

PENERAPAN FACE RECOGNITION DENGAN ALGORITMA HAAR CASCADE UNTUK SISTEM ABSENSI PADA YAYASAN PUSAT PENGEMBANGAN ANAK JAKARTA

Dadang Iskandar Mulyana, Yulia Yanti Ayu Saputry, Anggi Ramadan, Silvanus Saragih

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika

Email: malvin2012@gmail.com, ayusaputry.257@gmail.com, anggirmdhn98@gmail.com, silvanussaragih1991@gmail.com

Kata kunci:

Webcam, Algoritma Haar Cascade, Wajah, Deteksi Objek

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memudahkan melakukan absensi dengan cara mendeteksi wajah dari para karyawan. Permasalahan yang dihadapi yaitu pada yayasan pusat pengembangan anak jakarta yaitu terlalu sering kehilangan data absensi yang diakibatkan oleh terselipnya kertas maupun data absensi secara manual, banyaknya kekeliruan data-data absensi yang manual dengan tulis tangan. Metode yang dipilih yaitu deteksi wajah menggunakan algoritma *haar cascade*, memilih untuk menggunakan algoritma ini. Karena penulis berharap dengan adanya sistem pendeteksian wajah yang digunakan dalam absensi akan dapat membuat inovasi baru ataupun dapat memberikan informasi dan wawasan yang baru tentang menggunakan deteksi wajah untuk data kehadiran dan penulis berharap bisa lebih mudah untuk menggunakan absensi deteksi wajah menggunakan metode algoritma *haar cascade* dari pada menggunakan metode yang lain. Untuk hasil absensi menggunakan metode *haar cascade* ini menghasilkan tingkat keakurasiannya 80%-89% dalam mendeteksi wajah untuk absensi

ABSTRACT

This research was conducted with the aim of facilitating absenteeism by detecting the faces of employees. The problem faced is the Jakarta Child Development Center Foundation, namaely too often lost attendance data caused by slipping of paper and manual attendance data, many errors in manual attendance data with handwriting. The chosen method is face detection using the haar cascade algorithm because the authors hope that the face detection system used in attendance will be able to provide new information and insights about using face detection for attendance data and authors hope it can be easier to use face detection attendance using the haar cascade algorithm method than using other methods. For attendance results using the haar cascade method it produce an accuracy 80%-89% in detecting faces for absences..

Keywords :

Webcam, Haar Cascade Algorithm, Face, Object Detection.

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

PENDAHULUAN

Pengenalan wajah dapat menggunakan gambar atau foto yang berwarna maupun hitam putih, dengan menggunakan software MATLAB untuk programnya dan Guide MATLAB sebagai desain deteksi wajah dapat membuat deteksi wajah lebih bervariasi (Pratiwi et al., 2018). Pengenalan wajah juga dapat di uji melalui Integral image yang digunakan dalam penentuan ada atau tidaknya gambar yang muncul, *adaboost* untuk memilih dan mengatur nilai dalam *threshold* Proses pengenalan wajah dapat dilakukan pada gambar dengan satu objek atau lebih yang dapat deteksi dari tampak samping (Rosid et al., 2022). Dalam melakukan absensi para karyawan harus bisa memiliki kedisiplinan yang baik sehingga mengantisipasi kurangnya tingkat disiplin pada staff dan karyawan dalam kehadiran untuk memudahkan dalam sistem absensi baik pada saat penggunaannya, pengawasannya maupun pelaporannya (Safudin, 2018). Pengenalan wajah ini banyak mengalami permasalahan dalam penggunaannya baik itu secara internal dan eksternal serta pada saat menggunakan adanya kesamaan atau kemiripan pada saat pengenalan wajah.

METODE

Metode dalam penelitian ini Teknologi yang dapat digunakan oleh masyarakat yaitu pengenalan wajah dalam melakukan absensi menggunakan algoritma *haar cascade*, penulis berharap teknologi ini dapat berkembang dan dapat digunakan dengan baik. Deteksi wajah ini sudah dapat menggunakan foto berwarna atau foto hitam putih dari pendeteksian wajah sebelumnya hanya menggunakan foto yang hitam putih (Pratiwi et al., 2018). Wajah yang akan *dicapture* dalam webcam tidak boleh terhalangi oleh objek lain, tidak boleh terpotong dan tidak boleh banyak bergerak (Suharso, 2016). Untuk aspek jarak wajah dengan camera webcam akan dicari jarak yang paling ideal yaitu sekitar 50cm sampai 100cm dari camera *webcam* sehingga wajah yang terdeteksi tidak blur atau mirip dengan wajah orang lain. Sedangkan dalam aspek intensitas cahayanya dapat ditetapkan pada cahaya tidak terlalu terang dan juga tidak terlalu gelap dalam artian cahaya yang normal (Abidin, 2018). Karakteristik dari aplikasi atau sistem yang telah dibuat ini yaitu mudah digunakan apabila sudah mengerti cara menerapannya bahkan pada saat menggunakan aplikasi sistem ini (Artina, 2006). Mudah juga dipakai dimana saja dan kapan saja tergantung cara masyarakat yang aka menggunakannya, yang terpenting ada aliran daya listrik dan software yang digunakan sudah terinstalasi dalam PC.

Face Recognition

Deteksi wajah adalah metode yang digunakan untuk menemukan dan mengekstrak sebuah fitur di daerah wajah sebagai keperluan pengenalan atau pendeteksian wajah. Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi yang ada dalam pengolahan citra (computer vision) yang digunakan untuk mengenali identitas seseorang atau dapat memperoleh informasi dari sebuah wajah (Susim & Darujati, 2021). Dilihat segi kegunaannya di bidang lain, teknologi ini masih sangat luas, diantaranya yaitu: keselamatan, robotika, atau Kesehatan. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pengenalan wajah diantara lain yaitu:

- Daerah pada wajah yang ditunjukkan oleh gambar pose mungkin terlihat berbeda (bagian depan mungkin terlihat jelas, dan beberapa wajah yang tidak terlihat).
- Bagian dari wajah seperti jenggot, kumis, yang menggunakan kacamata, warna kulit yang

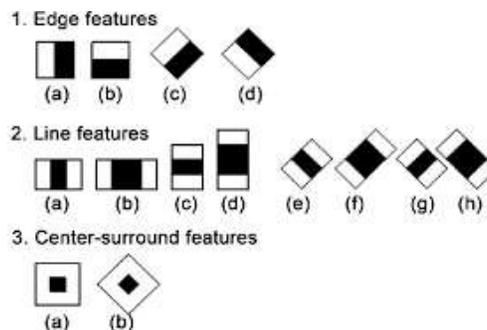
Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

berbeda, tekstur ulit yang berbeda, dan lain-lain.

- Mimik Wajah yang terlihat pada saat pendeteksian gambar.
- Arah yang ditunjukkan saat pengambilan gambar pada objek gambar.
- Cahaya yang di pakai pada saat gambar diambil.

Haarcascade Deteksi

Objek yaang menggunakan fungsi Haar berdasarkan cascade classifier merupakan metode deteksi objek Paul Viola dan Michael Jones (Anarki et al., 2021). Pada tahun 2001, mereka berdua menampilkan makalahnya yang disebut "Deteksi Objek Cepat Menggunakan Perangkat Tambahan Sederhana". Haar Cascade merupakan kumpulan dari fungsi HaarLike, yang dapat digabungkan dalam membentuk pengklasifikasian. Fitur yang ada didalamnya adalah jumlah atau nilai piksel putih yang dikurangkan dari nilai piksel pada area hitam. Fungsi Haar-likefeature atau yang biasa disebut juga dengan Haar cascade classifier merupakan fungsi persegi panjang (persegi) yang dapat memberikan indikasi spesifik yang terdapat dalam gambar. Pengklasifikasi Haar Cascade juga berasal dari gabungan piksel hitam dan piksel putih yang dapat membentuk kotak. Untuk proses deteksi wajah untuk absensi yang menggunakan algoritma Haar Cascade (Prathivi & Kurniawati, 2020). Pada umumnya, memiliki fungsi seperti haar yang digunakan sebagai deteksi objek pada gambar digital. Kata Haar sendiri disebut sebagai fungsi matematika dalam bentuk kotak (wavelet Haar). Pengolahan citra hanya didasari oleh nilai dalam yang terdapat RGB (Red Green Blue) dalam setiap pikselnya, namun cara pengolahan seperti itu sangat tidak efektif. Sehingga, Viola dan Jones mengembangkan serta membentuk fungsi Haar-Like. Menjadi Fitur Haar-like yang menangani gambar dalam kotak, di mana terdapat beberapa piksel dalam satu bingkainya. Kemudian proses dalam setiap kotak dan menghasilkan nilai yang berbeda-beda untuk menunjukkan dimana area gelap dan dimana area terang. Nilai-nilai ini akan digunakan untuk dasar dalam pengolahan citra.



Gambar 1
Haar Like Features

Klasifikasi Cascade

Pengklasifikasi cascade adalah langkah penghitungan yang berulang kali dalam nilai Fitur Haar untuk memperoleh hasil yang semakin akurat. Gambar 2 menunjukkan alur kerja pada

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

pengklasifikasian Cascade. Pada tahap 1 mengklasifikasi, setiap sub-citra yang akan diklasifikasikan dengan ciri-ciri, jika hasil yang tidak memenuhi standar maka akan ditolak. Pada klasifikasi tahap ke 2, pada setiap sub-citra akan direklasifikasi. Jika pada ambang batas yang diperlukan itu diperoleh, maka tahap filter berikutnya yaitu tahap klasifikasi ke 3 akan dimasukkan. Dan sampai sub-gambar yang terlewat akan dikurangi menjadi mendekati gambar dalam sampel yang telah diujikan. Pengklasifikasian Cascade ini terdiri dari beberapa langkah yang berisi tentang pengklasifikasian yang kuat. Oleh karena itulah, semua fungsinya dibagi menjadi beberapa langkah, dan setiap tahapan memiliki sejumlah fungsi. Pekerjaan setiap tahap digunakan untuk menentukan apakah sub-jendela yang diberikan itu merupakan sebuah objek atau bukan. Jika proses ini tidak menemui kesamaan nilai fitur, maka akan ditandai sebagai bukan suatu objek. Penulis menggunakan pustaka OpenCV Haarcascade untuk proses deteksi objeknya,



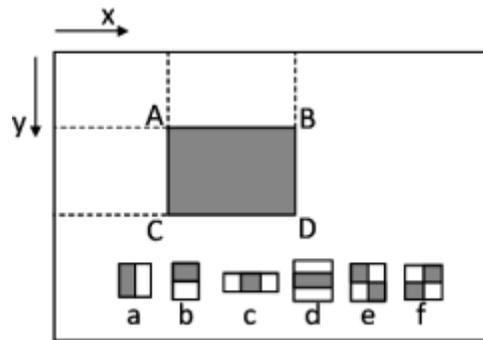
Gambar 2
Alur Klasifikasi Haar

OpenCV

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) merupakan library dari computer vision dan machine learning (Open cv) yang berbasis open source project (Wajhillah & Bahri, n.d.). Semuan ini dibuat oleh Intel, yang berspesialisasi didalam pemrosesan suatu citra, baik berupa gambar ataupun berupa video. OpenCV juga memiliki lebih dari 2500 algoritme pengoptimalan sebuah objek, termasuk dalam satu set lengkap algoritme pembelajaran mesin dan algoritme pembelajaran komputer klasik dan mutakhir. Algoritma ini dapat digunakan untuk keperluan pendeteksian dan dalam pengenalan wajah manusia maupun hewan, mengetahui jenis objek ini, mengenali perilaku manusia dalam sebuah citra baik berupa video ataupun gambar, melacak pergeseran kamera, melacak pergerakan objek, melacak itensitas cahaya pada suatu objek, mendeteksi adanya kesamaan pada suatu objek, dan lain-lain.

Integral Image

Integral Image adalah suatu media yang digunakan sebagai alat untuk menghitung nilai fitur dengan cara mengubah gambar yang dimasukkan menjadi suatu representasi gambar integral. Gambar integral juga akan menghasilkan suatu nilai fitur *Haar-like*. Gambar integral juga digunakan untuk menghitung jumlah semua piksel yang di dalam suatu persegi panjang dengan menggunakan empat nilai secara efisien. Maka nilai-nilai tersebut yaitu piksel pada gambar integral yang bertepatan dengan sudut-sudut persegi Panjang (Syafira & Ariyanto, 2017).



Gambar 3
Integral Image

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama dilakukan pada saat pengujian komponen internal dari laptop yaitu melalui webcam untuk melakukan pendeteksian secara realtime dapat berjalan secara baik (Nurjabar & Nicky, 2022). Untuk pengujain ini menggunakan kamera eksternal hasilnya seperti yang terlihat pada gambar.

Pengujian aplikasi juga dilakukan melalui 3 tahapan, yaitu yang pertama pengujian aplikasi berdasarkan variasi sudut dalam pengambilan citra wajah atau gambar yaitu dengan cara tegak lurus, rotasi 30 derajat kekanan, rotasi 30 derajat kekiri, mendeteksi lebih dari 1 orang, mengangkat kepala 15 derajat, kemudian yang kedua pengujian juga berdasarkan intensitas cahaya saat gelap dan ada bantuan cahaya lampu serta yang ketiga pengujian juga berdasarkan jarak wajah terhadap

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta



Gambar 4.
Mendeteksi wajah

Tabel 2
Hasil deteksi wajah

No	Deteksi wajah	Keterangan
1		Wajah tegak lurus
2		30 derajat kekanan
3		30 derajat kekiri

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

4		Mengangkat kepala 15 derajat
5		Deteksi lebih dari 1 orang
6		Deteksi wajah di area gelap
7		Deteksi wajah di area terang

Webcam camera laptop yaitu 50 cm dari arah laptop (Wijaya, 2011). Webcam dapat membaca pada saat pengambilan gambar secara tegak lurus dan akan muncul persegi yang berwarna hijau yang mengartikan bahwa foto atau objek gambar dapat terdeteksi dengan baik. Jika objek atau gambar menghadap 30 derajat kekanan atau kekiri dan tidak menghadap ke kamera akan tidak terdeteksi dengan baik serta tidak muncul persegi atau kotak yang berwarna hijau. Pendeteksian wajah yang dilakukan lebih dari 1 orang juga bisa jelas terdeteksi ada berapa orang yang ada di depan *webcam* (Jutika, 2022). Untuk pendeteksian pada wajah yang kepala diangkat ke atas sekitar 1 derajat juga masih terdeteksi terlihat pada gambar 9, untuk deteksi wajah yang ditunjukkan gambar 10. itu menunjukkan bahwa cahaya juga dapat berpengaruh dalam mendeteksi wajah dari seseorang, karena jika kurangnya cahaya yang di dalam ruangan maka akan menghasilkan pendeteksian yang blur atau hanya terdeteksi pada persegi warna hijau namun wajahnya kurang jelas untuk dilihat secara aplikasi atau sistem absensi.

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

Tabel 3
Pengujian Deteksi Wajah

No	Pengujian	Jumlah wajah di foto	Jumlah deteksi wajah	selisih
1	1	1	1	0
2	2	2	2	0
3	3	3	3	0
4	4	4	4	0
5	5	5	4	0
6	6	6	4	2
7	7	7	4	3
8	8	8	4	4
9	9	9	4	5
10	10	10	4	6
Rata-rata		55	34	80%

Rumusan dalam perhitungan akurasi pada deteksi wajah yaitu sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah wajah di foto} + \text{Jumlah deteksi wajah}}{\text{jumlah wajah di foto} - \text{jumlah deteksi wajah} + \text{selisih}} \times 100\%$$

Berdasarkan data yang ada pada tabel 3 di atas, maka diperoleh akurasi sebagai berikut:

$$\frac{55 + 34}{55 - 34 + 20} \times 100\% = 80\%$$

Tingkat keakurasiannya data pada deteksi wajah ini yaitu 80% dari perhitungan yang tingkat keakurasiannya dilakukan dalam 10 kali percobaan dengan gambar wajah yang ada di dalam foto sebanyak 55 wajah jumlah foto yang terdeteksi 34 dengan selisih 20 wajah, yaitu diantaranya adalah ada 5 wajah dalam 1 foto yang terdeteksi ada wajah 5 wajah yang tidak terdeteksi karena intensitas cahaya dan penangkapan gambar pada *webcam* yang sudah mulai terlalu berjarak.

Tabel 4
Hasil dari absensi deteksi wajah

No	Hasil deteksi wajah	Keterangan
1		78% (karena menunduk)

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

2		71% (Karena Miring)
3		89% (wajah terlihat jelas)
4.		Absen dengan kedipan mata
5		Tidak ditemukan karena wajah tidak terdeteksi

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

```
<maxWeakCount>93</maxWeakCount>
</stageParaCapture(0)
cam.set(3, 640) #ubah lebar cam
cam.set(4, 480) #ubah tinggi cam

faceDetector =
cv2.CascadeClassifier('haarcascade_fr
ontalface_default.xml')

while True:
    retV, frame = cam.read()
    abuAbu = cv2.cvtColor(frame,
cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces =
faceDetector.detectMultiScale(abuAbu,
1.3, 5)
```

Contoh 1
Codingan untuk deteksi wajah

```
import cv2
cam = cv2.VideoCapture(0)
while True:
    retV, frame = cam.read()
    abuAbu = cv2.cvtColor(frame,
cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    cv2.imshow('Webcamku', frame)
    cv2.imshow('Webacamku', abuAbu)
    k = cv2.waitKey(1) & 0xFF
    if k == 27 or k == ord('q'):
        break
    cam.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Contoh 2
Codingan web cam

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa teknologi memang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, banyak hal yang masih menjadi kekurangan dalam pembuatan program absensi. Penulis berharap agar semua program bisa berjalan dengan baik dan bermanfaat bagi masyarakat luas. Dalam penulisan jurnal ini banyak hal yang dialami kesan baik yang dapat penulis ambil yaitu dapat mengurangi tingkat pemakaian kertas secara berlebihan, dapat memanfaatkan teknologi yang ada dan sedang berkembang, serta tidak menimbulkan polusi pada saat kertas-kertas yang tidak digunakan lagi. Kekurangan yang dialami pada saat PC yang digunakan untuk melakukan absensi tidak dijaga dengan baik dapat kehilangan banyak data-data pada absensi. Saran yang penulis sampaikan adalah dengan cara meng*back up* data-data setiap akhir bulan maupun setiap minggunya agar tidak terjadinya kehilangan data atau terjadinya *human error*. Pengujian yang telah dilakukan yaitu seperti deteksi wajah yang sudah diambil itu berbeda-beda dengan masing-masing mendapatkan perlakuan serta variasi yang sama seperti kemiringan sudut posisi citra wajah, jarak wajah terhadap camera *webcam* dan intensitas cahaya dengan menggunakan metode *haar cascade classifier* dan dapat diambil kesimpulan seperti :

- Metode *haar cascade classifier* sangat ideal untuk digunakan sebagai deteksi wajah secara *realtime* yang dapat di *capture* melalui *webcam* laptop.
- Pada pengujian aplikasi ini dilihat bukan hanya secara *realtime* saja namun jika citra wajah juga terhalang oleh objek lain maka citra wajah tersebut tidak akan terdeteksi dengan baik.
- Kemiringan pada sudut posisi citra wajah juga dapat mempengaruhi terdeteksian dengan sempurna, jarak antar *webcam* dengan objek juga dapat mempengaruhi, dan intensitas cahaya menjadi syarat utama dalam mendeteksi wajah seseorang.

Penulis sangat berharap dengan adanya sistem pendeteksian wajah yang digunakan dalam absensi akan dapat membuat inovasi baru ataupun dapat memberikan informasi dan wawasan yang baru tentang menggunakan deteksi wajah untuk data kehadiran dan penulis berharap bisa lebih mudah untuk menggunakan absensi deteksi wajah menggunakan metode algoritma *haar cascade* dari pada menggunakan metode yang lain. Untuk hasil absensi menggunakan metode *haar cascade* ini menghasilkan tingkat keakurasiannya 80%-89% dalam mendeteksi wajah untuk absensi

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. (2018). Deteksi wajah menggunakan metode Haar Cascade Classifier berbasis webcam pada Matlab. *J. Teknol. Elektroika*, 15(1), 21.
- Anarki, G. A., Auliasari, K., & Orisa, M. (2021). Penerapan Metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi Masker. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 179–186.
- Artina, N. (2006). Penerapan Analisis Kebutuhan Metode Use Case pada Metode Pengembangan Terstruktur. @ *Lgoritma*, 2(3), 1–6.
- Jutika, A. P. (2022). IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION BERBASIS HAAR-CASCADE CLASSIFIER PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN DUAL-CAMERA. *INFOTECH Journal*, 8(2), 106–115.
- Nurjabar, I., & Nicky, M. (2022). Metode Pendeteksi Masker Menggunakan Metode Haar Cascade, Guna Meminimalisir Penularan Covid-19. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(1), 49–55.

Penerapan Face Recognition Dengan Algoritma Haar Cascade Untuk Sistem Absensi Pada Yayasan Pusat Pengembangan Anak Jakarta

- Prathivi, R., & Kurniawati, Y. (2020). Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 135–142.
- Pratiwi, N. W., Fauziah, F., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2018). Deteksi Wajah Menggunakan Hidden Markov Model (HMM) Berbasis Matlab. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(1), 44–49.
- Rosid, J., Sakti, D. M., Murti, W. S., & Kurniasari, A. (2022). Face recognition dengan metode Haar Cascade dan Facenet. *Indonesian Journal of Data and Science*, 3(1), 30–34.
- Safudin, M. (2018). Pengaruh Penerapan Absensi Online Terhadap Disiplin Karyawan Pada Purple Express Laundry Jakarta. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(2), 104–109.
- Suharso, A. (2016). Pengenalan wajah menggunakan metode viola-jones dan eigenface dengan variasi posisi wajah berbasis webcam. *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(2).
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534–545.
- Syafira, A. R., & Ariyanto, G. (2017). Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 17(1), 26–33.
- Wajhillah, R., & Bahri, S. (n.d.). *Penggunaan Kecerdasan Buatan untuk Penyelesaian Teka-teki Kubus Menggunakan Open Source Computer Vision Library*.
- Wijaya, H. (2011). *Perancangan sistem presensi karyawan berbasis pengenalan citra wajah di Solo Techno Park*.