

P-ISSN: 2774-4574 ; E-ISSN: 2774-4582
TRILOGI, 4(2) Mei-Agustus Vol. 4 no 2 (76-79)
©2023 Lembaga Penerbitan, Penelitian,
dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP3M)
Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo
DOI : 10.33650/trilogi.v4i2.6185

JURNAL **TRILOGI**
Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora

Deteksi Tumpukan Sampah dengan Metode You Only Look Once (YOLO)

Maulidiansyah, M.Kom

Universitas Nuru Jadid
imaulid@unuja.ac.id

Moh. Ainol Yaqin, M.Kom

Universitas Nuru Jadid
ainolyaqin09@unuja.ac.id

Abstract

Garbage comes from homes, farms, offices, companies, hospitals, markets, etc. Garbage is a clear object that can be seen with the naked eye, but people pretend to be blind with the garbage in front of their eyes due to a lack of self-awareness. Lack of self-awareness in the community can lead to the risk of natural disasters and diseases. Therefore, you need to supervise the community in terms of waste disposal. Monitoring by the government and the cleaning service is needed so that people are aware of the risks of waste. With this description, this research was carried out with the title "Detection of Garbage Piles on Video using the You Only Look Once (YOLO) Method". The purpose of this study is to apply an object recognition method, You Only Look Once (YOLO), to perform recognition that allows computers to detect garbage heap objects via video. It is hoped that the proposed method will facilitate further research to form a UI (user interface) so that the cleaning service can easily detect piles of garbage and do not need to go directly to the location to monitor the community so that piles of garbage are not thrown everywhere.

Keywords: Object Detection, YOLO, Garbage Detection, Vision Computer, Image Processing

Abstrak

Sampah berasal dari rumah, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dll. Sampah merupakan objek jelas yang bisa dilihat dengan mata telanjang akan tetapi masyarakat pura pura buta dengan sampah yang ada di hadapan matanya dikarenakan kurangnya kesadaran diri. Kurangnya kesadaran diri di masyarakat dapat menimbulkan risiko bencana alam dan penyakit. Kita perlu mengawasi masyarakat dalam hal pembuangan sampah. Pemantauan oleh pemerintah dan dinas kebersihan diperlukan agar masyarakat sadar akan resiko sampah. Dengan adanya uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan judul "Pendeteksian Tumpukan Sampah pada Video menggunakan Metode *You Only Look Once (YOLO)*". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode pengenalan objek, *You Only Look Once (YOLO)*, untuk melakukan pengenalan yang memungkinkan komputer mendeteksi objek tumpukan sampah melalui video. Diharapkan metode yang diusulkan akan mempermudah penelitian selanjutnya untuk membentuk *UI (user interface)* agar dinas kebersihan dengan mudah mendeteksi tumpukan sampah dan tidak perlu turun langsung ke lokasi untuk mengawasi masyarakat agar tumpukan sampah tidak dibuang ke mana-mana

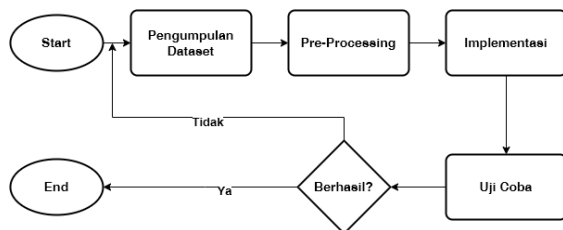
Katakunci: Deteksi Objek, YOLO, Deteksi Sampah, Komputer Visi, Pengolahan Citra

1 Pendahuluan

Sampah adalah suatu bahan yang dibuang dari sumber kegiatan manusia atau alam yang belum mempunyai nilai ekonomis. Sampah berasal dari rumah, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dll (Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional, 2021). Indonesia adalah salah satu negara penghasil sampah terbesar di dunia. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengatakan total produksi sampah nasional mencapai 67,8 juta ton pada tahun 2020. Artinya, sekitar 185.753 ton sampah dihasilkan oleh 270 juta orang setiap hari. Setiap penduduk menghasilkan sekitar 0,68 kilogram sampah per hari. Pada akhirnya, limbah ini menjadi penyebab utama meningkatnya timbunan Tailing di TPA (Tempat Pembuangan Akhir) (Disperkimta, 2019).

Masalah sampah membutuhkan perhatian serius dari pemangku kebijakan dan warga sekitar. Sampah bisa menjadi masalah besar jika tidak dikelola dengan baik, seperti banjir (Sitohang et al., 2022). Selain itu, sampah juga bisa menyebabkan masalah kesehatan, pencemaran lingkungan dan lain-lain (Widiastuti & Yuniastuti, 2017). Oleh karena itu, perlu adanya pengawas yang mengawasi masyarakat dalam hal pembuangan sampah. Pemantauan oleh pemerintah dan dinas kebersihan diperlukan agar sampah dapat dibersihkan dengan segera. Maka peneliti ingin mengembangkan aplikasi "Pendeteksi Tumpukan Sampah pada Video menggunakan Metode *You Only Look Once (YOLO)*". Dengan aplikasi ini, diharapkan dapat mempermudah dinas kebersihan untuk mendeteksi tumpukan sampah dan dapat diintegrasikan dengan robot pengelola sampah otomatis agar bisa segera untuk dibersihkan dengan cepat (Masri & Khairul, 2018).

2 Metode



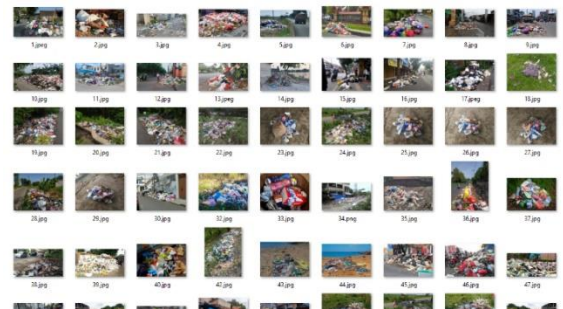
Gambar 1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 4 tahapan proses dari pengumpulan dataset, *pre-processing*,

implementasi dan uji coba. Jika pada tahap uji coba belum berhasil, maka proses akan di ulang dari tahapan pertama.

1. Pengumpulan dataset

Adapun *dataset* yang digunakan pada penelitian ini berasal dari tangkapan kamera *smartphone* dengan resolusi 12MP. Data diambil langsung dari alam tanpa tambahan latar belakang. Beberapa data telah diubah ukurannya menjadi 700x393, 800x600, dan 1280x853, sementara yang lain tetap pada ukuran 4000x3000 untuk menjaga hasil lebih baik dan dengan ukuran dataset yang tidak terlalu besar. Gambar sampah yang dipilih berupa tumpukan sampah, bukan sekedar sampah kecil yang berceceran (SYAHRIZAL, 2022). Pengambilan gambar diambil dengan angle yang berbeda di setiap gambar dengan kecerahan yang berbeda pula agar dapat hasil yang lebih baik diharapkan selama fase pelatihan.



Gambar 2. Contoh Dataset

2. Pre-processing

Dalam *pre-processing* sendiri hal yang dilakukan adalah membuat anotasi data. Anotasi data dimaksudkan untuk menandai gambar dengan memberikan kotak pembatas dan nama kelas. Pelatihan data kemudian dilakukan dengan tujuan melatih sistem dengan mengolah data beranotasi menjadi properti untuk mencapai akurasi prediksi. Proses anotasi menggunakan website roboflow. Data gambar yang telah di anotasi di bagi menjadi 100 gambar untuk data training dan 20 gambar untuk data validasi.

3. Implementasi algoritma You Only Look Once (YOLO).

Algoritma YOLO adalah algoritma yang cepat dan akurat (Amwin, 2021). Selain itu algoritma ini tergolong baru. Dan akan digunakan sebagai pembanding dengan algoritma sebelumnya yang digunakan untuk mendeteksi sampah (Rahman &

Bambang, 2021). Program ini dikompilasi dengan *Google Collaboratory* dan mencakup fase penyiapan YOLO v5, panggilan set data di roboflow, set data pelatihan, dan data training di Google Collaboratory.

4. Uji Coba

Proses uji coba dilakukan untuk mengetahui hasil tingkat keberhasilan metode YOLO. Pertama tama yang dilakukan adalah testing pada data validasi untuk melihat seberapa akurat pendeteksian yang di hasilkan. Pengujian pertama dilakukan menggunakan video yang diunduh dari youtube dan langsung di deteksi di Goole Colab. Pengujian kedua juga dilakukan dengan menggunakan data video yang diunduh di menggunakan aplikasi Pycharm.

3 Hasil dan Pembahasan

Performa data training diuji memakai data validasi sejumlah 20 gambar menggunakan empat kelas, yaitu sampah, mobil, motor, dan orang. Tetapi meski begitu kelas yang digunakan hanya sampah, dikarenakan objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah, sedangkan kelas mobil, motor, dan orang di anotasi hanya agar tidak mengganggu proses pendeteksian sampah (agar tidak terdeteksi sampah).



Gambar 3. Contoh Hasil Deteksi Sampah

Data validation yang telah dianotasi diolah menjadi *ground - truth box* dan *predicted box*, kemudian dihasilkan *confusion matrix*, lalu dihitung untuk memperoleh nilai presisi, *recall*, AP, F1, dan mAP.

Tabel 1. Hasil *Confusion Matrix*

	Sampah	Non-Sampah
Sampah	T = 19	FP = 0
Non-Sampah	FN = 1	TN = 20

Dengan hasil *confusion matrix* maka didapatkan perhitungan *recall*, *presecission* dan *F1* sesuai dengan persamaan berikut.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{19}{19 + 1} = \frac{19}{20} = 0,95 \text{ atau } 95\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{19}{19 + 0} = \frac{19}{19} = 100\%$$

$$F1 = \frac{2 \times rec \times prec}{rec + prec} = \frac{2 \times 95\% \times 100\%}{95\% + 100\%} = 97\%$$

Untuk mAP (mean Average Precision) adalah untuk menghitung hasil rata-rata presisi dari beberapa class. Tetapi di penelitian ini hasil mAP akan sama dengan presisi dikarenakan hanya fokus satu objek dan tidak memvalidasi objek lainnya. Hasil yang di dapatkan untuk mAP yaitu 100%.

4 Kesimpulan

Hasil pendeteksian tumpukan sampah menggunakan algoritma YOLO dinilai dapat mendeteksi dengan baik. Hasil testing deteksi data validasi mempunyai akurasi dengan metode mAP@0,5 sebesar 100% dengan nilai presisi yang sama yaitu sebesar 100%. Dalam pendeteksian menggunakan video dihasilkan nilai *confidence* yang berbeda - beda pada tiap - tiap frame, hal ini disebabkan *Frame* tersebut di deteksi layaknya mendeteksi sebuah gambar. 1 video berdurasi 30 detik bisa mendapatkan 900 frame lebih dengan objek berpindah posisi. Kualitas video memengaruhi deteksi karena kualitas video yang lebih tinggi menghasilkan klasifikasi dan hasil kotak pembatas yang lebih baik. Apabila hanya mendeteksi satu objek (satu kelas) dan didalam salah satu dataset terdapat objek lain selain kelas yang di anotasi maka akan terdeteksi juga meskipun nilai *confidencenya* kecil, maka lebih baik buatn kelas baru untuk objek tersebut meskipun hanya sebagai *background*. YOLO terbukti lebih baik dan lebih mudah di implementasikan dalam mendeteksi sampah dari algoritma sebelumnya seperti *Deep Learning*(Amrullah, 2021). Dan diharapkan aplikasi ini juga juga dapat di integrasikan dengan alat-alat cerdas dari penelitian lain seperti tempat sampah otomatis(Aditya et al., 2020).

5 Referensi

Aditya, R., Muid, A., & Ristian, U. (2020). Tempat sampah otomatis speech recognition menggunakan *pocketsphinx*. *Inform.*

- Mulawarman J. *Ilm. Ilmu Komput*, 15(1), 39-46.
- Amrullah, A. K. E. (2021). *Deteksi Genangan Sampah pada Permukaan Air Kanal dengan menggunakan Metode Deep Learning*.
- Amwin, A. (2021). *Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan Berbasis Algoritma You Only Look Once (YOLO)*.
- Disperkimta. (2019). *Dampak Lingkungan Kotor dan Polusi Sampah*.
disperkimta.bulelengkab.go.id
- Masri, M., & Khairul, P. C. (2018). Alat Pengeruk Sampah Otomatis Dengan Deteksi Inframerah Berbasis Atmega8. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(3), 167-173.
- Membenahi Tata Kelola Sampah Nasional*. (2021). <https://indonesia.go.id/>
- Rahman, M. F., & Bambang, B. (2021). Deteksi Sampah pada Real-time Video Menggunakan Metode Faster R-CNN. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 3(2), 117-125.
<https://doi.org/10.33086/atcsj.v3i2.1846>
- Sitohang, T. R., Simbolon, G. A. H., & Pakpahan, S. (2022). *Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengelolaan Sampah Dalam Upaya Pencegahan Banjir*.
- SYAHRIZAL, I. (2022). *Model Deteksi Sampah Berbasis Citra untuk Single Board Computer*. Universitas Gadjah Mada.
- Widiastuti, V. A., & Yuniastuti, A. (2017). Analisis Hubungan Sikap Perilaku Pengelolaan Sampah dengan Gejala Penyakit pada Masyarakat di TPI Kota Tegal. *Public Health Perspective Journal*, 2(3).