

Sistem Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Berbasis Opencv

Dewi Putri Aulia^{1*}, Naufal Febrian², Slamet Supriyadi³, Veny Masullah⁴, Perani Rosyadi⁵

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}dewiputriaulia08@gmail.com, ²febriannaufal371@gmail.com,

³slametsupriyadi.XJB2@gmail.com, ⁴venymasullah01@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak– Sistem pencarian, pengindeksan database video digital, dan pengendalian akses ke area terlarang seperti konferensi video. Algoritma Haar Cascade Classifier merupakan salah satu algoritma pengenalan wajah. Algoritma ini dapat mengenali objek, termasuk wajah manusia, dengan cepat dan real time. Algoritme Haar Cascade Classifier memiliki keunggulan komputasi yang cepat karena hanya didasarkan pada jumlah piksel. Pengenalan wajah yang diusulkan menggunakan objek wajah pada posisi yang berbeda dibandingkan dengan hasil yang ditangkap oleh webcam yang terhubung ke komputer atau webcam internal laptop. Open Source Computer Vision Library (OpenCV) adalah perangkat lunak sumber terbuka yang mencakup perpustakaan yang mendukung deteksi objek dan dapat dengan mudah diimpor ke bahasa pemrograman Java. Pengklasifikasi kaskade Haar adalah algoritma untuk mendeteksi objek. Algoritma ini dapat mendeteksi objek dengan cepat dengan mengukur jumlah piksel persegi pada suatu gambar.

Kata Kunci: Deteksi Wajah, Haar Cascade Classifier, OpenCV

Abstrak– Search systems, digital video database indexing, and access control to restricted areas such as video conferencing. The Haar Cascade Classifier algorithm is one of the face recognition algorithms. This algorithm can recognize objects, including human faces, quickly and in real time. The Haar Cascade Classifier algorithm has the advantage of fast computation because it is based solely on the number of pixels. The proposed face recognition uses face objects in different positions compared to the results captured by a webcam connected to a computer or an internal laptop webcam. The Open Source Computer Vision Library (OpenCV) is open-source software that includes libraries that support object detection and can be easily imported into the Java programming language. The Haar Cascade Classifier is an algorithm for detecting objects. This algorithm can detect objects quickly by measuring the number of square pixels in an image.

Keywords: Deteksi Wajah, Haar Cascade Classifier, OpenCV

1. PENDAHULUAN

Deteksi objek adalah metode yang diperlukan untuk menemukan lokasi objek dan mengidentifikasi keberadaannya dalam gambar digital tertentu. Menentukan posisi wajah secara akurat masih merupakan tantangan sulit bagi para peneliti. Lokalisasi wajah merupakan langkah penting dalam pengolahan citra untuk menemukan daerah wajah pada citra masukan. Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas metode pengenalan wajah, analisis komponen gambar berwarna, algoritma maksimum removal classifier (MRC) untuk klasifikasi jaringan saraf, pencocokan template berdasarkan segmentasi kulit manusia, dan metode R-CNN cepat (Verihubs, 2022).

Pemrosesan citra digital adalah bidang yang berkembang pesat dalam dunia ilmu komputer dan teknologi informasi. Pertumbuhannya didorong oleh meningkatnya kebutuhan untuk meningkatkan kualitas gambar, mengekstrak informasi yang relevan, dan melakukan analisis kompleks yang sulit dilakukan secara manual. Kemajuan ini dapat diterapkan di berbagai bidang seperti pencitraan medis, penginderaan jauh, dan sistem pengawasan. Salah satu teknik dasar pengolahan citra digital adalah penentuan ambang batas. Teknik ini berperan penting dalam memisahkan objek dari latar belakang dengan mengubah gambar skala abu-abu atau berwarna menjadi gambar biner. Menetapkan ambang batas mengklasifikasikan piksel dalam gambar sebagai latar depan (objek) atau latar belakang berdasarkan tingkat intensitasnya. Metode ambang batas dapat dibagi menjadi dua kategori utama: global dan adaptif. Ambang batas global menerapkan satu ambang batas ke seluruh gambar, sedangkan ambang batas adaptif menyesuaikan ambang batas

secara lokal, biasanya berdasarkan intensitas piksel lokal rata-rata atau fungsi Gaussian. (binus.ac.id, 2023)

Metode ini sangat penting dalam berbagai aplikasi seperti segmentasi citra, deteksi objek, dan ekstraksi fitur. Penerapan teknik ambang batas sering kali mencakup langkah prapemrosesan untuk meningkatkan kualitas gambar dan mengurangi noise. Teknik seperti pemfilteran median dan pemfilteran Gaussian biasanya digunakan untuk mencapai hal ini. Selain itu, metode ambang batas dan pemilihan parameter yang digunakan memiliki dampak signifikan terhadap keakuratan dan efisiensi tugas pemrosesan gambar selanjutnya. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menerapkan teknik pemrosesan gambar digital menggunakan bahasa pemrograman Python dan perpustakaan OpenCV. (Nida Zaitun, 2015) Algoritma Haar Cascade Classifier merupakan salah satu algoritma pengenalan wajah. Algoritma ini dapat mengenali objek, termasuk wajah manusia, dengan cepat dan real time. (Mangkurat, 2018)

Algoritme ini merupakan proses multistage yang melibatkan pengumpulan data pelatihan, ekstraksi fitur, pelatihan pengklasifikasi, pembuatan pengklasifikasi berjenjang, pendeteksian wajah dalam gambar uji, dan pemrosesan pascahasil untuk menghilangkan positif palsu dan negatif palsu. Algoritme ini telah terbukti sangat akurat dan efisien untuk mendeteksi wajah dalam gambar dan video, tetapi memiliki beberapa keterbatasan, termasuk kesulitan dalam mendeteksi wajah dalam kondisi pencahayaan yang menantang atau ketika wajah tertutup sebagian. Secara keseluruhan, algoritme Haar Cascade Classifier tetap menjadi alat yang kuat dan banyak digunakan untuk deteksi wajah, tetapi penting untuk mengevaluasi kinerjanya secara cermat dalam konteks spesifik setiap aplikasi dan mempertimbangkan penggunaan teknik yang lebih canggih bila diperlukan. (PRIMASIWI, 2018).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perubah yang Diamati

Data ini adalah jenis sampel gambar yang diambil dengan kamera web. Ada beberapa batasan aspek. Artinya,

- a. Depan (depan)
- b. Rotasi paralel 30 derajat ke kanan
- c. Rotasi paralel 30 derajat ke kiri
- d. Angkat dagu 15 derajat ke atas

Miringkan kepala ke bawah 15 derajat Perubahan gambar wajah antara wajah dan intensitas cahaya relatif terhadap webcam. Wajah yang ditangkap oleh webcam tidak terhalang oleh bagian mana pun dari objek lain dan jarang terpotong atau dipindahkan. Jarak yang disarankan dari wajah Anda ke kamera web adalah 50cm dan 100cm. Sedangkan aspek intensitas cahaya diatur pada kondisi normal yakni pukul 07.00 WIB. (Sulistiyanti, 2016).

2.2 Metode yang Digunakan

Pada penelitian ini kami menggunakan metode pengenalan citra wajah manusia yaitu metode Haarcascade Classifier. OpenCV digunakan untuk mengimplementasikan algoritma Haar. Pengklasifikasi kaskade yang memungkinkan sistem mengenali wajah dalam gambar digital. Data masukan berupa data gambar berwarna, dan jumlah perubahan objek wajah. Gambar berwarna ini diubah terlebih dahulu menjadi gambar skala abu-abu dan kemudian objek dengan wajah terdeteksi.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam studi ini, kami menguji teknologi OpenCV dan Haar Cascade Classifier untuk pengenalan wajah. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan Haar cascade classifier dan OpenCV untuk mengenali wajah pada gambar keamanan. Proses pertama yang dilakukan adalah menyiapkan dataset citra mata anak dan membuat file klasifikasi Haar cascade. Selanjutnya, jalankan dataset pelatihan untuk mendapatkan model Haar cascade classifier yang digunakan untuk dukungan membaca wajah dan gambar wajah. Pengujian kemudian dilakukan dengan menggunakan

gambar wajah yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pengujian ini menunjukkan bahwa teknologi OpenCV dan Haar Cascade Classifier dapat mengenali wajah dengan akurasi yang relatif tinggi. (Nugroho, 2024)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian pengenalan pada wajah menggunakan metode Haar Cascade Classifier, akurasi yang dicapai sebesar 100%. Jika pada citra masukan terdapat objek wajah pada posisi depan, maka dapat ditentukan apakah pada citra masukan terdapat objek wajah pada posisi depan, meskipun keakuratannya kurang dari 50%. Hasil ini bergantung pada posisi wajah dalam gambar masukan. Bahkan dengan kesalahan deteksi, hasilnya adalah 24%. Sistem juga dapat mengkonversi gambar berwarna masukan menjadi gambar skala abu-abu menggunakan perpustakaan OpenCV. Posisi wajah mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pengenalan wajah. Sistem pengenalan wajah tidak dapat mengenali wajah secara tidak langsung. (Yulina, 2021)

Jarak antara wajah dengan kamera webcam Dengan menggunakan metode Haar Cascade Classifier dan algoritma Adabost, kita dapat memperkirakan intensitas cahaya sebesar sebagai berikut:

- Metode klasifikasi kaskade Haar ideal untuk mendeteksi wajah secara real-time yang ditangkap oleh webcam laptop.
- SM SM Selama pengujian real-time, gambar wajah tidak akan dikenali jika terhalang oleh objek lain.
- Sudut kemiringan, jarak, dan intensitas cahaya suatu gambar wajah merupakan faktor penting untuk pengenalan wajah yang akurat.
- Diharapkan bahwa pengujian akan dilakukan dengan lebih banyak objek dan pada jarak yang lebih jauh, dan rekomendasi akan dibuat untuk pengembangan lebih lanjut untuk memungkinkan aplikasi dalam pengawasan video. (Abidin, 2018)

REFERENCES

- Abidin, S. (2018). Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis. Diambil kembali dari https://www.researchgate.net/publication/341249524_Deteksi_Wajah_Menggunakan_Metode_Haar_Cascade_Classifier_Berbasis_Webcam_Pada_Matlab/fulltext/5ebafeb7a6fdcc90d6722152/Deteksi-Wajah-Menggunakan-Metode-Haar-Cascade-Classifer-Berbasis-Webcam-Pada-Matlab.
- binus.ac.id. (2023). Pengolahan Citra Digital: Konsep dan Teknik. Diambil kembali dari <https://binus.ac.id/malang/2023/07/pengolahan-citra-digital-konsep-dan-teknik/>
- Mangkurat, U. L. (2018). Diambil kembali dari <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/article/download/12332/6953>
- Nida Zaitun, M. J. (2015, December). Teknik Segmentasi Citra. Survei Teknik Segmentasi Citra. doi: 10.1016/j.procs.2015.09.027
- Nugroho, F. T. (2024, January). Deteksi Citra Wajah Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier. Diambil kembali dari <https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/988>
- PRIMASIWI, C. (2018). Diambil kembali dari https://repository.its.ac.id/50384/1/5112100140-Undergraduate_Theses.pdf
- Sulistiyanti, S. (2016). pengolahan citra; dasar dan contoh penerapannya. Diambil kembali dari <http://repository.lppm.unila.ac.id/2976/2/05-Buku%20Ajar%20Pengolahan%20Citra.pdf>
- verihubs. (2022, September 30). Apa itu Face Detection, Cara Kerja, hingga Keuntungannya. Diambil kembali dari <https://verihubs.com/blog/face-detection/>
- Yulina, S. (2021, June). Implementation of Haar Cascade Classifier for Face Detection and Grayscale Image Transformation Using OpenCV. Diambil kembali dari https://www.researchgate.net/publication/360109049_Implementation_of_Haar_Cascade_Classifier_for_Face_Detection_and_Grayscale_Image_Transformation_Using_OpenCV