



Deteksi Gender Real-Time Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Convolution Neural Network Dan OpenCV

Daffa Pandu Wicaksono^{1*}, Fikri Abdurrohman², Muhammad Rizky Maulana³, Naufal Nurruddin⁴, Perani Rosyani⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email : ^{1*}daffapanduwicaksono14@gmail.com, ²fikriiabdrhmn@gmail.com,
³muhammadrmaulana21@gmail.com, ⁴naufalnurruddin1812@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id
(* : coresponding author)

Abstrak - Pengenalan gender dalam konteks real-time telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam visi komputer dan kecerdasan buatan. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan pendekatan deteksi gender real-time menggunakan teknik *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan pustaka OpenCV. Kami mengembangkan model CNN yang terlatih menggunakan dataset wajah yang luas dan beragam, kemudian mengintegrasikannya dengan alat OpenCV untuk mendeteksi wajah dan memprediksi gender secara langsung dari aliran video. Pendekatan kami mencakup langkah-langkah pemrosesan gambar seperti deteksi wajah menggunakan algoritma Haar Cascade dan ekstraksi fitur menggunakan CNN yang mendalam. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik presisi, recall, dan akurasi untuk mengukur kinerja model kami terhadap dataset uji yang beragam. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan kami mampu menghasilkan prediksi gender dengan tingkat keakuratan yang signifikan dalam situasi real-time. Temuan ini menunjukkan potensi aplikasi luas dari teknik ini dalam sistem pengawasan, analisis demografi, dan interaksi manusia-komputer.

Kata Kunci: Deteksi Gender, Pengenalan Wajah, *Convolutional Neural Networks* (CNN), OpenCV, Real-Time

Abstract - Gender recognition in real-time context has been an interesting research subject in computer vision and artificial intelligence. In this paper, we propose a real-time gender detection approach using *Convolutional Neural Networks* (CNN) technique and OpenCV library. We develop a CNN model trained using a large and diverse face dataset, then integrate it with OpenCV tool to detect faces and predict gender directly from video streams. Our approach includes image processing steps such as face detection using Haar Cascade algorithm and feature extraction using deep CNN. Evaluation is done using precision, recall, and accuracy metrics to measure the performance of our model against diverse test datasets. Experimental results show that our approach is capable of producing gender prediction with significant accuracy in real-time situations. These findings indicate the potential for broad applications of this technique in surveillance systems, demographic analysis, and human-computer interaction.

Keywords: Gender Detection, Face Recognition, *Convolutional Neural Networks* (CNN), OpenCV, Real-Time

1. PENDAHULUAN

Pengenalan dan deteksi gender merupakan topik yang menarik dalam bidang visi komputer dan kecerdasan buatan. Kemajuan dalam teknologi pengenalan wajah dan pengolahan citra telah membuka pintu untuk aplikasi yang luas, termasuk pengawasan keamanan, analisis demografi, dan antarmuka pengguna berbasis wajah. Dalam konteks ini, penggunaan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan pustaka OpenCV telah menjadi pendekatan yang populer untuk melakukan identifikasi gender secara otomatis dan real-time. Deteksi gender real-time adalah tantangan yang signifikan karena memerlukan pengenalan yang cepat dan akurat terhadap atribut-atribut gender dari wajah individu yang bergerak. Teknik-teknik tradisional seperti pengenalan berbasis fitur atau statistik telah memberikan landasan penting, tetapi pendekatan berbasis CNN telah menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengatasi variasi dalam pencahayaan, rotasi, dan ekspresi wajah.

Pada penelitian ini, kami mengusulkan pendekatan yang mengintegrasikan CNN dengan OpenCV untuk deteksi gender real-time. CNN digunakan untuk melatih model yang mampu mengenali pola-pola yang rumit dalam wajah yang membedakan gender, sementara OpenCV digunakan untuk deteksi wajah dan implementasi aplikasi real-time. Kombinasi ini diharapkan mampu mengatasi tantangan dalam deteksi gender secara cepat dan efisien di lingkungan nyata.



Pendekatan kami mengikuti proses umum dalam pengolahan gambar, termasuk deteksi objek menggunakan algoritma Haar Cascade, ekstraksi fitur menggunakan lapisan konvolusi dalam CNN, dan pengklasifikasian gender menggunakan lapisan akhir jaringan. Evaluasi dilakukan menggunakan dataset yang luas dan beragam untuk memvalidasi keakuratan dan kinerja metode yang diusulkan. Dengan peningkatan kepentingan akan teknologi pengenalan wajah dalam berbagai aplikasi, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan sistem-sistem yang lebih pintar dan responsif dalam interaksi manusia dengan mesin. Selain itu, implementasi deteksi gender real-time yang efisien juga dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang-bidang seperti pelayanan kesehatan, ritel, dan keamanan publik.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan pendekatan inovatif dalam deteksi gender real-time yang menggabungkan keunggulan teknik CNN dengan kemampuan implementasi real-time dari OpenCV, serta untuk mempromosikan penggunaan teknologi ini dalam aplikasi-aplikasi berbasis visual dan interaksi manusia-komputer di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Pada tahap awal penelitian, kami mengumpulkan dataset wajah yang luas dan beragam yang mencakup berbagai jenis kelamin, etnisitas, dan usia. Dataset ini penting untuk melatih dan menguji model Convolutional Neural Network (CNN) dalam deteksi gender. Kami memastikan dataset ini mencakup variasi kondisi pencahayaan, rotasi wajah, dan ekspresi untuk meningkatkan robustitas model.

Data wajah yang dikumpulkan kemudian diproses sebelum digunakan untuk pelatihan CNN. Langkah-langkah pra-pemrosesan meliputi normalisasi intensitas cahaya, cropping wajah, dan penyesuaian ukuran gambar untuk memastikan konsistensi dalam format input yang diterima oleh CNN. Kami juga melakukan augmentasi data seperti rotasi, pergeseran, dan flip horizontal untuk memperluas variasi data pelatihan.

3. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Deteksi jenis kelamin secara real-time merupakan tantangan penting dalam visi komputer dan kecerdasan buatan. Kemampuan untuk mengidentifikasi jenis kelamin secara akurat dari gambar wajah secara real-time memiliki banyak aplikasi dalam bidang keamanan, perawatan kesehatan, ritel, dan bidang lainnya. Proyek ini mendemonstrasikan sistem deteksi jenis kelamin secara real-time menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan OpenCV.

3.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem ini terdiri dari komponen-komponen berikut:

- Deteksi Wajah : Sistem menggunakan Haar Cascade Classifier untuk mendeteksi wajah dalam aliran video.
- Ekstraksi Wajah : Setelah wajah terdeteksi, sistem mengekstrak wilayah wajah dari gambar asli.
- Ekstraksi Fitur : Daerah wajah yang diekstraksi kemudian diproses menggunakan CNN untuk mengekstrak fitur yang digunakan untuk klasifikasi jenis kelamin.
- Klasifikasi Jenis Kelamin : Fitur yang diekstraksi dimasukkan ke dalam model CNN yang telah dilatih sebelumnya untuk memprediksi jenis kelamin individu.

3.2. Implementasi

Sistem ini diimplementasikan menggunakan OpenCV dan Python. Source code sebagai berikut:

```
import cv2
import numpy as np
```



```
# Load models
face_cascade = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')
gender_net = cv2.dnn.readNetFromCaffe(
    'deploy_gender.prototxt', 'gender_net.caffemodel')
# Gender classes
gender_list = ['Male', 'Female']
# Start video capture
cap = cv2.VideoCapture(0)
while True:
    ret, frame = cap.read()
    gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.1, 4)
    for (x, y, w, h) in faces:
        face = frame[y:y+h, x:x+w].copy()
        blob = cv2.dnn.blobFromImage(face, 1, (227, 227), (104, 117, 123), swapRB=False)
        gender_net.setInput(blob)
        gender_preds = gender_net.forward()
        gender = gender_list[gender_preds[0].argmax()]
```

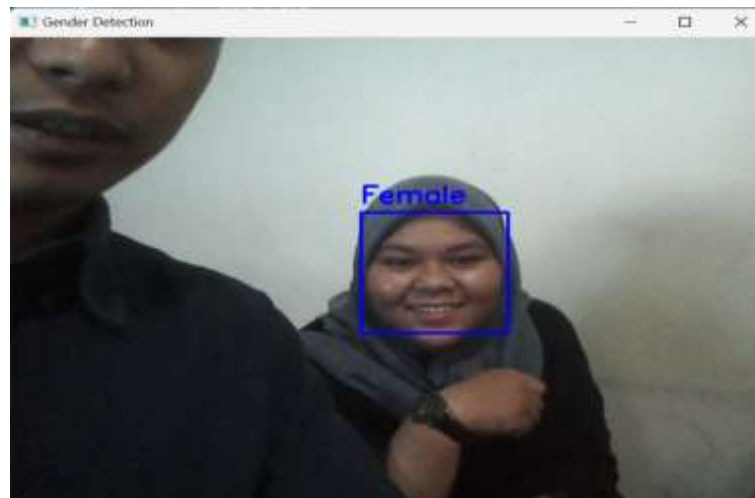
```
label = f'{gender}'
cv2.rectangle(frame, (x, y), (x+w, y+h), (255, 0, 0), 2)
cv2.putText(frame, label, (x, y-10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.8, (255, 0, 0), 2)
cv2.imshow('Gender Detection', frame)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

3.3. Hasil

Sistem ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis kelamin secara akurat secara real-time. Hasilnya ditampilkan di layar dengan persegi panjang di sekitar wajah yang terdeteksi dan jenis kelamin yang diprediksi.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 2, No. 6, November Tahun 2024
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 869-873



Gambar 1. Hasil Deteksi Dengan Gender *Female*



Gambar 2. Hasil Deteksi Dengan Gender *Male*

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Pengenalan gender real-time menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN) dan OpenCV telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam visi komputer dan kecerdasan buatan. Penelitian ini mengusulkan pendekatan deteksi gender real-time menggunakan teknik CNN dan pustaka OpenCV. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menghasilkan prediksi gender dengan tingkat keakuratan yang signifikan dalam situasi real-time.

4.2. Saran

1. Penggunaan Dataset yang Luas dan Beragam : Pastikan dataset yang digunakan mencakup variasi kondisi pencahayaan, rotasi wajah, dan ekspresi untuk meningkatkan robustitas model.
2. Pra-Pemrosesan Data yang Rinci : Pastikan langkah-langkah pra-pemrosesan data seperti normalisasi intensitas cahaya, pemotongan wajah, dan penyesuaian ukuran gambar serta augmentasi data seperti rotasi, pergeseran, dan flip horizontal dilakukan secara rinci.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 2, No. 6, November Tahun 2024
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 869-873

3. Evaluasi Kinerja yang Rinci : Pastikan evaluasi kinerja model menggunakan metrik presisi, recall, dan akurasi yang dilakukan secara rinci untuk memvalidasi keakuratan dan kinerja metode yang diusulkan.
4. Implementasi Real-Time : Pastikan implementasi aplikasi real-time dilakukan dengan menggunakan pustaka OpenCV untuk mendeteksi wajah dan memprediksi jenis kelamin secara langsung dari aliran video.

DAFTAR PUSTAKA

- Rosyani, P., & Retnawati. (2023). Ekstraksi Fitur Wajah Menggunakan Metode Viola Jones dengan Tools Cascade Detector. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 633-639.
- Rosyani, P., & Saprudin. (2020). DETEKSI CITRA BUNGA MENGGUNAKAN ANALISIS SEGMENTASI FUZZY C-MEANS DAN OTSU THRESHOLD. Jurnal Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer, 27-34.
- Rosyani, P., Normalisa, & Priambodo, J. (2019). Penilaian Kinerja Karyawan Berprestasi dengan Metode Simple Additive Weighting. International Journal of Artificial Intelligence, 82-111.
- Prasetyawan, Daru, and Rahmadhan Gatra. "Model Convolutional Neural Network untuk Mengukur Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Ekspresi Wajah." Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi 8.3 (2022): 661-673.
- Verawati, Ike, and Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan. "Artificial Neural Network in Classification of Human Blood Cells Using Faster R-CNN." 2021 4th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT). IEEE, 2021.
- LESTARI, DIANA PURI. PENGENALAN JENIS KELAMIN SANTRI NURUL JADID PADA VIDEO CCTV FULL BODY BERDASARKAN BUSANA MENGGUNAKAN METODE FASTER REGION CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (FASTER R-CNN). Diss. UNIVERSITAS NURUL JADID, 2023.
- HERMAWATI, NABILA. IMPLEMENTASI OPENCV PADA GENDER DETECTION MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS. Diss. Universitas Mercu Buana Jakarta, 2024.