

Sistem Presensi Pegawai dengan *Face Recognition* Menggunakan *Deep Learning CNN*

Axell Marvelino Wijaya¹, Joseph Eric Samodra², Suyoto³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari 43, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹190710207@students.uajy.ac.id, ²eric.samodra@uajy.ac.id, ³suyoto@uajy.ac.id

Abstrak. Sistem presensi adalah sebuah sistem yang dikembangkan untuk mencatat kehadiran anggota sebuah instansi. Salah satu instansi yang menggunakan sistem tersebut ialah Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dikarenakan presensi masih menggunakan fingerprint dan scan QR, masih membuat antrean sehingga dibutuhkan presensi berbasis *face recognition* untuk mempercepat antrean presensi. Sistem yang menggunakan metode CNN dapat memprediksi wajah secara lebih akurat. Sistem presensi juga dilengkapi sebuah file yang akan menyimpan hasil presensi tersebut. Pengembangan dilakukan menggunakan PyCharm dengan bantuan library *dlib*, *face_recognition*, dan *OpenCV* menggunakan metode CNN. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sistem presensi dan dapat memudahkan pegawai untuk melakukan presensi dengan cepat serta dapat menyimpan data siapa saja yang telah melakukan presensi.

Kata Kunci: Sistem Presensi, *Face Recognition*, *dlib*, CNN, *OpenCV*

1. Pendahuluan

Sistem presensi adalah sebuah sistem pendataan kehadiran, bagian pelaporan aktivitas sebuah institusi, atau komponen institusi yang berisi data kehadiran yang disusun sedemikian rupa sehingga memudahkan pencarian data ketika data tersebut akan dipergunakan oleh institusi yang bersangkutan [1]. Untuk presensi sendiri dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara, salah satu contohnya adalah dengan menggunakan sistem berbasis *face recognition*.

Face recognition adalah salah satu cara untuk menggunakan *software* yang digunakan untuk menentukan kesamaan dari dua buah gambar wajah yang akan digunakan untuk mengevaluasi sebuah pernyataan. Beberapa teknologi yang menggunakan *face recognition* adalah sistem keamanan pintu berbasis pengenalan wajah [2]. Sistem pengenalan wajah sendiri juga dapat ditemui dalam perangkat Android yang digunakan sehari-hari [3]. Sistem pengenalan wajah ini tentunya merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan presensi pegawai. Untuk mengenali wajah dari pegawai sendiri cukup mudah, dikarenakan pegawai hanya tinggal menatap kamera dari perangkat yang akan digunakan untuk melakukan pengenalan wajah.

Face recognition merupakan salah satu bagian dari penerapan aspek *deep learning*. *Deep Learning* adalah sebuah bagian dari *Machine Learning* yang mampu membangun sebuah konsep yang rumit dari konsep yang lebih sederhana [4]. Contoh dari penerapan konsep *deep learning* dapat dilihat dari *object recognition*, di mana *software* dapat mengenali benda apabila *software* sudah dilatih mengenai benda yang akan dikenali tersebut. Hal ini juga dapat dilihat dari *software face recognition* yang dapat mengenali wajah yang sudah dilatih oleh *software* di mana *software* akan memecah belah sebuah gambar untuk menemukan kemiripan antara gambar satu dengan gambar lainnya. *Face recognition* juga merupakan bagian dari *computer vision* yang digunakan untuk mengidentifikasi seseorang menggunakan biometrik berupa wajah orang tersebut [5].

Face recognition memiliki beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengenali wajah, di mana salah satu metode yang digunakan adalah metode *Convolutional Neural Network*. Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu *Neural Network* yang digunakan untuk penelitian proses klasifikasi gambar [6]. CNN merupakan salah satu penerapan

dari *deep learning*, yaitu *artificial neural network*. CNN dapat digunakan dalam *object detection*, *image classification*, *segmentation*, dan *face recognition*. Metode CNN memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan metode *eigenfaces* dan LBPH, di mana akurasi dari CNN mencapai 98% [7].

Sistem presensi dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta masih menggunakan sistem presensi *fingerprint* dan *scan QR*. Presensi menggunakan *fingerprint* berpotensi untuk menimbulkan antrean yang cukup panjang dikarenakan terkadang mesin tidak dapat mendeteksi sidik jari yang digunakan untuk presensi. Presensi menggunakan *scan QR* juga memerlukan pegawai untuk membuka handphone untuk melakukan *scan*, sehingga kurang efisien. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, salah satu solusi yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan sistem presensi berbasis *face recognition*.

Sistem presensi berbasis *face recognition* memiliki permasalahan yaitu adalah bagaimana cara menerapkan sebuah sistem presensi berbasis *face recognition* yang dapat mengenali wajah pegawai Universitas Atma Jaya Yogyakarta secara *real-time*? Dikarenakan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem presensi berbasis *face recognition* yang dapat mengenali wajah pegawai Universitas Atma Jaya Yogyakarta secara *real-time*. Batasan dari penelitian ini adalah sbb: (1) Program hanya dapat dijalankan di *desktop*. (2) Program dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python. (3) Program dikembangkan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). (4) Program membutuhkan spesifikasi *hardware* menggunakan AMD Ryzen 9 5900HX, RTX 3050 Ti, dan RAM 32 GB. (5) Program membutuhkan *dataset* yang diambil dari berbagai pose, jarak, dan pencahayaan yang berbeda agar proses pengenalan wajah dapat berjalan dengan lebih akurat.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama dilakukan oleh Putra, dkk [8] yang mengembangkan sistem absensi dengan menggunakan metode pengenalan wajah dapat dilakukan secara *real-time* menggunakan *library* OpenCV dan metode *Eigenfaces*. Sistem absensi tersebut dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C# dan dikembangkan menggunakan IDE Visual Studio 2010. Pengembangan sistem absensi tersebut menggunakan metode *Eigenfaces* dikarenakan tingkat akurasi yang dapat diperoleh menggunakan *Eigenfaces* dapat meraih 90% sehingga metode ini cukup sering digunakan.

Penelitian kedua dilakukan oleh Prathivi dan Kurniawati [9] yang mengembangkan sistem presensi kelas dapat dilakukan menggunakan pengenalan wajah menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Sistem presensi ini menggunakan sebuah alat bernama Raspberry Pi yang merupakan sebuah modul kamera eksternal yang akan digunakan untuk mengambil gambar. Pada sistem yang telah dikembangkan ini pengguna perlu untuk memasukkan nama, nomor induk siswa, dan kelas siswa tersebut dan akan dicek apabila pengguna sudah absen atau belum. Penggunaan *Haar Cascade Classifier* juga memiliki batasan yang cukup umum terhadap penerapan pengenalan wajah di mana diperlukan jarak kurang dari satu meter supaya akurat dan memerlukan pencahayaan yang cukup baik. Kekurangan yang dapat dilihat dari sistem ini adalah akurasi yang diberikan hanya mencapai 75%, di mana hasil akurasi yang diberikan tersebut masih cukup kurang.

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Dewi dan Ismawan [10] yang mengembangkan sebuah sistem pengenalan wajah menggunakan *Convolutional Neural Network* yang merupakan sebuah *Artificial Neural Network*. Pengenalan wajah menggunakan CNN melakukan ekstraksi fitur menggunakan *Pre-Trained Neural Network* untuk merepresentasikan wajah manusia, di mana hasil ekstraksi tersebut menghasilkan 128 ciri wajah manusia. Proses ekstraksi dilakukan dengan pertama kali mendeteksi wajah yang ada, kemudian melakukan konversi citra, dan kemudian melakukan *cropping* terhadap gambar. Pengenalan wajah sendiri dilakukan terhadap gambar yang disodorkan, di mana program akan mengenali wajah yang sudah dipaparkan di depan kamera. Pengenalan menggunakan CNN ini tidak dilakukan secara *real-time* dikarenakan CNN memakan banyak sumber daya sehingga membuat pengenalan secara *real-time* dapat

berjalan dengan lambat, tetapi CNN dapat mendeteksi dan mengenali wajah yang disediakan dengan lebih akurat, di mana tingkat akurasi dari sistem ini dapat mencapai 98%.

3. Metodologi Penelitian

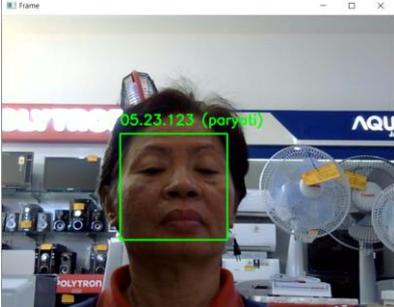
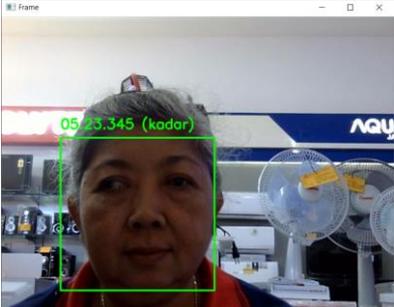
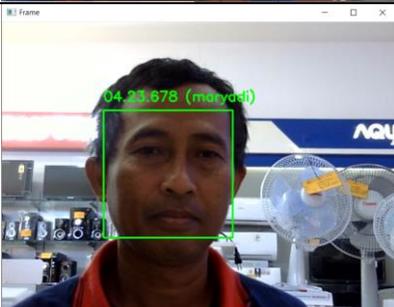
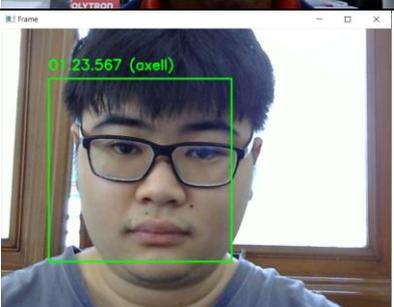
Dalam penelitian ini, terdapat beberapa metode yang digunakan sbb: (1) Studi Literatur yaitu melakukan studi literasi. Dilakukan penelitian untuk mempelajari cara penerapan *Deep Learning* dalam pengenalan wajah untuk keperluan sistem presensi dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode ini Metode ini dilaksanakan dengan mempelajari topik yang diambil melalui media jurnal, buku, *website*, skripsi, dan dokumentasi. (2) Pengumpulan *Dataset* yaitu mengumpulkan *dataset*. *Dataset* berupa hasil *capture* wajah yang diambil dari pegawai Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Data yang terkumpul akan diambil sebanyak 40 atau lebih data dan data akan diubah menjadi model pelatihan yang disimpan di dalam *disk*. Data yang terkumpul akan digunakan untuk mengenali wajah pegawai. Masing-masing model akan menyimpan 10 data wajah untuk dilatih. Pengumpulan *dataset* akan digunakan menggunakan *script* untuk mengambil data wajah melalui berbagai pose dan pencahayaan. Data juga dapat diambil menggunakan media *Google Drive* atau *WhatsApp* di mana data wajah dapat dikirimkan oleh pegawai ke dalam media tersebut untuk digunakan sebagai model latihan. (3) Pengembangan Perangkat Lunak yaitu melakukan pengembangan terhadap perangkat lunak. Dilakukan analisis dan pengembangan dari perangkat lunak. Analisis dilakukan berdasarkan dari hasil yang diperoleh dari studi literatur. Analisis juga dilakukan dengan menentukan permasalahan yang akan diselesaikan dan mengembangkan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, di mana permasalahan tersebut berupa cara pengembangan sistem presensi berbasis *face recognition*. Pengembangan dilakukan menggunakan Bahasa Pemrograman Python menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) PyCharm. Digunakan *library* *dlib* dan *face recognition* untuk menjalankan perintah pengenalan wajah. Penggunaan *library* *dlib* dan *face recognition* memungkinkan sistem untuk menggunakan metode CNN dan *library* *dlib* dan *face recognition* memungkinkan sistem untuk menggunakan metode CNN. Sistem juga akan menggunakan model yang sudah dikembangkan dalam *library* *dlib* yang bernama ResNet [11]. Untuk dapat menggunakan metode CNN maka *library* *face recognition* akan menggunakan metode CNN dengan bantuan CUDA dan cuDNN yang memungkinkan penggunaan GPU agar sistem tidak berjalan lambat. Proyek yang dikembangkan akan melatih data dari *dataset* dan kemudian akan mencoba mengenali wajah yang sudah dilatih tersebut. Sistem akan di uji coba dengan melakukan pengenalan wajah untuk mengidentifikasi apakah wajah yang sedang diuji tersebut sudah sesuai atau belum. (4) Langkah Pengujian yang dilakukan agar memastikan bahwa sistem dapat mengeluarkan file csv yang menjadi penanda pegawai sudah melakukan presensi atau belum. Uji coba perlu dilakukan untuk menemukan apakah terdapat kesalahan atau *bug* yang dapat menyebabkan sistem untuk tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Langkah pengujian dilakukan dengan cara menjalankan sistem dan menguji coba sistem dengan cara menyajikan wajah yang sudah digunakan sebagai *dataset* menjadi bahan uji. (5) Evaluasi yang dilakukan untuk menentukan apakah sistem sudah sesuai dengan fungsionalitas yang telah ditentukan. Apabila masih terdapat kesalahan yang belum ditemukan sebelumnya atau masih ada fungsi yang masih kurang maka perlu dilakukan pengembangan kembali agar sistem dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Setelah menjalankan metode-metode tersebut maka laporan akhir akan dirangkai untuk menjabarkan mengenai fitur-fitur yang terdapat dalam sistem. Laporan juga akan dirangkai untuk mencapai kesimpulan dari penelitian ini.

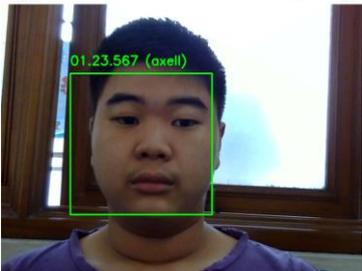
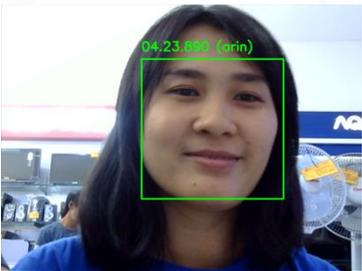
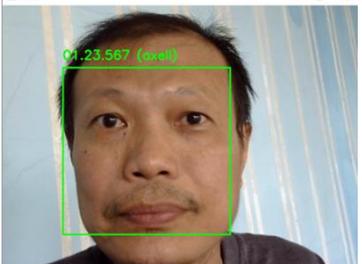
4. Hasil dan Diskusi

Pengujian menggunakan model yang digunakan sebagai bahan uji coba sistem presensi yang termasuk data dari internet dan juga *scan* wajah pegawai UAJY. Uji coba akan dilakukan dengan cara menampilkan wajah yang ingin diuji di depan kamera, di mana akan dilihat apakah wajah yang diuji tersebut sudah tepat atau belum dengan label yang diinginkan yang berupa NPP pegawai dan nama dari pegawai tersebut. Pengujian akan dilakukan terhadap 40 data wajah

yang digunakan sebagai model latihan dalam pengujian sistem. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan. Terdapat sepuluh contoh hasil pengujian pengenalan wajah dari 40 data wajah tersebut.

Tabel 1. Tabel Pengujian Pengenalan Wajah

No	Nama	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	05.23.123 (paryati)		Valid
2	05.23.345 (kadar)		Valid
3	04.23.678 (maryadi)		Valid
4	04.23.456 (dwi)		Valid
5	01.23.567 (axell)		Valid

6	04.23.567 (katno)		Valid
7	04.23.901 (aaron)		Tidak Valid
8	04.23.789 (ruli)		Valid
9	04.23.890 (arin)		Valid, tetapi terdapat <i>false positive</i>
10	05.23.456 (robby)		Tidak Valid

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian sistem presensi berbasis *face recognition* untuk pegawai UAJY dapat disimpulkan: (1) Sistem yang telah dikembangkan dapat dijalankan secara *real-time* di mana wajah dapat terdeteksi dalam waktu 60 sampai dengan 66 *milliseconds*. (2) Sistem dapat mengenali wajah yang diuji dengan akurasi sebesar 92,5%, tetapi 89% data wajah dapat dikenali tanpa adanya *false positive* sedangkan 11% data wajah masih mengalami pengenalan *false positive*. Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian sistem presensi berbasis *face recognition* untuk pegawai UAJY terdapat saran yaitu perlunya peningkatan akurasi dari sistem dengan cara menambahkan *dataset* dengan kualitas

lebih baik dengan cara mengambil gambar posisi wajah dan pencahayaan yang berbeda. Diperlukan juga pengembangan UI dikarenakan sistem tidak menggunakan *interface* bagi pengguna. Diperlukan juga perbaikan pada file csv supaya dapat menambahkan dan memperbaharui data presensi baru dan tidak memerlukan pembuatan file csv baru secara manual dan dapat menciptakan file csv baru menggunakan fitur dalam sistem presensi.

Referensi

- [1] S. Wardoyo, R. Wiryadinata, and R. Sagita, "Sistem Presensi Berbasis Algoritma Eigenface Dengan Metode Principal Component Analysis," *Jurnal Setrum*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [2] B. Maryuni Susanto *et al.*, "Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface Security System Based On Face Recognition Using Fisherface Method." *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17(1).
- [3] O. DOSPINESCU and I. POPA, "Face Detection and Face Recognition in Android Mobile Applications," *Informatika Economica*, vol. 20, no. 1/2016, pp. 20–28, Mar. 2016, doi: 10.12948/issn14531305/20.1.2016.02.
- [4] Y. Bengio, I. Goodfellow, and A. Courville, "*Deep Learning*," 2015. MIT Press.
- [5] K. H. Teoh, R. C. Ismail, S. Z. M. Naziri, R. Hussin, M. N. M. Isa, and M. S. S. M. Basir, "Face Recognition and Identification using Deep Learning Approach," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1755/1/012006.
- [6] S. Pencatatan *et al.*, "Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Face Recognition-based Automatic Attendance Recording System in Classroom Using Convolutional Neural Network (CNN) Method," 2018. [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JATIKOM>
- [7] T. Nurhikmat, "Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Pada Citra Wayang Golek," Tugas Akhir, FMIPA UII, 2018.
- [8] I Nyoman Tri Anindia Putra, Ida Bagus Gede Dwidasmara, and I Gede Santi Astawa, "Perancangan dan Pengembangan Sistem Absensi Realtime Melalui Metode Pengenalan Wajah," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 3(2). 2014.
- [9] R. Prathivi and Y. Kurniawati, "Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 11, no. 1, 2020.
- [10] N. Dewi and F. Ismawan, "Implementasi Deep Learning Menggunakan CNN Untuk Sistem Pengenalan Wajah," *Faktor Exacta*, vol. 14, no. 1, p. 34, Mar. 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i1.8989.
- [11] D. King, "dlib C++ Library: High Quality Face Recognition with Deep Metric Learning." Accessed: Jul. 03, 2023. [Online]. Available: <http://blog.dlib.net/2017/02/high-quality-face-recognition-with-deep.html>