

SISTEM PENDETEKSI OBJEK ROKOK MENGGUNAKAN ALGORITMA *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO) PADA KAWASAN LARANGAN MEROKOK

Muhammad Azmi Abdillah Sulaeman^{1*}, Sam Farisa Chaerul Haviana²
Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia
muhammadazmi22@std.unissula.ac.id^{1*}
sam@unissula.ac.id²

Received: 05-01-2026

Revised: 15-02-2026

Approved: 25-02-2026

ABSTRAK

Merokok di area publik masih menjadi masalah yang sulit dikendalikan, terutama di lingkungan yang telah menerapkan kawasan bebas rokok. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem otomatis yang mampu mendeteksi aktivitas merokok secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem deteksi rokok berbasis model *You Only Look Once* version 8 (YOLOv8) yang diintegrasikan dengan aplikasi web menggunakan Streamlit. Dataset yang digunakan diperoleh dari platform Roboflow dan dilatih menggunakan beberapa parameter, termasuk optimizer yang divariasikan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa model. Model dilatih dengan menggunakan tiga jenis optimizer, yaitu SGD, Adam, dan auto. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa auto optimizer, yang secara otomatis memilih algoritma AdamW, memberikan performa terbaik dengan nilai precision sebesar 0.878, recall sebesar 0.795, dan mAP50 sebesar 0.863. Selain itu, sistem diuji menggunakan tiga jenis sumber input, yaitu webcam, IP camera, dan file upload. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi objek rokok secara akurat dengan tiga sumber input gambar, yaitu webcam dengan nilai confidence 0.52, 0.7 dan 0.61, upload file dengan nilai confidence 0.42, 0.35, 0.64, 0.56, 0.42 dan 0.41 dan IPcam dengan nilai confidence 0.34, 0.74, 0.59 dan 0.65. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi rokok yang dibangun mampu bekerja secara efektif dalam berbagai kondisi input dan dapat digunakan sebagai alat bantu pengawasan untuk mendeteksi aktivitas merokok secara otomatis di area terlarang.

Kata kunci: YOLOv8, detection, cigarette, roboflow, optimizer

PENDAHULUAN

Merokok adalah salah satu dari banyaknya kegiatan yang dari dulu hingga saat ini menjadi sebuah masalah yang terjadi di masyarakat. Permasalahan ini terjadi tidak hanya dalam skala nasional, akan tetapi sudah menjadi permasalahan dalam skala internasional. Merokok telah menjadi hal yang biasa terjadi di masyarakat, mulai dari kalangan atas hingga kalang menengah ke bawah dan sering kali kita temukan pada kehidupan sehari-hari. Pada skala internasional, menurut data saat ini angka perokok telah mencapai 1,3 milyar jiwa, dengan persentase sebesar 84% perokok berasal dari negara yang tergolong dalam kategori miskin bahkan Indonesia saat ini merupakan peringkat ketiga setelah negara China dan negara India. Dampak permasalahan yang timbul dari aktivitas merokok tidak hanya dari segi kesehatan saja, akan tetapi aktivitas merokok juga membawa dampak

permasalahan dari segi lingkungan dan peraturan di masyarakat. Tindakan merokok secara ilegal di tempat yang merupakan kawasan bebas rokok, seperti rumah sakit, taman bermain anak, tempat ibadah, tempat kerja, transportasi umum dan kawasan bebas rokok lainnya, itu juga merupakan dampak permasalahan yang timbul dari aktivitas merokok[1].

Pada saat ini, sedang populer pada kalangan programmer sebuah teknologi yang dapat mendeteksi sebuah objek yang berbasis deep learning. Teknologi ini dapat mendeteksi sebuah objek dalam bentuk gambar ataupun dalam bentuk video dan teknologi ini memungkinkan sekali untuk mendeteksi sebuah objek rokok. YOLO atau You Only Look Once merupakan salah satu algoritma dari banyaknya algoritma yang sedang populer saat ini dalam teknologi pengenalan objek secara real-time[2]. Algoritma YOLO dapat mendeteksi objek dengan cara membagi citra ke dalam beberapa grid dan algoritma YOLO ini dapat mendeteksi objek secara real-time. Algoritma YOLO memiliki kelebihan dalam melakukan proses deteksi yang dapat membaca FPS video dengan sangat cepat, akan tetapi untuk akurasi yang dihasilkan oleh algoritma YOLO tidak berbeda jauh dengan algoritma-algoritma deep learning lainnya[3].

Adapun sebelumnya telah dilakukan sebuah penelitian dengan topik penerapan algoritma YOLOv8 untuk identifikasi abjad bahasa isyarat Indonesia, yang dilakukan oleh Agung Ma'ruf dan Mardi Hardjianto, menghasilkan hasil yang memuaskan. Dari 26 abjad, 25 abjad terdeteksi dengan sempurna dan hanya 1 abjad yang mencapai persentase sebesar 96,5%. Pada proses evaluasi menghasilkan nilai akurasi sebesar 99,8%, presisi sebesar 99,4% dan nilai *recall* sebesar 99,8%[4].

Pada penelitian lain, yang telah dilakukan oleh Rayhand Aska Mukhlis, Maman Somantri dan M. Arfan, dengan topik pembangunan sistem keamanan deteksi pengunjung dan petugas pada tambak udang dengan menggunakan algoritma YOLOv8 dengan menggunakan 80 epochs pada tahap training model menunjukkan hasil yang cukup baik. Nilai rata-rata akurasi yang dihasilkan dalam mendeteksi objek petugas dan pengunjung mencapai 80,8%, kemudian nilai akurasi pendeteksian pada malam hari mencapai 96,7%[5].

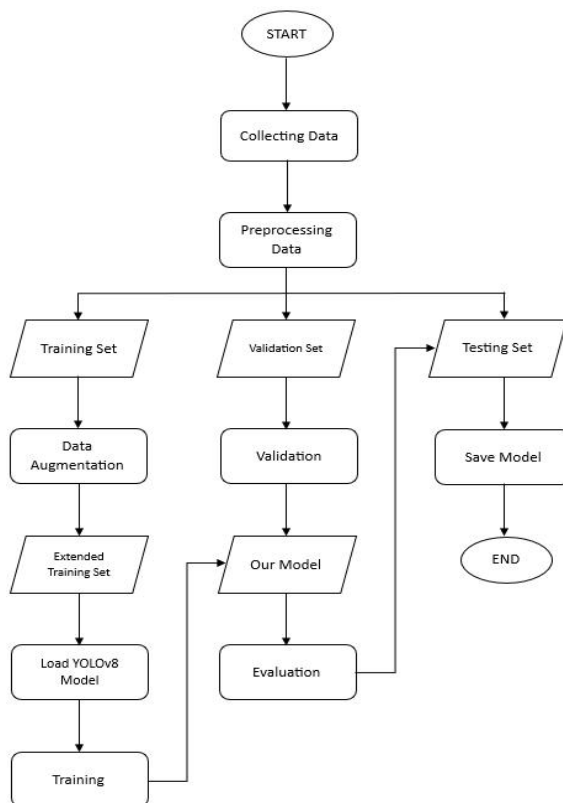
Penelitian lain yang berfokus pada sistem deteksi kelengkapan penambat pada jalur rel kereta api juga mengadopsi YOLOv8 sebagai basis deteksi. Sistem ini mampu membedakan jenis penambat dengan akurasi tertinggi 92,47% pada tipe E Clip, disertai nilai RMSE terendah sebesar 0,77. Dari sumber video, akurasi maksimal dicapai pada penambat Ka Clip dengan angka 91,76% dan error 0,1. Sementara itu, pada pengujian dengan webcam, akurasi terbaik, yakni 76,37%, diperoleh ketika kamera diposisikan pada sudut 170° dan kecepatan lori 15 km/jam, dengan nilai RMSE terendah sebesar 1,96 pada kecepatan 25 km/jam[6].

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan YOLOv8 maka untuk menanggapi permasalahan merokok di area terlarang untuk merokok, dikembangkanlah sebuah sistem yang mampu mendeteksi keberadaan objek rokok guna mengidentifikasi individu yang

merokok di area yang seharusnya bebas dari aktivitas merokok. Dalam penelitian ini, penulis merancang sistem berbasis algoritma YOLOv8, yang merupakan versi lanjutan dari metode YOLO yang telah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Sistem ini mampu melakukan deteksi secara real-time dan diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat serta tepat waktu bagi instansi atau pihak-pihak yang membutuhkan dukungan pengawasan secara otomatis.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis merancang dan membangun sebuah sistem deteksi rokok secara real-time dengan memanfaatkan algoritma YOLOv8 sebagai inti dari proses deteksi objek. Sistem ini dirancang menggunakan arsitektur yang sederhana namun efektif, di mana setiap komponen memiliki peran spesifik dalam mendukung keseluruhan proses deteksi. Di bagian ini, penulis membuat flowchart alur perancangan model, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Perancangan Model

Metode ini melakukan beberapa langkah penelitian:

a. *Collecting Data*

Pada penelitian ini, proses pengumpulan data yang berupa gambar diperoleh dari Roboflow. Sehingga jumlah gambar yang akan digunakan

pada penelitian ini berjumlah 3029 gambar. Semua gambar pada dataset tersebut memiliki ukuran 640x640 pixel.

b. Anotasi Data

Anotasi merupakan proses penandaan dengan menetapkan kotak pembatas (bounding box) yang memuat nama kelas sesuai dengan setiap objek[7]. Kotak pembatas tersebut diberikan label yang merepresentasikan jenis objek yang ada di dalamnya. Tahap ini sangat krusial dalam pelatihan model deteksi objek karena memberikan data mengenai posisi dan kategori objek dalam sebuah gambar kepada model. Pada gambar di atas merupakan proses anotasi data gambar yang dilakukan menggunakan Roboflow Annotate yang digunakan untuk membuat bounding box.

c. Pre-Processing

Tahap awal dalam preprocessing gambar adalah melakukan resize. Proses ini bertujuan untuk menyeragamkan resolusi seluruh gambar dalam dataset, yang awalnya memiliki resolusi berbeda-beda, sehingga diubah menjadi ukuran yang konsisten pada setiap gambar. Selain itu, resize juga membantu mengurangi ukuran dataset secara keseluruhan, yang berdampak pada waktu yang diperlukan saat proses pelatihan model. Tahap awal dalam preprocessing gambar adalah melakukan resize. Proses ini bertujuan untuk menyeragamkan resolusi seluruh gambar dalam dataset, yang awalnya memiliki resolusi berbeda-beda, sehingga diubah menjadi ukuran yang konsisten pada setiap gambar. Selain itu, resize juga membantu mengurangi ukuran dataset secara keseluruhan, yang berdampak pada waktu yang diperlukan saat proses pelatihan model.. Kemudian dilakukan split data yang merupakan proses pembagian data yang akan dibagi menjadi tiga yaitu data training, data testing serta data validation.

d. Augmentasi Data

Pada penelitian ini terdapat beberapa augmentasi data yang dilakukan pada dataset yaitu rotasi gambar, mengatur kecerahan gambar, mengatur exposure gambar, mosaic gambar dan menambahkan efek noise pada gambar. Rotasi gambar dilakukan untuk membantu model dalam pendeteksian ketika objek mengalami perubahan orientasi. Mengatur kecerahan dan exposure pada gambar dilakukan untuk membantu model dalam mendeteksi objek ketika terjadi perubahan pencahayaan. Menambahkan efek noise pada gambar dilakukan untuk membantu model dalam mendeteksi objek dengan kondisi kamera yang digunakan dalam pendeteksian mengalami noise. Mosaic gambar pada dataset dilakukan untuk membantu performa model dalam mendeteksi objek dalam ukuran kecil atau jauh.

e. Pelatihan Model

Pada tahap pelatihan model, penulis akan menggunakan beberapa konfigurasi parameter yang telah disesuaikan agar proses pelatihan dapat berjalan secara optimal. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah YOLOv8n, yaitu varian ringan dari YOLOv8 yang cocok untuk kebutuhan

real-time dengan keterbatasan perangkat keras.

Parameter-parameter pelatihan yang ditetapkan meliputi jumlah epoch, ukuran batch, nilai learning rate awal (lr0), rasio learning rate final (lrf), hingga pemilihan jenis optimizer. Adapun konfigurasi lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 1 Perbandingan Parameter Optimizer

No.	Model	epochs	patience	batch	lr0	lrf	optimizer
1	yolov8n	100	50	16	0.0001	0.1	SGD
2	yolov8n	100	50	16	0.0001	0.1	Adam
3	yolov8n	100	50	16	0.0001	0.1	auto

Pada tahap ini, penulis akan melakukan eksperimen dengan beberapa jenis optimizer yang berbeda, yaitu SGD, Adam, dan auto, guna mengetahui pengaruh masing-masing terhadap performa pelatihan model. Dengan pengaturan parameter yang konsisten di setiap percobaan, maka perbandingan antar optimizer dapat dilakukan secara adil dan terukur.

f. Evaluasi Model

Dalam deteksi objek, Mean Average Precision (mAP) digunakan sebagai metode evaluasi. YOLOv8 secara bawaan memakai metrik mAP50 dan mAP50-95. Matriks kebingungan (confusion matrix) digunakan untuk menghitung nilai Precision dan Recall pada setiap label dalam gambar sebagai bagian dari perhitungan mAP. Metrik mAP50 menggunakan ambang batas Intersection over Union (IoU) sebesar 0,5, sedangkan mAP50-95 merupakan rata-rata mAP yang dihitung dari sepuluh nilai IoU berbeda, yaitu mulai dari 0,5 hingga 0,95 dengan kenaikan 0,05. Untuk menentukan nilai True Positive (TP), False Positive (FP), dan False Negative (FN), matriks kebingungan pada deteksi objek memanfaatkan nilai IoU. Sedangkan True Negative (TN) tidak digunakan karena tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap performa metode deteksi objek..

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan tiga jenis optimizer, yaitu Auto, Adam, dan SGD, untuk mengetahui pengaruhnya terhadap performa model YOLOv8 dalam mendeteksi objek rokok secara real-time. Seluruh proses pelatihan dilakukan dengan parameter yang sama, di antaranya: epoch sebanyak 100, ukuran gambar 640 pixel, batch size 16, dan learning rate awal sebesar 0.0001.

Table 2 Hasil Evaluasi Model

Optimizer	Precision	Recall	mAP50	mAP50-95	Fitness
Auto	0.878	0.795	0.863	0.468	0.507
Adam	0.886	0.761	0.830	0.450	0.488
SGD	0.736	0.654	0.712	0.355	0.391

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa optimizer Auto memberikan hasil terbaik secara umum, terutama pada metrik mAP50 (0.863) dan fitness (0.507). Sementara itu, Adam memberikan precision tertinggi (0.886), meskipun mAP50 sedikit lebih rendah dibanding Auto. Optimizer SGD menghasilkan nilai terendah pada semua metrik, yang menunjukkan bahwa optimizer ini kurang efektif tanpa penyetelan lanjutan.



b. Berdasarkan hasil evaluasi performa model deteksi objek menggunakan tiga jenis optimizer yaitu SGD, Adam, dan Auto (AdamW), dapat disimpulkan bahwa optimizer Auto (AdamW) memberikan hasil yang paling optimal dalam pelatihan model YOLOv8 untuk mendeteksi objek rokok. Optimizer Auto (AdamW) menunjukkan nilai precision dan recall yang lebih tinggi dibandingkan dua optimizer lainnya, yang berarti model lebih akurat dalam mendeteksi dan mengidentifikasi objek rokok tanpa banyak melewatkan atau salah mengklasifikasikan. Selain itu, nilai mAP50 dan mAP50-95 yang dihasilkan oleh optimizer ini juga lebih tinggi, menunjukkan bahwa model mampu mempertahankan performa yang baik pada berbagai ambang deteksi. Dengan mempertimbangkan seluruh metrik evaluasi, maka dapat disimpulkan bahwa *optimizer* Auto (AdamW) merupakan pilihan terbaik untuk digunakan dalam pelatihan model deteksi rokok menggunakan YOLOv8, baik dari sisi akurasi, efisiensi pelatihan, maupun kestabilan proses pembelajaran

c. Pengujian aplikasi pendeteksi rokok dilakukan dengan menggunakan tiga jenis sumber input video, yaitu melalui webcam, upload file video, dan IP camera. Pengujian bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan akurasi deteksi objek rokok oleh model YOLOv8 dalam berbagai kondisi input.

1. Pengujian Menggunakan *Webcam*

Pengujian pertama dilakukan menggunakan *webcam* eksternal perangkat. Aplikasi dijalankan secara *real-time* dan mendeteksi objek rokok dari *feed* langsung *webcam*.

Table 3 Pengujian Menggunakan Webcam



Gambar Input Pengujian	Hasil Prediksi	<i>Confidence</i>
	Berhasil	0.52
	Berhasil	0.7 dan 0.61

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa sistem berhasil mendeteksi 3 batang rokok dengan confidence score masing-masing sebesar 0.52, 0.61 dan 0.70. Setiap objek yang terdeteksi diberi bounding box berwarna biru dengan label "cigarette" dan nilai confidence-nya.

2. Pengujian Menggunakan Upload File

Pada pengujian kedua, input berasal dari file video yang diunggah ke dalam aplikasi.

Table 4 Pengujian Menggunakan Upload File

Gambar Input Pengujian	Hasil Prediksi	Confidence
	Berhasil	0.42, 0.35 dan 0.64
	Berhasil	0.56, 0.42 dan 0.41

Hasil deteksi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi tiga batang rokok setiap gambar dengan confidence yang bervariasi, yaitu 0.42, 0.35, dan 0.64 pada gambar pertama dan 0.56, 0.42, dan 0.41 pada gambar kedua. Perbedaan sudut pandang dan pencahayaan dalam video tidak menghalangi sistem untuk mengenali objek target, walaupun confidence-nya sedikit lebih rendah dibanding hasil dari webcam. Hal ini menunjukkan bahwa model tetap responsif dalam kondisi pencahayaan dan perspektif kamera yang bervariasi. Namun, tidak adanya fitur pelacakan objek (tracking ID) pada mode ini membuat deteksi setiap frame bersifat independen.

3. Pengujian Menggunakan IP Camera

Pengujian ketiga memanfaatkan input dari IP camera yang diakses melalui jaringan.

Table 5 Pengujian Menggunakan IP Camera

Gambar Input Pengujian	Hasil Prediksi	Confidence
	Berhasil	0.34 dan 0.74

	Berhasil	0.59 dan 0.65
---	----------	---------------

Gambar hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 5, di mana empat batang rokok berhasil dikenali dengan confidence masing-masing sebesar 0.34, 0.74, 0.59 dan 0.65. Meskipun kondisi pencahayaan dalam gambar cenderung gelap, model tetap dapat melakukan deteksi dengan cukup baik. Penggunaan IP camera sangat bermanfaat untuk implementasi di area publik atau ruangan luas, seperti ruang kerja bersama atau tempat umum lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi rokok berbasis model YOLOv8 yang diintegrasikan dengan aplikasi web Streamlit berhasil dibangun dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini mampu mendeteksi keberadaan rokok dalam gambar atau video secara real-time melalui tiga jenis sumber input, yaitu webcam, IP camera, dan file upload.

Model telah dilatih menggunakan dataset dari Roboflow dengan parameter yang divariasikan, khususnya pada bagian optimizer. Tiga jenis optimizer yang digunakan adalah SGD, Adam, dan auto. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan optimizer auto, yang secara otomatis memilih algoritma AdamW, memberikan performa terbaik dengan nilai precision sebesar 0.878, recall sebesar 0.795, dan mAP50 sebesar 0.863.

Pengujian dari ketiga jenis input menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara responsif dan akurat dalam mendeteksi objek rokok, ditandai dengan tampilan bounding box dan perhitungan jumlah deteksi melalui antarmuka pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengawasi aktivitas merokok di area-area yang telah ditetapkan sebagai kawasan bebas rokok

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Hasa, S. Aras, F. M. Salsabila, and N. Safitri, "Deteksi Perokok Di Kawasan Bebas Rokok Menggunakan," vol. 10, no. 1, pp. 18–25, 2024.
- [2] S. Aras, P. Tanra, and M. Bazhar, "Deteksi Tingkat Kematangan Buah Tomat Menggunakan YOLOv5," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 623–628, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1270.

- [3] M. I. Gojali and E. L. Tjiong, “Pengembangan Aplikasi Deteksi Objek Rokok dan Kegiatan Merokok Menggunakan Algoritma YOLOv3,” vol. 10, no. 02, 2023.
- [4] M. Hardjianto, “PENERAPAN ALGORITME YOU ONLY LOOK ONCE VERSION 8 APPLICATION OF THE YOU ONLY LOOK ONCE VERSION 8 ALGORITHM FOR INDONESIAN SIGN LANGUAGE ALPHABET,” vol. 2, no. September, pp. 567–576, 2023.
- [5] I. Maulana, N. Rahaningsih, T. Suprapti, T. Informatika, K. Cirebon, and O. Detection, “ANALISIS PENGGUNAAN MODEL YOLOV8 (YOU ONLY LOOK ONCE),” vol. 7, no. 6, pp. 3621–3627, 2023.
- [6] D. D. Harkansas, “KELENGKAPAN PENAMBAT PADA JALAN REL BERBASIS YOU ONLY LOOK ONCE VERSI 8,” vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [7] M. Akbar, “Pengenalan Rambu Lalu Lintas Menggunakan Convolutional Neural Networks,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 120–125, 2021.