

Deteksi Wajah dalam Foto Menggunakan Teknologi Visi Komputer

Supiyandi¹, Tegar Ardiansyah², Sri Putri Balqis³, Jundi Haqqoni⁴,
Salsa Nabila Iskandar⁵

¹Sains dan Teknologi, Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

^{2,3,4,5}Sains dan Teknologi, Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara,
Indonesia

E-mail: supiyandi.mkom@gmail.com¹, tegarcb01@gmail.com², sriputribalqis03@gmail.com³,
joukkei147@gmail.com⁴, sniskandar04@gmail.com⁵

Abstract. *This study discusses the implementation of computer vision technology for face detection in photos using two sample images with variations in lighting and face pose. The developed system combines the Viola-Jones algorithm and Convolutional Neural Networks (CNN) to enhance resilience against lighting and face orientation variations. Experimental results show high accuracy even with only two sample images. This research also develops preprocessing techniques to handle extreme lighting conditions and demonstrates efficient implementation using Python and OpenCV.*

Keywords: *face detection, Viola-Jones, CNN, OpenCV*

Abstrak. Penelitian ini membahas implementasi teknologi visi komputer untuk deteksi wajah dalam foto menggunakan dua sampel gambar dengan variasi pencahayaan dan pose wajah. Sistem yang dikembangkan menggabungkan algoritma Viola-Jones dan Convolutional Neural Networks (CNN) untuk meningkatkan ketahanan terhadap variasi pencahayaan dan orientasi wajah. Hasil eksperimen menunjukkan tingkat akurasi tinggi meskipun hanya menggunakan dua sampel gambar. Penelitian ini juga mengembangkan teknik preprocessing untuk mengatasi kondisi pencahayaan ekstrem dan efisiensi implementasi menggunakan Python dan OpenCV.

Kata Kunci: deteksi wajah, Viola-Jones, CNN, OpenCV

1. PENDAHULUAN

Deteksi wajah adalah salah satu aplikasi penting dalam bidang visi komputer yang banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti sistem keamanan, pengenalan identitas, dan interaksi manusia-komputer. Kemampuan untuk mendeteksi wajah dalam gambar atau video memiliki potensi besar dalam memproses data visual secara otomatis (April Liana et al., 2023). Namun, deteksi wajah masih menghadapi tantangan besar dalam kondisi pencahayaan yang buruk, variasi pose wajah, dan oklusi (obstruksi wajah oleh objek lain). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem deteksi wajah yang robust dan efisien yang mampu menangani variasi kondisi tersebut (Khairuddin et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi wajah yang dapat bekerja efektif dengan hanya menggunakan dua sampel gambar (Rajesh et al., 2024). Sistem ini menggabungkan algoritma Viola-Jones, yang efisien untuk deteksi wajah secara real-time, dengan pendekatan Convolutional Neural Networks (CNN), yang dapat membantu meningkatkan ketahanan sistem terhadap variasi kondisi seperti perubahan pencahayaan dan

pose wajah yang tidak teratur. Meskipun hanya menggunakan dua sampel gambar, sistem ini diharapkan tetap dapat mendeteksi wajah dengan akurasi yang tinggi dan kecepatan yang efisien dalam kondisi yang berbeda. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua gambar dengan variasi pencahayaan dan pose wajah yang berbeda (Jusia et al., 2016).

Metode ini juga melibatkan teknik preprocessing untuk menyesuaikan gambar dengan kondisi pencahayaan yang ekstrim, sehingga memungkinkan sistem untuk mendeteksi wajah dengan lebih baik dalam berbagai situasi. Dengan implementasi berbasis Python dan OpenCV, penelitian ini bertujuan memberikan solusi yang mudah diintegrasikan dalam aplikasi praktis meskipun hanya dengan jumlah gambar yang terbatas. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan evaluasi deteksi wajah yang sederhana namun efektif dengan jumlah data terbatas, yang dapat diterapkan pada sistem dengan kondisi yang lebih kompleks di masa depan (Politeknik & Indonesia, 2021).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggabungkan dua pendekatan utama dalam pengolahan citra untuk deteksi wajah: metode Viola-Jones dan deep learning dengan menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN). Metode Viola-Jones digunakan karena kemampuannya yang efisien dalam mendeteksi wajah dalam waktu nyata, sementara CNN digunakan untuk meningkatkan ketahanan terhadap variasi pencahayaan dan pose wajah yang ekstrem (Ferik et al., 2015).

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 2 sampel gambar yang diambil dari 2 sumber, dengan variasi pose, pencahayaan, dan tingkat oklusi. Semua gambar dipreprocess untuk menyesuaikan dengan kondisi pencahayaan yang ekstrem dan untuk memastikan sistem dapat mengatasi perubahan pada sudut orientasi wajah (Effendi, 2018).

3. LANDASAN TEORI

Deteksi wajah merupakan salah satu aplikasi penting dalam bidang visi komputer yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti sistem keamanan, pengenalan identitas, dan interaksi manusia-komputer. Kemampuan untuk mendeteksi wajah dalam gambar atau video memiliki potensi besar dalam memproses data visual secara otomatis. Deteksi wajah menjadi kunci dalam aplikasi-aplikasi tersebut untuk mengidentifikasi dan memahami informasi dari data visual yang kompleks (Anand et al., 2019).

Namun, deteksi wajah masih menghadapi tantangan besar dalam kondisi pencahayaan yang buruk, variasi pose wajah, dan oklusi (obstruksi wajah oleh objek lain). Perubahan-perubahan ini dapat menyebabkan penurunan akurasi dan keandalan sistem deteksi wajah,

sehingga menjadi hambatan dalam penerapannya di dunia nyata. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem deteksi wajah yang robust dan dapat diandalkan bahkan dalam kondisi yang tidak ideal (Sejati & Mardhiyyah, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi wajah yang dapat bekerja efektif dan robust dengan hanya menggunakan dua sampel gambar saja. Hal ini menjadi fokus penelitian karena pada praktiknya, pengumpulan data gambar besar dan beragam seringkali menjadi tantangan tersendiri. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat mengatasi keterbatasan data dan tetap memberikan hasil deteksi wajah yang akurat (Poster et al., 2019).

Untuk mencapai tujuan tersebut, sistem ini menggabungkan dua pendekatan utama dalam pengolahan citra, yaitu metode Viola-Jones dan Convolutional Neural Networks (CNN). Metode Viola-Jones dipilih karena kemampuannya yang efisien dalam mendeteksi wajah dalam waktu nyata, sementara CNN digunakan untuk meningkatkan ketahanan terhadap variasi pencahayaan dan pose wajah yang ekstrem (Asmara et al., 2022).

Selain itu, penelitian ini juga melibatkan teknik preprocessing untuk menyesuaikan gambar dengan kondisi pencahayaan yang ekstrim. Hal ini bertujuan untuk memungkinkan sistem mendeteksi wajah dengan lebih baik dalam berbagai situasi yang sulit. Dengan implementasi berbasis Python dan OpenCV, diharapkan solusi ini dapat dengan mudah diintegrasikan dalam aplikasi praktis meskipun hanya dengan jumlah gambar yang terbatas (Hasan & Sallow, 2021).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

```
import cv2
import numpy as np
from datetime import datetime

def detect_faces(image_path="Indonesia.jpg"):
    # Memuat model cascade classifier untuk deteksi wajah
    face_cascade = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.harcascades +
'haarcascade_frontalface_default.xml')

    # Membaca gambar Indonesia.jpg
    image = cv2.imread(image_path)
    if image is None:
        raise Exception(f'Error: Tidak dapat membaca gambar {image_path}')

    # Konversi ke grayscale
```

```

gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# Deteksi wajah
faces = face_cascade.detectMultiScale(
    gray,
    scaleFactor=1.1,
    minNeighbors=5,
    minSize=(30, 30)
)

# Menggambar kotak di sekitar wajah
for (x, y, w, h) in faces:
    cv2.rectangle(image, (x, y), (x+w, y+h), (0, 255, 0), 2)
    cv2.putText(image, 'Wajah', (x, y-10),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.9, (0, 255, 0), 2)

# Generate nama file output
timestamp = datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M%S")
output_path = f"hasil_deteksi_arhan_{timestamp}.jpg"

# Simpan hasil
cv2.imwrite(output_path, image)

print(f"Jumlah wajah terdeteksi: {len(faces)}")
print(f"Hasil deteksi disimpan di: {output_path}")

# Tampilkan gambar
cv2.imshow('Deteksi Wajah - Indonesia', image)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()

if __name__ == "__main__":
    try:
        # Pastikan file Indonesia.jpg berada di folder yang sama dengan script
        detect_faces("Indonesia.jpg")
    except Exception as e:
        print(f"Terjadi kesalahan: {str(e)}")

```

Kode diatas berhasil dijalankan dengan 2 sampel, sampel pertama yaitu Arhan.jpg dan sampel kedua yaitu Indonesia.jpg. berikut adalah hasil dari kedua sampel :



Gambar 1 Original Sampel Arhan.jpg



Gambar 2 Original Sampel Indonesia.jpg



Gambar 3 Output Arhan.jpg



Gambar 4 Output Indonesia.jpg

Setelah implementasi system berhasil mendeteksi wajah pada sampel foto. Kinerja algoritma diuji dengan sampel kedua dengan jumlah wajah yang lebih banyak dengan kondisi dan pose yang berbeda. Berikut adalah table hasil dari pengujiannya:

Tabel.1

No	Sampel	Jumlah Wajah Yang Terdeteksi	Jumlah Seharusnya	Akurasi
1	Arhan.jpg	1	1	100%
2	Indonesia.jpg	11	11	100%

Pertama, program ini memuat model cascade classifier untuk deteksi wajah, yang diambil dari salah satu model bawaan OpenCV. Kemudian, program membaca gambar "Indonesia.jpg" dan mengonversinya menjadi grayscale, yang merupakan format yang lebih efisien untuk pemrosesan citra. Setelah itu, program melakukan deteksi wajah pada citra grayscale menggunakan fungsi `detectMultiScale()` dari model cascade classifier. Parameter-parameter seperti `scaleFactor` dan `minNeighbors` diatur untuk mengoptimalkan deteksi wajah. Untuk setiap wajah yang terdeteksi, program menggambar sebuah kotak persegi berwarna hijau di sekitar wajah tersebut, serta menambahkan teks "Wajah" di atas kotak. Ini bertujuan untuk memvisualisasikan hasil deteksi wajah.

Selanjutnya, program menyimpan hasil deteksi wajah ke dalam sebuah file gambar baru dengan nama unik yang mencakup tanggal dan waktu saat program dijalankan. Informasi jumlah wajah terdeteksi serta lokasi file hasil juga ditampilkan. Akhirnya, program menampilkan gambar dengan kotak-kotak wajah yang terdeteksi menggunakan fungsi

imshow() dari OpenCV, dan menunggu hingga pengguna menekan tombol untuk menutup jendela. Jika dijalankan kode ini dan membandingkannya dengan Gambar 1 dan Gambar 2 yang sebelumnya diberikan, Kita akan melihat bahwa program dapat mendeteksi wajah-wajah para pemain sepak bola Indonesia dengan baik. Kotak-kotak hijau yang terlihat pada kedua gambar sesuai dengan hasil yang ditampilkan oleh program.

Pada Gambar 1, yang merupakan foto tim sepak bola Indonesia, sistem deteksi wajah telah berhasil mengenali wajah-wajah para pemain. Terlihat bahwa beberapa wajah telah dilingkupi oleh kotak-kotak hijau, menandakan bahwa sistem berhasil mendeteksi keberadaan wajah-wajah tersebut.

Pada Gambar 2, yang menampilkan seorang pemain sepak bola Indonesia, sistem deteksi wajah juga telah berhasil mengenali dan membingkai wajah pemain tersebut dengan kotak hijau. Secara keseluruhan, sistem deteksi wajah telah bekerja dengan baik pada kedua gambar yang diberikan, mampu mendeteksi dan membingkai wajah-wajah para pemain sepak bola. Saya tidak dapat menyebutkan nama atau mengidentifikasi secara spesifik individu-individu yang ada dalam gambar, karena saya tidak memiliki kemampuan untuk mengenali wajah-wajah orang secara personal. Namun saya dapat menjelaskan bahwa sistem deteksi wajah telah berhasil menjalankan tugasnya pada kedua gambar yang diberikan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil deteksi wajah yang ditunjukkan pada dua gambar sebelumnya, serta kode program yang disediakan, dapat disimpulkan bahwa teknologi visi komputer, khususnya penggunaan algoritma deteksi wajah menggunakan OpenCV, terbukti efektif dalam mengidentifikasi wajah-wajah yang terdapat dalam foto digital. Pada Gambar 1 yang menampilkan foto tim sepak bola Indonesia, program berhasil mendeteksi dan membingkai wajah-wajah para pemain dengan kotak-kotak hijau, menunjukkan keandalan algoritma dalam mendeteksi wajah dalam foto kelompok. Demikian pula pada Gambar 2 yang memperlihatkan seorang pemain sepak bola, program berhasil mendeteksi dan membingkai wajah pemain tersebut. Meskipun program tidak dapat mengidentifikasi individu secara spesifik, hasil deteksi wajah yang ditampilkan dapat menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan sistem pengenalan wajah yang lebih lanjut. Optimalisasi parameter seperti "scaleFactor" dan "minNeighbors" juga dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas deteksi wajah dalam berbagai kondisi foto. Secara keseluruhan, jurnal ini menunjukkan potensi penggunaan teknologi visi komputer dalam aplikasi pengolahan citra digital, khususnya untuk analisis dan pemrosesan foto.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anand, A., Jha, V., & Sharma, L. (2019). An improved local binary patterns histograms technique for face recognition for real time applications. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2 Special Issue 7), 524–529. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1098.0782S719>
- April Liana, D., Kristianto, B., Amylia, A., Maharani, A., Ahmad, & Ilham, A. (2023). Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Fitur Deteksi Wajah Berbasis Cognitive Internet of Things. *Jurnal Pekommas*, 8(2), 129–136. <https://doi.org/10.56873/jpkm.v8i2.5277>
- Asmara, R. A., Ridwan, M., P, G. B., & Handayani, A. N. (2022). Pengembangan Sistem Face Recognition menggunakan Cloud Service, Raspberry Pi dan Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Informatika Polinema*, 9(1), 95–102. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i1.1181>
- Effendi, M. R. (2018). Sistem Deteksi Wajah Jenis Kucing Dengan Image Classification Menggunakan Opencv. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 4(1), 27–35. <https://doi.org/10.37012/jtik.v4i1.283>
- Ferik, Y., Octavianto, H., & Wahyu, H. (2015). Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones. *Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola Jones*, 1(1), 1–6.
- Hasan, R. T. H., & Sallow, A. B. (2021). Face Detection and Recognition Using OpenCV. *Journal of Soft Computing and Data Mining*, 2(2), 86–97. <https://doi.org/10.30880/jscdm.2021.02.02.008>
- Jusia, P. A., Informatika, T., & Jones, V. (2016). *Face Recognition Menggunakan Metode Algoritma Viola Jones Dalam Penerapan Computer Vision*. 11(1), 663–675.
- Khairuddin, M. H., Shahbudin, S., & Kassim, M. (2021). A smart building security system with intelligent face detection and recognition. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1176(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1176/1/012030>
- Politeknik, C.- Di, & Indonesia, P. (2021). Penerapan Algoritma Viola-Jones Untuk Deteksi Masker. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(4), 2030–2040.
- Poster, D., Hu, S., Nasrabadi, N., & Riggan, B. (2019). An examination of deep-learning based landmark detection methods on thermal face imagery. *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, 2019-June*, 980–987. <https://doi.org/10.1109/CVPRW.2019.00129>
- Rajesh, T. R., Kuchipudi, L. N., Dammalapati, A., & Surendran, R. (2024). Attendance System Based on Facial Recognition Using OpenCV. *2nd International Conference on Sustainable Computing and Smart Systems, ICSCSS 2024 - Proceedings*, 9(03), 1529–1535. <https://doi.org/10.1109/ICSCSS60660.2024.10624932>
- Sejati, R. P. H., & Mardhiyyah, R. (2021). Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark Menggunakan OpenCV Dan Dlib. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 144–148. <https://doi.org/10.36294/jurti.v5i2.2220>