E-ISSN: 3025-0994
Halaman 5166-5176
Volume 4 Nomor 3 Tahun 2026

Pengembangan Aplikasi Web Camera Opname Untuk Otomatisasi Perhitungan Segel Pelastik Menggunakan Metode Yolo Dan K-NN Pada Perusahaan Prisma Plast

Muhammad Fahry[1], Agus Wiranto[2]

[1,2] Fakultas Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
e-mail: mfahry861@gmail.com[1], awiranto339@gmail.com[2]

Abstrak

Abstrak. Proses perhitungan dan pencatatan stok segel plastik pada Perusahaan Prisma Plast saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan ketidakefisienan waktu, risiko kesalahan pencatatan (human error), serta ketidakakuratan data inventaris. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan kamera sebagai media otomatisasi perhitungan segel plastik guna mengurangi kendala tersebut. Sistem yang dikembangkan menerapkan kombinasi metode YOLOv8 (You Only Look Once) sebagai pendeteksi objek dan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) sebagai metode klasifikasi citra, dengan arsitektur sistem yang menghubungkan framework Laravel sebagai antarmuka pengguna dan FastAPI sebagai layanan pemrosesan computer vision. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model Waterfall yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan deployment. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan proses deteksi dan perhitungan segel plastik secara otomatis serta menyimpan hasil deteksi ke dalam riwayat sistem. Berdasarkan pengujian perbandingan waktu proses, sistem mampu meningkatkan efisiensi dibandingkan metode manual. Pada perangkat komputer, metode kamera live menghasilkan efisiensi waktu sebesar 42,85%, sedangkan metode upload gambar menghasilkan efisiensi tertinggi sebesar 53,06%. Pada perangkat handphone, metode kamera live menghasilkan efisiensi sebesar 38,77% dan metode upload gambar sebesar 10,20%. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan mampu mempercepat proses perhitungan stok segel plastik dan memberikan solusi digital yang lebih efektif dalam mendukung proses opname pada Perusahaan Prisma Plast.

Kata Kunci: Otomatisasi, Segel Plastik, Yolov8, K-Nearest Neighbor (K-NN), Laravel.

Abstract

Abstract. The process of calculating and recording plastic seal inventory at Prisma Plast Company is currently still carried out manually, resulting in time inefficiency, the risk of recording errors (human error), and inaccurate inventory data. This research aims to develop a web-based application that integrates a camera as an automation medium for plastic seal

counting to overcome these problems. The developed system implements a combination of YOLOv8 (You Only Look Once) as an object detection method and the K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithm as an image classification method, with a system architecture that connects the Laravel framework as the user interface and FastAPI as a computer vision processing service. The system development method used is the Waterfall model, which consists of requirements analysis, system design, implementation, testing, and deployment stages.
The test results show that the system is capable of automatically detecting and counting plastic seals and storing detection results in the system history. Based on the processing time comparison test, the system improves efficiency compared to the manual method. On computer devices, the live camera method achieved a time efficiency improvement of 42.85%, while the image upload method achieved the highest efficiency improvement of 53.06%. On mobile devices, the live camera method achieved an efficiency improvement of 38.77%, while the image upload method achieved 10.20%. Based on these results, the developed system is able to accelerate the plastic seal inventory counting process and provide a more effective digital solution to support the stock opname process at Prisma Plast Company.

Keywords : Automation, Plastic Seals, Yolov8, K-Nearest Neighbor (K-NN), Laravel.

LATAR BELAKANG

Upgrade atau pengembangan sebuah sistem informasi tidak lepas dari rasa keinginan manusia untuk terus maju dan berkembang menjadi lebih baik dalam memanfaatkan teknologi, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai sektor, termasuk sektor manufaktur. Perusahaan Prisma Plast, yang bergerak dalam produksi dan percetakan plastik (percetakan segel galon plastik), menghadapi tantangan dalam pengelolaan dan pemantauan produksi. pengemasan menjadi elemen vital dalam menjaga kelangsungan proses produksi agar tetap berjalan tanpa gangguan. Namun, praktik perhitungan dan pencatatan stok produksi yang masih dilakukan secara manual menimbulkan sejumlah kendala, antara lain waktu pemrosesan yang lama, potensi kesalahan pencatatan, serta ketidakakuratan data inventaris yang sering kali memaksa karyawan untuk membongkar ulang produk yang sudah dikemas demi melakukan pengecekan kembali, sehingga berdampak pada perencanaan pengiriman. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi informasi dalam sistem manajemen dan pengelolaan data menjadi solusi yang dapat meningkatkan efektivitas serta akurasi proses kerja perusahaan.(Khambali et al., 2018)

Dengan perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan, penerapan sistem otomatisasi menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan dalam proses perhitungan dan pencatatan stok produksi. Pengolahan citra digital memungkinkan sistem mengenali dan mendeteksi objek secara otomatis melalui pemrosesan gambar dari kamera. Salah satu algoritma deteksi objek yang banyak digunakan adalah YOLO (You Only Look Once), karena mampu mendeteksi beberapa objek dalam satu gambar dengan cepat dan tingkat akurasi yang tinggi. Algoritma YOLO bekerja

menggunakan jaringan konvolusi tunggal untuk memprediksi lokasi sekaligus klasifikasi objek dalam satu proses, sehingga menghasilkan performa deteksi yang lebih efisien dibandingkan metode deteksi objek tradisional.(Joseph Redmon, Santosh Divvala, 2016).

Untuk klasifikasi lebih lanjut, algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dapat digunakan untuk mengelompokkan objek berdasarkan kemiripan fitur citra, sehingga dapat membedakan berbagai jenis bentuk objek. Pengembangan aplikasi berbasis Web Camera Opname yang mengintegrasikan kedua teknologi tersebut berpotensi memberikan solusi efisien untuk otomatisasi perhitungan barang. Dengan aplikasi ini, kamera akan mengambil gambar segel plastik secara langsung pada saat pengemasan, kemudian teknologi YOLO mendeteksi posisi plastik pada gambar yang diambil, K-NN mengklasifikasikan jenis plastik tersebut secara otomatis, dan sistem akan menghitung jumlah objek yang berhasil dideteksi sebagai alat verifikasi hasil hitung. Hal ini tidak hanya mempercepat proses perhitungan pada lini pengemasan, tetapi juga meminimalisir kesalahan manusia (human error) sebelum produk didistribusikan, dengan menyediakan data riwayat (history) perhitungan yang valid bagi perusahaan, mendukung produktivitas Perusahaan Prisma Plast agar lebih optimal dan terstruktur secara digital.

Seiring berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *computer vision*, sistem deteksi objek berbasis *deep learning* semakin banyak diterapkan untuk mendukung otomatisasi pada berbagai sektor industri. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah YOLO (You Only Look Once) karena mampu mendeteksi objek secara *real-time* dengan tingkat akurasi dan kecepatan yang tinggi.

Perkembangan terbaru melalui YOLOv8 menghadirkan peningkatan performa dalam proses deteksi, klasifikasi, segmentasi, serta *tracking* objek sehingga lebih efisien untuk diimplementasikan pada aplikasi berbasis web maupun perangkat bergerak (Jocher et al., 2023; Ultralytics, 2024). Selain itu, evolusi arsitektur YOLO terus menunjukkan peningkatan pada aspek akurasi dan efisiensi komputasi dibandingkan generasi sebelumnya sehingga semakin sesuai digunakan pada sistem otomatisasi industri yang memerlukan proses inferensi secara cepat (Wang et al., 2023; Terven & Cordova-Esparza, 2023).

Deteksi objek sendiri merupakan bagian penting dari *computer vision* yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan sekaligus lokasi suatu objek pada gambar atau video, sehingga telah banyak dimanfaatkan dalam bidang manufaktur, keamanan, transportasi, hingga pengelolaan inventaris (Zhang et al., 2022). Kemampuan tersebut didukung oleh metode *deep learning* yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan untuk mempelajari karakteristik objek secara otomatis dari data pelatihan sehingga menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional (Goodfellow et al., 2016).

Dalam proses klasifikasi, algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) masih menjadi salah satu metode yang banyak digunakan karena memiliki konsep sederhana, mudah diimplementasikan, dan mampu mengelompokkan objek berdasarkan kemiripan fitur yang dimiliki (Cover & Hart, 1967). Kombinasi antara YOLO sebagai pendeteksi objek dan K-NN sebagai metode klasifikasi mampu meningkatkan kemampuan sistem dalam membedakan karakteristik objek berdasarkan fitur visual yang telah diekstraksi (Bishop, 2006).

Penerapan integrasi kedua metode tersebut pada aplikasi berbasis web melalui layanan API memungkinkan proses deteksi dilakukan secara fleksibel, cepat, dan dapat

diakses dari berbagai perangkat tanpa harus menjalankan model secara langsung pada sisi pengguna (Jocher et al., 2023; Ultralytics, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi *computer vision* berbasis YOLOv8 dan K-NN menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi proses inventaris, mengurangi *human error*, serta mendukung transformasi digital pada sektor manufaktur melalui sistem otomatisasi perhitungan objek secara akurat dan *real-time* (Szeliski, 2022; Terven & Cordova-Esparza, 2023).

Oleh karena itu, penelitian mengenai " Pengembangan Aplikasi Web Camera Opname Untuk Otomatisasi Perhitungan Segel Plastik Menggunakan Metode Yolo Dan K-NN Pada Perusahaan Prisma Plast " menjadi sangat penting untuk dilaksanakan. Penelitian ini diharapkan mampu menghadirkan solusi teknologi terkini yang dapat diterapkan secara nyata dalam mengatasi kendala di bidang produksi serta mendukung transformasi digital di industri manufaktur.

Tipe Artikel

Penelitian yang dilakukan oleh Shafiee et al., (2017). Dengan judul penelitian “Fast YOLO: A fast you only look once system for real-time embedded object detection in video”. Mengembangkan metode Fast YOLO untuk meningkatkan performa deteksi objek secara real-time pada perangkat embedded dengan keterbatasan daya komputasi dan memori. Penelitian tersebut mengoptimalkan arsitektur YOLOv2 dengan mengurangi jumlah parameter jaringan serta menerapkan metode motion-adaptive inference untuk menekan frekuensi proses inferensi yang tidak diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan tersebut mampu meningkatkan kecepatan deteksi objek secara signifikan dengan tetap mempertahankan tingkat akurasi yang baik, sehingga efektif digunakan pada sistem deteksi objek berbasis video secara real-time.

Penelitian yang dilakukan oleh Maulidiansyah, (2023). Yang berjudul “Klasifikasi Jenis Jagung Berdasarkan Bentuk Biji Menggunakan Metode You Only Look Once (YOLO)”. Membuktikan bahwa algoritma YOLO dapat diterapkan pada sistem klasifikasi objek berbasis pengolahan citra digital secara real-time. Penelitian tersebut menggunakan citra biji jagung sebagai objek klasifikasi melalui tahapan preprocessing, pelatihan dataset, validasi, dan pengujian menggunakan kamera secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode YOLO mampu memberikan performa deteksi yang baik dengan tingkat akurasi sebesar 98%, sehingga efektif digunakan untuk proses pengenalan dan klasifikasi objek otomatis.

Citra Digital merupakan representasi visual dari objek dua dimensi yang tersusun atas sekumpulan piksel serta direpresentasikan secara digital dalam bentuk barisan bilangan nyata maupun kompleks (Desmon Hutahaean et al., 2019). Pengolahan citra digital memiliki peranan penting dalam sistem deteksi objek karena mampu membantu komputer mengenali bentuk, warna, tekstur, maupun pola tertentu pada sebuah citra. Dengan adanya teknologi ini, proses identifikasi objek dapat dilakukan secara otomatis dan lebih cepat dibandingkan pengamatan manual oleh manusia.

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan sistem komputasi yang dirancang untuk mengadopsi kapabilitas kognitif manusia dalam menyelesaikan berbagai tugas kompleks. Secara fundamental, mekanisme AI berfokus pada tiga proses utama:

pembelajaran (learning), penalaran (reasoning), dan perbaikan mandiri (self-correction), yang memungkinkan sistem melakukan analisis mendalam sebelum menghasilkan suatu keputusan (Sobron et al., 2021).

METODE

Analisa sistem merupakan tahapan penting dalam pengembangan sebuah aplikasi karena digunakan untuk memahami kebutuhan sistem, mengidentifikasi permasalahan pada sistem yang sedang berjalan, serta menentukan solusi yang akan diterapkan pada sistem usulan. Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi pendeteksi segel menggunakan metode YOLOv8 yang dikombinasikan dengan metode K-Nearest Neighbor (K-NN) berbasis web menggunakan framework Laravel dan layanan API Python FastAPI.

Sistem yang berjalan saat ini pada proses pengecekan segel masih dilakukan secara manual oleh petugas. Proses pemeriksaan dilakukan dengan melihat kondisi segel secara langsung menggunakan pengamatan visual manusia. Cara tersebut memiliki beberapa kelemahan, diantaranya:

a. Proses pemeriksaan membutuhkan waktu yang cukup lama.
b. Tingkat akurasi pemeriksaan bergantung pada ketelitian petugas.
c. Kesalahan pencatatan jumlah segel masih sering terjadi.
d. Tidak adanya sistem otomatis yang mampu melakukan pendeteksian secara real-time.
e. Data hasil pemeriksaan belum tersimpan secara terintegrasi dalam database.

Pada sistem berjalan, petugas melakukan pengecekan satu per satu terhadap objek segel kemudian mencatat hasil pemeriksaan secara manual. Proses tersebut menyebabkan efisiensi kerja menjadi rendah terutama ketika jumlah objek yang diperiksa cukup banyak.

Berdasarkan permasalahan pada sistem berjalan, maka diusulkan sebuah sistem pendeteksi segel plastik berbasis kecerdasan buatan menggunakan metode YOLOv8 dan K-NN. Sistem ini dirancang untuk melakukan deteksi objek secara otomatis melalui kamera dan menampilkan hasil deteksi pada aplikasi berbasis web. Sistem usulan memiliki beberapa fitur utama, yaitu:

a. Sistem dapat mendeteksi objek segel secara otomatis menggunakan kamera.
b. Sistem dapat melakukan klasifikasi objek menggunakan metode K-NN.
c. Sistem dapat menghitung jumlah segel secara otomatis.
d. Sistem dapat menyimpan hasil deteksi ke dalam database.
e. Sistem berbasis web sehingga mudah digunakan melalui browser.
f. Sistem menggunakan RESTAPI untuk komunikasi antara Laravel dan Python FastAPI.

Adapun alur sistem usulan adalah sebagai berikut:

1. Kamera mengambil gambar objek secara real-time.
2. Gambar dikirim ke API Python FastAPI.
3. YOLOv8 melakukan deteksi objek.
4. CNN melakukan ekstraksi fitur objek menjadi vektor.
5. K-NN melakukan klasifikasi objek.
6. Sistem melakukan perhitungan objek yang berhasil di deteksi.

7. Hasil deteksi dikirim kembali ke Laravel dalam bentuk JSON.
8. Laravel menampilkan hasil deteksi pada antarmuka pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari tahap implementasi sistem merupakan proses penerapan hasil perancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan. Implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan komponen perangkat lunak, perangkat keras, basis data, serta metode deteksi objek yang digunakan.

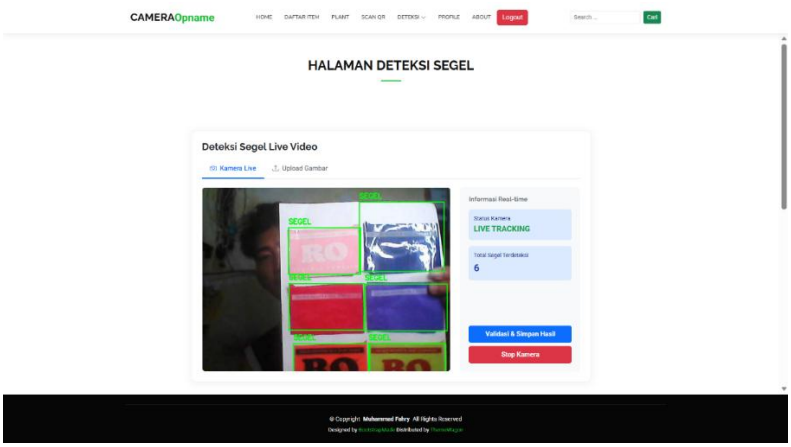
Aplikasi Camera Opname dikembangkan berbasis web dengan menerapkan framework Laravel sebagai sistem utama, sedangkan proses deteksi objek segel plastik dilakukan melalui integrasi layanan FastAPI yang menjalankan model YOLO dan K-NN. Sistem yang dibangun memiliki kemampuan untuk melakukan proses pengambilan gambar, pengiriman citra ke model deteksi, melakukan perhitungan jumlah objek segel plastik, serta menyimpan hasil proses deteksi ke dalam database.

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian antara rancangan sistem, kebutuhan pengguna, serta implementasi fitur utama seperti autentikasi pengguna, proses deteksi objek, penyimpanan riwayat hasil deteksi, dan pengelolaan data pengguna oleh administrator.



Gambar 1. Output Yolo dan K-NN

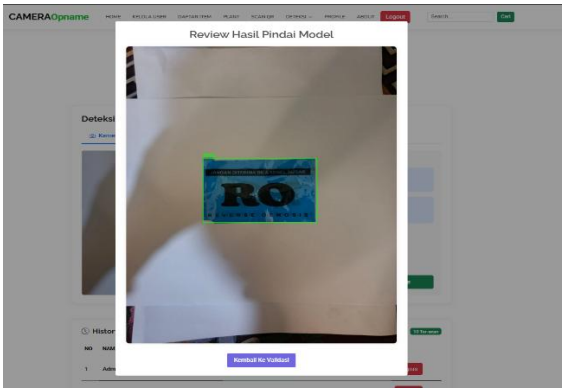
Pada Gambar 1 Setelah proses deteksi dilakukan oleh YOLO, hasil ekstraksi objek kemudian digunakan sebagai data masukan pada algoritma K-NN. Metode K-NN digunakan untuk melakukan proses verifikasi berdasarkan kemiripan karakteristik fitur objek yang telah diperoleh. Dan K-NN memberikan keputusan objek SEGEL (Muncul Bounding box) jika BUKAN SEGEL (Tidak Muncul Bounding box).



Gambar 2. Implementasi Kamera Live User

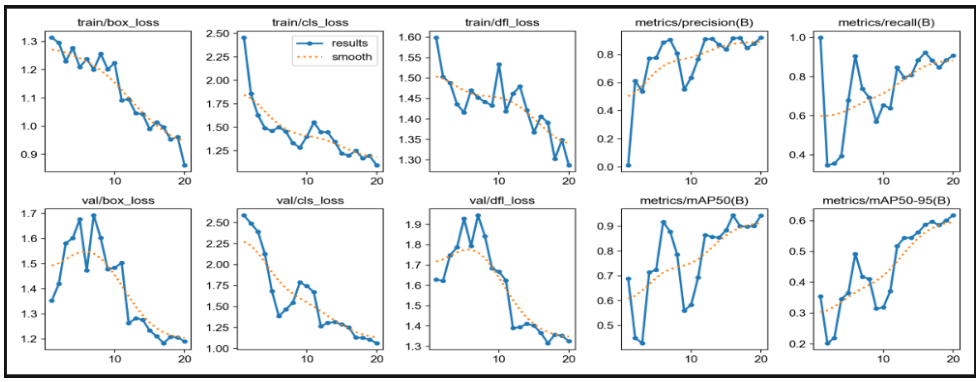
Pada Gambar 2, untuk melakukan deteksi segel dengan opsi Kamera Live pengguna tinggal menekan tombol Mulai Deteksi Live dan akan mengaktifkan fitur kamera. Dan klik tombol Validasi & Simpan Hasil agar sistem menangkap gambar dan menyimpan hasil deteksi ke dalam sistem. Dan jika masih ada objek yang belum terdeteksi pengguna dapat melakukan deteksi ulang.

Pengujian Black Box



Gambar 3. Implementasi Kamera Live User

Pada gambar pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa jarak, area dan pencahayaan dapat mempengaruhi pendeteksian pada Yolo. Menyimpulkan bahwa jarak dan penerangan mempengaruhi hasil deteksi dan disimpulkan bahwa area deteksi mempengaruhi karena terlihat banyak bentuk di sekitar segel plastik sehingga Yolo tidak dapat mendeteksi objek dalam gambar.



Gambar 4. Training Results

Visualisasi hasil training ini menampilkan grafik loss (box, cls, dfl) yang terus menurun, serta peningkatan metrik precision, recall, dan mAP selama 20 epoch. Tren penurunan loss dan kenaikan metrik yang konsisten menunjukkan bahwa model telah belajar dengan optimal dan tidak mengalami overfitting.

Untuk mengevaluasi efektivitas sistem yang telah dibangun dibandingkan dengan proses bisnis yang berjalan saat ini, dilakukan pengujian komparatif (Comparative Testing). Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan secara kuantitatif tingkat efisiensi waktu serta akurasi perhitungan antara metode manual yang selama ini diterapkan di Perusahaan Prisma Plast dengan sistem otomatisasi berbasis YOLO dan K-NN yang dikembangkan.

Adapun rincian perbandingan waktu dan akurasi antara metode manual dan metode sistem disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 1. Perbandingan Waktu Manual dan Sistem (Komputer)

No	Sampel Pengujian (Batch)	Metode Manual (Detik)	Kamera Live	Upload Gambar
1	5 Pac Segel	7 Detik	6 Detik	5 Detik
2	10 Pac Segel	7 Detik	6 Detik	6 Detik
3	20 Pac Segel	9 Detik	7 Detik	6 Detik
4	50 Pac Segel	26 Detik	9 Detik	7 Detik
Rata-rata		12,25 Detik	7 Detik	5,75 Detik

Kamera Live
Diketahui:
Waktu manual rata-rata = 12,25 detik

Kamera live rata-rata = 7 detik
Efisiensi = (waktu manual - waktu sistem) / (waktu manual) x 100%
Efisiensi = (12,25 - 7) / 12,25 x 100%
Efisiensi = 42,85%
Hasil:
Sistem kamera live pada komputer mampu menghemat waktu sebesar 42,85% dibandingkan metode manual.
Upload Gambar
Diketahui:
Waktu manual rata-rata = 12,25 detik
Upload gambar rata-rata = 5,75 detik
Efisiensi = (waktu manual - waktu sistem) / (waktu manual) x 100%
Efisiensi = (12,25 – 5,75) / 12,25 x 100%
Efisiensi = 53,06%
Hasil:
Metode upload gambar pada komputer mampu menghemat waktu sebesar 53,06% dibandingkan metode manual.
Pada pengujian menggunakan komputer, metode kamera live menghasilkan rata-rata waktu proses sebesar 7 detik, sehingga mampu mengurangi waktu sebesar 42,85% dibandingkan metode manual yang membutuhkan waktu rata-rata 12,25 detik. Sedangkan metode upload gambar menghasilkan waktu proses tercepat dengan rata-rata 5,75 detik, dengan tingkat efisiensi sebesar 53,06%.

Tabel 2. Perbandingan Waktu Manual Dan Sistem (Handphone)

No	Sampel Pengujian (Batch)	Metode Manual (Detik)	Kamera Live	Upload Gambar
1	5 Pac Segel	7 Detik	7 Detik	10 Detik
2	10 Pac Segel	7 Detik	7 Detik	11 Detik
3	20 Pac Segel	9 Detik	7 Detik	11 Detik
4	50 Pac Segel	26 Detik	9 Detik	12 Detik
Rata-rata		12,25 Detik	7,5 Detik	11 Detik

Kamera Live
Diketahui:
Waktu manual rata-rata = 12,25 detik
Kamera live rata-rata = 7,5 detik
Efisiensi = (waktu manual - waktu sistem) / (waktu manual) x 100%

Efisiensi = (12,25 – 7,5) / 12,25 x 100%
Efisiensi = 38,77%
Hasil:
Penggunaan kamera live pada handphone mampu menghemat waktu sebesar 38,77% dibandingkan metode manual.
Upload Gambar
Diketahui:
Waktu manual rata-rata = 12,25 detik
Upload gambar rata-rata = 11 detik
Efisiensi = (waktu manual - waktu sistem) / (waktu manual) x 100%
Efisiensi = (12,25 – 11) / 12,25 x 100%
Efisiensi = 10,20%
Hasil:
Metode upload gambar pada handphone mampu menghemat waktu sebesar 10,20% dibandingkan metode manual.
Pada pengujian menggunakan handphone, metode kamera live menghasilkan rata-rata waktu 7,5 detik dengan efisiensi waktu sebesar 38,77%, sedangkan metode upload gambar menghasilkan rata-rata waktu 11 detik dengan efisiensi sebesar 10,20%.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem berbasis YOLO mampu mempercepat proses perhitungan jumlah segel plastik dibandingkan metode manual. Penggunaan perangkat komputer memberikan performa lebih optimal dibandingkan handphone, terutama pada metode upload gambar karena memiliki waktu pemrosesan yang lebih rendah. Metode terbaik berdasarkan pengujian adalah upload gambar menggunakan komputer, dengan penghematan waktu sebesar 53,06% dibandingkan proses perhitungan manual.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian perbandingan waktu proses antara metode manual dengan sistem, diperoleh bahwa aplikasi Camera Opname mampu meningkatkan efisiensi waktu dalam proses perhitungan segel plastik. Pada perangkat komputer, metode kamera live menghasilkan efisiensi waktu sebesar 42,85%, sedangkan metode upload gambar menghasilkan efisiensi tertinggi sebesar 53,06% dibandingkan metode manual. Sementara itu, pengujian menggunakan perangkat handphone menunjukkan metode kamera live memiliki efisiensi sebesar 38,77% dan metode upload gambar sebesar 10,20%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem berbasis YOLO dan K-NN mampu mempercepat proses perhitungan dibandingkan metode manual, dengan performa terbaik diperoleh pada penggunaan komputer dengan metode upload gambar.

Optimasi Performa Deteksi Real-Time: Penelitian selanjutnya dapat melakukan optimasi model YOLO melalui metode seperti peningkatan kualitas dataset, penggunaan model YOLO dengan ukuran yang lebih ringan, atau penerapan teknik optimasi model agar proses deteksi kamera live dapat berjalan lebih cepat terutama pada perangkat dengan sumber daya komputasi terbatas seperti smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition And Machine Learning. Springer.

Cover, T. M., & Hart, P. E. (1967). Nearest Neighbor Pattern Classification. IEEE Transactions On Information Theory, 13(1), 21–27. Https://Doi.Org/10.1109/TIT.1967.1053964

Desmon Hutahaean, H., Dwi Waluyo, B., & Rais, M. A. (2019). Teknologi Identifikasi Objek Berbasis Drone Menggunakan Algoritma SIFT Citra Digital.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. Https://Www.Deeplearningbook.Org/

Jocher, G., Chaurasia, A., & Qiu, J. (2023). YOLO By Ultralytics. Github Repository. Https://Github.Com/Ultralytics/Ultralytics

Joseph Redmon, Santosh Divvala, R. G. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. ACM International Conference Proceeding Series. Https://Doi.Org/10.1145/3243394.3243692

Khambali, A., Siswanto, A., Informasi, -Sistem, Alat, I., Berbasis, D. B., Pada, W., & Kandangserang, S. (2018). Sistem Informasi Inventaris Alat Dan Barang Berbasis Web Pada SMA Kandangserang. SURYA INFORMATIKA, 5(1). Http://Ejournal.Politeknikmuhpkl.Ac.Id/Index.Php/Surya_Informatika

Maulidiansyah, I. A. (2023). Klasifikasi Jenis Jagung Berdasarkan Bentuk Biji Menggunakan Metode You Only Look Once (YOLO). Journal Of Electrical Engineering And Computer (JEECOM), 5(2). Https://Doi.Org/10.33650/Jeecom.V4i2

Rosebrock, A. (2023). Deep Learning For Computer Vision With Python. Pyimagesearch.

Shafiee, M. J., Chywl, B., Li, F., & Wong, A. (2017). Fast YOLO: A Fast You Only Look Once System For Real-Time Embedded Object Detection In Video. Http://Arxiv.Org/Abs/1709.05943

Sobron, M., Lubis Bidang, Y., Manufaktur, T., Teknik, P., Jurusan, M., Industri, T., & Kunci, K.-K. (2021). Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu. SEMNASTEK UISU.

Szeliski, R. (2022). Computer Vision: Algorithms And Applications (2nd Ed.). Springer. Https://Doi.Org/10.1007/978-3-030-34372-9

Terven, J., & Cordova-Esparza, D. (2023). A Comprehensive Review Of YOLO Architectures In Computer Vision. Machine Learning And Knowledge Extraction, 5(4), 1680–1716. Https://Doi.Org/10.3390/Make5040083

Ultralytics. (2024). Ultralytics YOLO Documentation. Https://Docs.Ultralytics.Com/

Wang, C. Y., Bochkovskiy, A., & Liao, H. Y. M. (2023). Yolov7: Trainable Bag-Of-Freebies Sets New State-Of-The-Art For Real-Time Object Detectors. Proceedings Of The IEEE/CVF Conference On Computer Vision And Pattern Recognition (CVPR).

Zhang, Z., Liu, Q., & Wang, Y. (2022). Road Object Detection Using YOLO Deep Learning Algorithms: A Review. Electronics, 11(12). Https://Doi.Org/10.3390/Electronics11121835