

METODE EDGE FEATURE DAN EIGENFACE UNTUK IDENTIFIKASI PENGENALAN WAJAH

¹Marissa Utami, ²Erwin Dwika Putra

^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

marissautami@umb.ac.id; erwindwikap@gmail.com;

Article Info

Article history:

Received, 2023-04-16

Revised, 2023-05-16

Accepted, 2023-06-07

Kata Kunci:

Biometric
Edge Feature
Eigenface

Keywords:

Biometric
Edge Feature
Eigenface

ABSTRAK

Sistem biometrik pengenalan wajah diperlukan sebagai salah satu alternatif identifikasi. Sistem ini melakukan pengenalan identitas seseorang dengan cara yang natural dan langsung berdasarkan wajah seseorang yang diambil dengan kamera. Dalam pengenalan wajah masalah yang kerap timbul ketika identifikasi wajah adalah keakuratan pengenalan wajah, pencahayaan pada wajah dan perubahan ekspresi wajah. Edge feature memproses gambar dalam kotak-kotak, dengan menggunakan nilai (threshold) tepi yang menandakan daerah gelap dan terang dengan mengurangi daerah yang gelap dan daerah yang putih, jika perbedaannya berada di atas threshold maka dikatakan fitur itu ada. Dalam proses pengenalan wajah yang tidak ditemukan akibat pencahayaan pada suatu objek wajah membuat proses pengenalan wajah tidak jelas atau cacat. Dalam hal ini edge feature digunakan untuk mengubah objek wajah dengan nilai threshold yaitu mengubah gambar berwarna menjadi gambar hitam putih dengan tingkat kontras yang sangat tinggi. Pada pengujian sistem ini hasil yang didapatkan pada saat penelitian dan perhitungan menggunakan Confusion Matrix seperti yang dijelaskan pada hasil diatas adalah Precision sebesar 75%, Recall sebesar 90%, dan Accuracy sebesar 80.5% untuk metode penggabungan Edge Feature dan Eigenface. Precision sebesar 85%, Recall sebesar 93%, dan Accuracy sebesar 86.5% untuk metode Eigenface yang didapatkan dengan hasil prediksi dan actual (hasil sebenarnya) antara pengguna dan system.

ABSTRACT

Facial recognition biometric system is needed as one of the identification alternatives. This system recognizes a person's identity in a natural and direct way based on a person's face taken with a camera. In face recognition, the problems that often arise when identifying faces are the accuracy of face recognition, lighting on the face and changes in facial expressions. Edge features process images in boxes, using edge values (thresholds) that indicate dark and light areas by subtracting dark areas and white areas, if the difference is above the threshold then it is said that the feature exists. In the process of face recognition that is not found due to lighting on a facial object, the face recognition process is unclear or defective. In this case, the edge feature is used to change the face object with a threshold value, namely changing the color image to a black and white image with a very high contrast level. In testing this system, the results obtained during research and calculations using Confusion Matrix as described in the results above are Precision of 75%, Recall of 90%, and Accuracy of 80.5% for the Edge Feature and Eigenface merging method. Precision of 85%, Recall of 93%, and Accuracy of 86.5% for the Eigenface method which is obtained by prediction and actual results between the user and the system.

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Marissa Utami,
Program Studi Ilmu Komputer,
Universitas Sriwijaya,
Email: jojo@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sistem pengenalan wajah yang dilakukan oleh manusia yaitu dengan mengenali bentuk wajah, bentuk mata, bentuk bibir, hidung dan bagian-bagian lain yang mencirikan wajah seseorang. Meskipun tidak secanggih manusia, komputer perlu dilatih agar dapat mengenali wajah secara lebih akurat. Didalam pengenalan wajah penelitian komparasi dilakukan untuk mengetahui atau menguji perbedaan dua kelompok atau lebih [1]–[6]. Penelitian komparasi juga adalah penelitian yang dilakukan untuk membandingkan satu variable (objek penelitian), antar subjek yang berbeda atau waktu yang berbeda dan menemukan hubungan sebab-akibatnya [7]–[9].

Sistem biometrik pengenalan wajah diperlukan sebagai salah satu alternatif identifikasi. Sistem ini melakukan pengenalan identitas seseorang dengan cara yang natural dan langsung berdasarkan wajah seseorang yang diambil dengan kamera [10]–[15]. Dalam pengenalan wajah masalah yang kerap timbul ketika identifikasi wajah adalah keakurasian pengenalan wajah, pencahayaan pada wajah dan perubahan ekspresi wajah.

Edge feature memproses gambar dalam kotak-kotak, dengan menggunakan nilai (threshold) tepi yang menandakan daerah gelap dan terang dengan mengurangi daerah yang gelap dan daerah yang putih, jika perbedaannya berada di atas threshold maka dikatakan fitur itu ada. Dalam proses pengenalan wajah yang tidak ditemukan akibat pencahayaan pada suatu objek wajah membuat proses pengenalan wajah tidak jelas atau cacat [8], [16], [17]. Dalam hal ini edge feature digunakan untuk mengubah objek wajah dengan nilai threshold yaitu mengubah gambar berwarna menjadi gambar hitam putih dengan tingkat kontras yang sangat tinggi.

Tahap pengenalan wajah yang ada pada edge feature digabungkan dengan metode eigenface. Metode eigenface adalah bagaimana cara menguraikan informasi yang relevan dari sebuah citra wajah, kemudian mengubahnya ke dalam satu set kode yang paling efisien dan membandingkan kode wajah tersebut dengan database berisi beragam wajah yang telah dikodekan secara serupa [16], [18]–[22]. Metode eigenface dalam pengenalan wajah, digunakan untuk proses mencocokkan objek wajah yang terdeteksi dengan wajah yang terdapat pada database. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa Jarak optimal antara wajah dengan perangkat kurang lebih 40 cm, untuk mendapatkan hasil yang baik.

Dalam proses pengenalan wajah edge feature dan eigenface di komparasi menjadi satu untuk menguraikan informasi yang relevan dari sebuah objek wajah yang membandingkan objek wajah tersebut dengan database yang berisi beragam wajah. Pengenalan wajah pada penelitian ini akan menggunakan beberapa parameter terukur ketelitian pengenalan dan identifikasi wajah menggunakan metode tersebut. Setelah hasil sampel data citra wajah didapatkan dengan ukuran 500×500 pixel selanjutnya sampel citra wajah dinormalisasi ukuran dimensinya menjadi 250×250 pixel.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian adalah Data Preprocessing, Feature Engineering, Training Testing Daset dan Evaluation seperti yang ada pada Gambar berikut ini:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini akan digunakan dataset dengan seluruh jumlah total yaitu 750 dataset dengan ukuran gambar yang telah dinormalisasi 250×250 piksel. Data pelatihan yang digunakan pada penelitian ini diambil sebesar 40% dan data uji sebanyak 60% dari total seluruh jumlah dataset yang didapatkan. Dataset yang diambil adalah dataset dengan berbagai ekspresi wajah manusia, dengan gerak disekitar wajah manusia. Contoh dataset dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

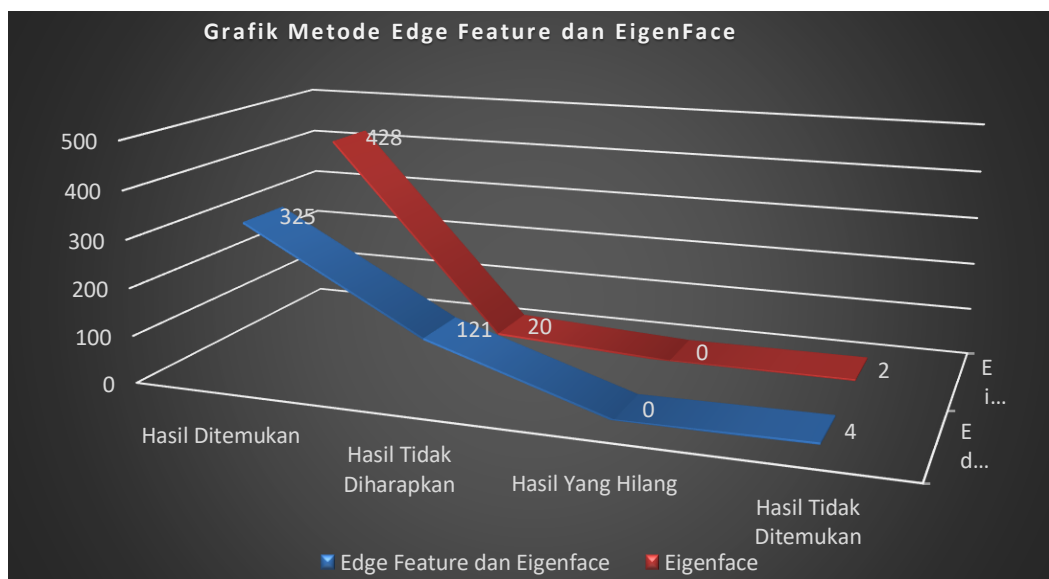


Gambar 2 Contoh dataset yang telah dinormalisasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Metode EDGE Feature dan Eigenface yang akan mengenali wajah. Tujuan dari pengujian/penelitian citra ini agar mendapatkan hasil yang lebih signifikan dan dapat melakukan komparasi pada pengenalan wajah sehingga dapat keakuratan maksimal dari Metode EDGE Feature dan Eigenface.

Didalam penelitian ini digunakan 750 dataset citra wajah yang akan diujikan guna untuk mengetahui tingkat keberhasilan system. Berikut ini adalah hasil dari citra uji pengenalan wajah :



Gambar 3 Grafik hasil training dan testing

Dari hasil yang didapatkan pada uji dataset yang digunakan, maka evaluasi hasil dari pengujian akan digunakan metode confusion matrix, dimana hasil ini akan mendapatkan nilai precision, recall dan accuracy. Hasil evaluasi confusion matrix dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Hasil confusion matrix

Metode	Precision	Recall	Accuary
Edge Feature dan Eigen face	75%	90%	80.5%
Eigenface	85%	93%	86.5%

4. KESIMPULAN

Pada pengujian sistem ini hasil yang didapatkan pada saat penelitian dan perhitungan menggunakan Confusion Matrix seperti yang dijelaskan pada hasil diatas adalah Precision sebesar 75%, Recall sebesar 90%, dan Accuracy sebesar 80.5% untuk metode penggabungan Edge Feature dan Eigenface. Precision sebesar 85%, Recall sebesar 93%, dan Accuracy sebesar 86.5% untuk metode Eigenface yang didapatkan dengan hasil prediksi dan actual (hasil sebenarnya) antara pengguna dan system.

REFERENSI

- [1] H. Pratikno, *Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Secara Realtime Menggunakan Webcam dengan Metode PCA*. repository.dinamika.ac.id, 2013. [Online]. Available: <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/37/>
- [2] M. R. Brojas, "METODE HAAR CASCADE DAN LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH BERBASIS OPENCV DAN ...," *perpustakaan.jak-stik.ac.id*. [Online]. Available: <https://perpustakaan.jak-stik.ac.id/tesis/file/abstrak/50119005.pdf>
- [3] I. AMAL and B. O. Siregar, *RANCANG BANGUN ALAT LOKER MENGGUNAKAN PENDETEKSI WAJAH BERBASIS HAAR CASCADE*. repository.unsri.ac.id, 2021. [Online]. Available: <https://repository.unsri.ac.id/42052/>
- [4] T. Guha and Q. M. J. Wu, "Curvelet based feature extraction," *Face Recognit.*, 2010, [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=KuqODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA35&dq=edge+feature+eigenface+face+recognition&ots=DyZQgHhf95&sig=97XnmFnbALDvRlse5AE0V-Uy1Iw>
- [5] D. F. Satria, *Sistem Presensi Otomatis Kelas Berbasis Face Recognition*. etd.repository.ugm.ac.id, 2017. [Online]. Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/153948>
- [6] T. Hussain, D. Hussain, I. Hussain, H. AlSalman, and ..., "Internet of things with deep learning-based face recognition approach for authentication in control medical systems," ... *Methods in Medicine*. hindawi.com, 2022. [Online]. Available: <https://www.hindawi.com/journals/cmml/2022/5137513/>
- [7] P. Liu, Y. Yu, Y. Zhou, and S. Du, "Single View 3D Face Reconstruction with Landmark Updating," *2019 IEEE Conf. Multimed. Inf. Process. Retr.*, pp. 403–408, 2019, doi: 10.1109/mipr.2019.00082.
- [8] O. R. Shahin, R. Ayedi, A. Rayan, R. M. A. El-Aziz, and ..., "Human Face Recognition from Part of a Facial Image based on Image Stitching," *arXiv Prepr. arXiv ...*, 2022, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2203.05601>
- [9] M. K. Hasan, M. S. Ahsan, S. H. S. Newaz, and G. M. Lee, "Human face detection techniques: A comprehensive review and future research directions," *Electronics*, 2021, [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/1287754>
- [10] D. R. Yulianti, I. I. Triastomoro, and ..., "IDENTIFIKASI PENGENALAN WAJAH UNTUK SISTEM PRESENSI MENGGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR)," *J. Tekikom (Teknik ...)*, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.murnisadar.ac.id/index.php/Tekikom/article/view/477>
- [11] R. D. Kusumanto, W. S. Pambudi, and A. N. Tomponu, "Aplikasi Sensor Vision untuk Deteksi MultiFace dan Menghitung Jumlah Orang," *Semantik*, 2012, [Online]. Available: <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/45>
- [12] H. A. Saputra, F. Utamingrum, and ..., "Deteksi dan Pengenalan Wajah sebagai Pendukung Keamanan Menggunakan Algoritme Haar-Classifer dan Eigenface Berbasis Raspberry Pi," ... *Teknol. Inf. dan ...*, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4375>
- [13] D. I. Bramantio, E. Susanto, and ..., "Perancangan Dan Implementasi Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface," *eProceedings ...*, 2016, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/2888>
- [14] D. Suprianto and R. N. Hasanah, "Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL," *J. EECCIS (Electrics ...)*, 2013, [Online]. Available: <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/index.php/eccis/article/view/223>
- [15] H. S. Rasyad, F. Sthevanie, and ..., "Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Local Binary Pattern

- dan Principal Component Analysis,” *eProceedings ...*, 2018, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/7506>
- [16] P. Modi and S. Patel, “A state-of-the-art survey on face recognition methods,” *Int. J. Comput. Vis. Image ...*, 2022, [Online]. Available: <https://www.igi-global.com/article/a-state-of-the-art-survey-on-face-recognition-methods/283961>
- [17] D. S. Trigueros, L. Meng, and M. Hartnett, “Face recognition: From traditional to deep learning methods,” *arXiv Prepr. arXiv1811.00116*, 2018, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1811.00116>
- [18] W. Gao, J. Yu, R. Hao, F. Kong, and ..., “Privacy-Preserving Face Recognition with Multi-Edge Assistance for Intelligent Security Systems,” *IEEE Internet Things ...*, 2023, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10026880/>
- [19] I. Dinariyah, “Accuracy enhancement in face recognition using 1D-PCA &2D-PCA based on multilevel reverse-biorthogonal wavelet transform with KNN classifier,” *J. Phys. Conf. Ser.*, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1918/4/042144.
- [20] S. D. Sarkar and A. S. KB, “Face recognition using artificial neural network and feature extraction,” *2020 7th Int. Conf. ...*, 2020, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9071378/>
- [21] F. Deeba, H. Memon, F. A. Dharejo, and ..., “LBPH-based enhanced real-time face recognition,” *International ... pdfs.semanticscholar.org*, 2019. [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/3255/0898eec9c4424932e70e5e32c98b0220a747.pdf>
- [22] R. Sharma, D. Kumar, V. Puranik, and ..., “Performance analysis of human face recognition techniques,” *2019 4th Int. ...*, 2019, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8777610/>