

# Pendekatan Pembelajaran Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Pengetahuan Pengelolaan Sampah Pada Siswa SMP Nurul Iman Parung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Henita Rahmayanti<sup>1\*</sup>, Budiaman<sup>1</sup>, Sylvira Ananda Azwar<sup>1</sup>, Irah Kasirah<sup>1</sup>,  
Dwi Atmanto<sup>1</sup>, Feryl Ilyasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Lingkungan, Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta,  
Komplek Universitas Negeri Jakarta Gedung M. Hatta Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia 13220, ID

<p><i>Received</i> 14 November 2024</p> <p><i>Revised</i> 22 November 2024</p> <p><i>Accepted</i> 26 November 2024</p>	<p><b>Abstrak</b></p> <p>Perlu adanya kesadaran dari berbagai pihak untuk dapat mengatasi permasalahan terkait sampah ini untuk dapat mengolah sampahnya sendiri, paling tidak untuk bisa memilah dan mengurangi keberadaan sampah pada tempat-tempat yang tidak seharusnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran terkait pengetahuan pengelolaan sampah pada siswa SMP. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen yang menggunakan desain penelitian <i>Pre Experimental Designs One-Shot Case Study</i>. Pada desain penelitian ini, terdapat suatu kelompok eksperimen atau kelompok yang diberikan perlakuan/treatment, yang selanjutnya dilakukan observasi hasilnya. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel <i>Quota Sampling</i> sebanyak 40 responden siswa SMP. Hasil dari penelitian ini adalah adanya peningkatan rerata skor pengetahuan sebelum (pre-test) diberikan pembelajaran STEAM pengelolaan sampah yaitu sebesar 61.12, yang mengalami peningkatan rerata skor pengetahuan setelah (post-test) diberikan pembelajaran STEAM pengelolaan sampah yaitu sebesar 67.84.</p> <p><b>Kata kunci:</b> Pembelajaran STEAM, Pengetahuan, Pengelolaan Sampah</p>
<p><i>*Correspondence</i> Henita Rahmayanti Email: <a href="mailto:henita.rahmayanti@unj.ac.id">henita.rahmayanti@unj.ac.id</a></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p><i>There needs to be awareness from various parties to be able to overcome problems related to this waste so that they can process their own waste, at least to be able to sort and reduce the presence of waste in places where it should not be. The aim of this research is to find out an overview of waste management knowledge among junior high school students. The research methodology used in this research is experimental quantitative research using a Pre Experimental Designs One-Shot Case Study research design. In this research design, there is an experimental group or group that is given treatment, and then the results are observed. This research used a Quota Sampling sampling technique of 40 junior high school student respondents. The results of this research were an increase in the average knowledge score before (pre-test) being given STEAM waste management learning, namely 61.12, which experienced an increase in the average knowledge score after (post-test) being given STEAM waste management learning, namely 67.84.</i></p> <p><b>Keywords:</b> STEAM Learning, Knowledge, Waste Management</p>

## PENDAHULUAN

Lingkungan atau *environment* sudah dikenal sejak lama sebagai sebuah objek dalam berbagai studi ilmu pengetahuan, seperti ekologi, ilmu lingkungan, fisika, biologi, kimia, matematika dan lain sebagainya. Perhatian yang semakin besar terhadap lingkungan semakin lama semakin bertumbuh setelah terlaksananya proses pembangunan global yang berlangsung sampai saat ini. Dalam perkembangannya tersebut, berbagai kerusakan lingkungan yang terjadi banyak disebabkan oleh aktivitas manusia yang tidak terkendali. Hawa nafsu yang muncul dalam mengelola lingkungan ini menyebabkan banyak sekali kerusakan lingkungan beserta dampak negatifnya. Kerusakan lingkungan dan juga dampak negative yang timbul karenanya merupakan satu paket lengkap yang tidak terpisahkan dalam kajian keilmuan lingkungan (Rahmayanti, dkk, 2023).

Permasalahan dalam lingkungan merupakan hal yang sangat essential untuk segera mendapatkan solusinya, sebagai bentuk keseriusan umat manusia dalam mengelola alam ini. Tanggung jawab terhadap permasalahan lingkungan ini tidak hanya berada pada tangan elit kekuasaan, tetapi juga berada pada tangan setiap individu manusia yang menghuni

planet bumi ini. Karena hal itu, perbincangan terkait dengan permasalahan lingkungan tidak hanya pada kalangan elit semata tetapi juga menjadi perbincangan pada kalangan masyarakat umum lainnya. Permasalahan lingkungan telah menjadi masalah global yang sangat mengkhawatirkan. Pasalnya, masalah lingkungan sudah terjadi di seluruh belahan dunia dan memiliki dampak jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak kerusakan lingkungan ini tidaklah main-main, tidak boleh diremehkan oleh mereka yang tidak peduli akan lingkungan. Pada dasarnya penyebab kerusakan lingkungan itu ada dua, yaitu: (1) karena faktor alam itu sendiri, misalnya seperti kejadian bencana alam yang tidak satupun manusia dapat menghentikan ataupun menghilangkannya; (2) karena faktor aktivitas manusia, misalnya kerusakan alam akibat pembangunan yang tidak memperhatikan daya dukung ataupun daya tampung lingkungan itu sendiri. Walaupun ada dua penyebab utama, tetapi sebab karena aktivitas manusia kepada lingkungan seringkali kita jumpai, seperti halnya masalah sampah yang banyak menumpuk di berbagai tempat, bahkan disekitar lingkungan rumah. Dampak jangka panjang dari keberadaan sampah ini adalah dapat menyebabkan banjir bahkan sampai

kepada banjir besar atau banjir bandang (Rahmayanti, dkk, 2023).

Pada awal abad ke-19, masalah terkait sampah hanya dikaitkan dengan masalah kesehatan manusia (timbulnya bau dan lalat), maka dua abad setelahnya masalah sampah sudah terkait dengan masalah lingkungan global. Hal tersebut dikaitkan dengan dampak akumulasi sampah di tempat pembuangan akhirnya berupa emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Permasalahan sampah ini tidaklah kunjung berakhir, bahkan sejak pemerintahan yang lalu pun tidak kunjung dapat menemukan titik terang dari penyelesaian permasalahan sampah ini. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan yang pesat terkait dengan jumlah penduduk, khususnya di wilayah perkotaan, yang menyebabkan bertambahnya beban kota dan meningkatnya risiko penurunan kualitas lingkungan. Tingginya jumlah penduduk menyebabkan aktivitas dalam bidang perekonomian mengalami peningkatan yang pesat, serta laju akan kebutuhan sumber daya yang harus dieksploitasi juga meningkat. Dampak yang signifikan dari hal tersebut adalah meningkatnya buangan ke lingkungan (*Spent Resources*) baik dalam bentuk padat, cair dan gas yang terkonsentrasi di lingkungan dan menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia maupun keberadaan makhluk

hidup yang lainnya. Di Indonesia saat ini terdapat lebih dari 400 Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah yang hampir sebanyak 99%-nya tidak dilakukan pengelolaan secara baik atau dikelola seadanya, sehingga menjadi tempat pembuangan terbuka. Walaupun sisanya dilakukan pengelolaan, namun tidak sepenuhnya memenuhi kaidah pengelolaan yang ramah lingkungan (Hermawati, dkk, 2015); (Rahmayanti, dkk, 2023).

Perlu adanya kesadaran dari berbagai pihak untuk dapat mengatasi permasalahan terkait sampah ini untuk dapat mengolah sampahnya sendiri, paling tidak untuk bisa memilah dan mengurangi keberadaan sampah pada tempat-tempat yang tidak seharusnya. Sering kali dijumpai banyak sampah berserakan, baik di lingkungan rumah maupun lingkungan sekolah yang menimbulkan bau busuk yang dapat tercium pada tempat-tempat yang terjadi penumpukan sampah. Permasalahan sampah benar-benar telah membentuk sikap pragmatis pada masyarakat untuk dapat meniadakan sampah dari rumahnya dengan segeera tanpa peduli dampak yang akan ditimbulkan di kemudian hari. Perlunya pembelajaran di rumah terkait pemilahan sampah dapat membantuk anak-anak dalam memahami banyak hal (Ati, dkk, 2021); (Sandiar, dkk, 2023). Oleh karena itu, penanaman pengetahuan terkait

sampah dan penumbuhan sikap yang peduli terhadap sampah sangatlah perlu ditanamkan sejak dini. Siswa SMP merupakan siswa yang masih memerlukan arahan dan bimbingan dalam melakukan pemilahan sampah (Vernia, dkk, 2020).

Peranan pendidikan untuk dapat menciptakan bangsa yang beradab sangatlah perlu membuat sebuah desain pembelajaran yang modern yang diimplementasikan dalam sebuah proses pembelajaran dalam berbagai jenjang pendidikan. Untuk dapat membentuk kemampuan peserta didik dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan yang memungkinkan dapat mencapai kemampuan-kemampuan pada era modern saat ini. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mempunyai karakteristik untuk dapat membentuk kemampuan berpikir, komunikatif, kolaboratif dan penguasaan substansi ilmu secara terpadu adalah dengan melalui pembelajaran STEAM (Lin & Tsai, 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran terkait pengetahuan pengelolaan sampah pada siswa SMP.

## **METODOLOGI**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen yang berkaitan dengan tingkat keberhasilan penerapan

media pembelajaran abad 21 berbasis STEAM dalam upaya pengelolaan sampah pada murid SMP. Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh pada perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian eksperimen merupakan satu-satunya metode yang benar-benar dapat menguji hipotesis mengenai hubungan sebab-akibat (Sudaryono, 2018); (Sugiyono, 2016). Kemudian menurut Arikunto dalam Sudaryono (2018) menyatakan bahwa penelitian eksperimen merupakan suatu cara untuk dapat mencari hubungan sebab-akibat (hubungan kasualitas) antara dua factor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan melakukan eliminasi atau mengurangi atau menyisihkan factor-faktor lain yang mengganggu.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Pre Experimental Designs One-Shot Case Study*. Pada desain penelitian ini terdapat suatu kelompok eksperimen atau kelompok yang diberikan perlakuan/treatment, yang selanjutnya dilakukan observasi hasilnya (Sugiyono, 2016). Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel menggunakan *Quota Sampling*. Dikatakan sebagai teknik *Quota Sampling* adalah karena pada dasarnya

dilakukan dengan melakukan pertimbangan terhadap kriteria yang akan dijadikan sebagai anggota sampel. (Sugiyono, 2016). Penelitian ini menggunakan populasi dan kelompok sampel adalah siswa pada tingkatan sekolah menengah pertama (SMP). Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan ukuran sampel menurut standar Roscoe, yaitu untuk

penelitian eksperimen yang sederhana, yang menggunakan kelompok eksperimen saja, maka jumlah anggota sampel masing-masing antara 10 sampai dengan 20 (Sugiyono, 2016).

Berikut adalah kisi-kisi instrument test untuk dapat mengukur tingkat pengetahuan pengelolaan sampah pada murid SMP (Huitt, 2011):

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Test Pengetahuan Pengelolaan Sampah pada murid SMP

Dimensi	Indikator
Tahu (C1)	Siswa dapat mengingat atau mengenali suatu informasi terkait dengan pengelolaan sampah

Berikut adalah kisi-kisi instrument test berdasarkan pendekatan STEAM dalam pengelolaan sampah pada murid SMP.

Tabel 2. STEAM dalam Pengelolaan Sampah pada Murid SMP

Dimensi	Jenis Pendekatan	Kisi-Kisi	Butir Soal
Pengelolaan Sampah	S	Pengertian sampah dan penyebab penumpukan sampah	1-5
	T	Teknologi pengelolaan sampah terpadu	6-10

---

E	Metode pengelolaan sampah terpadu	11-15
A	Kearifan local dalam pengelolaan sampah di lingkungan	16-20
M	Jumlah besaran gas Metana akibat penumpukan sampah yang dapat mempengaruhi perubahan pada lingkungan	21-25

---

Berikut adalah penentuan kategori tingkat kemampuan serta pengetahuan STEAM Pengelolaan Sampah pada siswa SMP:

Tabel 3. Kategori Tingkat Kemampuan serta Pengetahuan STEAM Pengelolaan Sampah

---

Kategori	Skor Interval
Kurang	$\leq 55\%$
Cukup	56-75%
Baik	76-100%

---

Sumber: Arikunto (2016)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Pengetahuan Pengelolaan Sampah Siswa

Tabel 4. Distribusi Pengetahuan Pengelolaan Sampah Siswa

	Pre-Test	Post-Test
Min	0	0
Max	84.00	92.00
Mean	61.12	67.84

Sumber: Data diolah oleh peneliti

Berdasarkan data pada table 4 di atas dapat kita ketahui bahwa nilai terkecil (Min) dari skor pengetahuan siswa sebelum diberikan pembelajaran STEAM Pengelolaan Sampah adalah sebesar 0 dan tidak mengalami perubahan pada nilai terkecil (Min) dari skor pengetahuan siswa setelah diberikan pembelajaran STEAM Pengelolaan Sampah. Kemudian pada nilai terbesar (Max) dari skor pengetahuan siswa sebelum diberikan pembelajaran STEAM Pengelolaan Sampah adalah sebesar 84.00 dan mengalami perubahan pada nilai terbesar (Max) dari skor pengetahuan siswa setelah diberikan pembelajaran STEAM

Pengelolaan Sampah, yaitu sebesar 92.00. Secara keseluruhan nilai rerata (Mean) sebelum diberikan pembelajaran STEAM Pengelolaan Sampah adalah sebesar 61.12, dan mengalami peningkatan rerata (Mean) setelah diberikan pembelajaran STEAM Pengelolaan Sampah, yaitu sebesar 67.84.

Hasil penelitian yang sama juga diungkapkan oleh Al-Muhdhar (2012) yang menyatakan bahwa adanya peningkatan pengetahuan serta pemahaman siswa dalam hal pengelolaan sampah. Adanya kecenderungan peningkatan nilai rerata pengetahuan dan pemahaman siswa sekolah antara sebelum

dan setelah diberikan pembelajaran pengelolaan sampah. Adanya peningkatan skor pengetahuan dan pemahaman ini salah satunya disebabkan karena model pembelajaran atau pendekatan pembelajaran yang dipilih, seperti pendekatan STEAM (Basaran & Erol, 2021). Kemudian hasil penelitian yang sama juga diungkapkan oleh Santiari, dkk, (2022) yang menyatakan bahwa keberhasilan pendekatan pembelajaran pada materi pengelolaan sampah dapat dilihat dari adanya peningkatan pengetahuan siswa dengan membandingkan antara nilai pre-test dan post-testnya. Pengetahuan terkait dengan materi pengelolaan sampah merupakan pengetahuan dasar yang sangat penting untuk dapat melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah. Hal tersebut dikarenakan dengan mengetahui jenis sampah yang ada, maka kegiatan pengelolaan sampah yang tepat dapat diterapkan, sehingga sampah yang ada tidak menumpuk.

Secara teori, pengetahuan adalah hasil dari sebuah informasi yang kemudian diperhatikan, dimengerti dan diingat. Sebuah informasi dapat bermacam-macam bentuknya bergantung dari sumber informasi didapatkan, baik melalui pendidikan formal maupun informal, seperti membaca surat kabar,

mendengarkan radio, menonton televisi, percakapan sehari-hari dan pengalaman hidup seseorang. Pengetahuan tersebut yang dimaksud berupa segala sesuatu yang diketahui dan berkenaan dengan hasil. Menurut (Azwar, 2016) di dalam bukunya menyatakan bahwa pengetahuan dapat menjadi penyebab atau motivator bagi diri seseorang dalam bersikap dan berperilaku, sehingga dapat pula menjadi sebuah dasar dari terbentuknya suatu tindakan yang dilakukan oleh seseorang. Berikut ini pengertian pengetahuan yang dikutip dari buku filsafat ilmu, pengetahuan pada hakikatnya adalah mencakup segala kegiatan dengan cara dan sarana yang digunakan untuk dapat memperoleh segenap apa yang kita ketahui tentang suatu objek tertentu” (Wahana, 2016). Kemudian menurut (Sudaryono, 2018) pengetahuan dapat diartikan sebagai hasil dari keingintahuan, segala perbuatan atau usaha manusia untuk bisa menghadapi objek yang dihadapinya. Pengetahuan menurut (Duncan, 2009) adalah produk dari kemampuan kognitif. Dan secara umum juga, pengetahuan dapat berubah secara cepat dari waktu ke waktu yang pada akhirnya dapat mengarah kepada pemahaman individu kepada arah yang lebih baik ketika menerapkan pengelolaan sampah. Dengan kita memiliki pengetahuan pengelolaan sampah yang

luas, selain kita dapat mengenali jenis-jenis sampah, kita juga dapat memikirkan secara keberlanjutan pengelolaan sampah yang baik, seperti halnya ketika melakukan kegiatan sosialisasi pengelolaan sampah, yang merubah sampah menjadi barang-barang yang bermanfaat (Tabroni, dkk 2024).

Meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan sampah harus dilakukan secara usia dini, misalnya pada masa kanak-kanak dan masa sekolah, termasuk dalam melakukan integrasi materi pembelajaran pengelolaan sampah di sekolah. Upaya ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada para siswa pengelolaan sampah untuk dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan. Pendekatan Pendidikan berbasis STEAM yang sederhana tentang pengelolaan sampah haruslah diperkuat kembali. Dalam beberapa kasus, pengetahuan dan usaha yang masih kurang, untuk dapat memperbaiki hal itu dapat memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih kreatif lagi kepada siswa, seperti penggunaan media pembelajaran digital, melakukan praktik langsung pengelolaan sampah di lapangan, dan lain sebagainya. Secara umum, siswa menyukai visual dan audio visual, karena menghindari munculnya rasa bosan. Paa setiap bagian visual akan dapat mempengaruhi

penglihatan, mengirimkannya ke otak dan mempengaruhi ingatan. Dengan melakukan kombinasi pendekatan pembelajaran yang lebih modern dianggap dapat mempengaruhi siswa dengan cara yang baik (Sulistyawati, et.al. 2020). Pendekatan pembelajaran yang lebih kreatif dalam pengelolaan sampah pada siswa ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan dari para siswa tersebut, pasalnya kemampuan siswa sekolah menengah lebih tinggi daripada siswa sekolah dasar, yang lebih cenderung menggunakan lebih banyak sumber informasi terkait dengan pengelolaan sampah. Upaya pengelolaan sampah di sekolah ini dianggap penting oleh hampir seluruh siswa sekolah (Kolbe, 2015); (Adeolu, et.al. 2014).

Pada tingkatan yang lebih praktis, pendekatan pembelajaran STEAM ditandai dengan mengupayakan pembelajaran yang bermakna untuk dapat memunculkan pemikiran yang konvergen pada siswa (pengetahuan dalam disiplin keilmuan) dan pemikiran yang divergen (pengetahuan dalam seni). Pendekatan pembelajaran STEAM juga ditandai dengan memberikan upaya yang maksimal untuk dapat mendorong pembentukan konstruksi makna pengetahuan pada siswa, serta perasaan efikasi diri, percaya diri dan motivasi terhadap pembelajaran

pengetahuan yang bersifat ilmiah (Bautista, 2021). Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM memiliki banyak keuntungan dalam proses belajar-mengajar, seperti keterlibatan siswa dan guru yang bermakna dalam aktivitas, hubungan pembelajaran di sekolah (ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan seni) dengan penerapan di dunia nyata melalui pembelajaran yang otentik

## KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut dapat kita tarik kesimpulan, yaitu:

- a. Adanya kenaikan antara skor pengetahuan sebelum diberikan pembelajaran STEAM pengelolaan sampah (pre-test) dengan skor pengetahuan sesudah diberikan

dalam banyak sekali konteks serta pembelajaran yang berkelanjutan melalui eksperimen terhadap ide-ide dan hal-hal baru. Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM memberikan alat kepada siswa untuk dapat melakukan eksplorasi lebih jauh dalam mencari pemecahan permasalahan yang kreatif (Belbase, et.al. 2022).

pembelajaran STEAM pengelolaan sampah (post-test).

- b. Adanya kenaikan antara skor maksimal pengetahuan secara individu sebelum diberikan pembelajaran STEAM pengelolaan sampah (pre-test) dengan skor pengetahuan sesudah diberikan pembelajaran STEAM pengelolaan sampah (post-test).

## DAFTAR PUSTAKA

Adeolu. A.T, Enesi. D.O & Adeolu. M.O. (2014). *Assessment of Secondary School Student's Knowledge, Attitude and Practice Towards Waste Management in Ibadan, Oyo State, Nigeria*. Journal of Research in Environmental Science and Toxicology. Vol. 3. No. 5. Pp. 66-73.

Al-Muhdhar. M.H.I. (2012). Pemahaman dan Keterampilan Siswa dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Penerapan E-Media. Jurnal Ilmu Pendidikan. Vol. 18. No. 1. Pp. 8-16.

Arikunto, Suharsimi. (2016). *Manajemen Penelitian*. Cetakan ke. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Ati.A.P, Shedriko. S, Harie. S, Prabowo. H.A, Purwaningsih. D, Sandiar. L & Widiyanto. S. (2021). PKM Pelatihan Wirausaha Dengan E-Learning Menggunakan Cisco Webex Pada Komunitas Wirausaha Pemula Nusantara Yayasan Kawis dan PKT Kecamatan Pasar Rebo. Jurnal Pengabdian Untuk Mu Negeri. Vol. 5. No. 1. DOI. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v5i1.2505>

Azwar, Saifudin. (2016). *Sikap Manusia: Teori Dan Pengukurannya*. 21st ed. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR

Basaran. M & Erol. M. (2021). *Recognizing Aesthetics in Nature With STEM and STEAM Education*.

- Research in Science & Technological Education. Taylor & Francis. Pp. 1-17. DOI. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1908248>
- Bautista. A. (2021). *STEAM Education: Contributing Evidence of Validity and Effectiveness*. Journal for The Study of Education and Development. Taylor & Francis. Pp. 1-14. DOI. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926678>
- Belbase. S, Mainali. B.R, Kasemsukpipat, Tairab. H, Gochoo. M & Jarrah. A. (2022). *At The Dawn of Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Education: Prospects, priorities, processes and problems*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. Taylor & Francis. Vol. 53. No. 11. Pp. 2919-2955. DOI. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943>
- Duncan. P. (2009). *Knowledge*. Palgrave Macmillan. ISBN. 9780230242241.
- Hermawati. W, Hartiningsih, Maulana. I, Wahyono. S & Purwanta. W. (2015). *Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah di Perkotaan*. Plantaxia: Yogyakarta. ISBN. 978-602-71639-9-7.
- Huitt. W. (2011). *Bloom's et.al Taxonomy of The Cognitive Domain*. Educational Psychology Interactive. Valdosta State University.
- Kolbe. K.D. (2015). *Knowledge, Attitudes and Behaviour Regarding Waste Management in a Grammar and a Comprehensive School in England-Results from a School Questionnaire*. Journal of Teacher Education for Sustainability. Vol. 17. No. 1. Pp. 58-71.
- Lin. C.L & Tsai. C.Y. (2021). *The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Student's Project Competence and Learning Motivation*. Journal of Science Education and Technology. Vol. 30. No. 1. Pp. 112-124. DOI.
- Rahmayanti. H & Ilyasa. F. (2022). *Pendidikan Lingkungan dan Perubahan Iklim*. Selat Media Partners: Yogyakarta.
- Rahmayanti. H, Rihibiha. M, Hadi. W & Ilyasa. F. (2023). *Pembangunan Berkelanjutan: Kajian Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Selat Media Partners: Yogyakarta.
- Rahmayanti. H, Budiaman, Hadi. W & Ilyasa. F. (2023). *Pembelajaran Pendidikan Lingkungan Berbasis STEAM*. Selat Media Partners: Yogyakarta.
- Sandiar. L, Manurung. L, Ati. A.P, Rizkiyah. N, Widiyanto. S. (2023). *Penyuluhan Mengolah Sampah Bekas Menjadi Barang Ekonomis Pada Siswa SMP Yaspih Rajek Tangerang*. Indonesian Journal of Community Service. Vol. 3. No. 1. E-ISSN. 2775-2666.
- Santiari. M, Saridewi. M.P, Masing. F.E, Tae. L.F & Kamaludding. (2022). *Peningkatan Pengetahuan Peserta Didik Mengenai Pengelompokan Sampah di SMPS Gita Surya Eban*. Jurnal Pengabdian Sains dan Humaniora. Vol. 1. No. 2. Pp. 66-71.
- Shimray. C. 2016. *Teaching Environmental Education: Trends and Practices in India*. Sage Publication. ISBN. 978-93-515-0732-1.
- Sudaryono. (2018). *Metodologi Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif Dan Mix Method*. Cetakan 2. Depok: PT RAJAGRAFINDO PERSADA. ISBN. 9786024256623.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta. ISBN. 9798433640.
- Sulistiyawati. S, Sukesu. T.W, Mulasari. S.A, Tentama. F & Djannah. S.N. (2020). *Knowledge, Attitude and Practice Towards Waste*

- Management Among Primary School Children*. Asian Journal of Education and Social Studies. Vol. 8. No. 4. Pp. 24-30.
- Syahfitri. R.I, Anggraini. W.A, Putri. S.A, Waruwu. N.A, Bangun Yana. L. Br & Harahap Muhammad. A.R. (2023). Pengaruh Pendampingan dan Penyuluhan Edukasi dalam Meningkatkan Pengetahuan tentang Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik pada Siswa/I SDIT Ashabul Kahfi. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 2. No. 1. DOI. <https://doi.org/10.56211/pubhealth.v2il.311>.
- Tabroni. M, Sudibya. N.L, Dasusmi. K.J, Fadila. L, Shobah. M.D, Sugiarty. V, Respasari. B.N & Triutami. T.W. (2024). Sosialisasi Pengelolaan Sampah Anorganik Kepada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Mataram. Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat. Vol. 4. No. 1. Pp. 25-34.
- Vernia. D.M, Widiyarto. S, Narsih. D, Mubasyira. M & Tiwinyanti. L. (2020). Sosialisasi dan Pembekalan Strategi Pemasaran Produk Olahan Pisang Pada Siswa Pondok. Jurnal Pengabdian Untuk Mu Negeri. Vol. 4. No. 1. DOI. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v4i1.1919>
- Wahana. P. (2016). Filsafat Ilmu Pengetahuan. Yogyakarta: Pustaka Diamond. ISBN. 9789791953917.