce* atau reduksi sampah

Reduce atau reduksi sampah adalah upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang ada di lingkungan sumber, bahkan sebelum sampah dibuat. Hal ini dapat dilakukan dengan mengubah pola hidup konsumtif yang berarti tidak menghasilkan banyak sampah sehingga menjadi lebih hemat dan efisien.

2. *Reuse*

Reuse adalah proses pemanfaatan kembali bahan atau material agar tidak menjadi sampah. Contoh penggunaan kembali yaitu dengan menggunakan kertas bolak balik, botol minuman bekas untuk tempat air, dan banyak lagi.

3. *Recycle*

Recycle berarti mengubah bahan yang sudah tidak berguna menjadi bahan baru atau bahan lain. Beberapa sampah dapat didaur ulang secara langsung oleh masyarakat dengan menggunakan alat dan teknologi yang sederhana, seperti mengolah sisa kain perca menjadi selimut, kain lap, keset kaki, dan sebagainya, atau sisa makanan dari dapur untuk dibuat kompos.

Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM sendiri mengambil prinsip *reuse* dan *recycle*. Hal ini dikarenakan dalam pembuatannya, sesuai prinsip *reuse* WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM menggunakan kembali galon dan botol plastik bekas untuk dijadikan bahan utama pembuatannya. Kemudian WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM juga menggunakan prinsip *recycle* atau prinsip daur ulang dengan memanfaatkan sampah organik atau sampah dapur yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga untuk kemudian diolah menjadi pupuk.

Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM melalui EDP (*Engineering Design Process*) STEAM yaitu:

1. *Ask* (menemukan masalah dan solusi):

Terdapat UMKM berskala rumah tangga yang menghasilkan sampah dapur seperti sisa makanan, kulit buah, dan kulit sayur. Sampah-sampah ini jika dibiarkan begitu saja karena hanya ditimbun akan menjadi limbah rumah tangga yang menyebabkan pencemaran lingkungan terutama sebab baunya yang tidak sedap dan mengganggu aktivitas masyarakat. Solusi yang diberikan yaitu dengan membuat suatu alat yang dapat menampung limbah tersebut dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah didapat.

2. *Imagine* (membayangkan produk):

Untuk dapat mengurangi adanya sampah sisa dapur / limbah rumah tangga yang dihasilkan maka dibutuhkan suatu alat yang dapat menampung sampah sisa dapur / limbah rumah tangga dan mengolahnya menjadi suatu produk dengan nilai guna. Alat yang diperlukan tidak perlu besar dan mahal, cukup menggunakan alat dan bahan yang mudah dicari dan terjangkau dengan tetap mempertahankan nilai gunanya. Alat ini diberi nama WASDA (Wadah Sampah Dapur).



Gambar 3 ilustrasi perencanaan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM.

3. *Plan* (perencanaan produk):

WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yang akan dirancang untuk mengurangi sampah sisa dapur / limbah rumah tangga berupa wadah tempat menampung sampah sisa dapur / limbah rumah tangga supaya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan serta dapat menghasilkan pupuk organik yang ramah lingkungan. Wadah yang digunakan dapat berupa galon bekas sekali pakai berukuran 15 L atau botol bekas sesuai kebutuhan. Bentuk produk akan berupa galon/botol dengan lubang setiap 10 cm pada 5 sisi yang berbeda. Pembuatan produk akan menggunakan alat dan bahan sederhana dan mudah didapatkan.

Alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu:

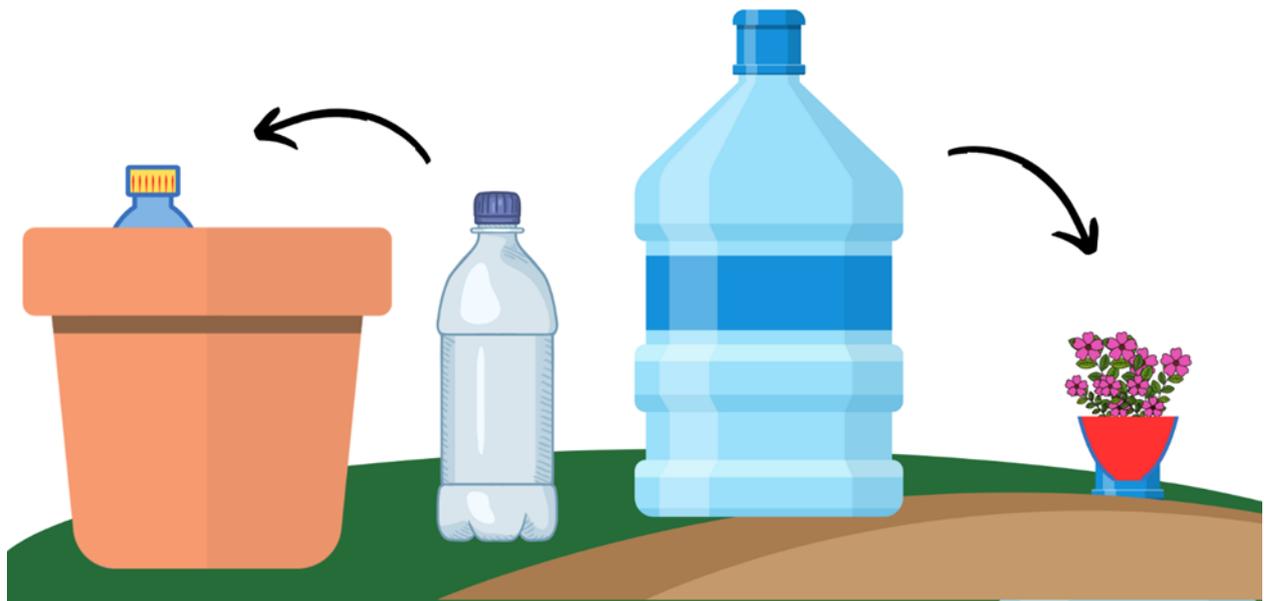
A. Alat

- 1) Kuas
- 2) Spidol
- 3) Gunting
- 4) Kawat
- 5) Korek api
- 6) Penggaris

B. Bahan

- 1) Galon/botol bekas
- 2) Cat minyak
- 3) Tanah dan cacing

Sketsa desain:



Gambar 4 ilustrasi penerapan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM.

4. Create (membuat):

Langkah-langkah pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yaitu:

- 1) Siapkan alat dan bahan.
- 2) Untuk membuat lubang pada galon/botol, dilakukan pengukuran terlebih dahulu lalu memberi tanda setiap 10 cm pada 5 sisi yang berbeda menggunakan spidol.
- 3) Lubangi galon/botol yang sudah ditandai sebelumnya menggunakan kawat yang dipanaskan dengan korek api.
- 4) Hias tutup galon/botol menggunakan cat minyak.
- 5) Masukkan tanah dan cacing ke dalam galon/botol hingga memenuhi 1/8 bagian.
- 6) Selanjutnya untuk WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yang akan ditanam di tanah, gali lubang setinggi galon. (Cari tempat untuk membuat lubang yang dekat dengan tanaman).
- 7) Masukkan galon ke dalam lubang yang sudah digali.
- 8) Kemudian kubur galon hingga hanya terlihat 5 cm dari tutup galon.
- 9) WASDA siap digunakan.
- 10) Sama halnya dengan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yang akan ditanam di pot, diperlukan lubang setinggi botol dalam pot. Kemudian kubur hingga hanya terlihat tutupnya saja.



Gambar 5 galon dan botol yang sudah dilubangi



Gambar 6 penanaman / penguburan WASDA (Wadah Sampah Dapur).

WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dapat ditanam langsung di tanah ataupun ditanam di pot sesuai dengan kebutuhan. Penanaman WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dengan menyisakan sebagian kecil galon atau botol dilakukan untuk mempermudah dalam membuka dan menutup tutupnya. Hiasan berupa luisan pada tutup WASDA (Wadah Sampah Dapur) selain untuk meningkatkan nilai estetika juga sebagai penanda keberadaan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM. Dengan begitu kemungkinan tersandung akan sangat minim.

5. Improve (melakukan uji coba produk):

WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM ditujukan untuk masyarakat terutama pemilik UMKM makanan yang menghasilkan banyak sampah sisa dapur / limbah rumah tangga. Oleh karena itu, uji coba dilakukan pada masyarakat yang memiliki UMKM makanan. Limbah yang dihasilkan dari sampah dapur berupa sisa makanan, kulit buah, dan kulit sayur dimasukkan ke dalam untuk mengurangi adanya masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah sisa dapur / limbah rumah tangga yang ditimbun. Selain itu, WASDA (Wadah Sampah Dapur) juga bermanfaat untuk mengurangi sampah plastik berupa galon dan botol plastik. Produk yang dihasilkan dari penggunaan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM juga sangat bermanfaat bagi lingkungan yaitu pupuk organik.

Cara penggunaan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM:

- 1) Buka tutup WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM.
- 2) Masukkan sampah organik dari sampah dapur ke dalam WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM melalui lubang.

- 3) Jika sampah organik dari sampah dapur sudah dimasukkan semua ke dalam WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM, maka tutup kembali WASDA (Wadah Sampah Dapur).
- 4) Tunggu kurang lebih 1 bulan untuk sampah menjadi pupuk organik yang akan keluar dari lubang-lubang sekitar galon dan meresap ke tanah sekitar WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM.

Aspek STEAM yang dimunculkan dalam pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dengan menggunakan langkah-langkah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) adalah mengenai integrasi keterampilan/pengetahuan sains, teknologi, teknik, seni dan matematika dari pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM.

Keterampilan / pengetahuan untuk menyelesaikan masalah limbah ini yaitu:

- 1) *Science* / sains : Mempelajari pembusukan makanan menjadi pupuk
- 2) *Technology* / teknologi : Penggunaan teknologi sederhana dalam pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM
- 3) *Engineering* / teknik : Perencanaan dan desain pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM
- 4) *Arts* / seni : Mengeksplorasi sketsa, bentuk, dan lukisan terutama pada bagian tutup
- 5) *Mathematics* / matematika : Mengaplikasikan pengukuran, perhitungan dan bentuk.

Berdasarkan EDP (*Engineering Design Process*) STEAM di atas, didapatkan jualan mengenai proses pengembangan berdasarkan model ADDIE yang diintegrasikan dengan EDP STEAM tersebut dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- Tahap *Analysis*: Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di lingkungan masyarakat masa kini. Setelah melakukan analisis, peneliti merancang solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan. Dari hasil analisis yang dilakukan, terdapat tumpukan sampah organik di samping atau depan rumah. Setelah dilakukan penelitian lebih lanjut, sampah organik tersebut berasal dari sampah sisa kegiatan rumah tangga atau lebih tepatnya sampah dapur. Penumpukan sampah ini mengganggu aktivitas masyarakat di sekitarnya. Dari permasalahan ini peneliti mencari solusi dari permasalahan tersebut. Tahap ini dapat diintegrasikan sebagai tahap *ask* dalam EDP STEAM yang berarti menemukan masalah dan mencari solusi.
- Tahap *Design*: Pada tahap ini, peneliti merancang alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yang berfungsi sebagai wadah untuk menampung sampah organik. Alat ini dapat digunakan untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk melalui proses fermentasi yang terjadi di dalam alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM ini. WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM ini dirancang dengan bahan dasar galon atau botol plastik bekas. Penggunaan bahan ini ditunjang dengan adanya masyarakat yang mengkonsumsi air minum dari galon atau botol kemasan plastik. Penggunaan bahan yang mudah didapatkan ini bertujuan agar WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dapat dibuat dan diimplementasikan oleh masyarakat dengan mudah. Pembuatan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dirancang dengan beberapa langkah pembuatan. Langkah pertama yaitu menyiapkan alat dan bahan. Kemudian melubangi badan galon atau botol pada tanda yang sebelumnya sudah dibuat dengan pada setiap sisi galon atau botol. Setelah itu hias tutup botol untuk menambah nilai estetikanya. Hiasan ini juga digunakan sebagai penanda adanya WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM untuk mencegah tersandung sebab setelah dihias, WASDA (Wadah Sampah Dapur)

berbasis STEAM akan ditanam atau dikubur di dalam tanah dan hanya menyisakan bagian tutupnya saja. Bagian tutup tidak dikubur karena digunakan untuk memasukkan sampah organik ke dalam WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM. Tahap *design* diintegrasikan dengan EDP STEAM yaitu *imagine* dan *plan* yaitu membayangkan produk dan merencanakan produk.

- Tahap *Development*: Pada tahap ini dilakukan pengembangan berupa pembuatan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM sesuai dengan langkah-langkah yang sudah ditentukan pada tahap *design*. Hal ini sesuai dengan EDP STEAM yaitu *create* yang berarti membuat produk.
- Tahap *Implementation*: Pada tahap ini merupakan tahap implementasi alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM. Pengimplementasian dilakukan dengan mulai menggunakan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM pada kehidupan sehari-hari. Penggunaan dari WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM yaitu dengan memasukkan sampah organik sisa dapur ke dalam alat WASDA kemudian ditunggu beberapa minggu hingga bulan. Hal ini dilakukan karena pada waktu tersebut sampah organik dari sampah dapur tersebut akan mengalami proses fermentasi. Setelah melalui proses fermentasi, maka akan dihasilkan pupuk.
- Tahap *Evaluation*: Setelah mengembangkan hasil rancangan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM, dilakukan penilaian menggunakan uji keefektifan. Uji keefektifan ini dilakukan untuk menguji kelayakan produk. Penilaian ini selaras dengan EDP STEAM yaitu *improve*. Uji keefektifan dilakukan pada 18 orang dengan cara mempresentasikan produk yang telah dibuat di depan para penguji. Setiap penguji akan memberikan penilaian terhadap produk yaitu WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM menggunakan beberapa kriteria. Kriteria yang digunakan yaitu berdasarkan ide, kebermanfaatan, kreatifitas, dan tampilan dari produk.

Setelah membuat dan mengaplikasikan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM, dilakukan penilaian menggunakan uji keefektifan. Uji keefektifan ini dilakukan untuk menguji kelayakan produk. Uji keefektifan dilakukan pada 18 orang penguji atau penilai dengan cara mempresentasikan produk yang telah dibuat di depan para penguji atau penilai. Setiap penguji akan memberikan penilaian terhadap produk yaitu WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM menggunakan beberapa kriteria. Kriteria yang digunakan yaitu berdasarkan ide, kebermanfaatan, kreatifitas, dan tampilan dari produk.

Setiap kriteria bernilai 25% dari nilai produk seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 *Presentase Kriteria.*

No	Kriteria	Presentase
1	Ide	25%
2	Kebermanfaatan	25%
3	Kreatifitas	25%
4	Tampilan	25%
	Hasil	100%

Hasil dari uji keefektifan akan dimasukkan dalam kategori sesuai dengan Tabel 2 berikut:

Tabel 2 *Kategori Kelayakan*

Nilai (%)	Kategori
76-100	Sangat baik

51-75	Baik
26-50	Cukup
0-25	Kurang

Hasil yang didapatkan saat dilakukan uji keefektifan pada 18 orang penguji adalah sebagai berikut:

Penguji / Penilai	Kriteria (%)				Jumlah
	Ide	Kebermanfaatan	Kreatifitas	Tampilan	
1	22	23	22	21	88
2	20	20	20	20	80
3	24	24	24	24	96
4	25	20	20	15	80
5	23	23	22	20	88
6	20	20	20	20	80
7	22	23	22	22	89
8	23	23	23	23	92
9	23	23	24	22	92
10	24	23	24	23	94
11	22	22	23	22	89
12	22	22	22	24	90
13	20	22	21	21	84
14	23	24	24	24	95
15	23	23	22	20	88
16	22	20	20	21	83
17	24	25	24	24	97
18	23	23	23	23	92
jumlah	405	403	400	389	1597
rata-rata	22,5	22,38888889	22,22222222	21,61111111	88,72222222

Kelayakan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM didasarkan pada hasil uji keefektifan yang menyatakan keefektifan alat dengan presentase 88,72% dengan kategori sangat baik. Uji keefektifan dilihat berdasarkan beberapa kriteria yaitu kriteria ide dengan presentase 90%, kriteria kebermanfaatan presentase 89,56%, kriteria kreativitas presentase 88,88%, dan kriteria tampilan presentase 86,44%. Berdasarkan hasil dari uji keefektifan yang telah dilakukan dalam penelitian, dihasilkan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan.

PENUTUP

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan yang sudah dijabarkan sebelumnya, disimpulkan bahwa penelitian ini dilakukan untuk mencari solusi guna mengatasi masalah yang ada di masyarakat yaitu adanya tumpukan sampah organik yang berasal dari dapur hasil kegiatan rumah tangga. Solusi yang diberikan dalam penelitian ini adalah membuat alat dengan memanfaatkan sampah anorganik dan mengolah sampah organik menjadi pupuk. Alat ini

dinamakan WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM sesuai dengan kegunaannya yaitu sebagai wadah dari sampah organik yang berasal dari sampah sisa dapur hasil kegiatan rumah tangga. Hasil dari penelitian ini berupa 1.) Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM, 2.) Kelayakan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM didasarkan pada hasil uji keefektifan yang menyatakan keefektifan alat dengan presentase 88,72% dengan kategori sangat baik.

Alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM merupakan alat yang dibuat dan dikembangkan dengan banyak kebermanfaatan seperti mengurangi adanya sampah anorganik berupa galon dan botol plastik bekas, sebagai wadah untuk menampung sampah organik yang berasal dari sampah sisa dapur hasil kegiatan rumah tangga, memanfaatkan sampah organik tersebut menjadi pupuk yang menyuburkan tanah, serta mengurangi masalah lingkungan berupa pencemaran lingkungan, polusi udara, dan penyebaran penyakit yang terjadi akibat adanya timbunan sampah organik yang berasal dari sampah sisa dapur hasil kegiatan rumah tangga tersebut.

Hasil uji keefektifan yang dilakukan pada alat WASDA (Wadah Sampah Dapur) berbasis STEAM menunjukkan bahwa alat ini masuk ke dalam kategori sangat baik sehingga layak dan dapat digunakan. Uji keefektifan yang dilihat berdasarkan beberapa kriteria seperti dalam hasil dan pembahasan menunjukkan hasil yaitu kriteria ide dengan presentase 90%, kriteria kebermanfaatan presentase 89,56%, kriteria kreativitas presentase 88,88%, dan kriteria tampilan presentase 86,44%. Presentase hasil dari uji keefektifan menunjukkan presentase 88,72% sehingga masuk ke dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan alat WASDA (Wadah Sampah Dapur berbasis STEAM) dalam kategori sangat baik dan dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzani, V. M., Pratiwi, E. E., Arif, W. A., Larasati, Y., Fitria, A. Y., Herawati, L., & Rois, I. (2023). Penanganan Sampah Organik Sisa Dapur Dengan Metode Losida Di Dusun Deggung, Tridadi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)*, 1(2), 98-102. <https://doi.org/10.54832/judimas.v1i2.131>
- Alfiah, N., Muslih, M., Nurd, A. M., & Ngazizah, N. (2023). Pemilahan Sampah Melalui Bank Sampah Berkah di Desa Sucenjuritengah. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10104754>
- Angely, M., Kurniasih, I., Ariyani, D., & Ngazizah, N. (2023). Implementasi Pendidikan Lingkungan Pada Pengelolaan Sampah Di Bank Sampah Sejahtera. *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(6), 706-714. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/view/169/135>
- Astuti, H. K. (2022). Pemberdayaan ekonomi kreatif melalui Daur ulang sampah plastik (Studi kasus bank sampah kelurahan paju ponorogo). <https://doi.org/10.31219/osf.io/6j7rv>
- Azizah, N. N., Al Haris, F., Melinda, M., & Ngazizah, N. (2023). Pembuatan Lindi Dari Hasil Pengelolaan Sampah Organik Desa Lugosobo Kecamatan Gebang. *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(6), 753-758. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/view/182/140>
- Fadhillah, Z. M., Dharmesti, A., Dawam, A. F., & Ngazizah, N. (2023). Pengelolaan Sampah Berdasarkan Harga Jual di Bank Sampah Sami Asih Pituruh. *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(5), 561-568. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/view/166>
- Haliza, L. N., Citra, B. E., Primadani, N. B. Z., Situmorang, E. E. B., Khaeron, U., Rubaya, A. K., & Kadarusno, A. H. (2023). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga

- Menggunakan Losida (Lodong Sisa Dapur) Di Dusun Pisangan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Indonesian Journal of Public Health*, 1(2), 98-102. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH/article/view/192/204>
- Harayo, R. R., Hidayati, D. N., Nurlaelasari, F., & Ngazizah, N. (2023). Pengelolaan Sampah Menjadi Nilai Ekonomis Melalui Bank Sampah Di Desa Salam, Gebang, Purworejo. *Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia*, 2(9). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10459810>
- Herlinawati, H., Marwa, M., & Zaputra, R. (2022). Sosialisasi Penerapan Prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Sebagai Usaha Peduli Lingkungan. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 209-215. <https://doi.org/10.54951/comsep.v3i2.288>
- Junaidi, J., & Utama, A. A. (2023). Analisis Pengelolaan Sampah dengan Prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle)(Studi Kasus Di Desa Mamak Kabupaten Sumbawa). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 7(1), 714-723. <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v7i1.4509>
- Juniarti, S. W. (2022). Pengetahuan, Ketersediaan Fasilitas, Penyuluhan dan Petugas Kebersihan terhadap Perilaku Pemilahan Sampah Rumah Tangga: Knowledge, Availability of Facilities, Counseling and Cleaning Officers on Household Waste Segregation Behavior. *Journal Of Public Health Education*, 1(3), 154-161. <https://doi.org/10.53801/jphe.v1i3.40>
- Lestari, A. T., Nursanti, D., Rahmawati, R., & Ngazizah, N. (2023). Upaya Pengelolaan Sampah di Pusat Daur Ulang Sampah KSM “Manunggal Berkah” Lugosobo. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10081259>
- Mawarni, D., Hapsari, A., Tama, T. D., Al-Irsyad, M., & Yunita, A. (2022). *Buku saku pengelolaan sampah*. Rena Cipta Mandiri. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=41ObEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=buku+Sampah&ots=l6D5XpUha5&sig=0kTF9aZ9ViaH08vZVuyDJ1MGQeo>
- Nugraini, D., Surya, I. P. M., Arqomah, M., Faizah, N., & Ngazizah, N. (2023). Analisis Persortiran Sampah Botol Plastik Biru dan Putih di Daerah Trirejo Kabupaten Purworejo. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10071540>
- Nurzakia, N., Wulandari, H., Apriyanti, S., & Ngazizah, N. (2023). Pengelolaan Bank Sampah “Resik Apik” Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat di Dusun Plaosan Kelurahan Purworejo. *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(5), 584-590. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/view/168>
- Pramiarsih, E. E., Febriana, A., Antika, R. W., Khotimah, I. K., Ahmad, D. N., & Sudaryanto, S. (2023). Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Losida (Lodong Sisa Dapur) Di Dusun Drono Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(5), 1107-1112. <https://www.bajangjournal.com/index.php/JPM/article/view/5646/4253>
- Reniat, T., Anjarini, T., & Ngazizah, N. (2024). Pengembangan Modul Berbasis Hots Terintegrasi Karakter Islami Materi Perpindahan Kalor Kelas Va Sd Muhammadiyah Bayan. *Jurnal Binagogik*, 11(1), 205-212. <https://doi.org/10.61290/pgsd.v11i1.1049>
- Riyanto, S., Rohman, H., Alfahjri, M. E., Pratama, A., & Ngazizah, N. (2023). Mekanisme Pengelolaan Sampah di Bank Sampah Sami Asih Desa Sekartejo, Pituruh, Purworejo. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10164136>
- Rohmah, U. W., Fahmi, L., Auraningtyas, E., & Ngazizah, N. (2023). Analisis Peranan Pemilahan Dalam Pengelolaan Sampah Untuk Menjaga Lingkungan. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10085336>

- Soimah, A. N., Hidayati, F., Toqweka, Y. U., & Ngazizah, N. (2023). Pengelolaan Sampah Melalui Bank Sampah Berkah Di Desa Sucenjuritengah, Bayan, Purworejo. *Mandub: Jurnal Politik, Sosial, Hukum dan Humaniora*, 1(4), 79-86. <https://doi.org/10.59059/mandub.v1i4.557>
- Susilawati, D., Utami, T., Wardana, L. K., & Taqwa, A. A. (2022). Sebuah Aksi Kreatif Melalui Pembuatan Cairan Multifungsi Eco Enzyme Dan Losida Untuk Peningkatan Ekonomi Keluarga. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 2092-2102. <http://dx.doi.org/10.31604/jpm.v5i6.2092-2102>
- Yunus, A. I., Sinaga, J., Herliana, E., Syaiful, A. Z., Satriawan, D., Sari, D., ... & Sari, N. P. (2022). Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik. *PTGlobal Eksekutif Teknologi, Sumatera Barat*. https://www.researchgate.net/profile/Devita-Sari-7/publication/369416739_PENGELOLAAN_SAMPAH_ORGANIK_DAN_ANORGANIK/links/641aae5392cfd54f841e6a7a/PENGELOLAAN-SAMPAH-ORGANIK-DAN-ANORGANIK.pdf