



Implementasi Computer Vision untuk Monitoring Kehadiran Karyawan Menggunakan YOLO: Studi Kasus Laundry Rewash Care

Obay Sobarnas¹, Hardiansyah^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹obaysobarnas991@gmail.com, ^{2*}dosen02058@unpam.ac.id

Abstrak—Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah mendorong penerapan sistem otomatisasi di berbagai bidang, termasuk sistem monitoring kehadiran karyawan. Sistem absensi konvensional pada usaha laundry skala kecil masih dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kecurangan seperti titip absen, kesalahan pencatatan, dan lambatnya proses rekapitulasi data. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem monitoring kehadiran karyawan berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) sebagai metode deteksi wajah dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk proses pengenalan identitas. Sistem dikembangkan menggunakan kamera webcam sebagai perangkat akuisisi citra, framework Ultralytics YOLO dan bahasa pemrograman Python untuk proses deteksi, serta basis data MySQL untuk menyimpan data karyawan dan riwayat kehadiran. Dataset wajah karyawan dikumpulkan langsung di lingkungan kerja Laundry Rewash Care dengan variasi posisi, ekspresi, dan pencahayaan, kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma YOLO mampu mendeteksi wajah karyawan secara cepat dan akurat serta bekerja optimal pada jarak 50-200 cm dengan pencahayaan yang cukup, meskipun performa menurun pada kondisi minim cahaya. Sistem yang dikembangkan mampu mencatat kehadiran karyawan secara otomatis ke dalam basis data tanpa terjadi kehilangan maupun duplikasi data, sehingga terbukti lebih efektif dan efisien dibandingkan metode absensi manual serta dapat meminimalkan tindakan manipulasi kehadiran.

Kata Kunci: monitoring kehadiran; pengenalan wajah; YOLO; computer vision; sistem absensi

Abstract—The development of artificial intelligence technology has encouraged the adoption of automated systems in various sectors, including employee attendance monitoring. Conventional attendance systems in small businesses such as laundry services are still largely manual, making them vulnerable to fraud (proxy attendance), recording errors, and slow data recapitulation. This study aims to design and build a facial-recognition-based employee attendance monitoring system using the *You Only Look Once* (YOLO) algorithm for face detection and a *Convolutional Neural Network* (CNN) for identity recognition. The system uses a webcam for image acquisition, the Ultralytics YOLO framework with Python for the detection process, and a MySQL database to store employee and attendance records. A dataset of employee faces was collected directly at Laundry Rewash Care with variations in position, expression, and lighting, then split into training and testing data at an 80:20 ratio. Test results show that YOLO can detect employee faces quickly and accurately, performing optimally at a distance of 50-200 cm under adequate lighting, although performance decreases under low-light conditions. The developed system automatically records employee attendance into the database without data loss or duplication, proving more effective and efficient than manual attendance methods while minimizing attendance manipulation.

Keywords: attendance monitoring; face recognition; YOLO; computer vision; attendance system

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *computer vision* dalam beberapa tahun terakhir mengalami kemajuan yang sangat pesat sebagai cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem komputer memperoleh, memproses, dan memahami informasi visual dari dunia nyata, salah satunya melalui implementasi sistem pengenalan wajah (*face recognition*). Pada usaha kecil seperti laundry, proses pencatatan kehadiran karyawan pada umumnya masih dilakukan secara manual menggunakan tanda tangan atau



buku absensi. Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, seperti potensi kecurangan berupa titip absen, kesalahan pencatatan, serta kurangnya efisiensi dalam pengolahan data kehadiran.

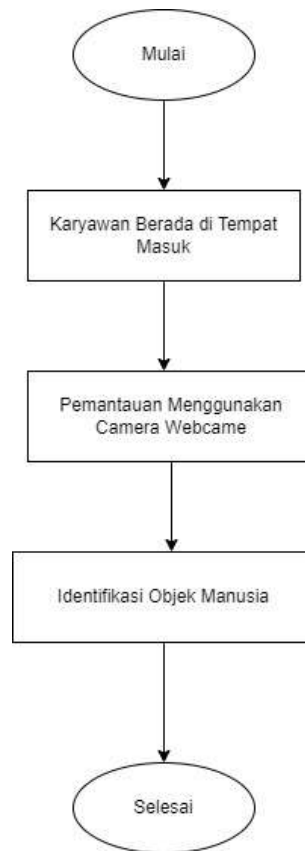
Pengenalan wajah menjadi solusi yang lebih modern dan efisien karena memanfaatkan karakteristik biometrik unik setiap individu sehingga proses identifikasi dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time* tanpa interaksi fisik. Salah satu algoritma deteksi objek berbasis *deep learning* yang populer digunakan adalah YOLO (*You Only Look Once*), yaitu pendekatan *single-stage detector* yang mampu melakukan deteksi objek hanya dalam satu kali proses sehingga unggul dalam kecepatan dan akurasi (Redmon, Divvala, Girshick, & Farhadi, 2016). Pendekatan berbasis *deep learning* juga telah terbukti mampu meningkatkan akurasi pengenalan wajah secara signifikan dibandingkan metode klasik seperti *Eigenfaces* (Turk & Pentland, 1991) maupun pendekatan fitur statistik lainnya (Zhao, Chellappa, Phillips, & Rosenfeld, 2003), sehingga lebih tahan terhadap variasi pencahayaan, ekspresi, dan pose wajah (Parkhi, Vedaldi, & Zisserman, 2015). Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa integrasi YOLO pada sistem presensi berbasis wajah mampu meningkatkan kecepatan dan efisiensi proses absensi dibandingkan metode konvensional (Salamah, Said, & Soim, 2022; Hartiwi, Rasywir, Pratama, & Jusia, 2020).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Laundry Rewash Care, ditemukan beberapa permasalahan, yaitu: (1) karyawan yang telah melakukan absensi masuk tidak selalu langsung menjalankan tugas; (2) pengawasan yang masih bersifat manual dan tidak *real-time* sehingga sulit mendeteksi pelanggaran disiplin kerja; dan (3) sistem absensi yang ada hanya berfungsi sebagai pencatatan kehadiran tanpa mampu memastikan keberadaan aktivitas karyawan selama jam kerja. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kehadiran karyawan berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma YOLO, menguji tingkat akurasi dan performa sistem pada berbagai kondisi pencahayaan dan jarak, serta menilai efektivitas sistem dalam mendukung ketertiban dan efisiensi proses absensi karyawan pada Laundry Rewash Care.

2. METODE

2.1 Analisis dan Perancangan Sistem

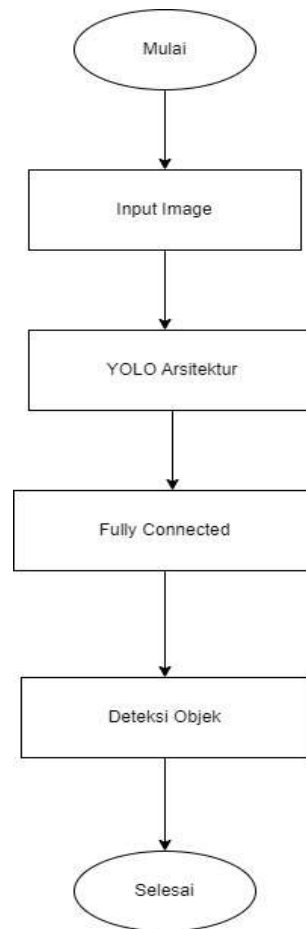
Sistem yang berjalan saat ini pada Laundry Rewash Care masih dilakukan secara konvensional melalui pencatatan manual pada buku absensi, sehingga rawan kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan proses rekapitulasi yang lama. Sistem usulan dirancang dengan memanfaatkan teknologi *computer vision* menggunakan algoritma YOLO untuk mendeteksi wajah karyawan. Wajah yang berhasil dideteksi selanjutnya diproses oleh modul *face recognition* untuk mencocokkan identitas karyawan dengan data pada basis data. Apabila wajah dikenali, sistem secara otomatis mencatat waktu kehadiran dan menyimpan data ke dalam basis data, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Sistem Usulan

2.2 Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma YOLO

Proses deteksi wajah pada penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang saling terintegrasi, yaitu: akuisisi citra melalui kamera; *preprocessing* berupa *resizing* dan normalisasi citra; deteksi wajah menggunakan model YOLO yang menghasilkan *bounding box* pada area wajah; proses *face recognition* untuk mencocokkan wajah dengan data pada basis data; hingga pencatatan kehadiran secara otomatis apabila identitas karyawan berhasil dikenali. Alur proses tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Deteksi Wajah Menggunakan YOLO

2.3 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Implementasi sistem membutuhkan dukungan perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai agar proses deteksi dan pengenalan wajah dapat berjalan secara *real-time*. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan perangkat lunak yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop/Komputer	Intel Core i5, RAM 8 GB, SSD 256 GB
2	Kamera/Webcam	Resolusi minimal 720p
3	Monitor	Resolusi minimal 1366 x 768
4	Penyimpanan	SSD/HDD untuk dataset dan basis data
5	Perangkat Jaringan	Modem atau router

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Windows 10/11	Sistem operasi
2	Python 3.x	Bahasa pemrograman utama
3	OpenCV	Pengolahan citra dan video
4	Ultralytics YOLO	Deteksi wajah
5	TensorFlow/Keras	Implementasi CNN dan face recognition
6	MySQL	Pengelolaan basis data



2.4 Dataset dan Pelatihan Model

Dataset wajah karyawan dikumpulkan langsung menggunakan kamera webcam di lingkungan kerja Laundry Rewash Care dengan variasi posisi (menghadap depan, menoleh kanan, menoleh kiri), ekspresi (normal dan tersenyum), serta kondisi pencahayaan (terang, normal, dan redup). Citra yang tidak memenuhi standar kualitas, seperti gambar buram atau terlalu gelap, tidak digunakan. Setiap citra kemudian diberi anotasi *bounding box* sesuai format YOLO. Dataset dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20 untuk memastikan model dapat mempelajari karakteristik wajah secara optimal sekaligus dievaluasi pada data yang belum pernah digunakan sebelumnya. Proses pelatihan dilakukan menggunakan framework Ultralytics YOLO yang diintegrasikan dengan Python, dengan parameter jumlah *epoch*, ukuran *batch*, dan *learning rate* disesuaikan berdasarkan hasil pengujian awal. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik *loss*, *precision*, *recall*, dan *mean Average Precision* (mAP), dengan model terbaik dipilih berdasarkan nilai mAP tertinggi dan *loss* terendah untuk selanjutnya digunakan pada tahap implementasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Sistem monitoring kehadiran diimplementasikan berdasarkan perancangan yang telah dibuat, dengan integrasi antara kamera webcam sebagai perangkat input, model YOLO sebagai pendeteksi wajah, modul *face recognition* berbasis CNN sebagai pengenalan identitas, serta basis data MySQL sebagai media penyimpanan data karyawan dan kehadiran. Ketika wajah karyawan berhasil dikenali, sistem secara otomatis mencatat identitas, tanggal, dan waktu kehadiran ke dalam basis data tanpa memerlukan interaksi tambahan dari pengguna.

3.2 Hasil Pengujian

Pengujian konektivitas menunjukkan bahwa seluruh perangkat, meliputi komputer, webcam, dan basis data, dapat terhubung dan bertukar data tanpa kendala. Pada pengujian deteksi wajah, sistem mampu menampilkan *bounding box* pada area wajah secara cepat sehingga tidak menimbulkan keterlambatan yang mengganggu proses absensi. Pengujian pengenalan wajah menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali karyawan yang telah terdaftar dan menampilkan identitas sesuai data pada basis data secara otomatis setelah wajah terdeteksi.

Pengujian pada variasi kondisi lingkungan menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik pada pencahayaan normal hingga terang, namun tingkat keberhasilan deteksi menurun pada kondisi pencahayaan yang terlalu redup akibat menurunnya kualitas citra yang ditangkap kamera. Berdasarkan variasi jarak, sistem bekerja secara optimal pada rentang 50 cm hingga 200 cm dari kamera; pada jarak yang lebih jauh, ukuran wajah pada citra menjadi lebih kecil sehingga memengaruhi akurasi deteksi dan pengenalan. Seluruh data kehadiran yang berhasil diverifikasi tersimpan dengan baik ke dalam basis data tanpa terjadi kehilangan maupun duplikasi data.

3.3 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma YOLO efektif digunakan sebagai metode deteksi wajah pada sistem monitoring kehadiran karena mampu bekerja secara *real-time* dengan tingkat kecepatan dan akurasi yang baik, sejalan dengan karakteristik YOLO sebagai *single-stage detector* (Redmon et al., 2016). Temuan ini juga selaras dengan penelitian Salamah et al. (2022) dan Hartiwi et al. (2020) yang menunjukkan bahwa integrasi YOLO pada sistem presensi berbasis wajah mampu meningkatkan efisiensi dibandingkan metode konvensional. Penurunan performa pada kondisi pencahayaan rendah maupun jarak yang jauh sejalan dengan tantangan umum pada sistem pengenalan wajah yang telah diidentifikasi pada penelitian-penelitian sebelumnya (Zhao et al., 2003; Parkhi et al., 2015), sehingga faktor kualitas citra input tetap menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam penerapan sistem di lingkungan operasional nyata.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan terbukti mampu menjawab permasalahan pada sistem absensi manual di Laundry Rewash Care, yaitu risiko kecurangan titip absen, kesalahan pencatatan, dan kurangnya pengawasan aktivitas karyawan setelah proses absensi. Dengan



pencatatan kehadiran yang dilakukan secara otomatis dan *real-time*, proses monitoring kehadiran menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode konvensional.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kehadiran karyawan berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma YOLO pada Laundry Rewash Care. Sistem mampu mendeteksi dan mengenali wajah karyawan secara *real-time* serta mencatat data kehadiran secara otomatis ke dalam basis data tanpa kehilangan maupun duplikasi data. Sistem bekerja optimal pada jarak 50-200 cm dengan pencahayaan yang cukup, meskipun performa menurun pada kondisi minim cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini lebih efektif dan efisien dibandingkan metode absensi manual serta mampu meminimalkan tindakan manipulasi kehadiran. Pengembangan lebih lanjut disarankan dengan menambah jumlah dan variasi dataset wajah, menggunakan kamera dengan kualitas lebih baik, memperbaiki pencahayaan pada area absensi, serta mengintegrasikan sistem ke platform berbasis web atau *mobile* agar proses monitoring kehadiran dapat diakses secara lebih fleksibel.

REFERENCES

- Dewanto, M. R., Farid, M. N., Rafdi Syah, M. A., Firdaus, A. A., & Arof, H. (2024). YOLO vs. CNN algorithms: A comparative study in masked face recognition. *Scientific Journal of Informatics*, 11(1), 139–146. <https://doi.org/10.15294/sji.v11i1.48723>
- Hartiwi, Y., Rasywir, E., Pratama, Y., & Jusia, P. A. (2020). Sistem manajemen absensi dengan fitur pengenalan wajah dan GPS menggunakan YOLO pada platform Android. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1235–1242. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2522>
- Krishna, A., Manoj, N., & Subbulakshmi, T. (2024). Design and development of attendance system using face recognition. *Proceedings of the 2024 4th International Conference on Soft Computing for Security Applications (ICSCSA)*, 695–701. <https://doi.org/10.1109/ICSCSA64454.2024.00119>
- Parkhi, O. M., Vedaldi, A., & Zisserman, A. (2015). Deep face recognition. *Proceedings of the British Machine Vision Conference (BMVC)*, 41.1–41.12.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 779–788.
- Salamah, I., Said, M. R. A., & Soim, S. (2022). Perancangan alat identifikasi wajah dengan algoritma You Only Look Once (YOLO) untuk presensi mahasiswa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(3), 1492–1499. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4399>
- Sugeng, S., & Mulyana, A. (2022). Sistem absensi menggunakan pengenalan wajah (face recognition) berbasis web LAN. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 11(1), 127–135. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i1.1371>
- Turk, M., & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3(1), 71–86.
- Zhao, W., Chellappa, R., Phillips, P. J., & Rosenfeld, A. (2003). Face recognition: A literature survey. *ACM Computing Surveys*, 35(4), 399–458.