

# PLATFORM WEB BIOREZ UNTUK KLASIFIKASI SAMPAH & DISTRIBUSI BARANG BEKAS BERBASIS ML

M. Aziz Chusaini<sup>1</sup>, Muhammad Fadhli Al Hafizh<sup>2</sup>, Raffi Arya Putra Prabowo<sup>3</sup>, Rafi Alisba Garjita Sutrisno<sup>4</sup>, Andi Hariyanto<sup>5</sup>, Mei Lestari<sup>6</sup>, Ni Wayan Parwati Septiani<sup>7</sup>

*Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI  
Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur*  
[1mhmdazizch@gmail.com](mailto:1mhmdazizch@gmail.com), [2mfadhli2803@gmail.com](mailto:2mfadhli2803@gmail.com), [3raffiarya1112@gmail.com](mailto:3raffiarya1112@gmail.com),  
[4alisbarafi205@gmail.com](mailto:4alisbarafi205@gmail.com), [5andihariyanto228@gmail.com](mailto:5andihariyanto228@gmail.com), [6mei.lestari6@gmail.com](mailto:6mei.lestari6@gmail.com),  
[7wayan.parwati@gmail.com](mailto:7wayan.parwati@gmail.com)

## ABSTRAK

Sampah masih menjadi persoalan serius di Indonesia akibat rendahnya kesadaran dalam pemilahan, sehingga berdampak pada meningkatnya volume di TPA dan berkurangnya potensi daur ulang. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi sampah berbasis web dengan memanfaatkan MobileNetV2 untuk klasifikasi organik dan anorganik serta YOLOv8 untuk deteksi objek secara real-time. Dataset publik digunakan melalui tahapan preprocessing, pelatihan, dan pengujian sebelum diimplementasikan ke aplikasi web BIOREZ. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pelatihan sebesar 98,72% dan akurasi validasi 99,34% dengan nilai loss rendah, serta sistem mampu menampilkan kategori, skor kepercayaan, dan rekomendasi pemanfaatan. Implementasi ini berkontribusi dalam menghadirkan solusi cerdas yang mempermudah pemilahan sampah sekaligus mendukung peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Machine Learning, Klasifikasi Sampah, Platform Web*

## ABSTRACT

*Waste remains a serious problem in Indonesia due to low awareness of sorting waste, resulting in increased landfill volumes and reduced recycling potential. This study aims to develop a web-based waste detection and classification system using MobileNetV2 for organic and inorganic classification and YOLOv8 for real-time object detection. A public dataset was used through preprocessing, training, and testing stages before being implemented into the BIOREZ web application. Test results showed training and validation accuracies of 98.72% and 99.34%, respectively, with low loss values, and the system displayed categories, confidence scores, and utilization recommendations. This implementation provides a smart solution that facilitates waste sorting while supporting increased public awareness of sustainable environmental management.*

**Key Word:** *Machine Learning, Waste Classification, Web Platform*

## PENDAHULUAN

Sampah masih menjadi salah satu persoalan serius di Indonesia, khususnya dalam hal pemilahan. Sampah terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu organik yang dapat terurai secara alami (seperti sisa makanan dan sayuran) serta anorganik yang sulit terurai (seperti plastik, kaca, dan logam) (Ismail et al., 2023). Pemilahan kedua jenis sampah ini penting untuk mendukung efektivitas pengelolaan, namun kesadaran masyarakat masih tergolong rendah.

Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2020, timbulan sampah nasional mencapai 35,31 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, hanya 38,63% yang berhasil dikelola, sementara sisanya, yaitu 61,37% atau sekitar 21,6 juta

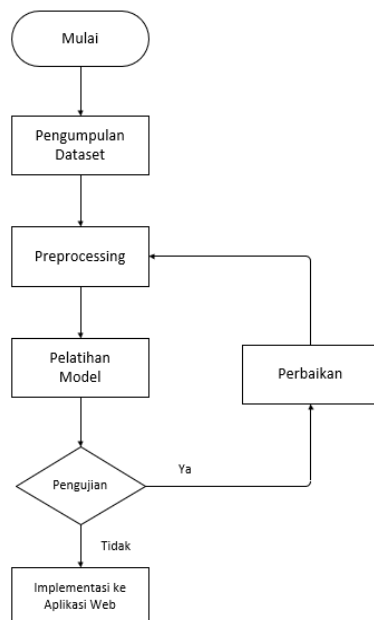
ton, belum tertangani dengan baik (SIPSN, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah di Indonesia menghadapi tantangan besar. Rendahnya partisipasi masyarakat menjadi salah satu penyebab utama (Sari et al., 2024). Selain itu, keterbatasan infrastruktur serta kebijakan yang belum optimal juga turut menghambat efektivitas pengelolaan (Iqbal et al., 2024).

Perkembangan teknologi berbasis *machine learning* menawarkan solusi untuk mendukung pemilahan sampah secara otomatis. *Convolutional Neural Network (CNN)* menjadi salah satu metode yang efektif dalam pemrosesan citra (Ibnul Rasidi et al., 2022). Dalam penelitian ini, dua model CNN digunakan, yaitu *MobileNetV2* untuk klasifikasi gambar organik dan anorganik,

serta *YOLOv8* untuk deteksi objek sampah secara *real-time*. *MobileNetV2* dipilih karena efisien dan ringan, sedangkan *YOLOv8* unggul dalam kecepatan dan akurasi deteksi (Abdillah et al., 2024).

Penelitian ini mengembangkan *website BIOREZ* yang memungkinkan pengguna mengunggah atau mengambil foto sampah untuk dianalisis secara otomatis. Sistem ini akan memberikan informasi mengenai jenis sampah beserta lokasinya pada gambar, sehingga mendukung masyarakat dalam memilah sampah secara lebih mudah dan efektif. Inovasi ini diharapkan menjadi langkah awal menuju pengelolaan sampah yang lebih cerdas dan berkelanjutan di Indonesia.

## METODE PENELITIAN



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibangun sesuai alur yang ditunjukkan pada Gambar 1, yang terdiri atas lima tahap utama: pengumpulan *dataset*, *preprocessing*, pelatihan model, pengujian, dan implementasi ke aplikasi web.

Pada tahap pengumpulan *dataset*, data citra sampah organik dan anorganik diperoleh dari sumber *dataset* publik. Selanjutnya, dilakukan *preprocessing* berupa normalisasi ukuran gambar dan augmentasi data untuk meningkatkan kualitas serta keragaman data latih. Setelah itu, model dilatih dengan menggunakan *MobileNet* untuk klasifikasi

dan *YOLO* untuk deteksi objek. Tahap berikutnya adalah pengujian guna mengevaluasi akurasi serta performa model. Jika hasil pengujian belum optimal, proses akan kembali ke tahap *preprocessing* untuk dilakukan perbaikan data. Apabila performa model telah memenuhi kriteria, sistem diimplementasikan ke dalam aplikasi web agar dapat dimanfaatkan oleh pengguna secara interaktif dan *real-time*.

## MobileNet

*MobileNet* digunakan untuk mengklasifikasikan sampah organik dan anorganik berdasarkan citra input. Model ini efisien karena menerapkan *depthwise separable convolution*, sehingga ringan untuk aplikasi web. Penelitian lokal menunjukkan bahwa *MobileNetV2* efektif digunakan dalam klasifikasi objek dengan akurasi tinggi, misalnya pada klasifikasi rempah-rempah lokal. (Nesta Suandana et al., 2024)

## You Only Look Once (YOLO)

*YOLO* dimanfaatkan untuk mendeteksi lokasi objek sampah dalam citra dengan menampilkan *bounding box*. Metode ini unggul dalam kecepatan serta mampu mengenali banyak objek sekaligus. Studi lokal menunjukkan bahwa *YOLO* efektif digunakan pada klasifikasi dan deteksi sampah berbasis web (Abdillah et al., 2024), serta berhasil diterapkan pada sistem pendeteksian sampah di bank sampah berbasis web. (Salsa Nabila et al., 2025).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil pengujian model deteksi objek yang telah dilatih untuk mengidentifikasi sampah organik dan anorganik. Pengujian dilakukan pada serangkaian gambar yang berisi objek-objek sampah dari kedua kelas tersebut untuk mengevaluasi akurasi, presisi, dan kemampuan model dalam melakukan klasifikasi.

## Kinerja Model Selama Pelatihan

Kinerja model dalam mendeteksi sampah organik dan anorganik dievaluasi melalui proses pelatihan multi-tahap. Pelatihan *fine-tuning* pada 20 *epoch* terakhir menunjukkan peningkatan kinerja yang stabil, baik pada data pelatihan maupun validasi, yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kinerja Pelatihan Model

Dari log pelatihan tersebut, terlihat jelas bahwa:

- Akurasi Pelatihan (*accuracy*) dan Akurasi Validasi (*val\_accuracy*) terus meningkat hingga mencapai nilai tertinggi pada *epoch* terakhir (20/20), masing-masing sebesar 0.9872 dan 0.9934.
- Kerugian (*Loss*) dan Kerugian Validasi (*val\_loss*) menunjukkan tren penurunan yang signifikan. Pada *epoch* 20/20, *loss* berada di nilai 0.0474 dan *val\_loss* berada di nilai 0.0194.
- Kesenjangan Kinerja (*Gap*): Perbedaan yang kecil antara *accuracy* dan *val\_accuracy*, serta antara *loss* dan *val\_loss*, mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan minim indikasi *overfitting* pada rentang *epoch* ini.

Hasil ini menunjukkan bahwa proses *fine-tuning* berhasil mengoptimalkan bobot model, menghasilkan kinerja yang sangat akurat, dan menjadi dasar kuat bagi hasil prediksi visual yang dibahas di subbab berikutnya.

### Hasil Prediksi dan Visualisasi

Berdasarkan hasil pengujian, model menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan objek sampah. Setiap objek yang terdeteksi ditandai dengan *bounding box* berwarna biru dan label yang menunjukkan prediksi kelasnya (Organik atau Anorganik) beserta skor kepercayaan (*confidence score*). Skor kepercayaan ini merepresentasikan probabilitas prediksi model, dengan nilai yang mendekati 1.0 menunjukkan tingkat keyakinan yang sangat tinggi.



Gambar 3. Visualisasi *Bounding Box* dan Skor Keyakinan Prediksi

Gambar di atas menunjukkan beberapa contoh hasil prediksi model. Pada gambar-gambar tersebut, terlihat bahwa model berhasil mengidentifikasi berbagai macam objek sampah. Misalnya, objek buah-buahan, sayuran, dan sisa makanan diklasifikasikan dengan benar sebagai "Organik", sementara kaleng, botol plastik, dan objek non-makanan lainnya diklasifikasikan sebagai "Anorganik". Hasil visual ini membuktikan bahwa model dapat membedakan kedua jenis sampah secara efektif dalam berbagai kondisi gambar.

Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian lokal yang menerapkan metode *YOLO* untuk deteksi sampah. Penelitian *Detection of Plastic Bottle Waste Using YOLOv8 Algorithm* berhasil mendeteksi botol plastik dengan *bounding box* dan tingkat kepercayaan yang tinggi. (Yasiri et al., 2025) Studi lain, Implementasi Deteksi Objek *Real-Time* Sebagai Media Edukasi dengan Algoritma *YOLOv8* pada Objek Sampah, juga menunjukkan efektivitas *YOLO* dalam menampilkan deteksi objek dengan label dan *confidence score* pada antarmuka web. (Ramdan et al., 2024) Selain itu, Sistem Deteksi Objek Visual Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Algoritma *YOLOv8* turut membuktikan kemampuan *YOLO* dalam membedakan kategori organik dan anorganik dengan *bounding box* yang akurat. (Adriansyah & Putra, 2025)

### Interpretasi dan Analisis Kinerja Model

Secara keseluruhan, kinerja model ini sangat menjanjikan untuk implementasi dalam sistem pemilahan sampah otomatis. Tingginya *confidence score* yang seringkali berada di atas 0,90 menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan minim kesalahan dalam mengklasifikasikan objek. Temuan ini

konsisten dengan literatur yang menyebutkan bahwa arsitektur deteksi objek satu tahap seperti *YOLO* dikenal memiliki keunggulan dalam kecepatan dan akurasi (misalnya pada aplikasi *real-time*). (Muh Fachrisyam et al., 2025)

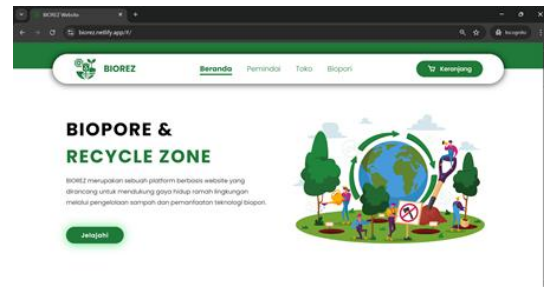
Namun, terdapat beberapa tantangan yang dapat dieksplorasi lebih lanjut. Contohnya, deteksi pada objek yang ukurannya sangat kecil, sebagian tertutup (*occluded*), atau berada dalam pencahayaan yang kurang optimal dapat menurunkan skor kepercayaan. Berbagai studi tentang deteksi objek kecil (*small object detection*) menyebutkan bahwa kehilangan fitur spasial akibat *downsampling*, tumpang tindih objek, dan *noise* latar belakang menjadi hambatan utama. (Nikouei et al., 2025)

### ***Business Understanding***

Permasalahan utama dalam pengelolaan sampah adalah rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah organik dan anorganik sejak dari sumbernya, yang berdampak pada peningkatan volume sampah di TPA serta berkurangnya potensi daur ulang. Untuk menjawab tantangan tersebut, dikembangkan aplikasi web dengan integrasi *Machine Learning* dan *Computer Vision* guna mendeteksi serta mengklasifikasikan sampah secara cepat dan akurat, sekaligus memberikan rekomendasi pemanfaatan. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur ekonomi sirkular berupa penjualan barang bekas layak pakai dan layanan pemasangan biopori yang saat ini masih bersifat ilustratif, namun direncanakan sebagai pengembangan di masa mendatang untuk mendukung konsep ekonomi sirkular dan pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

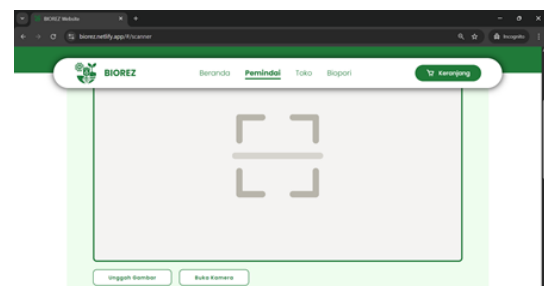
### ***Deployment***

Pada tahap *deployment*, sistem deteksi dan klasifikasi sampah yang telah dilatih diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan TensorFlow untuk pemodelan *Machine Learning* dan JS untuk logika interaktif. HTML digunakan untuk menyusun struktur halaman, serta CSS berperan dalam tampilan visual yang responsif.



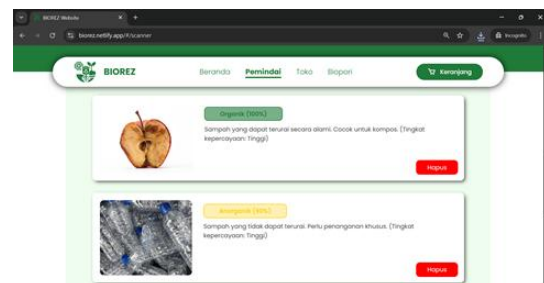
Gambar 4. Halaman Beranda

Aplikasi web ini terdiri atas beberapa halaman utama yang dirancang sederhana. Halaman Beranda menampilkan tujuan, visi-misi, layanan aplikasi, serta pratinjau penjualan barang bekas layak pakai dari Toko.



Gambar 5. Halaman Peminda

Pada halaman Peminda sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5, pengguna dapat melakukan pemindaian sampah secara *real-time* dengan menekan tombol “Buka Kamera” untuk menampilkan objek di hadapan kamera, atau menggunakan tombol “Unggah Gambar” untuk memasukkan objek dari penyimpanan lokal. Setelah objek berhasil diproses, sistem akan memberikan keluaran berupa kategori sampah (organik atau anorganik), tingkat akurasi deteksi, serta sifat dan rekomendasi pemanfaatan dari objek tersebut.



Gambar 6. Halaman Beranda

Sebagai contoh, sistem berhasil mengidentifikasi apel busuk dengan akurasi 100% (sampah organik, direkomendasikan untuk kompos) dan botol plastik dengan

akurasi 90% (sampah anorganik, direkomendasikan untuk daur ulang).

**Tabel 1. Distribusi Data Uji Klasifikasi Sampah**

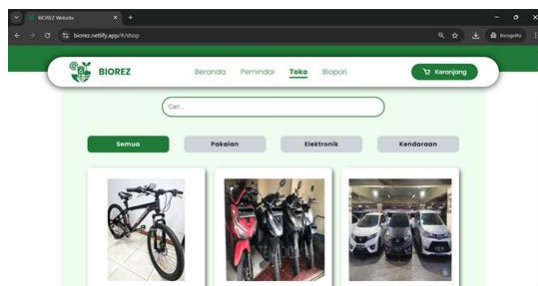
Jenis Data	Jumlah Data	Persentase (%)
Sampah Organik	11.948	52,56
Sampah Anorganik	10.784	47,44
<b>Total</b>	<b>22.732</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 1, total data yang digunakan dalam pengujian berjumlah 22.732 citra, yang terdiri atas 11.948 data sampah organik (52,56%) dan 10.784 data sampah anorganik (47,44%). Distribusi data yang relatif seimbang ini memungkinkan model memperoleh representasi yang baik dari kedua kategori sampah.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Model YOLOv8**

Metrik	Nilai	Hasil
Akurasi	0,9872	98,72%
Loss	0,0474	4,74%
Akurasi Validasi	0,9934	99,34%
Loss Validasi	0,0200	2,00%

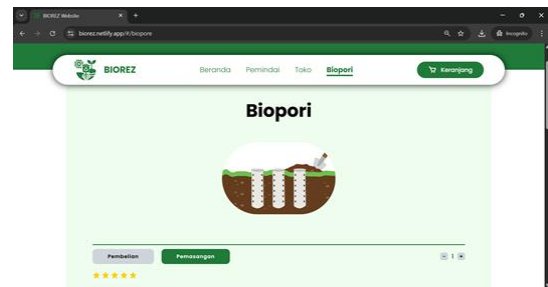
Selanjutnya, hasil evaluasi model yang ditunjukkan pada Tabel 2 memperlihatkan kinerja yang cukup optimal. Model menghasilkan nilai akurasi sebesar 0,9872 atau 98,72%, dengan nilai loss 0,0474 atau 4,74%. Pada pengujian validasi, diperoleh akurasi sebesar 0,9934 (99,34%) dan loss sebesar 0,0200 (2,00%). Hasil ini mengindikasikan bahwa metode YOLOv8 mampu membedakan sampah organik dan anorganik dengan tingkat keandalan yang tinggi.



**Gambar 7. Halaman Toko**

Pada halaman Toko yang ditunjukkan di Gambar 7, aplikasi menampilkan barang

bekas layak pakai yang dapat diperjualbelikan sebagai bagian dari konsep ekonomi sirkular



**Gambar 8. Halaman Biopori**

Pada halaman Biopori seperti yang ada di Gambar 8, aplikasi menampilkan informasi manfaat serta layanan pembelian dan pemasangan biopori.

## SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi sampah berbasis web dengan mengintegrasikan dua model deep learning, yaitu *MobileNet* untuk klasifikasi dan *YOLO* untuk deteksi objek. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang digunakan mampu mencapai tingkat akurasi yang tinggi, yakni rata-rata 98,72%, sehingga dapat diandalkan dalam membedakan sampah organik dan anorganik.

Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan kombinasi *MobileNet* dan *YOLO* ke dalam aplikasi web interaktif yang memungkinkan pengguna melakukan pemindaian sampah secara *real-time*, baik melalui kamera maupun unggahan gambar. Sistem ini tidak hanya mempermudah proses pemilahan sampah, tetapi juga memberikan rekomendasi pemanfaatan, sehingga berpotensi meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang lebih baik.

Saran untuk kedepannya, pengembangan dapat difokuskan pada peningkatan akurasi prediksi dengan dataset yang lebih beragam, penambahan fitur interaktif seperti konsultasi pakar, serta pengembangan ke platform mobile agar lebih mudah diakses. Dengan pengembangan berkelanjutan, BIOREZ diharapkan mampu menjadi solusi inovatif dalam mendukung pengelolaan sampah dan lingkungan berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Dicoding Indonesia selaku penyedia pembelajaran. Terima kasih atas bimbingan dan dukungan yang tak ternilai dalam pengembangan website **BIOREZ** ini. Selain itu, kami mengucapkan terima kasih kepada **Universitas Indraprasta PGRI** yang telah memberikan fasilitas dan lingkungan yang mendukung. Terima kasih juga kepada **Ibu Mei Lestari, M.Kom** dan **Ibu Ni Wayan Parwati S, MM., M.Kom** sebagai dosen pembimbing selama mengikuti Program Coding Camp.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, H., Naufal Syahbana, A., Ishaq, G., Husain, A., & Agustin, S. (2024). Detektif Sampah: Klasifikasi Jenis Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Metode YOLOv5 Berbasis Website. *Agustus*, 3(2), 128–135.
- Adriansyah, D., & Putra, M. P. K. (2025). Sistem Deteksi Objek Visual Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis Algoritma YOLOv9. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 6(2), 1321–1330. <https://doi.org/10.47065/josh.v6i2.6454>
- Ibnul Rasidi, A., Pasaribu, Y. A. H., Ziqri, A., & Adhinata, F. D. (2022). Klasifikasi Sampah Organik dan Non-Organik Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(1), 142–149. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i1.4314>
- Iqbal, M., Yudha Irianto, R., Kamaludin, A., Jurusan Kesehatan Lingkungan, F., & Kesehatan Bandung, P. (2024). Tantangan Penanganan Sampah di Kawasan Perkotaan (Studi Kualitatif) Waste Handling Challenges in Urban Area (Qualitative Study). *Jurnal Promotif Preventif*, 7(2), 290.
- Ismail, I., Nusri, A. Z., & Rahman, S. (2023). Sistem Smart Trash Pemilah Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Internet of Things. *Jurnal SAINTEKOM*, 13(2), 193–201. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v13i2.487>
- Muh Fachrisyam, Dolly Indra, & Mardiyah Hasnawi. (2025). Implementasi Metode YOLO Dalam Mendeteksi Jenis Sampah Berbasis Computer Vision. *Literatur Informatika & Komputer*, 2(1), pp xx–xx. <https://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/LINIER/article/view/2788%0Ahttps://doi.org/10.33096/linier.v2i1.2788>
- Nesta Suandana, I., Asriyanik, A., & Apriandari, W. (2024). Pemanfaatan Cnn (Convolution Neural Network) Dan Mobilenet V2 Dalam Klasifikasi Rempah-Rempah Lokal Di Indonesia. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10109–10116. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10873>
- Nikouei, M., Baroutian, B., Nabavi, S., Taraghi, F., Aghaei, A., Sajedi, A., & Moghaddam, M. E. (2025). Small object detection: A comprehensive survey on challenges, techniques and real-world applications. *Intelligent Systems with Applications*, 27(August), 200561. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200561>
- Ramdan, A., Syamsudin, J. R., No, S. H., Sukabumi, K., Barat, J., Syamsudin, J. R., No, S. H., Sukabumi, K., & Barat, J. (2024). Implementasi Deteksi Objek Real-Time Sebagai Media Edukasi dengan Algoritma YOLOv8 pada Objek Sampah sampah kota , limbah makanan , limbah ( Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Dengan memanfaatkan Artificial Intelligence , kita dapat menciptakan menurut B. *Jurnal SAINTEKOM: Sains, Teknologi, KOrputer, Dan Manajemen*, 14(2), 142–153. <https://ojs.stmikplk.ac.id/index.php/sainstekom/article/view/638>
- Salsa Nabila, M., Herlawati, H., & Hidayat, A. (2025). Pendeteksian dan Klasifikasi Sampah pada Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan YOLOv11. *Journal of Students' Research in Computer Science*, 6(1), 99–112. <https://doi.org/10.31599/r5me0z35>
- Sari, C. F., Salsabila, L., Lodan, K. T., & Dompok, T. (2024). Challenges of Waste Growth through Collaborative City Governance in Batam City. *Dialogue : Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 6(2), 761–773. <https://doi.org/10.14710/dialogue.v6i2.23809>

SIPSN. (2020). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. SIPSN.

Yasiri, J. R., Prathivi, R., & Susanto, S. (2025). Detection of Plastic Bottle Waste Using YOLO Version 5 Algorithm. *Sinkron*, 9(1), 20–30. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v9i1.14242>

#### Biografi Penulis



**M. Aziz Chusaini.**

Berasal dari Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika. *Research interest: Data Science*

**Muhammad Fadhli Al Hafizh.**

Berasal dari Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika. *Research interest: Web Development, Project Management*



**Raffi Arya Putra Prabowo.**

Berasal dari Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika. *Research interest: Cyber security*



**Rafi Alisba Garjita Sutrisno.**

Berasal dari Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, *research interest: Pengembangan Web*



**Andi Hariyanto.**

Berasal dari Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika. *Research interest: Web Development*