

Pengaruh Penggunaan Tong Sampah Otomatis Terhadap Pengetahuan Siswa dalam Memilah Sampah di SDN 060942 Titi Papan

Putri Safira¹, Dhimas Kurniawan², Anisah Putri Br Munthe³, Diniyati⁴, Faqih Rifaldy⁵, Alhafiz Haritsyah⁶, Putrawan⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

Email: anisah0305211011@uinsu.ac.id

Corresponding Author: Anisah Putri Br Munthe

ABSTRAK

Masalah sampah merupakan isu lingkungan yang membutuhkan perhatian khusus, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan tong sampah otomatis terhadap peningkatan pengetahuan siswa dalam memilah sampah. Metode penelitian menggunakan desain eksperimental "One-Group Pretest-Posttest Design" dengan sampel 62 siswa kelas IV, V, dan VI di SDN 060942 Titi Papan yang dipilih melalui teknik total sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner dan dianalisis menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada tingkat pengetahuan siswa tentang pemilahan sampah. Sebelum intervensi, mayoritas siswa berada pada kategori pengetahuan kurang baik (53,2%), namun setelah intervensi, sebanyak 96,8% siswa berada dalam kategori baik. Hasil uji Wilcoxon menghasilkan p-value 0,000 ($p < 0,05$), menunjukkan pengaruh signifikan penggunaan tong sampah otomatis terhadap peningkatan pengetahuan siswa. Penggunaan teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif, sehingga meningkatkan pemahaman siswa mengenai pentingnya memilah sampah. Penelitian ini menunjukkan bahwa media edukasi inovatif seperti tong sampah otomatis dapat menjadi alat yang efektif untuk mendukung pendidikan lingkungan di sekolah dasar.

Kata Kunci : Tong Sampah Otomatis, Sampah, Pemilahan.

ABSTRACT

The waste problem is an environmental issue that requires special attention, especially in increasing the awareness and knowledge of the younger generation. This study aims to analyze the effect of the use of automatic garbage cans on increasing students' knowledge in sorting waste. The research method used an experimental design "One-Group Pretest-Posttest Design" with a sample of 62 students in grades IV, V, and VI at SDN 060942 Titi Papan which was selected through a total sampling technique. Data were collected using questionnaires and analyzed using the non-parametric Wilcoxon Signed Rank Test. The results of the study showed a significant increase in the level of students' knowledge about waste sorting. Before the intervention, the majority of students were in the category of poor knowledge (53.2%), but after the intervention, as many as 96.8% of students were in the good category. The results of the Wilcoxon test produced a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant influence of the use of automatic garbage cans on the improvement of students' knowledge. The use of this technology provides an interactive learning experience, thereby increasing students' understanding of the importance of sorting waste. This study shows that innovative educational media such as automatic garbage cans can be an effective tool to support environmental education in elementary schools.

Keywords : Automatic Trash Cans, Garbage, Sorting.

PENDAHULUAN

Masalah sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang sangat serius di tingkat global maupun lokal. Sampah yang tidak dikelola dengan baik menjadi penyebab utama pencemaran lingkungan, termasuk tanah dan air. Penanganan sampah yang tidak tepat juga berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, seperti meningkatnya risiko penyakit akibat pencemaran (Agustin, 2024). Dalam konteks ini, pendidikan dasar memegang peran penting dalam membentuk kesadaran dan pengetahuan anak-anak mengenai pentingnya pengelolaan sampah.

Sekolah dasar menjadi wadah ideal untuk menanamkan nilai-nilai peduli lingkungan, termasuk kemampuan memilah sampah secara benar melalui pengenalan program 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Program ini terbukti meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengelolaan limbah yang ramah lingkungan (Robiansyah & Suprianto, 2024). Namun, masih banyak sekolah yang menghadapi kendala dalam menyampaikan edukasi ini secara efektif, seperti kurangnya media pembelajaran yang interaktif. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan metode inovatif dalam pembelajaran lingkungan di sekolah dasar (Syafiq et al., 2024).

Pemanfaatan teknologi modern, seperti tong sampah otomatis, muncul sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam memilah sampah. Tong sampah otomatis yang dirancang dengan teknologi sensor dan interaktivitas telah terbukti mampu menarik perhatian siswa, membuat mereka lebih aktif belajar, dan memahami pentingnya memilah sampah. Studi oleh Saputra dan Istiqomah (2018) menunjukkan bahwa tempat sampah yang dilengkapi dengan sensor suara dapat memberikan edukasi langsung kepada siswa tentang pemilahan sampah, seperti organik dan anorganik. Teknologi ini tidak hanya mempermudah siswa memahami kategori sampah tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan (Saputra et al., 2018).

Penelitian lain oleh (Martono et al., 2023) menunjukkan bahwa implementasi mikrokontroler pada tempat sampah otomatis tidak hanya mempermudah proses pemilahan, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam pendidikan berbasis proyek. Proyek pembuatan tong sampah otomatis di Universitas Raharja, misalnya, memperkenalkan siswa pada teknologi terkini sekaligus menanamkan kebiasaan peduli lingkungan.

Teknologi interaktif berbasis IoT juga menjadi langkah strategis untuk memperbaiki perilaku pengelolaan limbah. Penelitian oleh (Khozin et al., 2022) menyebutkan bahwa tong sampah otomatis berbasis IoT yang diterapkan di SMKN 1 Dlanggu mampu meningkatkan kesadaran siswa dalam memilah sampah secara mandiri. Teknologi ini mendorong siswa untuk mengadopsi kebiasaan positif dalam kehidupan sehari-hari.

Lebih lanjut, penelitian (Amalia et al., 2022) menyoroti efektivitas media edukatif berupa tempat sampah otomatis untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan pada anak usia dini. Tempat sampah ini dirancang untuk memberikan respons otomatis berupa suara terima kasih ketika siswa membuang sampah pada tempatnya, yang mendorong pembiasaan positif.

Menurut penelitian (Bintara, 2022), siswa yang menggunakan tong sampah otomatis di sekolah menunjukkan peningkatan signifikan dalam kesadaran akan pengelolaan limbah. Alat ini dilengkapi sensor yang memungkinkan pemilahan sampah logam dan non-logam secara otomatis, memberikan pemahaman langsung tentang kategori sampah.

Tong sampah otomatis dirancang tidak hanya sebagai alat pemilahan limbah, tetapi juga sebagai media edukasi yang efektif. Tong sampah ini biasanya dilengkapi dengan sensor, sistem audio, atau fitur lainnya yang memungkinkan siswa belajar tentang kategori sampah secara langsung. Menurut studi Novianti (2022), siswa yang menggunakan tong sampah otomatis di sekolah menunjukkan peningkatan signifikan dalam kesadaran mereka terhadap pentingnya memilah sampah. Selain itu, perangkat ini juga membantu siswa memahami dampak buruk sampah yang tidak terkelola dengan baik terhadap lingkungan.

Implementasi teknologi ini juga berdampak positif pada keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Misalnya, siswa dapat dilibatkan dalam proyek desain dan perakitan tong sampah otomatis sebagai bagian dari kurikulum pendidikan lingkungan, seperti yang dilakukan dalam penelitian Maharani dan Misbach (2023). Melalui proyek ini, siswa tidak hanya belajar tentang sampah, tetapi juga memahami proses inovasi teknologi dan pentingnya penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan tong sampah otomatis terhadap pengetahuan siswa dalam memilah sampah di SDN 060942 Titi Papan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental "One-Group Pretest-Posttest Design". Penelitian dilaksanakan di SDN 060942 Titi Papan dengan populasi seluruh siswa kelas IV, V dan VI yang berjumlah 62 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total *sampling*. Variabel yang diteliti terdiri dari variabel independen, yaitu penggunaan tong sampah otomatis, dan variabel dependen, yaitu pengetahuan tentang memilah sampah. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, sementara instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner. Teknik pengumpulan data dengan cara wawancara kepada responden menggunakan kuesioner. Data dianalisis menggunakan uji non parametrik *Wilcoxon Sign Rank Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Responden

Kategori	N	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	28	45.2
Perempuan	34	54.8

Umur			
9 tahun	5	8.1	
10 tahun	24	38.7	
11 tahun	19	30.6	
12 tahun	14	22.6	
Kelas Kelas IV			
Kelas V Kelas VI	15	24.2	
	26	41.9	
	20	32.3	
Total	62	100	

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden bahwa dari total 62 responden, mayoritas berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 34 orang (54,8%), sementara laki-laki berjumlah 28 orang (45,2%). Berdasarkan kategori umur, kelompok umur 10 tahun mendominasi dengan jumlah 24 orang (38,7%), diikuti oleh kelompok umur 11 tahun sebanyak 19 orang (30,6%), kelompok umur 12 tahun sebanyak 14 orang (22,6%), dan kelompok umur 9 tahun merupakan yang paling sedikit dengan hanya 5 orang (8,1%). Responden juga terbagi ke dalam tiga tingkat kelas, yaitu kelas V dengan jumlah terbanyak, yaitu 26 orang (41,9%), diikuti oleh kelas VI sebanyak 20 orang (32,3%), dan kelas IV sebanyak 15 orang (24,2%).

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Per Item Pertanyaan Pengetahuan Siswa/I Sebelum dan Sesudah Menggunakan TONGSIS

Pertanyaan Pengetahuan	Benar				Salah			
	Pre	%	Post	%	Pre	%	Post	%
Apa yang dimaksud dengan sampah organik?	24	38.7	51	82.3	38	61.3	11	17.7
Apa yang dimaksud dengan sampah anorganik?	37	59.7	47	75.8	25	40.3	15	24.2
Contoh sampah organik adalah:	29	46.8	54	87.1	33	53.2	8	12.9
Contoh sampah anorganik adalah:	29	46.8	44	71.0	33	53.2	18	29.0
Mengapa kita perlu memilah sampah?	38	61.3	55	88.7	24	38.7	7	11.3
Apa yang terjadi jika kita tidak memilah sampah dengan benar?	42	67.7	51	82.3	20	32.3	11	17.7
Apakah Anda sudah terbiasa memilah sampah sebelum menggunakan tong sampah otomatis?	37	59.7	48	77.4	25	40.3	14	22.6
Apakah Anda lebih memahami cara memilah sampah dengan menggunakan tong sampah otomatis?	33	53.2	59	95.2	29	46.8	3	4.8
Apakah tong sampah otomatis memudahkan Anda dalam membedakan jenis sampah?	27	43.5	56	90.3	35	56.5	6	9.7

Apakah Anda akan terus memilah sampah meskipun tanpa tong sampah otomatis?	36	58.1	54	87.1	26	41.9	8	12.9
--	----	------	----	------	----	------	---	------

Dari tabel di atas, terdapat peningkatan signifikan pada tingkat pengetahuan siswa/i terkait Pemilahan sampah setelah diberikan kesempatan untuk menggunakan tong sampah tomatis. Pada tabel 2 terlihat dari setiap item pertanyaan pengetahuan terjadi peningkatan nilai dari pretest ke posttest untuk kategori benar, sedangkan setelah posttest terjadi penurunan nilai dari pretest ke posttest untuk kategori salah.

Pada tabel 3 menunjukkan hasil pretest dan posttest memiliki perbedaan yang signifikan. Pada hasil pretest siswa untuk kategori kurang baik sebanyak 33 siswa (53.2%) dan baik yakni sebanyak 29 siswa (46.8%). Sedangkan, ketika setelah menggunakan tong sampah otomatis dan melakukan posttest siswa lebih mendominasi yakni sebanyak 60 siswa (96.8%) dalam kategori baik untuk tingkat pengetahuan.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Pengetahuan Siswa/I Sebelum dan Sesudah Menggunakan TONGSIS

Variabel	N	%
Pengetahuan Pre-test		
Kurang baik	33	53.2
Baik	29	46.8
Pengetahuan Post-test		
Kurang baik	2	3.2
Baik	60	96.8

Tabel 4 menjelaskan bahwa temuan uji normalitas data menggunakan uji non parametrik yaitu Wilcoxon dengan metode Kolmogorov. Alasan menggunakan Kolmogorov-smirnov karena jumlah sampel diatas >50.

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi variabel tingkat pengetahuan pada pretest dan posttest adalah 0,000. Nilai ini mengindikasikan bahwa data tidak terdistribusi normal, karena nilai signifikansi ($p < 0,05$). Oleh sebab itu, penelitian ini menggunakan uji nonparametrik Wilcoxon untuk menganalisis perbedaan antara pretest dan posttest.

Uji Wilcoxon Signed Rank Test menghasilkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari nilai signifikan ($\alpha = 0,05$) atau ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan tong sampah otomatis terhadap pengetahuan siswa dalam memilah sampah di SDN 060942 Titi Papan, Kota Medan

Tabel 4. Uji Normalitas Data

Variabel	Kolmogorov-Smirnov	Keterangan
----------	--------------------	------------

Pengetahuan			
Pretest	0.000	Tidak	
Post-test	0.000	normal	
		Tidak	
		normal	

Tabel 5 Pengaruh Penggunaan TONGSIS Terhadap pengetahuan siswa dalam Memilah Sampah di SDN 060942 Titi Papan

	Mean	Std. Deviation	p-value
Pengetahuan Pretest	53.5484	18.56286	
Pengetahuan Post-test	83.7097	13.81777	0.000

Tabel 5 menunjukkan perbedaan yang signifikan antara rata-rata tingkat pengetahuan siswa tentang memilah sampah sebelum dan sesudah menggunakan media TONGSIS (Tong Sampah Otomatis) di SDN 060942 Titi Papan.

Hasil pretest menunjukkan rata-rata tingkat pengetahuan siswa sebesar 53,5484 dengan standar deviasi 18,56286. Setelah intervensi menggunakan media TONGSIS (Tong Sampah Otomatis), hasil post-test menunjukkan peningkatan rata-rata pengetahuan menjadi 83,7097 dengan standar deviasi 13,81777. Peningkatan rata-rata pengetahuan sebesar 30,1613.

Hasil ini didapatkan dari uji non-parametrik menggunakan tes Wilcoxon yang menunjukkan p-value sebesar 0,000. Hasil ini menggambarkan bahwa nilai p-value kurang dari taraf signifikan ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh media TONGSIS (Tong Sampah Otomatis) terhadap tingkat pengetahuan siswa dalam memilah sampah di SDN 060942 Titi Papan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan tong sampah otomatis terhadap peningkatan pengetahuan siswa dalam memilah sampah di SDN 060942 Titi Papan, Kota Medan. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perubahan signifikan pada tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan intervensi menggunakan tong sampah otomatis. Hal ini tercermin dalam distribusi data yang diperoleh melalui uji pretest dan posttest. Dari data yang diperoleh, sebelum menggunakan tong sampah otomatis (pretest), mayoritas siswa menunjukkan tingkat pengetahuan yang kurang baik dengan rata-rata skor 53,55 dan standar deviasi 18,563. Namun, setelah intervensi diberikan melalui media tong sampah otomatis (posttest), terjadi peningkatan yang signifikan pada tingkat pengetahuan siswa, dengan rata-rata skor menjadi 83,71 dan standar deviasi 13,818. Peningkatan rata-rata pengetahuan sebesar 30,16 menunjukkan efektivitas intervensi.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan tong sampah otomatis dapat meningkatkan pengetahuan siswa secara signifikan. Sebelum diberikan intervensi, tingkat pengetahuan siswa berada pada kategori baik sebanyak 29 siswa (46,8%), sedangkan setelah diberikan intervensi, mayoritas siswa berada dalam kategori baik sebanyak 60 siswa (96,8%). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada

tingkat pengetahuan siswa dengan nilai p-value < 0,05. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan tong sampah otomatis sebagai media edukasi membantu siswa lebih memahami pentingnya memilah sampah. Media ini memberikan pengalaman belajar interaktif yang membuat siswa lebih antusias dan mudah memahami kategori sampah seperti organik, anorganik, dan daur ulang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Febriani et al., 2022), di mana penggunaan teknologi seperti tong sampah cerdas dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam memilah sampah. Sebelum intervensi, mayoritas siswa berada pada kategori cukup (53,2%), sedangkan setelah intervensi terjadi peningkatan pada kategori baik (96,8%) dengan p-value < 0,05.

Berbagai penelitian mendukung temuan bahwa penggunaan teknologi inovatif dalam pembelajaran dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang pengelolaan lingkungan. Penelitian (Setiawan et al., 2022) menunjukkan bahwa pemanfaatan alat bantu interaktif berbasis sensor berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep lingkungan, dengan peningkatan pengetahuan dari 45% menjadi 85% dan nilai p < 0,05. Studi (Wijayanti et al., 2021) mengungkapkan bahwa aplikasi simulasi pengelolaan limbah secara virtual mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memilah sampah, di mana 92% siswa mampu mengidentifikasi kategori sampah dengan benar setelah intervensi, dibandingkan hanya 58% sebelum intervensi (p-value 0,001).

Selanjutnya penelitian (Febriani dan Saputra 2020) juga menunjukkan hasil serupa, dengan penggunaan alat seperti tong sampah otomatis meningkatkan rata-rata skor pengetahuan siswa dari 50 menjadi 78. Selain itu, (Rahmayanie et al., 2023) menemukan bahwa penerapan program pendidikan lingkungan berbasis teknologi, termasuk robot pemilah sampah otomatis, meningkatkan rata-rata skor pengetahuan siswa dari 62 menjadi 85, dengan p-value < 0,05. Penelitian (Mulyadi 2021) juga membuktikan bahwa penggunaan alat edukasi berbasis teknologi tidak hanya meningkatkan pengetahuan tetapi juga perilaku positif siswa terhadap pengelolaan lingkungan, di mana sebanyak 88% siswa menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan memilah limbah setelah intervensi dibandingkan 60% sebelum intervensi. Temuan-temuan ini memperkuat bukti bahwa media edukasi inovatif seperti tong sampah otomatis sangat efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan siswa mengenai pengelolaan sampah.

Berdasarkan hasil uji statistik Wilcoxon, didapatkan p-value ($p = 0,000$) yang menunjukkan bahwa penggunaan tong sampah otomatis memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan tingkat pengetahuan siswa dalam memilah sampah. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi ini lebih efektif dibandingkan metode ceramah konvensional.

Hasil ini juga didukung oleh distribusi frekuensi per item pertanyaan pengetahuan, yang menunjukkan peningkatan signifikan dari kategori benar pada posttest dibandingkan pretest. Sebagai contoh, pemahaman siswa tentang pengertian sampah organik meningkat dari 38,7% menjadi 82,3%, dan pemahaman tentang pentingnya memilah sampah meningkat dari 61,3% menjadi 88,7%. Selain itu, siswa yang merasa lebih memahami cara memilah sampah dengan tong sampah otomatis meningkat dari 53,2% menjadi 95,2%.

Secara keseluruhan, intervensi ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi modern seperti tong sampah otomatis sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai pemilahan sampah. Meskipun demikian, beberapa poin seperti pentingnya pemahaman kategori sampah daur ulang dan dampak sampah yang tidak terkelola dengan baik masih memerlukan perhatian lebih lanjut untuk memastikan siswa memiliki pengetahuan yang komprehensif tentang pengelolaan sampah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas responden adalah perempuan, dengan jumlah sebanyak 34 responden (54,8%). Berdasarkan distribusi frekuensi pengetahuan siswa/I, mayoritas responden pada pretest masuk ke dalam kategori pengetahuan kurang baik, yaitu sebanyak 33 responden (53,2%). Namun, setelah intervensi, mayoritas responden pada posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan dan masuk ke dalam kategori baik, yaitu sebanyak 60 responden (96,8%).

Berdasarkan uji normalitas data menggunakan uji non parametrik Wilcoxon, diperoleh nilai rata-rata (mean) pada pretest sebesar 53,55 dengan standar deviasi sebesar 18,563. Sedangkan pada posttest, nilai rata-rata meningkat menjadi 83,71 dengan standar deviasi sebesar 13,818. Perbedaan yang signifikan antara rata-rata tingkat pengetahuan pretest dan posttest menunjukkan pengaruh positif penggunaan tong sampah otomatis dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang pemilahan sampah. Sesuai dengan nilai $p < \alpha$ (0,05), hasil ini menunjukkan bahwa tong sampah otomatis memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan pengetahuan siswa tentang pemilahan sampah di SDN 060942 Titi Papan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, T. L. Y. (2024). PENGARUH GERAKAN 3R (REDUSE, REUCE, RECYCLE) TERHADAP PENINGKATAN KESADARAN SISWA PADA PEMBELAJARAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP DI KELAS III SDN 4 JALAKSANA. 09.
- Amalia, Y. N., Chairilsyah, D., & Nurlita. (2022). Pengembangan Media Tempat Sampah Edukatif Dalam Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Anak Usia 4-5 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 12580–12589.
- Arifudin, R., Sugiharti, E., Abidin, Z., & Setiawan, A. (2024). Penggunaan Media Robot Edukasi dalam Pembelajaran STEM Bagi Guru Sekolah Dasar di Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains (JPTS)*, 4(1), 25–34. <https://doi.org/10.30595/jpts.v4i1.19412>
- Bintara, R. Al. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Internet of Think (Iot) Pada Man Insan Cendekia Tanah Laut.
- Dandy, M. (2023). Kotak Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Sensor Asap Berbasis Arduino. *Teknologiterkini.Org*, 3(1), 1–12. <http://repository.teknokrat.ac.id/89/>
- Dkk, M. A. (2023). Edukasi Mengenai Pentingnya Pemilahan Serta Pengolahan Sampah Untuk Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian DalamPenerbangan*, 4(1), 11–

17. <https://ejournal.poltekbangplg.ac.id/index.php/darmabakti/article/view/108>
- Febriani, D., & Saputra, R. (2020). Pengaruh Penggunaan Tong Sampah Otomatis terhadap Pengetahuan Siswa Tentang Pengelolaan Limbah. *Jurnal Lingkungan dan Pendidikan*, 8(1), 34–45.
- Indah Prasetyawati Tri Purnama Sari. (2013). Edukasi Memahami Pentingnya Menjaga Kesehatan Lingkungan Sekolah Melalui Pengelolaan Sampah Dengan Pembuatan Tong Sampah. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 9(2).
- <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/20287%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/download/20287/9855>
- Khozin, A., Winardi, S., Arifin, M. N., & Nugroho, A. (2022). Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things Pada Smkn 1 Dlanggu Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 5(1), 69–77.
- Martono, A., Yulianjani, A., & Sudariyanti, A. (2023). Penerapan Mikrokontroler pada Penutup Tempat Sampah untuk Membuka atau Menutup secara Otomatis (Studi Kasus di Universitas Raharja). *Journal Sensi*, 9(1), 84–95. <https://doi.org/10.33050/sensi.v9i1.2625>
- Mulyadi, A. (2021). Efek Penggunaan Alat Edukasi Berbasis Teknologi terhadap Perilaku dan Pengetahuan Siswa dalam Pengelolaan Sampah. *Jurnal Pendidikan Berbasis Teknologi*, 9(2), 56–70
- Nagari, D. I., Pinang, S. E. I., Koto, K. E. C., Tarusan, X. I., & Pesisir, K. A. B. (2019). Laporan akhir pengabdian kepada masyarakat tematik. *Informatika*, 8. https://repository.unkris.ac.id/2876/1/Pemberdayaan_Pengelola_Kawasan_Bumi_Perkemahan_Taman_Bincarung_%28Dusun_Pasir_Angling%2C_Sumentra%2C_Lembang%2C_Jawa_Barat%29_melalui_Pendekatan_Arsitektur_Ekologis_dan_Manajemen_berbasis_Digital_.pdf
- Prasetyo, T. F., Susandi, D., & Yunus, M. (2022). Prototipe smart waste solving organic and inorganic waste. *INFOTECH Journal Sampahnya*, 8(2), 157–163.
- Purnami, W. (2021). Pengelolaan Sampah di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Kesadaran Ekologi Siswa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 119. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50083>
- Purnomo, R., Herawati, L., & Amri, C. (2017). Penggunaan Tempat Sampah Bermotif Terhadap Perilaku Buang Sampah Pada Tempatnya Di Sekolah Dasar Negeri Wilayah Argomulyo, Sedayu, Bantul. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(3), 101. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v8i3.16>
- Rahmayanie, A., & Sutama, P. (2023). Penerapan Program Pendidikan Lingkungan Berbasis Teknologi pada Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 12(4), 98–112.
- Rahmayanie, A. M. (2023). Pengembangan Game Edukasi “PISAH” Pilah Sampah Berbasis Android Untuk Anak.
- Ramdan, M. T. H., & Sudianto, A. (2024). Pendampingan Pembuatan Bak Sampah Otomatis Berbasis Teknologi Internet of Things (IoT) Untuk Kantor Desa Aikmel Timur. 2(2), 186–196.

- Rozaq, I. A., & Dwi, N. Y. (2023). Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Pengelolaan Sampah Logam dan Non-Logam. *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, 5(2), 250–257. <https://doi.org/10.33650/jecom.v5i2.6908>
- Saputra, R. K., Istiqomah, S. H., & Husein, A. (2018). Model Tempat Sampah Braille dengan Sensor Suara terhadap Ketepatan Memilah Sampah Siswa Tunanetra di SLB Negeri I Bantul. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 45–50. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v10i1.781>
- Satrio, R. (2024). SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL. 15(1), 37–48.
- Septia, V., Robiansyah, F., & Suprianto, O. (n.d.). Pembinaan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Program Adiwiyata Siswa Sekolah Dasar Program Adiwiyata dan Karakter Peduli Lingkungan. 180–185.
- Setiawan, A., Raharjo, B., & Pratama, D. (2022). Pengaruh Alat Bantu Interaktif Berbasis Sensor terhadap Pemahaman Konsep Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 15(2), 112–125.
- Syafiq, R. D., Ramadhan, I. L., Sahroni, O., Arya, M., Faizal, D. F., Wahyudi, A., Mantopani, R., Rivandy, E., Cahya, N., Leonzony, T. M., Putri, A. H., Syaftino, T., Ilham, I., Marbun, R., Azizi, A., Riyupi, G. P., Ridwan, A., & Paputungan, M. (2024). SAMPAH KREATIF : MENGUBAH LIMBAH MENJADI PRODUK BERNILAI. November, 1–7.
- Tirtoni, F. (2024). Pengembangan buku interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terhadap materi pola hidup gotong – royong pada kelas III. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 7(3), 511–519. <https://doi.org/10.22460/collase.v7i3.22622>
- Wijayanti, R., & Kartika, T. (2021). Efektivitas Aplikasi Simulasi Virtual dalam Meningkatkan Kemampuan Pemilahan Sampah Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(3), 76–89.
- Wisnah, W., Ismah, A., Arsjad, N. F. A., Maisarah, H., A, A., Syarifuddin, S. N. B., Marzuki, D. S., & Manyullei, S. (2023). Sosialisasi dan Simulasi Pemilahan Sampah di SDN 9 Beroangin, Kelurahan Mangallekana, Kabupaten Pangkep Tahun 2023. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 348–354. <https://doi.org/10.59395/altifani.v3i3.383>
- Yanto, I. K. Y., Widiada, P. S., Narmini, N. K., Anto, I. G., Agus, I. K., & Budaya, I. G. B. A. (2023). Edukasi Memilah Sampah dengan Consciousness Trash Scan untuk Anak TK. Prosiding ABDIMAS CORISINDO 2023, 102–108.