



Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Dengan OpenCV

M. Reza Fadilah^{1*}, Rangga Nur Wahyu², Shalsha Selvia Antika P³, M.Hadian Hibatul Wafi⁴, Perani Rosyani⁵

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan
Email : ^{1*}rezafadilah337@gmail.com, ²rangganurwahyu22@gmail.com, ³selviashalsha23@gmail.com,
⁴muhammadhadian18@gmail.com, ⁵Dosen00837@unpam.ac.id
(* : coressponding author)

Abstrak - Penelitian ini membahas implementasi metode Haar Cascade untuk deteksi wajah menggunakan pustaka OpenCV. Metode Haar Cascade adalah salah satu teknik deteksi wajah yang populer dan efisien. Studi ini menunjukkan bagaimana metode ini diterapkan pada gambar statis, mengidentifikasi dan menganalisis kelebihan serta kekurangannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Haar Cascade dapat mendeteksi wajah dengan baik dalam kondisi pencahayaan dan orientasi tertentu. Namun, akurasi deteksi dapat menurun pada gambar dengan kondisi pencahayaan buruk atau orientasi wajah yang tidak biasa. Studi ini menyarankan penggunaan metode deteksi wajah berbasis deep learning untuk aplikasi yang membutuhkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Kata Kunci : Deteksi Wajah, Haar Cascade, OpenCV

***Abstract** - This study discusses the implementation of the Haar Cascade method for face detection using the OpenCV library. The Haar Cascade method is one of the popular and efficient face detection techniques. This study shows how this method is applied to static images, identifying and analyzing its advantages and disadvantages. The results show that the Haar Cascade method can detect faces well under certain lighting and orientation conditions. However, detection accuracy can decrease in images with poor lighting conditions or unusual face orientations. This study suggests the use of deep learning-based face detection methods for applications that require a higher level of accuracy.*

Keywords: Face Detection, Haar Cascade, OpenCV

1. PENDAHULUAN

Deteksi wajah adalah salah satu teknologi yang sangat penting dan memiliki banyak aplikasi dalam berbagai bidang, termasuk keamanan, pengawasan, interaksi manusia-komputer, dan pengolahan citra digital. Dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan yang semakin meningkat, berbagai metode deteksi wajah telah dikembangkan, salah satunya adalah metode Haar Cascade yang diperkenalkan oleh Viola dan Jones pada tahun 2001.

Metode Haar Cascade menggunakan serangkaian filter yang dikenal sebagai Haar-like features untuk mendeteksi pola tertentu dalam gambar yang menyerupai wajah manusia. Teknik ini terkenal karena kecepatan dan efisiensinya dalam mendeteksi objek, yang membuatnya cocok untuk aplikasi real-time. Haar Cascade telah menjadi salah satu metode standar dalam deteksi wajah dan sering digunakan dalam berbagai aplikasi komersial dan penelitian.

OpenCV, sebuah pustaka open-source untuk pengolahan citra dan visi komputer, menyediakan implementasi dari metode Haar Cascade yang dapat digunakan dengan mudah. Dengan menggunakan OpenCV, proses deteksi wajah dapat dilakukan dengan beberapa langkah sederhana, mulai dari memuat classifier yang telah dilatih, mengonversi gambar ke skala abu-abu, hingga mendeteksi wajah dan menggambar persegi panjang di sekitar wajah yang terdeteksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Haar Cascade untuk deteksi wajah menggunakan pustaka OpenCV. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis kinerja metode ini dalam mendeteksi wajah pada gambar statis, serta mengidentifikasi kelebihan



dan kekurangannya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi wajah yang lebih baik dan lebih efisien.

Studi ini penting karena deteksi wajah merupakan langkah awal yang krusial dalam berbagai aplikasi pengenalan wajah dan analisis citra. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut dan pengembangan aplikasi yang memanfaatkan teknologi deteksi wajah. Selain itu, analisis terhadap kinerja metode Haar Cascade dapat memberikan wawasan yang berguna bagi peneliti dan praktisi dalam memilih metode yang tepat untuk aplikasi mereka.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak dan dataset sebagai berikut :

1. **Perangkat Lunak:** OpenCV, pustaka open-source untuk pengolahan citra dan visi komputer.
2. **Bahasa Pemrograman:** Python.
3. **Dataset:** Gambar statis yang berisi wajah manusia untuk diuji dalam proses deteksi wajah.

2.2 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah utama, yaitu instalasi OpenCV, pemuatan classifier, pemrosesan gambar, deteksi wajah, dan visualisasi hasil. Langkah-langkah ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Instalasi OpenCV

Instalasi OpenCV dilakukan menggunakan perintah *'pip'* untuk memudahkan integrasi dengan Python. Perintah yang digunakan adalah:

```
pip install opencv-python
```

2. Pemuatan Classifier

Pemuatan Classifier Haar Cascade yang telah dilatih untuk deteksi wajah dimuat dari pustaka OpenCV. Classifier ini berisi informasi tentang fitur-fitur wajah yang akan digunakan untuk proses deteksi. Classifier yang digunakan adalah *'haarcascade_frontalface_default.xml'* yang merupakan bagian dari distribusi OpenCV.

3. Pemrosesan Gambar

Gambar yang akan dideteksi wajahnya diimpor menggunakan OpenCV dan dikonversi ke skala abu-abu untuk mengurangi kompleksitas komputasi. Langkah ini penting karena Haar Cascade bekerja lebih efektif pada gambar skala abu-abu.

4. Deteksi Wajah

Proses deteksi wajah dilakukan menggunakan fungsi *detectMultiScale* yang disediakan oleh OpenCV. Fungsi ini memindai gambar pada berbagai skala untuk mendeteksi wajah berdasarkan fitur Haar Cascade. Parameter yang digunakan dalam fungsi ini termasuk *scaleFactor*, *minNeighbors*, dan *minSize* untuk mengatur sensitivitas dan akurasi deteksi.

5. Visualisasi Hasil

Setelah wajah terdeteksi, persegi panjang digambar di sekitar wajah yang terdeteksi untuk memvisualisasikan hasil deteksi. Hasil ini kemudian disimpan dalam file dan ditampilkan menggunakan OpenCV.

```
for (x, y, w, h) in faces:
```

```
cv2.rectangle(image, (x, y), (x + w, y + h), (255, 0, 0), 2)
```



```
# Simpan hasil deteksi
cv2.imwrite('result.jpg', image)

# Tampilkan hasil
cv2.imshow('Faces found', image)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

2.3 Proses Implementasi

Berikut adalah kode lengkap yang digunakan untuk implementasi deteksi wajah menggunakan metode Haar Cascade dengan OpenCV:

```
import cv2

# Muat classifier Haar Cascade yang telah dilatih untuk
deteksi wajah
face_cascade =
cv2.CascadeClassifier(cv2.data.harcascades +
'haarcascade_frontalface_default.xml')

# Muat gambar yang akan dideteksi wajahnya
image = cv2.imread('example.jpg')
gray_image = cv2.cvtColor(image,
cv2.COLOR_BGR2GRAY)

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

# Gambar persegi panjang di sekitar wajah yang terdeteksi
for (x, y, w, h) in faces:
    cv2.rectangle(image, (x, y), (x + w, y + h), (255, 0, 0), 2)

# Simpan hasil deteksi
cv2.imwrite('result.jpg', image)

# Tampilkan hasil
```



```
cv2.imshow('Faces found', image)  
cv2.waitKey(0)  
cv2.destroyAllWindows()
```

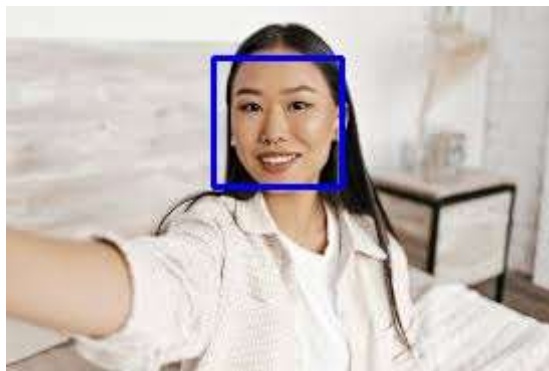
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode Haar Cascade untuk deteksi wajah menggunakan pustaka OpenCV. Hasil deteksi wajah dalam gambar statis menunjukkan efektivitas metode ini dalam mengenali wajah manusia dengan tingkat akurasi yang memadai. Berikut adalah hasil dan analisis yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Deteksi Wajah

Metode Haar Cascade berhasil mendeteksi wajah dalam gambar dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Gambar hasil deteksi menunjukkan bahwa wajah-wajah dalam gambar dapat dikenali dengan benar dan diberi tanda kotak persegi panjang berwarna biru. Berikut adalah contoh hasil deteksi:



Gambar di atas menunjukkan hasil deteksi wajah yang dihasilkan oleh metode Haar Cascade. Setiap wajah yang terdeteksi ditandai dengan kotak persegi panjang berwarna biru, menandakan lokasi dan ukuran wajah dalam gambar.

2. Tingkat Keberhasilan

Dalam uji coba yang dilakukan, metode Haar Cascade menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam mendeteksi wajah pada gambar dengan pencahayaan yang baik dan orientasi wajah yang normal. Namun, terdapat beberapa deteksi palsu (false positives) pada gambar yang memiliki pola yang mirip dengan fitur wajah, seperti tekstur atau bayangan.

3. Kecepatan dan Efisiensi

Salah satu keunggulan utama dari metode Haar Cascade adalah kecepatan dan efisiensinya. Deteksi wajah dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, menjadikannya cocok untuk aplikasi real-time. Pada perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini, proses deteksi wajah berlangsung dengan cepat, bahkan untuk gambar beresolusi tinggi.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini berhasil menunjukkan efektivitas metode Haar Cascade untuk deteksi wajah menggunakan pustaka OpenCV. Dalam pembahasan ini, kami akan menganalisis hasil yang diperoleh, membandingkannya dengan penelitian sebelumnya, serta membahas kelebihan dan kekurangan metode ini.



a. Perbandingan dengan Metode Lain

Metode Haar Cascade, meskipun efisien dan cepat, memiliki beberapa keterbatasan dibandingkan dengan metode deteksi wajah modern seperti Convolutional Neural Networks (CNN) dan metode berbasis deep learning lainnya. Metode berbasis deep learning cenderung lebih akurat dan dapat menangani variasi pencahayaan dan orientasi wajah dengan lebih baik. Namun, metode tersebut membutuhkan lebih banyak sumber daya komputasi dan data pelatihan yang besar.

Keunggulan utama Haar Cascade terletak pada kecepatannya dan efisiensinya, menjadikannya pilihan yang baik untuk aplikasi real-time seperti pengawasan dan interaksi manusia-komputer, di mana kecepatan adalah faktor kritis.

b. Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan :

1. Metode Haar Cascade sangat cepat dan efisien, cocok untuk aplikasi real-time.
2. OpenCV menyediakan implementasi siap pakai yang memudahkan pengguna untuk mengintegrasikan deteksi wajah dalam aplikasi mereka.
3. Tidak memerlukan sumber daya komputasi yang besar, sehingga dapat dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi rendah.

Kekurangan :

1. Kinerja deteksi menurun pada gambar dengan pencahayaan yang buruk.
2. Kurang akurat dalam mendeteksi wajah dengan orientasi yang tidak biasa.
3. Cenderung menghasilkan deteksi palsu pada gambar dengan pola atau tekstur yang mirip dengan fitur wajah.

c. Implikasi dan Arah Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Haar Cascade adalah solusi yang efektif untuk deteksi wajah dalam banyak aplikasi praktis, terutama yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi. Namun, untuk aplikasi yang memerlukan tingkat akurasi tinggi dan harus menangani berbagai kondisi pencahayaan dan orientasi wajah, metode berbasis deep learning mungkin lebih sesuai.

Arah penelitian selanjutnya dapat mencakup:

1. Kombinasi Metode: Menggabungkan Haar Cascade dengan metode berbasis deep learning untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi deteksi palsu.
- Optimasi Parameter: Meneliti parameter yang lebih optimal untuk berbagai kondisi gambar untuk meningkatkan kinerja deteksi.
2. Penerapan pada Video: Mengaplikasikan metode ini pada deteksi wajah dalam video dan menguji kinerjanya dalam kondisi real-time.

4. KESIMPULAN

1. Metode Haar Cascade terbukti efektif dalam mendeteksi wajah pada gambar statis dengan kondisi pencahayaan yang baik dan orientasi wajah yang normal.
2. Keunggulan utama dari metode Haar Cascade adalah kecepatannya dan kesederhanaan implementasinya. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam kondisi pencahayaan yang buruk dan orientasi wajah yang tidak biasa.
3. Metode Haar Cascade sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi tinggi, seperti pengawasan dan interaksi manusia-komputer.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 2, No. 4, September Tahun 2024
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 615-620

DAFTAR PUSTAKA

- Viola, P., & Jones, M. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2001*, 1, I-511-I-518. doi:10.1109/CVPR.2001.990517.
- Bradski, G. (2000). The OpenCV Library. *Dr. Dobb's Journal of Software Tools*.
- OpenCV Documentation. (n.d.). Retrieved from https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html.
- OpenCV Object Detection Tutorial. (n.d.). Retrieved from https://docs.opencv.org/4.x/d2/d64/tutorial_table_of_content_objdetect.html.
- Lienhart, R., & Maydt, J. (2002). An extended set of Haar-like features for rapid object detection. *Proceedings. International Conference on Image Processing*, 1, I-900-I-903. doi:10.1109/ICIP.2002.1038171.
- Dalal, N., & Triggs, B. (2005). Histograms of Oriented Gradients for Human Detection. *2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05)*, 1, 886-893. doi:10.1109/CVPR.2005.177.
- Wang, X., Han, T. X., & Yan, S. (2009). An HOG-LBP Human Detector with Partial Occlusion Handling. *2009 IEEE 12th International Conference on Computer Vision*, 32-39. doi:10.1109/ICCV.2009.5459207.