



JURNAL BASICEDU

Volume 8 Nomor 5 Tahun 2024 Halaman 4148 - 4161

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi Pemilahan Sampah untuk Mendidik Anak dengan Metode Analisis Faktor

Ai Nurhayati^{1✉}, Saepudin², Ahmad Rivai³

Universitas Teknologi Bandung, Indonesia^{1,2,3}

E-mail: ai.nurhayati@sttbandung.ac.id¹, saepudinprima@gmail.com², ariv40511@gmail.com³

Abstrak

Jenis sampah bisa dibedakan menjadi organik dan anorganik. Sampah organik masih bisa dimanfaatkan dengan cara mengubahnya menjadi pupuk kompos menggunakan komposter. Permasalahan yang dihadapi oleh petugas sampah adalah kesulitan memisahkan sampah kotor campuran yang basah untuk dipisahkan menjadi dua jenis kategori sampah organik dan anorganik. Tujuan penelitian ini untuk mempermudah tugas memilah sampah bagi petugas sampah keliling. Dalam rangka memudahkan petugas pemungut sampah, sebaiknya setiap kepala keluarga sudah memisahkan karung sampah organik dan anorganik. Untuk mempermudah kepala keluarga dalam memilah sampah, sebaiknya anak-anak mendapatkan pendidikan tentang memilah sampah dengan benar agar dapat tepat membuang sampahnya ke dalam tempat sampah organik dan anorganik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekognisi dan filterisasi jenis sampah melalui metode analisis faktor. Pengenalan sampah organik dan anorganik pada anak-anak Sekolah Dasar serta pemisahan tempat sampah organik dan anorganik mutlak diperlukan agar lingkungan lebih tertata rapi. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi anak dalam memilah sampah yaitu faktor kepribadian dan faktor kesempatan. Penerapan dari hasil penelitian ini adalah anak-anak jadi lebih paham cara mengenali sampah jenis organik dan anorganik. Pemisahan tempat sampah organik dan anorganik dapat mempermudah dan mempercepat kinerja petugas sampah dalam mengumpulkan sampah organik dan anorganik.

Kata Kunci: anorganik, filterisasi, komposter, organik, rekognisi.

Abstract

Types of waste can be divided into organic and inorganic. Organic waste can still be converted into compost using a composter. The problem faced by waste officers is the difficulty in separating wet mixed dirty waste into two categories organic and inorganic waste. This study aims to facilitate the task of sorting waste for mobile waste officers. To facilitate waste collectors, each head of the family should have separate organic and inorganic waste sacks. To make it easier for heads of families to sort waste, children should receive education on sorting waste correctly so that they can properly dispose of their waste into organic and inorganic waste bins. The method used in this study is the method of recognition and filtration of waste types through the factor analysis method. Introduction to organic and inorganic waste in elementary school children and the separation of organic and inorganic waste bins are necessary so that the environment is more organized. The results of this study show that two factors influence children in sorting waste, namely personality factors and opportunity factors. The application of the results of this study is that children understand better how to recognize organic and inorganic waste. Separating organic and inorganic waste bins can make it easier and speed up the performance of waste officers in collecting organic and inorganic waste.

Keywords: composter, filtering, inorganic, organic, recognition.

Copyright (c) 2024 Ai Nurhayati, Saepudin, Ahmad Rivai

✉Corresponding author :

Email : ai.nurhayati@sttbandung.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i5.8830>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 8 No 5 Tahun 2024
p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

PENDAHULUAN

Sampah adalah sisa-sisa yang berasal dari kegiatan sehari-hari manusia, bisa berbentuk padat, cair, ataupun gas yang sudah tidak terpakai lagi oleh manusia dan biasanya dibuang karena dianggap sudah tidak berguna lagi (Nurhayati & Burhanto, 2022). Sampah dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu sampah organik dan sampah anorganik (Nurhayati & Indrayani, 2022). Sampah organik adalah sampah yang berasal dari organisme hidup sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari bukan organisme hidup (Nurhayati, 2021b). Contoh sampah organik adalah sampah-sampah yang biasanya dihasilkan karena kegiatan manusia di dapur (Dakpati et al., 2023).

Contoh sampah anorganik adalah sampah-sampah yang biasanya sulit untuk diuraikan di alam seperti sampah plastik (Peura et al., 2022). Sampah organik termasuk kategori jenis sampah yang sebenarnya masih mengandung manfaat besar bagi kehidupan manusia diantaranya adalah sampah yang bisa diolah menjadi pupuk kompos (Afrianti et al., 2023). Contoh dari sampah organik adalah sampah yang berupa sisa-sisa makanan, sampah sisa-sisa buah-buahan, sayur-sayuran, daun-daun kering yang berjatuh di jalan dan sisa-sisa sampah dapur lainnya. Sampah anorganik termasuk kategori jenis sampah yang sangat lama proses penguraiannya (Nurhayati, 2021c). Contoh dari sampah anorganik adalah sampah plastik, logam bekas, besi yang berkarat dan sebagainya.

Sampah organik dan anorganik harus dipisahkan tempat pembuangannya karena cara pengelolaannya yang berbeda (Husna et al., 2023). Sampah organik akan diuraikan dan diolah menjadi pupuk kompos. Sampah anorganik akan dikelola untuk didaur ulang agar bisa diberdayakan untuk memproduksi barang baru yang lebih berguna (Nurhayati & Burhanto, 2023). Oleh karena sistem pengelolaan dari sampah organik dan sampah anorganik ini yang sangat berbeda, maka petugas sampah harus memisahkan sampah menjadi dua kategori, yaitu sampah organik dan sampah anorganik.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh petugas sampah adalah kesulitan dalam memisahkan sampah yang sudah bercampur, bau tidak sedap, kotor dan basah. Oleh karena itu diperlukan kesadaran dari warga untuk memisahkan kedua jenis sampah ini mulai dari rumah penduduk masing-masing. Permasalahan yang ditemukan di lapangan adalah anak-anak biasanya belum bisa membedakan mana jenis sampah organik dan mana jenis sampah anorganik. Rencana pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah dengan cara memberikan pelatihan rekognisi dan cara filterisasi jenis sampah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendidik warga terutama anak-anak Sekolah Dasar agar bisa mengenali mana saja yang termasuk kategori sampah jenis organik dan kategori jenis sampah anorganik.

Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode rekognisi dan filterisasi jenis sampah melalui metode analisis faktor. Pemilihan metode ini yang dipakai dikarenakan sesuai dengan ruang lingkup penelitian untuk mencari solusi dalam menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi warga terutama anak-anak dalam proses memilah sampah organik dan anorganik agar bisa tepat dimasukkan ke dalam wadahnya masing-masing dengan tepat dan cara yang benar. Dengan cara demikian diharapkan hasil dari penelitian nantinya bermanfaat bagi warga sehingga dapat turut serta dalam menjaga lingkungan warga agar menjadi lebih tertib, bersih, asri dan indah.

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

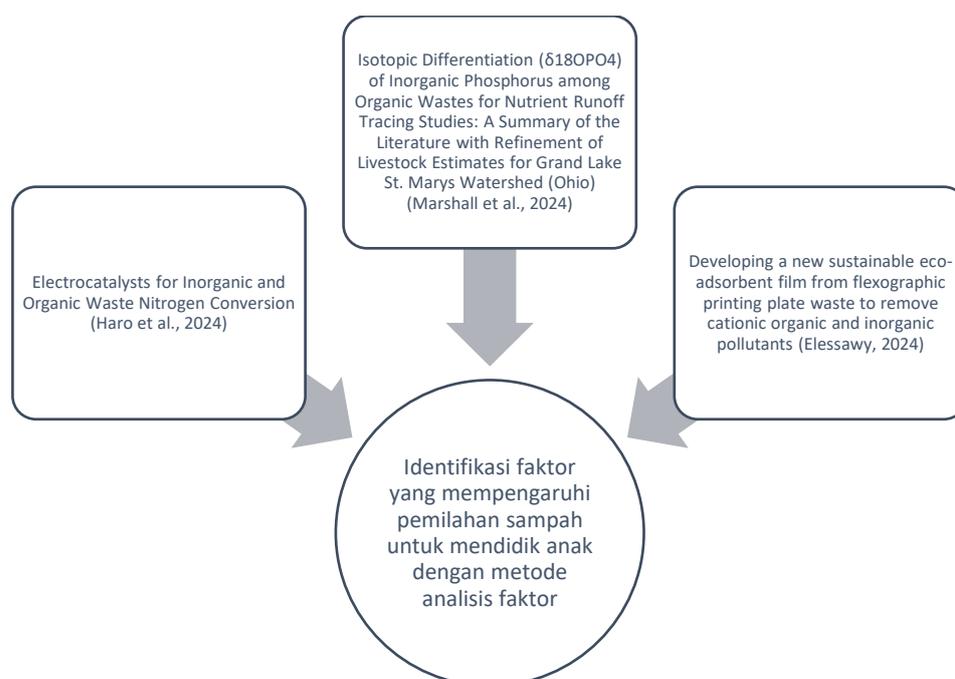
Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian
2024	Boutasknit, dkk.	Effect of Organic Waste and Inorganic Additives on Organic Matter Transformation and Mineral Availability in Composting Green Waste
2024	Sarker, dkk.	Household solid waste management in a recently established municipality of Bangladesh: Prevailing practices, residents' perceptions, attitude and awareness

Ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Boutasknit pada tahun 2024 meneliti tentang efek dari pengaruh limbah organik dan bahan tambahan anorganik terhadap transformasi bahan organik dan ketersediaan mineral dalam pengomposan limbah hijau (Boutasknit et al., 2024). Penggunaan limbah organik dan aditif anorganik selama pengomposan dapat menjadi strategi yang efektif dan mudah dikontrol untuk mengoptimalkan humifikasi, pematangan, dan ketersediaan unsur mineral esensial dalam kompos. Dalam hal ini, penelitian Boutasknit bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh aditif organik (limbah penggilingan zaitun dan pupuk kandang kuda) dan anorganik (fosfogypsum) terhadap evolusi indeks kematangan, senyawa aromatik, dan ketersediaan nutrisi selama pengomposan. Empat campuran [pupuk kandang kuda + limbah hijau (M1), penggilingan zaitun + limbah hijau (M2), lumpur limbah + fosfogypsum + limbah hijau (M3), dan limbah hijau (M4)] dilakukan. Fisikokimia (suhu, pH, fosfor, nitrogen, dan rasio karbon terhadap nitrogen (C/N)), spektroskopi inframerah, dan fitotoksisitas dipantau. Hasil penelitian Boutasknit menunjukkan bahwa aditif organik memiliki efek positif pada indeks kematangan dan humifikasi, stabilitas pH, dan ketersediaan fosfor dan nitrogen dalam kompos yang dihasilkan. Aditif pupuk kandang kuda mengurangi karbon dan meningkatkan nitrogen, sehingga mengurangi rasio C/N. Fosfogypsum dan olive-mill mengurangi fitotoksisitas, sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen dan fosfor dalam kompos. Analisis spektroskopi inframerah transformasi Fourier (FT-IR) mengungkapkan bahwa penambahan fosfogypsum dan olive-mill meningkatkan senyawa aromatik dan mengurangi senyawa alifatik dalam kompos M3 dan M4. Hasil ini menunjukkan pendekatan baru untuk meningkatkan kematangan dan stabilitas, serta ketersediaan fosfor dan nitrogen dalam kompos, melalui penggunaan limbah organik dan aditif anorganik yang lebih baik dalam pengomposan (Boutasknit et al., 2024).

Sarker pada tahun 2024 meneliti tentang pengelolaan sampah rumah tangga di sebuah kotamadya di negara Bangladesh mengenai praktik yang berlaku, persepsi, sikap dan kesadaran warga terhadap pengelolaan sampah (Sarker et al., 2024). Meningkatnya populasi, aktivitas ekonomi, dan faktor-faktor terkait memberikan tekanan serius pada pengelolaan sampah padat kota di negara-negara berkembang. Sarker menilai jumlah sampah padat yang dihasilkan dan menjelaskan praktik pengelolaan yang ada di tingkat rumah tangga di *Mymensingh City Corporation*, Bangladesh. Sarker juga menyelidiki persepsi dan sikap penduduk tentang pengelolaan sampah dan kesadaran mereka terhadap masalah kesehatan dan lingkungan yang disebabkan oleh sampah. Data dikumpulkan melalui survei kuesioner terhadap 352 rumah tangga dan wawancara dua informan utama. Uji Kruskal-Wallis H dan Pearson *Chi-Squared* digunakan untuk analisis statistik. Hasil menunjukkan bahwa sebuah rumah tangga menghasilkan sekitar 0,62 kg sampah per hari yang 99% di antaranya adalah organik. Mengikuti pendekatan dari pintu ke pintu, perusahaan kota mengumpulkan sampah yang tidak dipilah. Lebih dari 50% rumah tangga menggunakan kembali sampah makanan segar sebagai pupuk hijau, dan menggunakan kembali atau menjual sampah kertas, logam, dan plastik. Rumah tangga kecil, berpenghasilan tinggi, dan berpendidikan menghasilkan lebih banyak sampah organik daripada rumah tangga lainnya. Responden merasa puas dengan sistem pengumpulan sampah dari rumah ke rumah yang ada, menyukai penggunaan bioenergi dan pupuk organik, dan bersedia membayar untuk pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Lebih dari 80% responden menyadari masalah kesehatan masyarakat dan lingkungan yang disebabkan oleh kesalahan pengelolaan sampah. Perusahaan memiliki rencana untuk membangun pabrik energi dan kompos, yang Sarker sarankan untuk memberikan insentif bagi pemilahan sumber dan tempat sampah khusus bagi rumah tangga. Para perencana kota dapat menggunakan temuan studi Sarker sebagai informasi dasar yang berguna untuk merencanakan pengelolaan sampah kota yang berkelanjutan (Sarker et al., 2024).

Kassim pada tahun 2024 meneliti tentang karbonisasi hidrotermal limbah pertanian-pangan campuran dengan fokus penelitian di bidang optimasi proses dan evaluasi mekanistik kimia anorganik hidrokarbon

(Kassim et al., 2024). Dalam studi Kassim, limbah pertanian-pangan campuran berkualitas rendah (MAFW) ditingkatkan menjadi bahan bakar padat homogen berkualitas tinggi (yaitu, hidrokarbon) melalui karbonisasi hidrotermal (HTC). Metodologi permukaan respons (RSM) dan analisis komponen utama (PCA) digunakan untuk mempelajari pengaruh suhu (190–230 °C), waktu tinggal (1–5 jam) dan pemuatan padat (5–20%) pada karakteristik bahan bakar hidrokarbon dan memberikan wawasan mekanistik ke dalam kimia anorganik hidrokarbon. Selain itu, kondisi operasi HTC dioptimalkan untuk memaksimalkan hasil hidrokarbon dan nilai kalor serta meminimalkan kadar abu. Hasil dari RSM mengungkapkan bahwa suhu reaksi dan pemuatan padat memiliki pengaruh paling besar pada respons yang dipelajari. Optimalisasi proses HTC MAFW menghasilkan hasil hidrokarbon, nilai kalor dan kadar abu masing-masing sebesar 52,25 %, 24,56 MJ/kg dan 6,20 % (divalidasi lebih lanjut dalam kesalahan 3%), pada kondisi operasi optimum ~212 °C, 5 jam dan ~7,8% pemuatan padatan. Lebih jauh, analisis dengan PCA mengungkapkan pemuatan padatan memiliki dampak yang lebih signifikan pada kadar unsur-unsur anorganik dibandingkan dengan suhu reaksi dan waktu tinggal. Hasilnya juga menunjukkan bahwa anorganik kurang terkonsentrasi dalam hidrokarbon pada pemuatan padatan rendah dan tingkat keparahan reaksi sedang. Dibandingkan dengan bahan baku MAFW, kemungkinan terjadinya pengotoran dan terak selama pembakaran berkurang dalam hidrokarbon (Kassim et al., 2024). *State of the art* dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : State of the Art

Haro pada tahun 2024 meneliti tentang elektrokatalis untuk konversi nitrogen limbah organik dan anorganik (Haro et al., 2024). Menurut Haro, aktivitas antropogenik telah mengganggu siklus nitrogen alami, meningkatkan tingkat kontaminan nitrogen dalam air. Kontaminan nitrogen berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Hal ini memotivasi penelitian tentang teknologi pengolahan yang canggih dan terdekarbonisasi yang mampu menghilangkan atau meningkatkan nilai limbah nitrogen yang ditemukan dalam air. Dalam konteks ini, konversi elektrokatalitik senyawa nitrogen berbasis anorganik dan organik telah muncul sebagai pendekatan penting yang mampu mengubah nitrogen limbah menjadi senyawa yang berharga. Pendekatan ini berbeda dari pengolahan canggih untuk air limbah, yang terutama mengubah nitrogen anorganik menjadi dinitrogen, dan nitrogen organik dikirim ke tempat pembuangan akhir. Di sini, Haro meninjau upaya terkini yang terkait dengan konversi elektrokatalitik limbah nitrogen berbasis anorganik dan organik. Secara khusus,

Haro merinci peranan dari desain elektrokatalis (paduan, cacat, morfologi, dan pemotongan) dalam promosi elektrokatalis aktivitas tinggi dan selektivitas tinggi. Haro juga membahas dampak dari air limbah. Kemudian, Haro membahas analisis produk penting yang diperlukan untuk memastikan bahwa kinerja yang dilaporkan akurat (Haro et al., 2024).

Marshall pada tahun 2024 meneliti tentang diferensiasi isotop ($\delta^{18}\text{OPO}_4$) fosfor anorganik di antara limbah organik untuk studi penelusuran limpasan nutrisi (Marshall et al., 2024). Penggunaan isotop stabil, khususnya rasio $\delta^{18}\text{OPO}_4$, dalam membedakan sumber potensial fosfor anorganik (misalnya, air limbah, septik, hewan liar, hewan peliharaan, ternak, substrat, atau pupuk komersial) ke daerah aliran sungai merupakan bidang yang sedang berkembang. Metode ini menghasilkan data yang jika digunakan bersama dengan model statistik, memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang kontribusi sumber limpasan. Namun, mengingat perkembangan terkini bidang penelitian ini, ada keterbatasan jelas yang muncul, sebagian besar disebabkan oleh terbatasnya data referensi yang tersedia untuk membandingkan sampel air. Di penelitiannya Marshall mencoba memperluas ketersediaan sampel referensi dengan menerapkan metode isotop stabil pada tiga jenis pupuk pertanian umum, yaitu: unggas, susu, dan babi. Marshall juga bertujuan untuk menggabungkan literatur limbah organik tentang topik tersebut, menciptakan basis data perbandingan yang lebih kuat untuk studi dan aplikasi masa depan dalam penelitian pembagian sumber fosfor. Di antara sampel Marshall, rasio $\delta^{18}\text{OPO}_4$ untuk unggas meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kotoran sapi perah dan babi (nilai masing-masing 18,5%, 16,5%, dan 17,9%). Jika rasio ini diperluas ke rasio $\delta^{18}\text{OPO}_4$ lain yang dipublikasikan dari berbagai jenis produk limbah (misalnya, septik, air limbah, ternak, hewan lain), kisaran total dari 8,7% hingga 23,1% muncul (dengan sampel kotoran unggas yang ada juga termasuk yang tertinggi secara keseluruhan). Variasi di antara sampel dalam kumpulan data yang lebih besar menunjukkan perlunya kompilasi lebih lanjut rasio $\delta^{18}\text{OPO}_4$ untuk berbagai jenis limbah, terutama yang spesifik untuk wilayah geografis dan skala daerah aliran sungai. Dengan ukuran sampel yang lebih besar, kekuatan statistik yang terkait dengan metode tersebut akan meningkat pesat. Di dalam makalah Marshall terdapat ringkasan literatur dengan penyempurnaan estimasi ternak untuk daerah aliran sungai Grand Lake St. Marys (Ohio) (Marshall et al., 2024).

Elessawy pada tahun 2024 meneliti limbah polimer yang dihasilkan dari industri yang menimbulkan masalah serius yang berkelanjutan secara lingkungan (Elessawy et al., 2024). Meskipun perubahan iklim menimbulkan ancaman bagi masa depan dunia, kita masih punya waktu untuk beradaptasi dan mengurangi dampaknya. Namun, pembakaran bahan limbah polimer telah meningkatkan pelepasan gas yang mengandung karbon yang disebut gas rumah kaca (GRK) dan partikel kecil yang disebut 'karbon hitam', yang menyebabkan pemanasan global, yang merupakan penyebab krisis lingkungan terburuk dalam sejarah. Fleksografi adalah teknik pencetakan canggih dan banyak digunakan dalam industri pengemasan serta dalam pencetakan berbagai film dan pelapis fungsional. Secara umum, limbah polimer yang dihasilkan dari industri ini menimbulkan masalah lingkungan yang berkelanjutan; dengan demikian, karena komponen utama limbah ini adalah karbon, hal ini telah menarik perhatian Elessawy untuk mengubahnya menjadi produk bernilai tambah berbasis karbon seperti grafena, yang dapat digunakan dalam proses pengolahan air. Bahan yang disiapkan diuji sebagai film berlapis potensial dalam sistem penyerapan *batch* untuk menghilangkan timbal (Pb) dan metilen biru (MB) setelah didukung pada film poli(vinil alkohol) (PVA). Selanjutnya, waktu kontak, pH larutan, dan konsentrasi polutan awal dipelajari dan digunakan dalam model metodologi permukaan respons (RSM) untuk pengoptimalan. Kinetika adsorpsi digambarkan lebih jelas oleh model kinetik orde kedua semu. Untuk memenuhi tujuan pengelolaan limbah dan pengolahan air, bahan yang berasal dari limbah dapat digunakan dalam pengolahan air limbah, berdasarkan pendekatan “limbah-olah-limbah”. Oleh karena komponen utama limbah yang diteliti Elessawy adalah karbon, hal ini telah menarik perhatian Elessawy untuk mengubahnya menjadi produk bernilai tambah berbasis karbon seperti grafena, yang dapat digunakan dalam proses pengolahan air (Elessawy et al., 2024).

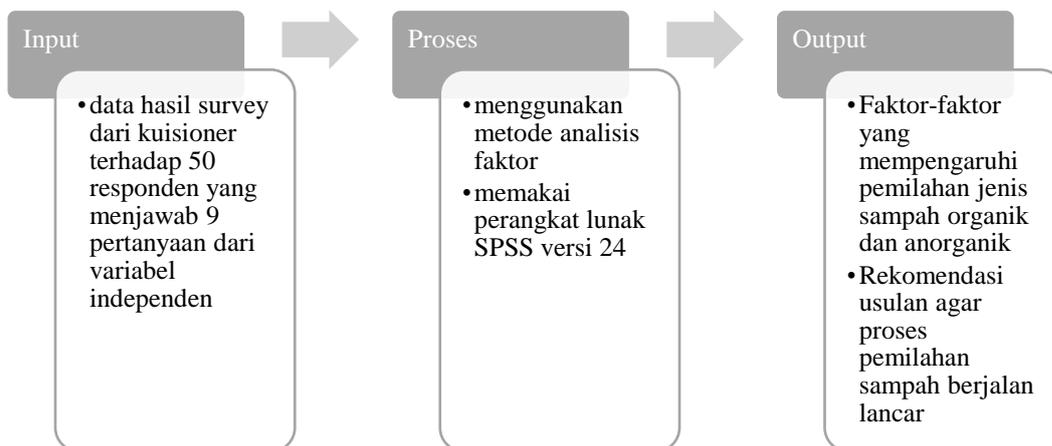
Perbedaan penelitian yang kami lakukan disini jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang sudah diuraikan sebelumnya adalah kebaruan pada metode yang digunakan dalam mengatasi sampah organik dan anorganik dengan metode analisis faktor melalui bantuan perangkat lunak SPSS. Penelitian yang dilakukan disini adalah fokus pada identifikasi faktor yang mempengaruhi pemilahan sampah untuk mendidik anak dengan metode analisis faktor.

Penelitian ini sangat penting untuk dilakukan karena dengan cara pemilahan sampah di rumah bisa mengurangi beban kerja petugas pengangkut sampah. Manfaat dari penelitian ini adalah warga bisa menggunakan sampah organik untuk diubah menjadi pupuk kompos, warga juga bisa menabung sampah anorganik ke bank sampah, sehingga lingkungan sekitar menjadi lebih bersih.

METODE

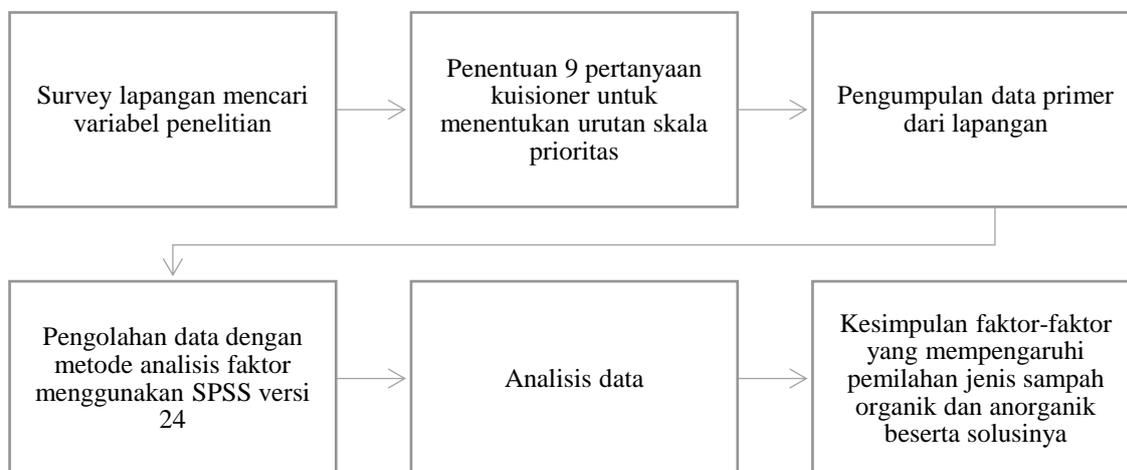
Rancangan penelitian ini dilakukan dengan cara pelatihan memilah sampah organik dan anorganik. Populasi dari penelitian ini adalah warga Padalarang. Sampel dari penelitian ini adalah anak-anak Sekolah Dasar di Padalarang. Sampel dari penelitian ini adalah anak-anak mulai dari kelas satu sampai dengan kelas enam Sekolah Dasar sebanyak lima puluh anak yang mewakili populasi anak Sekolah Dasar di Padalarang.

Bagan kerangka konseptual dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 : Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 : Bagan Alur Penelitian

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara survei terhadap anak-anak Sekolah Dasar untuk mengetahui berapa persen tingkat pemahaman anak-anak dalam memilah sampah organik dan anorganik. Pengembangan instrumen dilakukan dengan cara memperkenalkan teknik pemilahan sampah organik dan anorganik. Teknik analisis data dilakukan dengan cara metode rekognisi dan filterisasi jenis sampah. Metode yang digunakan adalah analisis faktor untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi warga Padalarang dalam memilah sampah jenis organik dan jenis anorganik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari survey di lapangan dapat ditemukan bahwa ada sembilan buah variabel penelitian yang dianggap dapat mempengaruhi proses pemilahan jenis sampah organik dan anorganik. Sembilan variabel tersebut adalah variabel pekerjaan, pendidikan, waktu luang, daya tangkap, ukuran sampah, bentuk sampah, jarak tong sampah, bentuk tong sampah, dan ukuran tong sampah.

Variabel pekerjaan disini maksudnya adalah apa saja yang dikerjakan oleh anak-anak selain belajar, apakah melakukan perbuatan membantu orang tua atautah melakukan kegiatan bersih-bersih rumah atau kegiatan lainnya di luar sekolah. Lima puluh anak yang menjawab sembilan kuisisioner kemudian dikumpulkan datanya dalam arsip. Data primer kemudian diinputkan ke dalam perangkat lunak SPSS versi 24.

Hasil dari penelitian ini diperoleh dari output yang berasal dari proses pengolahan data yang sudah dilakukan di dalam program perangkat lunak SPSS versi 24 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji KMO dan Bartlett (1)

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.0,426		
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	51,879
	df	36
	Sig.	0,042

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa nilai angka signifikansi 0,042 berada di bawah 0,05. Ini berarti variabel dan sampel yang ada bisa dianalisis lebih lanjut (Nurhayati, 2020a).

Tabel 3. Matriks Anti-image (1)

Anti-image Matrices

		Pekerjaan	Pendidikan	Waktu luang	Daya tangkap	Ukuran sampah	Bentuk sampah	Jarak tong sampah	Bentuk tong sampah	Ukuran tong sampah
Anti-image	Pekerjaan	0,873	-0,076	-0,186	0,016	-0,001	0,136	0,018	0,026	0,116
Covariance	Pendidikan	-0,076	0,718	0,032	-0,219	-0,134	0,091	0,200	0,200	-0,217
	Waktu luang	-0,186	0,032	0,703	0,266	-0,152	0,052	-0,037	-0,001	-0,148
	Daya tangkap	0,016	-0,219	0,266	0,639	0,034	0,165	-0,099	-0,052	-0,059
	Ukuran sampah	-0,001	-0,134	-0,152	0,034	0,852	-0,035	-0,210	-0,161	0,087
	Bentuk sampah	0,136	0,091	0,052	0,165	-0,035	0,741	0,227	0,154	-0,207

	Jarak tong sampah	0,018	0,200	-0,037	-0,099	-0,210	0,227	0,738	0,183	-0,224
	Bentuk tong sampah	0,026	0,200	-0,001	-0,052	-0,161	0,154	0,183	0,880	-0,112
	Ukuran tong sampah	0,116	-0,217	-0,148	-0,059	0,087	-0,207	-0,224	-0,112	0,776
Anti-image	Pekerjaan	0,520 ^a	-0,096	-0,238	0,022	-0,001	0,169	0,022	0,029	0,141
Correlation	Pendidikan	-0,096	0,399 ^a	0,045	-0,323	-0,171	0,125	0,275	0,252	-0,291
	Waktu luang	-0,238	0,045	0,518 ^a	0,397	-0,197	0,072	-0,051	-0,001	-0,200
	Daya tangkap	0,022	-0,323	0,397	0,543 ^a	0,046	0,240	-0,144	-0,069	-0,083
	Ukuran sampah	-0,001	-0,171	-0,197	0,046	0,430 ^a	-0,044	-0,265	-0,186	0,107
	Bentuk sampah	0,169	0,125	0,072	0,240	-0,044	0,439 ^a	0,308	0,190	-0,273
	Jarak tong sampah	0,022	0,275	-0,051	-0,144	-0,265	0,308	0,337 ^a	0,227	-0,296
	Bentuk tong sampah	0,029	0,252	-0,001	-0,069	-0,186	0,190	0,227	0,241 ^a	-0,136
	Ukuran tong sampah	0,141	-0,291	-0,200	-0,083	0,107	-0,273	-0,296	-0,136	0,311 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Dari tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai MSA yang kurang dari 0,5 yaitu variabel pendidikan, ukuran sampah, bentuk sampah, jarak tong sampah, bentuk tong sampah dan ukuran tong sampah. Variabel pendidikan, ukuran sampah, bentuk sampah, jarak tong sampah, bentuk tong sampah dan ukuran tong sampah dari penelitian ini berdasarkan hasil pengolahan SPSS terbukti dianggap sebagai variabel yang tidak terlalu mempengaruhi proses pemilahan jenis sampah organik dan anorganik karena jika dilihat dari nilai MSA-nya enam variabel ini ternyata berada pada angka di bawah nilai 0,5.

Nilai MSA dari variabel pendidikan sebesar 0,399. Angka ini menunjukkan bahwa faktor pendidikan tidak mempengaruhi cara memilah sampah. Oleh karena sampel yang digunakan adalah anak-anak SD sehingga faktor pendidikan tidak terlalu berpengaruh dalam hal pemilahan sampah. Nilai MSA dari variabel ukuran sampah sebesar 0,43. Angka ini menandakan bahwa faktor ukuran sampah tidak mempengaruhi pemilahan sampah. Ukuran sampah baik besar, sedang ataupun kecil tidak mempengaruhi orang dalam memilah sampah organik dan anorganik. Ukuran sampah tidak bisa menjadi pembeda apakah itu kategori sampah organik atau anorganik.

Nilai MSA dari variabel bentuk sampah sebesar 0,439. Angka ini menandakan bahwa faktor bentuk sampah tidak mempengaruhi orang dalam memilah sampah organik dan anorganik. Sampah organik dan anorganik tidak bisa dibedakan secara bentuk karena baik organik maupun anorganik memiliki bentuk yang sama-sama beraneka ragam, bisa bentuk padat, cair, gas, bisa bentuk basah, bisa bentuk kering, bisa berbentuk persegi, lonjong, lembut, keras dan sebagainya. Nilai MSA dari variabel jarak tong sampah sebesar 0,337.

Angka ini menandakan bahwa faktor jarak tong sampah tidak mempengaruhi orang dalam memilah sampah. Jarak yang jauh ataupun dekat ke area tong sampah tidak mempengaruhi orang dalam memilah jenis sampah organik dan anorganik.

Nilai MSA dari variabel bentuk tong sampah sebesar 0,241. Angka ini menandakan bahwa faktor bentuk tong sampah tidak mempengaruhi orang dalam memilah jenis sampah. Bentuk tong sampah baik berbentuk balok ataupun berbentuk tabung tidak mempengaruhi kenyamanan orang dalam memilah jenis sampah organik maupun anorganik. Nilai MSA dari variabel ukuran tong sampah sebesar 0,311. Angka ini menandakan bahwa faktor ukuran tong sampah tidak mempengaruhi orang dalam memilah jenis sampah. Ukuran tong sampah baik ukuran besar, kecil ataupun sedang tidak mempengaruhi tingkat kenyamanan orang dalam memilah jenis sampah organik maupun anorganik.

Nilai MSA yang lebih tinggi dari angka 0,5 yaitu variabel pekerjaan, waktu luang dan daya tangkap. Oleh karena itu variabel yang dapat dianalisis lebih lanjut adalah variabel pekerjaan, waktu luang dan daya tangkap.

Tabel 4. Uji KMO dan Bartlett (2)

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.0,505		
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	11,635
	df	3
	Sig.	0,009

Angka signifikansi dari tabel 4 di atas dapat dilihat memiliki nilai 0,009 berada di bawah angka 0,05. Ini berarti variabel dan sampel yang ada sudah cukup memadai untuk dapat dianalisis lebih lanjut ke tahap berikutnya (Nurhayati, 2020b).

Tabel 5. Matriks Anti-image (2)

Anti-image Matrices				
		Pekerjaan Waktu luang Daya tangkap		
Anti-image Covariance	Pekerjaan	0,942	-0,201	-0,038
	Waktu luang	-0,201	0,784	0,331
	Daya tangkap	-0,038	0,331	0,828
Anti-image Correlation	Pekerjaan	0,515 ^a	-0,234	-0,043
	Waktu luang	-0,234	0,503 ^a	0,411
	Daya tangkap	-0,043	0,411	0,505 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Pada tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa nilai MSA berada di atas nilai 0,5.

Tabel 6. Uji KMO dan Bartlett (3)

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.0,505		
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	11,635
	df	3
	Sig.	0,009

Berdasarkan tabel 6 di atas nilai KMO sudah bagus karena di atas 0,5 dan nilai signifikansi pada uji Bartlett sudah bagus karena di bawah 0,05.

Tabel 7. Matriks Anti-image (3)

Anti-image Matrices				
		Pekerjaan	Waktu luang	Daya tangkap
Anti-image Covariance	Pekerjaan	0,942	-0,201	-0,038
	Waktu luang	-0,201	0,784	0,331
	Daya tangkap	-0,038	0,331	0,828
Anti-image Correlation	Pekerjaan	0,515 ^a	-0,234	-0,043
	Waktu luang	-0,234	0,503 ^a	0,411
	Daya tangkap	-0,043	0,411	0,505 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Pada tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai MSA pada garis diagonal yang diberi kode huruf a kecil memiliki nilai di atas 0,5 yang artinya sudah memenuhi persyaratan untuk metode analisis faktor (Nurhayati, 2019). Hal ini berarti bahwa tiga variabel yaitu pekerjaan, waktu luang dan daya tangkap memang termasuk variabel yang layak dalam penelitian ini.

Tabel 8. Komunalitas

Communalities		
	Initial	Extraction
Pekerjaan	1	0,236
Waktu luang	1	0,709
Daya tangkap	1	0,559

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada tabel 8 dapat dilihat nilai komunalitas untuk setiap variabel yang telah lulus uji. Komunalitas adalah jumlah varians dari suatu variabel mula-mula yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk (Nurhayati, 2022). Untuk variabel pekerjaan angkanya senilai 0,236 artinya 23,6 % varians dari variabel pekerjaan dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Untuk variabel waktu luang angkanya sebesar 0,709 artinya 70,9 % varians dari variabel waktu luang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Untuk variabel daya tangkap senilai 0,559 artinya 55,9 % varians dari variabel daya tangkap dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.

Tabel 9. Variansi Total

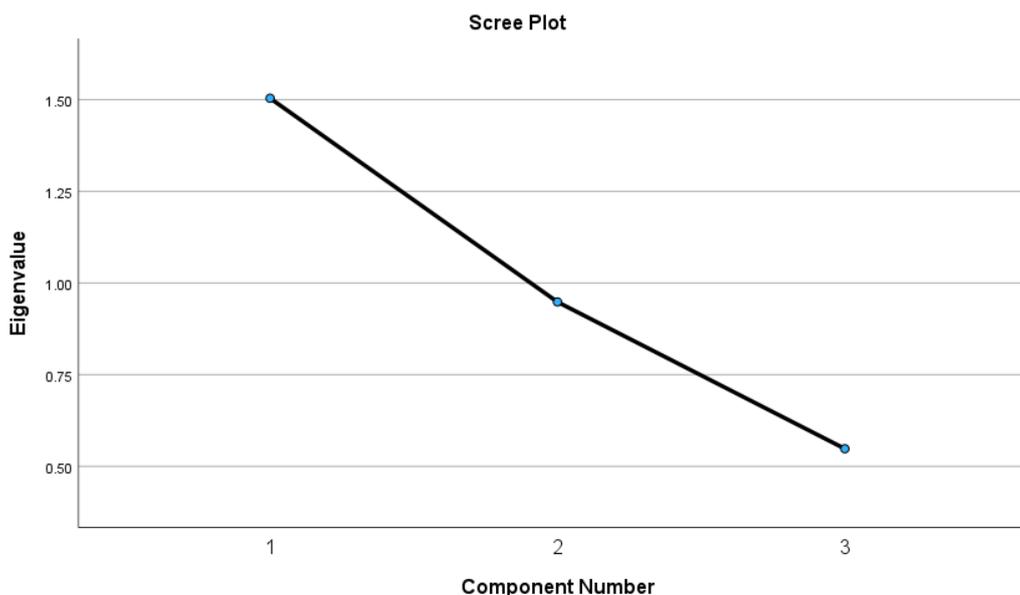
Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1,504	50,125	50,125	1,504	50,125	50,125
2	0,948	31,609	81,735			
3	0,548	18,265	100			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada tabel 9, ada tiga variabel atau komponen yang dimasukkan dalam analisis faktor dengan masing-masing variabel memiliki varians 1 sehingga total varians adalah $1 \times 3 = 3$. Apabila ketiga variabel tersebut diringkas menjadi satu faktor, maka varians yang dapat dijelaskan oleh satu faktor tersebut adalah $1,504/3 \times 100\% = 50,1\%$. Apabila tiga variabel diekstrak menjadi dua faktor, maka varians faktor pertama adalah $50,1\%$. Varians faktor kedua adalah $0,948/3 \times 100\% = 31,6\%$.

Total kedua faktor dapat menjelaskan $50,1\% + 31,6\% = 81,7\%$ dari variabilitas ketiga variabel asli tersebut. Pada tabel 9 dapat dilihat nilai variansi dan nilai eigen. Nilai eigen menunjukkan nilai bobot kepentingan relatif setiap faktor dalam mengukur variansi ketiga variabel yang dianalisis (Nurhayati et al., 2018). Jumlah angka nilai eigen untuk ketiga variabel adalah sama dengan total variansi ketiga variabel atau $1,504 + 0,948 + 0,548 = 3$. Susunan nilai eigen diurutkan berdasarkan nilai terbesar hingga nilai terkecil (Nurhayati, 2024a). Angka eigen dibawah satu tidak dipakai dalam menghitung jumlah faktor yang terbentuk (Nurhayati, 2021a). Dari tabel 9 dapat terlihat bahwa hanya 1 faktor yang terbentuk, karena dengan satu faktor, angka eigen di atas 1. Dengan dua faktor angka eigen sudah di bawah 1 sehingga proses faktoring harus terhenti pada 1 faktor saja.



Gambar 4 : Scree Plot

Pada gambar 4 dapat dilihat plot untuk variabel 1 sampai variabel 3. Tampak bahwa dari satu ke dua faktor (garis dari sumbu nomor komponen 1 ke 2) arah garis menurun. Demikian juga dari 2 ke 3. Namun dapat diperhatikan bahwa faktor 2 sudah di bawah nilai 1 dari sumbu Y (nilai eigen). Hal ini menandakan bahwa satu faktor adalah paling baik untuk meringkas ketiga variabel tersebut.

Tabel 10. Matriks Komponen
Component Matrix^a

	Component
	1
Pekerjaan	0,486
Waktu luang	0,842
Daya tangkap	-0,748

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Dilihat dari tabel 10 di atas tampak variabel pekerjaan, waktu luang dan daya tangkap berada dalam satu komponen. Komponen ini bisa disebut sebagai faktor kesempatan dan kepribadian. Faktor kesempatan mewakili variabel pekerjaan dan waktu luang. Faktor kepribadian mewakili variabel daya tangkap. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi warga dalam memilah sampah secara tepat menjadi organik dan anorganik adalah faktor pekerjaan, waktu luang dan

daya tangkap pelaku. Semakin sibuk dalam pekerjaan biasanya jarang ada waktu untuk memilah jenis sampah yang akan dibuang. Semakin sedikit waktu luang seseorang maka akan sulit untuk punya waktu kesempatan dalam memilah sampah. Semakin cepat daya tangkap atau kemampuan berpikir seseorang dalam mengambil keputusan ketika membuang sampah maka semakin teliti dan semakin cepat kemampuan berpikirnya dalam memilah sampah.

Kaitannya dengan warga dari kategori anak-anak, bisa diambil kesimpulan bahwa pekerjaan identik dengan kegiatan yang biasa dilakukan oleh anak-anak di luar sekolah dan kebiasaan yang dilakukan oleh anak-anak dalam mengisi sebagian besar waktunya sehari-hari. Kegiatan anak-anak bisa seperti kegiatan membantu orang tua, kegiatan menjaga warung, kegiatan menyapu lantai, kegiatan bersih-bersih rumah, kegiatan mencuci piring gelas, kegiatan mencuci baju, kegiatan membersihkan kandang ayam bebek, kegiatan olahraga dan kegiatan lainnya.

Dalam penelitian ini anak-anak yang termasuk kategori siswa Sekolah Dasar biasanya sibuk ketika sedang ujian, ulangan, tugas dan pekerjaan rumah. Semakin anak SD sibuk maka semakin tidak sempat bagi anak untuk memilah jenis sampah apakah termasuk kategori organik ataupun anorganik. Variabel pekerjaan anak atau kegiatan anak di luar sekolah jika semakin anak sibuk maka berdampak pada kurangnya kesadaran anak untuk memilah jenis sampah. Semakin sibuk seseorang maka semakin cepat dalam membuang sampah tanpa berpikir apakah sampah tersebut akan dimasukkan ke dalam tong sampah organik ataupun tong sampah anorganik.

Variabel waktu luang untuk anak-anak artinya jika anak semakin banyak waktu luangnya maka anak semakin ada waktu untuk memilah jenis sampah. Ketersediaan waktu luang bagi anak akan membuat anak punya kesempatan waktu dalam berpikir ketika membuang sampah apakah akan dimasukkan ke dalam tong sampah organik atau dimasukkan ke dalam tong sampah anorganik.

Variabel daya tangkap bagi anak artinya semakin cerdas seorang anak maka semakin cepat dalam memilah jenis sampah apakah termasuk kategori organik dan anorganik. Dengan demikian, anak-anak dalam membuang sampah agar bisa tepat memasukkannya ke kantong sampah organik dan anorganik, maka anak-anak memang harus dididik agar cerdas dalam memilah jenis sampah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi anak-anak agar bisa tepat membuang sampah sesuai jenis kategori organik dan anorganik adalah faktor kebiasaan pendidikan, waktu luang dan daya tangkap. Kalau secara ringkas dapat dikatakan bahwa faktor utamanya adalah faktor kesempatan dan faktor kepribadian. Faktor kesempatan mewakili variabel kebiasaan pendidikan (pekerjaan) dan variabel waktu luang. Faktor kepribadian mewakili variabel daya tangkap. Pendidikan adalah jendela informasi untuk anak-anak terutama jenjang sekolah dasar (Nurhayati, 2024b). Oleh karena itu untuk mendidik anak agar bisa membedakan sampah organik dan anorganik adalah dengan cara melatih kecerdasan daya tangkap anak dan melakukan sosialisasi mengenai jenis sampah kepada anak-anak. Cara melatih kecerdasan daya tangkap anak bisa dilakukan dengan cara menstimulasi keterampilan berpikir kritis pada anak-anak (Mumtaziah & Majid, 2023). Sosialisasi mengenal jenis sampah organik dan anorganik kepada anak-anak bisa menjadi solusi yang tepat agar proses pengelolaan sampah di Indonesia bisa dilaksanakan secara cepat di seluruh lapisan masyarakat, tidak hanya golongan dewasa saja, tetapi didukung oleh anak-anak yang dapat dilatih dalam memilah jenis sampah. Anak-anak yang dilatih dalam memilah sampah organik dan anorganik bisa memudahkan petugas pengangkut sampah dalam proses pengumpulan sampah. Anak-anak bisa terlatih karena ada peran serta dari sekolah khususnya pendidik. Pendidikan karakter yang baik yang berkaitan erat dengan norma dan etika siswa terhadap lingkungan sekitar merupakan kebutuhan siswa agar bisa menghargai lingkungan ekologi di alam sekitar. Pendidikan ilmu karakter tersebut dapat siswa peroleh di pendidikan sekolah dasar. Peranan budaya literasi dapat membentuk pendidikan karakter siswa (Sukmawati et al., 2023).

KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi anak dalam memilah jenis sampah organik dan anorganik adalah dipengaruhi oleh faktor kesempatan dan faktor kepribadian. Faktor kesempatan tersusun dari variabel kebiasaan pendidikan dan variabel waktu luang. Faktor kepribadian tersusun dari variabel daya tangkap. Semakin anak cerdas, memiliki daya tangkap bagus maka semakin cepat anak tersebut memilah jenis sampah ke kantong sampah yang tepat (organik dan anorganik). Semakin anak memiliki waktu luang yang banyak maka semakin ada waktu bagi anak untuk berpikir dalam memilah jenis sampah lalu membuangnya ke tong sampah yang tepat (organik dan anorganik). Semakin terbiasa anak melakukan pemilahan jenis sampah maka anak tersebut bisa lebih cepat dalam membuang sampah sesuai kategori organik dan anorganik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih banyak atas dukungan dari Kemendikbudristekdikti atas hibah yang telah diberikan dalam program pengabdian masyarakat pemula pada tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, S., Irvan, Nur, T. Bin, & Delvian. (2023). Model combination of biodigester and composter. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 21(1), 151–159. <https://doi.org/10.22124/cjes.2023.6206>
- Boutasknit, A., Anli, M., Lahlali, R., & Meddich, A. (2024). Effect of Organic Waste and Inorganic Additives on Organic Matter Transformation and Mineral Availability in Composting Green Waste. *Phyton*, 0(0), 1–24. <https://doi.org/10.32604/phyton.2024.055629>
- Dakpati, G., Lukas, M., & R, N. R. J. A. (2023). *Pengelolaan Sampah Perkotaan dengan Metode Dinamis di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bestari Probolinggo*. 2(2), 359–368. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i2.1838>
- Elessawy, N. A., Alhamzani, A. G., Abou-Krishna, M. M., & Aljlil, S. (2024). Developing a new sustainable eco-adsorbent film from flexographic printing plate waste to remove cationic organic and inorganic pollutants. *RSC Advances*, 14(34), 24373–24383. <https://doi.org/10.1039/d4ra02111h>
- Haro, D. A. C., Barrera, L., Iriawan, H., Herzog, A., Tian, N., Medford, A. J., Shao-Horn, Y., Alamgir, F. M., & Hatzell, M. C. (2024). Electrocatalysts for Inorganic and Organic Waste Nitrogen Conversion. *ACS Catalysis*, 14(13), 9752–9775. <https://doi.org/10.1021/acscatal.4c01398>
- Husna, A. R., Willianarti, P. F., Putri, I. D., & Az-Zahra, R. N. (2023). Community Empowerment: Processing Household Organic Waste into Compost Using the Takakura Technique. *Journal of Community Empowerment for Multidisciplinary (JCEMTY)*, 1(1), 49–55. <https://doi.org/10.53713/jcemty.v1i1.76>
- Kassim, F. O., Sohail, M., Taylor, B., & Afolabi, O. O. D. (2024). Hydrothermal carbonisation of mixed agri-food waste: Process optimisation and mechanistic evaluation of hydrochar inorganic chemistry. *Biomass and Bioenergy*, 180(December 2023), 107027. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2023.107027>
- Marshall, M. M., Jacquemin, S. J., & Jaqueth, A. L. (2024). Isotopic Differentiation ($\delta^{18}\text{OPO}_4$) of Inorganic Phosphorus among Organic Wastes for Nutrient Runoff Tracing Studies: A Summary of the Literature with Refinement of Livestock Estimates for Grand Lake St. Marys Watershed (Ohio). *Pollutants*, 4(3), 316–323. <https://doi.org/10.3390/pollutants4030021>
- Mumtaziah, H. Q., & Majid, N. W. A. (2023). Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis pada Anak-Anak dalam Menunjang Kebutuhan Abad Ke-21 melalui Pembelajaran Pemrograman Sederhana. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2963–2967. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5616>
- Nurhayati, A. (2019). *Dasar-Dasar Analisis Multivariat* (1st ed.). CV. FBM Solusindo.

- 4161 *Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi Pemilahan Sampah untuk Mendidik Anak dengan Metode Analisis Faktor – Ai Nurhayati, Saepudin, Ahmad Rivai*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i5.8830>
- Nurhayati, A. (2020a). *Analisis Data Statistik*. CV. Future Business Machine Solusindo.
- Nurhayati, A. (2020b). *Kamus Teknik Industri*. CV. Future Business Machine Solusindo.
- Nurhayati, A. (2021a). Faktor-faktor Penunjang Produk Nano Spray dengan Metode Factor Analysis. *Jurnal Sains Dan Teknik*, 3(1), 9–20.
- Nurhayati, A. (2021b). *Kamus Biologi SMA Kelas 10* (S. Kuswayati (ed.); 1st ed.). CV. Future Business Machine Solusindo.
- Nurhayati, A. (2021c). *Kamus Biomimetik* (R. Auliya (ed.); 1st ed.). CV. Gapura Pustaka.
- Nurhayati, A. (2022). Pengembangan Jasa Salon Di Masa Pandemi Covid-19 Dengan Factor Analysis Method. *Sistemik*, 10(1), 33–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.53580/sistemik.v10i1.68>
- Nurhayati, A. (2024a). Factors That Motivate Students to Register for Private Tutoring Using The Factor Analysis Method. *Sainteks: Jurnal Sain Dan Teknik*, 6(2), 57–70.
- Nurhayati, A. (2024b). Klasifikasi Siswa Berdasarkan Bakat dan Minat Ilmu dengan Metode Analisis K-Means Cluster. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 4056–4066.
- Nurhayati, A., & Burhanto, G. (2022). *Tata Kelola Sampah* (S. Kuswayati (ed.); 1st ed., Vol. 1). CV. Future Business Machine Solusindo.
- Nurhayati, A., & Burhanto, G. (2023). The Openness of Access and Behavior of Disposing of Garbage on the Riverbanks. *Journal Sampurasun: Interdisciplinary Studies for Cultural Heritage*, 9(1), 21–32. <https://doi.org/10.23969/sampurasun.v9i1.7054>
- Nurhayati, A., Gautama, A., & Naseer, M. (2018). Decision making model design for antivirus software selection using Factor Analysis and Analytical Hierarchy Process. *MATEC Web of Conferences*, 154. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815403006>
- Nurhayati, A., & Indrayani, R. (2022). *Rancangan Optimal Teknologi Komposter (Losed) dan Penerapannya di Masyarakat* (S. Kuswayati (ed.); 1st ed.). CV. Future Business Machine Solusindo.
- Peura, P., Voutilainen, O., & Kantola, J. (2022). From garbage to product and service systems: A longitudinal Finnish case study of waste management evolution. *Waste Management*, 140(August 2021), 143–153. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.01.025>
- Sarker, A., Baul, T. K., Nath, T. K., Karmakar, S., & Paul, A. (2024). Household solid waste management in a recently established municipality of Bangladesh: Prevailing practices, residents' perceptions, attitude and awareness. *World Development Sustainability*, 4(July 2023), 100120. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2023.100120>
- Sukmawati, A., Ni'ma, S. L., & Marsanti, A. P. N. (2023). Peranan Budaya Literasi Dalam Membentuk Pendidikan Karakter Siswa. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2048–2057. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5839>