

Implementasi Model Yolov8 untuk Deteksi Jenis Sampah Organik dan Anorganik Berbasis Android

Muhammad Rasyid Ridha¹, Syafrijon², Yeka Hendriyani³, Ahmaddul Hadi⁴

¹ Universitas Negeri Padang, Indonesia; m.rasyidridha246@gmail.com

² Universitas Negeri Padang, Indonesia; syafrijon@ft.unp.ac.id

³ Universitas Negeri Padang, Indonesia; yekahendriyani@ft.unp.ac.id

⁴ Universitas Negeri Padang, Indonesia; dulhadi@ft.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords:

Detection of Objects;
Application;
YOLOv8;
Image Processing;
Deep Learning

Article history:

Received 2025-02-14

Revised 2025-03-12

Accepted 2025-04-29

ABSTRACT

The mismanagement of waste poses serious environmental and public health issues in Indonesia, exacerbated by the increasing volume of waste due to population growth. To address this problem, this research develops a mobile application based on Flutter, utilizing YOLOv8 object detection technology to classify organic and inorganic waste. The application aims to simplify household waste sorting, raise public awareness, and support better and more sustainable waste management. The research methodology involves using a dataset of waste images trained with the YOLOv8 algorithm via google colab. The dataset is divided into training (70%), testing (20%), and validation (10%) portions. The model training process is conducted over 25 and 50 epochs, showing improved accuracy with more epochs. At the 50th epoch, the model achieved a precision of 0.81 and a recall of 0.61, demonstrating good performance in detecting and classifying waste. The implementation of this application is expected to facilitate waste sorting, reduce environmental pollution, and improve public health. Recommendations for further development include enhancing detection accuracy, expanding the range of detectable waste types, and optimizing application performance to ensure a better user experience.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Muhammad Rasyid Ridha

Universitas Negeri Padang, Indonesia; m.rasyidridha246@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sampah, dalam konteks umum, seringkali dianggap sebagai sesuatu yang tidak digunakan, mengotori, mengganggu, atau bahkan menjijikkan. Masalah sampah telah menjadi tantangan besar bagi banyak kota di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Pertumbuhan populasi yang cepat menghasilkan peningkatan volume sampah yang signifikan, yang dapat mencemari tanah, air, dan udara. Menurut data terbaru dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia mencapai 278,69 juta jiwa pada pertengahan tahun 2023, meningkat 1,05% dari tahun sebelumnya. Seiring dengan pertumbuhan populasi ini, jumlah sampah yang dihasilkan juga meningkat. Berdasarkan data

dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), produksi sampah nasional pada tahun 2023 mencapai 19,3 juta ton, dengan 33,18% di antaranya masih belum dikelola secara optimal.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) menyebutkan bahwa pada tahun 2023, diketahui total produksi sampah nasional mencapai 19,3 juta ton. Sebanyak 13 juta ton (66,82%) volume sampah nasional dapat dikelola, sedangkan 6,4 juta ton (33,18%) masih belum dapat dikelola secara optimal (SIPSN).

Masalah sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak serius bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Sampah yang menumpuk dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti penyakit kulit, pernapasan, dan pencernaan. Selain itu, sampah yang dibuang sembarangan dapat menyebabkan bencana seperti banjir, terutama saat saluran air tersumbat oleh sampah, fenomena yang sering terjadi di perkotaan pada musim hujan (Alfarizi et.al, 2023). Keindahan lingkungan juga terganggu oleh keberadaan sampah yang tidak terkelola dengan baik, mengurangi daya tarik wisata alam dan merusak ekosistem yang sensitif (Utami et.al, 2023).

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menggarisbawahi pentingnya pendekatan komprehensif dan terpadu dalam pengelolaan sampah, agar dapat memberikan manfaat ekonomi, menjaga kesehatan masyarakat, dan aman bagi lingkungan (Jauhariyah et.al, 2023). Saat ini, pengolahan sampah masih dilakukan secara konvensional, di mana sampah langsung dibawa ke TPS tanpa proses pengolahan terlebih dahulu. Idealnya, sampah yang telah dikumpulkan seharusnya didaur ulang terlebih dahulu sebelum dibuang ke TPS, dan akhirnya diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Ningsih et.al, 2023).

Dalam rangka mengatasi masalah ini, diperlukan solusi inovatif yang dapat membantu masyarakat dalam memisahkan sampah dengan mudah dan efisien. Salah satu solusi potensial adalah pengembangan aplikasi mobile berbasis flutter untuk deteksi jenis sampah organik dan anorganik menggunakan teknologi deteksi objek seperti YOLO (You Only Look Once). Metode ini mampu melakukan deteksi objek secara real-time dengan kinerja yang baik, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan respons cepat seperti kendaraan otonom, pengawasan keamanan, dan pengenalan wajah [2]. Teknologi deep learning, khususnya Convolutional Neural Networks (CNN), telah menunjukkan kemampuannya dalam deteksi dan klasifikasi gambar dengan tingkat akurasi yang tinggi. Model seperti YOLOv8 menawarkan kinerja yang baik dibandingkan versi sebelumnya, membuatnya menjadi pilihan populer untuk klasifikasi sampah (Sholahuddin et.al, 2023).

Model seperti YOLOG, yang dirancang untuk tugas ini, bertujuan untuk mengatasi masalah akurasi yang rendah dan kinerja real-time yang buruk dalam pendeteksian sampah (Shuang et.al, 2023). Selain itu, YOLO telah berkembang dalam berbagai versi yang semakin meningkatkan kinerja dalam tugas klasifikasi sampah (Tran et.al, 2023). YOLOv8 mendukung beberapa tugas visi seperti deteksi objek, segmentasi, estimasi pose, pelacakan, dan klasifikasi (Terven et.al, 2023).

Implementasi aplikasi mobile ini diharapkan dapat mempermudah proses pemilahan sampah di tingkat rumah tangga, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemilahan sampah, dan berkontribusi pada pengelolaan sampah yang lebih baik dan berkelanjutan. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya memberikan solusi praktis bagi individu tetapi juga mendukung tujuan lingkungan yang lebih luas, seperti mengurangi pencemaran dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi mobile yang menggunakan YOLOv8 untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan sampah, serta mengevaluasi efektivitas dan manfaatnya bagi pengelolaan sampah di Indonesia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) sebagai pendekatan. Penelitian pengembangan Research and development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Fransisca & Putri, 2019). Dengan kerangka kerja yang terstruktur, metode ini memfasilitasi pengembangan dan evaluasi sistem secara sistematis dan komprehensif. Dengan menggunakan metode R&D, penelitian ini akan memiliki

kerangka kerja yang terstruktur, memfasilitasi pengembangan dan evaluasi sistem secara sistematis dan menyeluruh (Wijanarko et.al, 2023).

Data yang dikumpulkan akan diproses sebelumnya untuk memastikan bahwa data siap digunakan dalam pemodelan (Naseer et.al, 2024). Preprocessing data adalah langkah penting dalam analisis data dan pembelajaran mesin, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan akurasi data guna menghasilkan hasil analisis yang lebih andal (Wijanarko et.al, 2023).

Dalam proses splitting data, dataset berjumlah 8.767 data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dibagi menjadi 3 bagian: 70% dari total dataset digunakan untuk tahap pelatihan, 10% dari dataset dialokasikan untuk validasi, dan 20% dari dataset disisihkan sebagai testing. Pembagian yang terstruktur ini bertujuan untuk mengoptimalkan performa model deteksi YOLO dan memastikan bahwa model dapat diandalkan dalam berbagai kondisi dan situasi nyata.

Metrik evaluasi yang diamati untuk menganalisis peforma model adalah confusion matrix, precision, recall, mAP, dan akurasi. Confusion matrix digunakan untuk menganalisis kemampuan model dalam mengklasifikasikan dan mendeteksi objek dengan akurat. mAP digunakan untuk menilai akurasi deteksi model dengan menghitung rata-rata presisi pada berbagai tingkat recall. Nilai mAP yang tinggi menunjukkan bahwa model dapat secara konsisten dan akurat mengenali objek sampah dalam berbagai situasi, yang sangat penting dalam aplikasi dunia nyata.

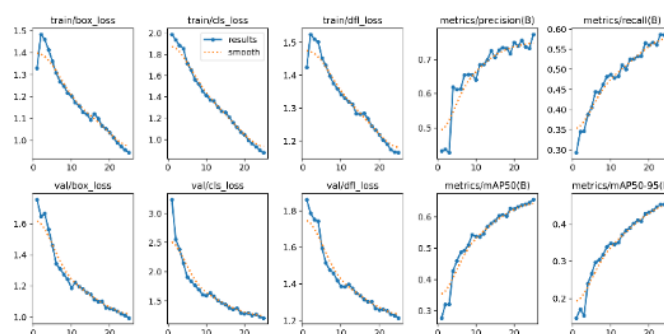
Precision adalah metrik evaluasi yang mengukur seberapa baik suatu model dalam memprediksi contoh-contoh yang benar-benar termasuk dalam kelas positif, dibandingkan dengan total prediksi positif yang dibuat oleh model. Kombinasi antara precision dan recall memberikan gambaran menyeluruh tentang kemampuan model dalam klasifikasi yang akurat. Ketika mendekati nilai 1 pada kedua metrik tersebut, itu menunjukkan bahwa model berkinerja efisien dan memberikan prediksi yang tepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode YOLOv8 untuk melakukan deteksi sampah berdasarkan citra dengan akurasi yang tinggi pada sistem. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar dengan ukuran yang sama, dan menjadi data utama untuk proses klasifikasi. Totalnya terdapat 8.767 gambar yang terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas organik, dan kelas anorganik. Dataset tersebut kemudian dibagi menjadi training sebanyak 70%, testing sebanyak 20%, dan validation sebanyak 10%.

A. Pengujian Epoch 25

Selama proses pelatihan, model mengalami perubahan berdasarkan metrik yang diukur dalam 25 epoch. Berikut adalah ringkasan metrik utama dari pelatihan:



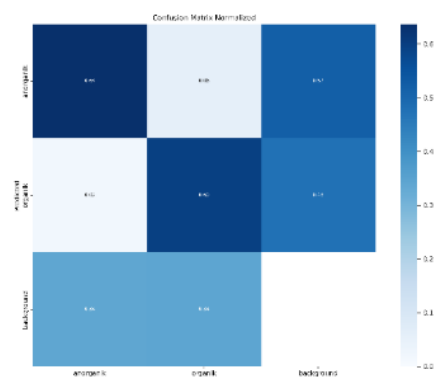
Gambar 1. Hasil Epoch 25

Pada pelatihan model nilai loss dari model terus berkurang, “box-loss” untuk mengukur seberapa besar perbedaan antara prediksi model dan lokasi objek pada gambar asli dengan nilai akhir 0,94.

“cls_loss” digunakan untuk mengukur kesalahan model dalam mendeteksi objek dengan nilai akhir 0,87. Pada tahap validasi berdasarkan pada gambar di atas, hasil yang didapat tidak jauh berbeda dengan train.

Skor presisi sebesar 0,77 menggambarkan seberapa akurat model dalam mengenali objek, sedangkan nilai recall sebesar 0,58 mengindikasikan sejauh mana model mampu mengambil kembali objek yang relevan. Di sisi lain, nilai mAP50 sebesar 0,65 menggambarkan performa keseluruhan model sedangkan nilai mAP50-95 sebesar 0,46 lebih menekankan pada kemampuan model dalam skenario deteksi yang lebih ketat.

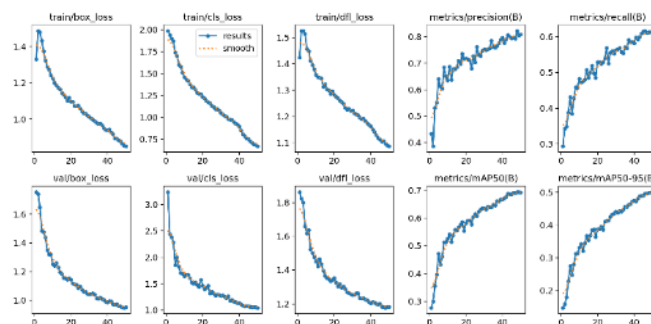
Pada gambar 17 confusion matrix mendapatkan hasil yang cukup baik. Kelas organik dan anorganik mendapat nilai True Positive (TP) yaitu 0,60 dan 0,64. Sedangkan False Negative (FP) memiliki nilai 0,06 dan 0,02. Nilai False Negative yang tinggi mengakibatkan model salah mendeteksi kelasnya.



Gambar 2. Confusion Matrix Epoch 25

B. Pengujian Epoch 50

Selama proses pelatihan, model mengalami perubahan berdasarkan metrik yang diukur dalam 50 epoch. Berikut adalah ringkasan metrik utama dari pelatihan:

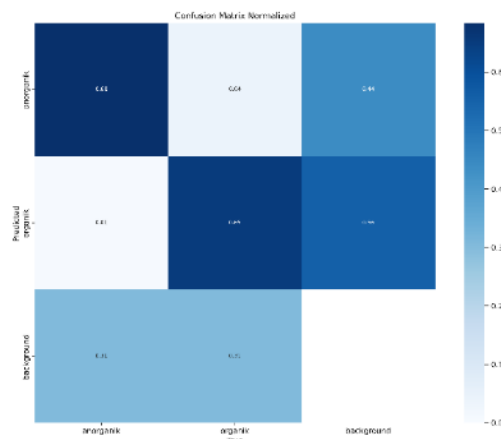


Gambar 3. Hasil Epoch 50

Pada pelatihan model nilai loss dari model terus berkurang, “box-loss” untuk mengukur seberapa besar perbedaan antara prediksi model dan lokasi objek pada gambar asli dengan nilai akhir 0,85. “cls_loss” digunakan untuk mengukur kesalahan model dalam mendeteksi objek dengan nilai akhir 0,66. Pada tahap validasi berdasarkan pada gambar di atas, hasil yang didapat tidak jauh berbeda dengan train.

Skor presisi sebesar 0,81 menggambarkan seberapa akurat model dalam mengenali objek, sedangkan nilai recall sebesar 0,61 mengindikasikan sejauh mana model mampu mengambil kembali objek yang relevan. Di sisi lain, nilai mAP50 sebesar 0,69 menggambarkan performa keseluruhan model sedangkan nilai mAP50-95 sebesar 0,5 lebih menekankan pada kemampuan model dalam skenario deteksi yang lebih ketat.

Pada gambar 19 confusion matrix mendapatkan hasil yang cukup baik. Kelas organik dan anorganik mendapat nilai True Positive (TP) yaitu 0,65 dan 0,68. Sedangkan False Negative (FP) memiliki nilai 0,04 dan 0,01. Nilai False Negative yang tinggi mengakibatkan model salah mendeteksi kelasnya.



Gambar 4. Confusion Matrix Epoch 50

C. Pengujian Aplikasi



Gambar 9. Pengujian Aplikasi

Pada gambar 9 menunjukkan tampilan dari deteksi secara *real time* dan hasil dari pengujian model YOLOv8 pada aplikasi. Sampah anorganik terdeteksi sebesar 83% sedangkan sampah organik terdeteksi 92%.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data pembahasan mengenai pembuatan aplikasi deteksi sampah yaitu penelitian ini telah berhasil membuat sebuah aplikasi deteksi sampah yang dapat

mendeteksi sampah melalui dari input gambar maupun secara real-time yang akan menghasilkan output berupa bounding box di sekitar objek yang dideteksi.

Berdasarkan percobaan menggunakan epoch yang berbeda-beda. Epoch 50 memiliki hasil yang cukup baik dengan memperoleh skor presisi 0,81, recall 0,61. Pada pengujian epoch 25 memperoleh skor presisi 0,77, recall 0,58. Hal ini disebabkan karena epoch yang tinggi berarti dataset dilatih berulang kali senilai dengan epoch. Dataset yang dilatih berulang kali dapat meningkatkan akurasi dari hasil model yang keluar.

REFERENSI

- Alfarizi, D. N., Pangestu, R. A., Aditya, D., Setiawan, M. A., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan metode YOLO pada deteksi objek: Sebuah tinjauan literatur sistematis. *Jurnal Artificial Intelligence dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 54–63. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Ali, M., Hunaini, F., Robandi, I., & Sutantra, N. (2015). Optimization of active steering control on vehicle with steer by wire system using Imperialist Competitive Algorithm (ICA). In 2015 3rd International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT) (pp. 500–503). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2015.7231455>
- Alterovitz, R., Simeon, T., & Goldberg, K. (2007). The stochastic motion roadmap: A sampling framework for planning with Markov motion uncertainty. In *Robotics: Science and Systems III*.
- Cai, X., Shuang, F., Sun, X., Duan, Y., & Cheng, G. (2022). Towards lightweight neural networks for garbage object detection. *Sensors*, 22(19), 1–17. <https://doi.org/10.3390/s22197455>
- Fransisca, S., & Putri, R. N. (2019). Pemanfaatan teknologi RFID untuk pengelolaan inventaris sekolah dengan metode (R&D). *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 1(1), 72–75.
- Hardianty, V., Hayati, M., & Verawati, H. (2025). Analysis Self Efficacy in Improving Work-Life Balance on Employee Performance Terms Sharia Management Perspective. *Indonesian Journal of Islamic Economics and Finance*, 5(1), 51–72. <https://doi.org/10.37680/ijief.v5i1.6963>
- HR, L. A., Kesumah, F. S. D., & Huzaimah, R. F. (2025). Impact and Acceptance of Digitalization in the Indonesian Workplace. *Indonesian Journal of Islamic Economics and Finance*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.37680/ijief.v5i1.6697>
- Jauhariyah, N. A., Susanti, N. I., Mahmudah, M., Nursofa, F. I., & Qohar, M. K. (2023). Pengembangan pemberdayaan ekonomi pesantren melalui pengelolaan sampah secara berkelanjutan. *Loyalitas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 116–127. <https://doi.org/10.30739/loyalitas.v6i1.2250>
- Kusuma, D. H., Ali, M., & Sutantra, N. (2016). The comparison of optimization for active steering control on vehicle using PID controller based on artificial intelligence techniques. In 2016 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISEMANTIC) (pp. 18–22). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2016.7873732>
- Murtasiah, M., & Sanafi, M. (2024). Analysis of Employee Safety Behavior at PT BTUB to Achieve Zero Workplace Accidents. *Indonesian Journal of Islamic Economics and Finance*, 4(2), 451–464. <https://doi.org/10.37680/ijief.v4i2.6712>
- Naseer, W. A., Sarwido, S., & Wahono, B. B. (2024). Gradient boosting optimization with pruning technique for prediction of BMT Al-Hikmah Permata customer data. *Jinteks*, 6(3), 719–727.
- Ningsih, I. Y., Suryaningsih, I. B., Hidayat, M. A., & Lingkungan, P. (2023). Upaya pengolahan sampah plastik menjadi kerajinan bagi ibu rumah tangga. Vol. 4(5), 10365–10368.
- Sholahuddin, M. R., et al. (2023). Optimizing YOLOv8 for real-time CCTV surveillance: A trade-off between speed and accuracy. *Jurnal Online Informatika*, 8(2), 261–270. <https://doi.org/10.15575/join.v8i2.1196>
- SIPSN. (2024, May 7). <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Tahol, T. O., Susandini, A., & Hadyarti, V. (2024). The Impact of Financial Inclusion and Technology Digitalization on The Development of The Creative Economy in Pamekasan. *Indonesian Journal*

- of Islamic Economics and Finance, 4(2), 317–336. <https://doi.org/10.37680/ijief.v4i2.6357>
- Terven, J., Córdova-Esparza, D. M., & Romero-González, J. A. (2023). A comprehensive review of YOLO architectures in computer vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 5(4), 1680–1716. <https://doi.org/10.3390/make5040083>
- Tran, T. K., Huynh, K. T., Le, D. N., Arif, M., & Dinh, H. M. (2023). A deep trash classification model on Raspberry Pi 4. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 35(2), 2479–2491. <https://doi.org/10.32604/iasc.2023.029078>
- Utami, A. P., Pane, N. N. A., & Hasibuan, A. (2023). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Cross-Border*, 6(2), 1107–1112.
- Wijanarko, R. G., Pradana, A. I., & Hartanti, D. (2024). Implementasi deteksi drone menggunakan YOLO (You Only Look Once). Vol. 14(2), 437–442.
- Yorino, N., Priyadi, A., Kakui, H., & Takeshita, M. (2010). A new method for obtaining critical clearing time for transient stability. *IEEE Transactions on Power Systems*, 25(3), 1620–1626.

