

Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Kesadaran Pengelolaan Sampah pada Masyarakat

M. Ridwan Arif Cahyono ¹⁾

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
ridwan@poltek-gt.ac.id

Donny Muda Priyangan ²⁾

Teknologi Informasi, Politeknik Gajah Tunggal
dony@poltek-gt.ac.id

Ilham Taufik Maulana ³⁾

Teknik Mesin, Politeknik Gajah Tunggal
ilham@poltek-gt.ac.id

Dwi Buana Nursallyna ⁴⁾

Teknologi Informasi, Politeknik Gajah Tunggal
selly@gmail.com

Erintia Widya Pangestika ⁵⁾

Teknologi Informasi, Politeknik Gajah Tunggal
erint@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai media edukasi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Permasalahan yang sering ditemui di lingkungan masyarakat adalah rendahnya pemahaman dalam memilah sampah organik dan non-organik, sehingga berdampak pada pengelolaan sampah yang kurang optimal. Metode pelaksanaan pengabdian meliputi observasi lapangan, identifikasi permasalahan, perancangan dan implementasi aplikasi pengenalan jenis sampah berbasis *Artificial Intelligence*, kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan aplikasi kepada masyarakat, serta evaluasi pemanfaatan sistem. Aplikasi yang dikembangkan mampu mengenali jenis sampah organik dan non-organik melalui citra gambar, sehingga membantu masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah secara mandiri. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AI dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah dengan lebih baik. Dengan demikian, penerapan aplikasi berbasis *Artificial Intelligence* dapat menjadi solusi edukatif yang efektif dalam mendukung pengelolaan sampah dan menjaga kebersihan lingkungan masyarakat.

Kata Kunci: *artificial intelligence, pengelolaan sampah, klasifikasi sampah, pengabdian masyarakat, kesadaran lingkungan*

ABSTRACT

This community service activity aims to utilize Artificial Intelligence (AI) technology as an educational medium to enhance public awareness of waste management. One of the common problems found in communities is the lack of understanding in distinguishing organic and non-organic waste, which results in ineffective waste management practices. The implementation method includes field observation, problem identification, design and implementation of an AI-based waste recognition application, socialization and training for community members, and system evaluation. The developed application is capable of identifying organic and non-organic waste through image recognition, assisting the community in sorting waste independently. The results indicate that the use of AI technology can improve community understanding and awareness of proper waste management.

Therefore, the implementation of an AI-based application serves as an effective educational solution to support waste management and environmental sustainability.

Key Words: borrowing monitoring, asset management, web application, village, community service

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah mendorong pemanfaatan teknologi cerdas dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk dalam bidang lingkungan. Salah satu permasalahan lingkungan yang masih sering ditemui di masyarakat adalah pengelolaan sampah yang belum dilakukan secara optimal. Kurangnya kesadaran dan pemahaman masyarakat mengenai pemilahan sampah organik dan non-organik menjadi faktor utama yang menyebabkan penumpukan sampah dan menurunnya kualitas lingkungan.

Pada umumnya, masyarakat masih mencampur sampah organik dan non-organik dalam satu tempat tanpa melakukan pemilahan terlebih dahulu. Kondisi ini menyulitkan proses pengolahan sampah lanjutan, baik untuk daur ulang maupun pengolahan sampah organik. Selain itu, minimnya edukasi dan media pembelajaran yang mudah dipahami menyebabkan rendahnya partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan.



Gambar 1.1 Tumpukan Sampah

Pemanfaatan teknologi Artificial Intelligence (AI) dapat menjadi solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi AI, khususnya dalam bidang pengenalan citra (image recognition), memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik visual tertentu. Dengan memanfaatkan teknologi ini, masyarakat dapat dibantu dalam mengenali jenis sampah secara lebih mudah dan cepat melalui aplikasi berbasis AI.

Penerapan aplikasi pengenalan jenis sampah berbasis Artificial Intelligence diharapkan dapat menjadi sarana edukasi yang interaktif bagi masyarakat. Aplikasi ini dapat membantu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai perbedaan sampah organik dan non-organik, sehingga mendorong kebiasaan memilah sampah sejak dari sumbernya. Selain itu, penggunaan

teknologi digital juga dinilai lebih menarik dan mudah diterima oleh berbagai kalangan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* sebagai media edukasi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Diharapkan penerapan teknologi ini dapat membantu masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah dengan lebih baik serta mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan berkelanjutan.

II. METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Metode pengabdian kepada masyarakat pada kegiatan ini disusun sebagai tahapan terstruktur dalam memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Metode ini bertujuan agar penerapan aplikasi berbasis AI dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan masyarakat serta memberikan manfaat edukatif yang optimal.

A. Tahap Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang meliputi observasi lapangan, identifikasi permasalahan, perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis *Artificial Intelligence*, kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat, serta uji coba dan evaluasi sistem. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan untuk memastikan kegiatan pengabdian berjalan secara sistematis dan terarah.

B. Observasi dan Identifikasi Permasalahan

Tahap awal dilakukan melalui observasi langsung di lingkungan masyarakat untuk mengetahui kondisi pengelolaan sampah yang berlangsung. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa sebagian besar masyarakat belum melakukan pemilahan sampah organik dan non-organik secara benar. Sampah rumah tangga masih sering dibuang secara tercampur, sehingga menyulitkan proses pengelolaan sampah lanjutan.

Selain observasi, dilakukan pula wawancara singkat dengan masyarakat untuk menggali tingkat pemahaman mereka mengenai jenis-

jenis sampah. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa rendahnya kesadaran masyarakat disebabkan oleh kurangnya media edukasi yang praktis dan mudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

C. Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Berbasis Artificial Intelligence

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan, dilakukan perancangan aplikasi pengenalan jenis sampah berbasis *Artificial Intelligence*. Aplikasi ini dirancang untuk mampu mengenali dan mengklasifikasikan sampah organik dan non-organik melalui citra gambar. Teknologi *Artificial Intelligence* dimanfaatkan sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat membantu masyarakat memahami jenis sampah secara visual.

Pada tahap ini ditentukan alur penggunaan aplikasi, mulai dari proses pengambilan gambar sampah, analisis citra oleh sistem, hingga penampilan hasil klasifikasi kepada pengguna. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan agar aplikasi dapat dioperasikan oleh masyarakat dari berbagai latar belakang.

D. Sosialisasi dan Pelatihan kepada Masyarakat

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, kegiatan pengabdian masyarakat dilanjutkan dengan pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan penggunaan aplikasi pengenalan sampah berbasis *Artificial Intelligence* kepada masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya pemilahan sampah organik dan non-organik serta memperkenalkan pemanfaatan teknologi AI sebagai media edukasi dalam pengelolaan sampah.

Pada kegiatan sosialisasi, masyarakat diberikan penjelasan mengenai konsep dasar pengelolaan sampah dan dampak positif dari pemilahan sampah sejak dari sumbernya. Selanjutnya, dilakukan pelatihan penggunaan aplikasi secara langsung, mulai dari cara mengambil gambar sampah hingga membaca hasil klasifikasi yang ditampilkan oleh sistem. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2.1 Kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan aplikasi pengenalan sampah berbasis *Artificial Intelligence* kepada masyarakat

E. Uji Coba dan Evaluasi Sistem

Tahap akhir dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah uji coba dan evaluasi sistem. Uji coba dilakukan dengan melibatkan masyarakat secara langsung dalam penggunaan aplikasi pengenalan sampah berbasis *Artificial Intelligence*. Masyarakat diminta untuk mencoba aplikasi dalam mengidentifikasi jenis sampah yang ada di lingkungan sekitar.

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan aplikasi, pemahaman masyarakat terhadap hasil klasifikasi sampah, serta perubahan kesadaran masyarakat dalam memilah sampah organik dan non-organik. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menilai efektivitas pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* sebagai media edukasi pengelolaan sampah dan sebagai bahan pengembangan sistem di masa mendatang.

III. Hasil dan Implementasi

Bab ini menyajikan hasil implementasi aplikasi pengenalan sampah berbasis *Artificial Intelligence* yang diberi nama **TRASH-ID**, serta pembahasan mengenai proses kerja sistem, hasil klasifikasi sampah, dan dampak penggunaannya terhadap peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah. Pembahasan difokuskan pada implementasi aplikasi, tahapan klasifikasi sampah, hasil identifikasi sampah non-organik dan organik, serta hasil uji coba penggunaan aplikasi oleh masyarakat.

A. Implementasi Aplikasi TRASH-ID sebagai Media Edukasi Pengelolaan Sampah

Hasil utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah terbangunnya sebuah aplikasi pengenalan dan pemilahan sampah berbasis *Artificial Intelligence* yang dinamakan **TRASH-ID**. Aplikasi ini dikembangkan sebagai media edukasi digital

yang bertujuan membantu masyarakat mengenali jenis sampah secara mandiri melalui pendekatan visual dan interaktif. Tampilan awal aplikasi TRASH-ID menampilkan halaman utama yang berisi identitas aplikasi, penjelasan singkat mengenai fungsi sistem, serta tombol untuk memulai proses identifikasi sampah. Informasi awal ini bertujuan memberikan gambaran kepada pengguna mengenai tujuan aplikasi dan manfaat penggunaannya dalam mendukung pengelolaan sampah di lingkungan masyarakat. Desain antarmuka dibuat sederhana dengan penggunaan warna dan ikon yang merepresentasikan tema lingkungan sehingga mudah dipahami oleh masyarakat dari berbagai latar belakang.

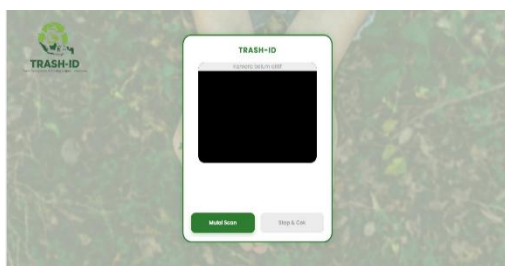


Gambar 3.1 Tampilan halaman utama aplikasi TRASH-ID

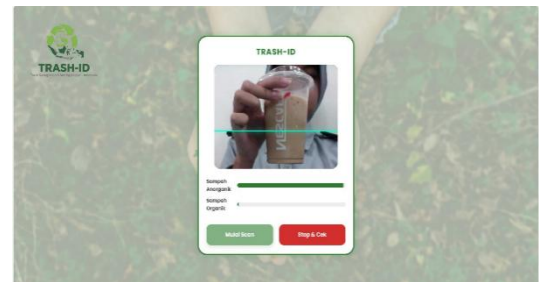
B. Proses Pengambilan Citra Sampah pada Aplikasi TRASH-ID

Tahapan awal dalam penggunaan aplikasi TRASH-ID adalah proses pengambilan citra sampah oleh pengguna. Pada tahap ini, pengguna diarahkan untuk memotret sampah yang akan dikenali menggunakan kamera perangkat. Proses pengambilan citra menjadi tahapan penting karena kualitas gambar yang diambil akan mempengaruhi hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh sistem *Artificial Intelligence*.

Setelah citra diambil, aplikasi menampilkan halaman pratinjau gambar yang memungkinkan pengguna untuk meninjau kembali objek sampah sebelum melanjutkan ke proses klasifikasi. Tahap pratinjau ini berfungsi sebagai mekanisme validasi visual agar pengguna dapat memastikan bahwa



Gambar 3.2 Halaman pengambilan citra sampah pada aplikasi TRASH-ID



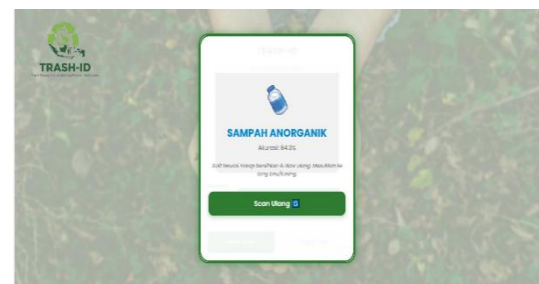
Gambar 3.3 Pratinjau citra sampah sebelum proses klasifikasi

objek yang akan dianalisis sudah sesuai.

C. Hasil Klasifikasi Sampah Non-Organik Menggunakan Artificial Intelligence

Setelah proses identifikasi dilanjutkan, sistem TRASH-ID melakukan analisis citra menggunakan model *Artificial Intelligence* untuk menentukan kategori sampah berdasarkan karakteristik visual yang terdeteksi. Pada pengujian terhadap sampah non-organik berupa kemasan minuman, sistem berhasil mengidentifikasi objek sebagai *sampah non-organik*.

Informasi hasil klasifikasi ditampilkan dalam bentuk teks dan ikon yang mudah dipahami oleh pengguna. Penyajian hasil secara langsung ini membantu masyarakat mengetahui jenis sampah tanpa harus memahami proses teknis di balik sistem AI. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi TRASH-ID dapat berfungsi sebagai alat bantu edukasi yang efektif dalam

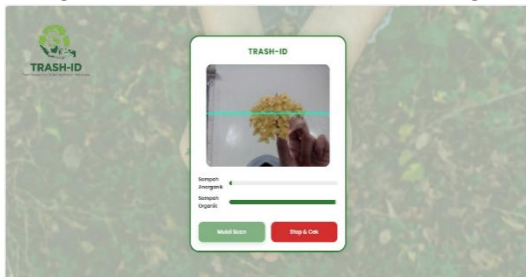


Gambar 3.4 Hasil klasifikasi sampah non-organik pada aplikasi TRASH-ID

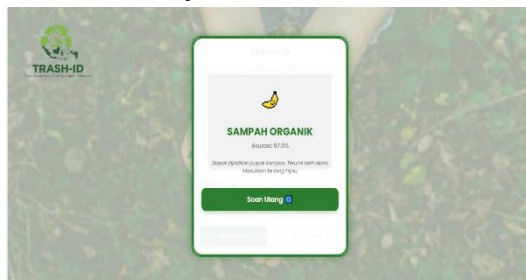
D. Hasil Klasifikasi Sampah Organik pada Aplikasi TRASH-ID

Selain sampah non-organik, aplikasi TRASH-ID juga diuji untuk mengenali sampah organik. Pengujian dilakukan menggunakan objek sampah organik berupa bunga yang difoto oleh pengguna. Citra sampah tersebut kemudian diproses oleh sistem menggunakan algoritma *Artificial Intelligence* untuk menentukan kategori sampah.

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sistem berhasil mengidentifikasi objek sebagai sampah organik. Informasi hasil klasifikasi disajikan secara jelas dan mudah dipahami, sehingga dapat digunakan sebagai panduan oleh masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah. Kemampuan sistem dalam membedakan sampah organik dan non-organik menunjukkan potensi aplikasi sebagai media edukasi berbasis teknologi.



Gambar 3.5 Citra sampah organik (bunga) sebelum proses klasifikasi



Gambar 3.6 Hasil klasifikasi sampah organik pada aplikasi TRASH-ID

E. Uji Coba Penggunaan Aplikasi oleh Masyarakat

Setelah aplikasi TRASH-ID selesai dikembangkan, dilakukan uji coba penggunaan aplikasi secara langsung oleh masyarakat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan aplikasi serta respons masyarakat terhadap pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* dalam pengelolaan sampah.

Pada kegiatan uji coba, masyarakat mencoba menggunakan aplikasi untuk mengenali jenis sampah yang ada di lingkungan sekitar. Masyarakat diarahkan untuk melakukan proses pengambilan gambar sampah, melihat hasil klasifikasi, serta memahami informasi yang ditampilkan oleh sistem. Kegiatan uji coba penggunaan aplikasi oleh masyarakat ditunjukkan pada **Gambar 9**.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa masyarakat dapat menggunakan aplikasi dengan cukup mudah dan menunjukkan ketertarikan terhadap teknologi yang

diterapkan. Penggunaan aplikasi ini membantu masyarakat memahami perbedaan jenis sampah secara langsung melalui pengalaman praktik, sehingga proses edukasi menjadi lebih efektif dibandingkan dengan metode penyuluhan konvensional.



Gambar 3.7 Uji coba penggunaan aplikasi pengenalan sampah berbasis Artificial Intelligence oleh masyarakat

F. Pembahasan Dampak Penggunaan Aplikasi TRASH-ID terhadap Kesadaran Masyarakat
Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba penggunaan aplikasi TRASH-ID, pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah. Aplikasi ini menghadirkan pendekatan edukasi yang interaktif dan mudah dipahami oleh masyarakat dari berbagai kalangan.

Proses identifikasi sampah yang dilakukan secara visual dan hasil klasifikasi yang ditampilkan secara langsung membantu masyarakat memahami pentingnya pemilahan sampah sejak dari sumbernya. Dengan demikian, aplikasi TRASH-ID tidak hanya berfungsi sebagai alat identifikasi, tetapi juga sebagai media edukasi yang mendorong perubahan perilaku masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* melalui aplikasi pengenalan jenis sampah mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media edukasi yang membantu masyarakat dalam mengenali dan membedakan jenis sampah organik dan non-organik secara lebih mudah dan praktis.

Penerapan aplikasi berbasis *Artificial Intelligence* menunjukkan bahwa masyarakat dapat memahami konsep pemilahan sampah dengan lebih baik melalui pendekatan visual dan interaktif. Proses klasifikasi sampah yang dilakukan secara otomatis oleh sistem memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan dengan metode penyuluhan konvensional. Hal ini mendorong meningkatnya partisipasi masyarakat dalam mencoba dan menerapkan pemilahan sampah dalam aktivitas sehari-hari.

Selain berfungsi sebagai alat bantu identifikasi, aplikasi pengenalan sampah juga mendukung upaya peningkatan kesadaran lingkungan di masyarakat. Informasi yang diperoleh dari hasil klasifikasi membantu masyarakat memahami dampak pemilahan sampah terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung pengelolaan sampah yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi *Artificial Intelligence* dalam edukasi pengelolaan sampah memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas. Ke depannya, aplikasi ini dapat dikembangkan dengan penambahan fitur lain, seperti peningkatan akurasi klasifikasi, penyediaan informasi pengolahan sampah lanjutan, serta integrasi dengan program pengelolaan sampah berbasis komunitas atau sistem informasi lingkungan lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] S. Russell dan P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Harlow: Pearson Education, 2021.
- [2] I. Goodfellow, Y. Bengio, dan A. Courville, *Deep Learning*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
- [3] A. Géron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*, 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019.
- [4] R. S. Pressman dan B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2015.
- [5] M. R. Hasan, M. M. Islam, dan A. Hossain, "Image-based waste classification using deep learning," *Journal of Environmental Informatics*, vol. 35, no. 2, pp. 89–99,

- 2020.
- [6] S. Yang, W. Sun, dan L. Chen, "Smart waste management system using artificial intelligence," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 11, no. 4, pp. 481–487, 2020.
- [7] A. Pratama dan R. Wijaya, "Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam klasifikasi sampah berbasis citra," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 345–352, 2022.
- [8] D. Suryani dan N. Hidayat, "Penerapan sistem cerdas sebagai media edukasi pengelolaan sampah pada masyarakat," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 112–119, 2023.
- [9] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. Jakarta: KLHK, 2021.
- [10] A. S. Nugroho, *Pengolahan Citra Digital dan Penerapannya*. Yogyakarta: Andi, 2019.
- [11] R. C. Gonzalez dan R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 4th ed. New York: Pearson, 2018.