

Perancangan Alat Pendeteksi Iris Mata Menggunakan Metode Wavelet Filter

Atsila Shalsabila¹, Riki Mukhaiyar²

^{1,2}Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, e-mail: atsilashalsab30@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi biometrik yang semakin berkembang sehingga banyak sistem pengenalan menggunakan biometrik berupa karakteristik fisik dan karakteristik perilaku. Karakteristik fisik seperti sidik jari, retina mata, wajah, serta iris mata. Sedangkan karakteristik perilaku mencakup tanda tangan, cara berjalan, serta suara. Salah satu bagian biometrik yang digunakan sebagai pengidentifikasi yaitu pengenalan iris yang menggunakan teknik matematis. Iris mata memiliki pola yang unik serta berbeda setiap individu dengan identifikasi stabil dan cenderung tidak berubah. Penelitian ini bertujuan merancang alat yang mampu mendeteksi iris mata seseorang dengan metode ekstraksi ciri yaitu Gabor wavelet dengan metode klasifikasi yaitu *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Hasil penelitian dari uji coba yang dilakukan, sistem berhasil melakukan pengenalan citra iris sesuai dengan citra yang dipilih. Citra iris mata yang dapat diidentifikasi dengan benar adalah 10 citra dari 12 citra uji sehingga diperoleh nilai akurasi pengenalan sebesar 83%.

Keyword: biometrik, iris mata, identifikasi, Gabor wavelet, K-Nearest Neighbor

Abstract

The development of biometric technology is growing so that many recognition systems use biometrics in the form of physical characteristics and behavioral characteristics. Physical characteristics such as fingerprints, retina of the eye, face, and iris. While the behavioral characteristics include signatures, gait, and voice. One of the biometric parts used as an identifier is iris recognition using mathematical techniques. The iris of the eye has a unique and distinct pattern for each individual with stable identification and tends to remain unchanged. This study aims to design a tool that is able to detect a person's iris with a feature extraction method, namely Gabor wavelet with a classification method, namely K-Nearest Neighbor (K-NN). The results of the experiments carried out, the system succeeded in recognizing the iris image according to the selected image. Iris images that can be identified correctly are 10 images from 12 test images so that the recognition accuracy value is 83%.

Keywords: biometric, iris, identification, Gabor wavelet method, K-Nearest Neighbor

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi pada pengolahan citra memungkinkan seseorang untuk membuat sistem yang mampu mengenali suatu citra secara digital sebagai informasi pribadi [1][2]. Salah satu metode pengolahan citra tersebut menggunakan karakteristik fisik dan perilaku khusus yang setiap individu berbeda atau yang disebut biometrik. Karakteristik fisik seperti sidik jari, retina mata, wajah serta iris mata. Sedangkan karakteristik perilaku mencakup cara berjalan, suara, serta tanda tangan[3]. Penggunaan biometrik lebih unggul dari penggunaan nomor identitas pribadi atau yang disebut PIN (*Personal Identity Number*). Salah satu kelemahan penggunaan PIN adalah hanya terdiri dari kombinasi angka atau huruf. Cara ini sering terlupa dan mudah diketahui oleh siapa saja bahkan bisa disalahgunakan oleh orang lain [4]. Identitas pribadi merupakan suatu hal yang perlu dilindungi informasinya dan memastikan kerahasiaan informasi terjaga [5]. Penggunaan salah satu karakteristik biometrik berupa iris mata merupakan pengenalan atau identifikasi yang stabil serta aman.

Pengolahan citra adalah mengolah sinyal berupa citra yang berkaitan dengan peningkatan kualitas citra, pengambilan informasi pada citra dan melakukan kompresi data untuk penyimpanan data, transmisi data dan waktu memproses data[6].

Pengenalan pola iris merupakan metode untuk identifikasi biometrik yang menggunakan teknik pengenalan pola matematis pada iris mata[7]. Iris adalah bagian mata yang melingkari pupil. Iris mata memiliki pola yang unik serta berbeda setiap individu dengan identifikasi yang cenderung stabil dan tidak berubah[8].

Ada banyak metode yang dapat diterapkan untuk ekstraksi ciri iris mata, antara lain Algoritma Gabor-Wavelet, PCA (*Principal Component Analysis*), *Charaterizing Key Local Variation*, ICA (*Independent Component Analysis*), Matriks Kookuransi Aras Keabuan (*Gray Level Co-ocurrence Matrix – GLCM*), Piramida Laplace dan lain sebagainya[9][10][11].

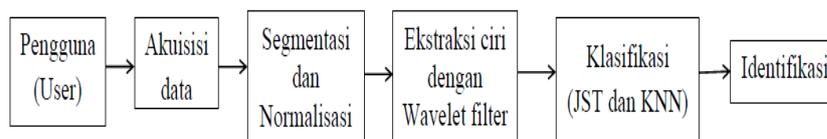
Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pendeteksi iris mata seseorang dengan input melalui file maupun secara *real time* menggunakan metode ekstraksi cir gabor wavelet. Gabor wavelet merupakan suatu pengembangan dari transformasi wavelet yang bertujuan membawa karakteristik khusus dari citra kompleks ke dalam nukleus. Ekstraksi ciri ini bertujuan untuk mendapatkan informasi penting dari tekstur citra[12][13]. serta menggunakan metode klasifikasi berupa *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dengan mengelompokkan citra berdasarkan nilai prediksi terdekat[14][15].

METODE

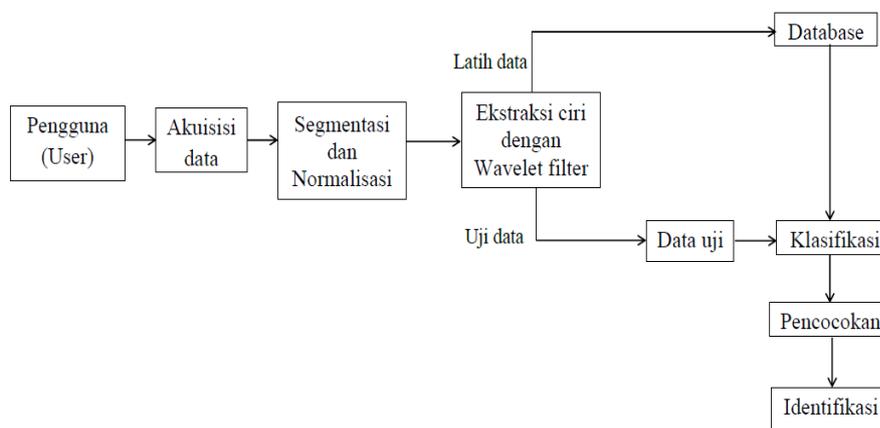
Penelitian ini dilakukan untuk merancangan alat dengan membuat sistem yang mampu mendeteksi iris mata seseorang. Tahapan ini akan menjabarkan konsep sistem yang dirancang melalui blok diagram, *flowchart*, serta menjelaskan jenis program yang akan digunakan dalam pembuatan sistem.

A. Blok Diagram

Blok diagram merupakan pendefinisian terhadap suatu sistem yang bersifat menyeluruh. Dilakukan pendefinisian terhadap sistem yang dirancang untuk memperjelas ruang lingkup pembahasan dengan gambaran yang jelas.



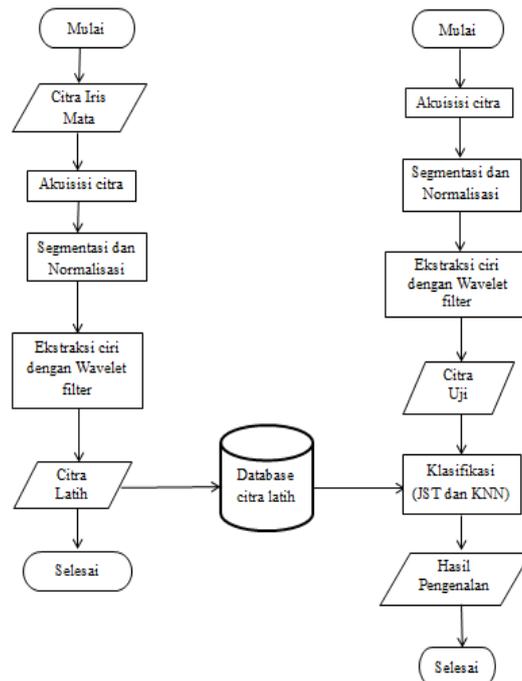
Gambar 1. Blok Diagram Secara Umum



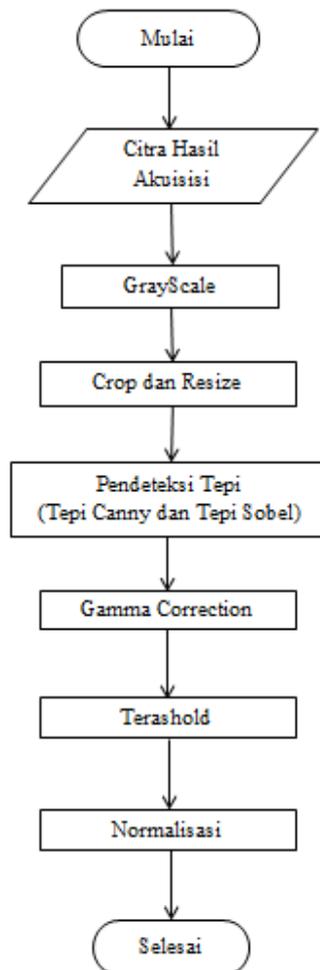
Gambar 2. Blok Diagram

B. Flowchart

Diagram alir atau *flowchart* merupakan suatu cara untuk menggambarkan urutan instruksi program yang dihasilkan dari suatu operasi. Diagram alir dapat dengan jelas menunjukkan arus pengendali logaritma. Diagram alir bertujuan menggambarkan tahapan penyelesaian suatu masalah secara rapi, jelas, dan sederhana.



Gambar 3. Flowchart Pendeteksi Iris Mata



Gambar 4. Flowchart Segmentasi dan Normalisasi

C. Perancangan *Software*

Perangkat lunak atau *software* dalam pembuatan sistem ini menggunakan pemrograman MATLAB. MATLAB merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang secara khusus digunakan untuk komputasi teknik. MATLAB mengintegrasikan kemampuan komputasi, visualisasi, dan pemrograman yang mudah dipahami. Fungsi utama dari MATLAB adalah untuk memecahkan masalah *engineering*, menangani permasalahan aljabar linear, melakukan analisis numerik, pengolahan data riset, dan simulasi. Keunggulan yang dimiliki MATLAB, yaitu analisis dan ekspolaris data, pengembangan algoritma, pemodelan dan simulasi, visualisasi plot dalam bentuk 2D dan 3D, hingga pengembangan aplikasi antar muka grafis.

Pada alat ini dirancang sebuah sistem yang dapat mendeteksi iris mata seseorang dengan metode ekstraksi ciri menggunakan gabor wavelet serta metode klasifikasi berupa *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Kelebihan sistem ini adalah dapat dilakukan secara *real time*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil akan dilakukan pengujian serta analisa terhadap sistem yang dibuat. Pengujian sistem bertujuan untuk melihat hasil kinerja dari sistem pendeteksi iris mata. Hasil pengujian berupa pengaruh jumlah *database* serta hasil pengujian sistem. Perancangan sistem berbasis GUI (*Graphical User Interface*) untuk menginput citra ke *database*, pengolahan citra menggunakan metode ekstraksi ciri gabor wavelet serta metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor*.

A. Pengaruh Jumlah *Database*

Dari hasil pengujian, didapatkan hasil bahwa menggunakan lebih banyak *database* yang disimpan menghasilkan tingkat pengenalan yang lebih tinggi daripada menggunakan lebih sedikit *database*. Pengujian menggunakan 22 *database* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90%. Sedangkan pengujian dengan menggunakan 12 *database* yang tersimpan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 83%.

B. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan 12 citra sebagai citra uji dengan menggunakan metode gabor wavelet dan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Nama Citra	Hasil
1	001	Benar
2	002	Benar
3	003	Benar
4	004	Benar
5	005	Benar
6	006	Benar
7	007	Benar
8	008	Benar
9	009	Benar
10	010	Benar
11	011	Salah
12	012	Salah

Dari tabel 1 dapat dianalisa tingkat keberhasilan sistem pengenalan iris mata. Pengujian menggunakan 12 citra. Untuk menghitung akurasi keberhasilan data citra yang telah diuji dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ pengenalan} = \frac{\text{citra yang dikenali}}{\text{jumlah citra uji}} \times 100\%$$

$$\% \text{ pengenalan} = \frac{10}{12} \times 100\%$$

$$\% \text{ pengenalan} = 83\%$$

Dari tabel 1 didapatkan kalkulasi iris mata yang dapat diidentifikasi dengan benar adalah 10 citra dengan banyak citra uji 12. Akurasi pengenalan yang didapatkan adalah 83%. 2 citra yang tidak teridentifikasi merupakan citra yang tidak tersimpan dalam *database*. penggunaan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* akan mengidentifikasi dengan nama yang memiliki nilai prediksi terdekat.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian pada sistem pendeteksi iris mata menggunakan metode ekstraksi ciri gabor wavelet serta metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* diperoleh hasil akurasi pengenalan adalah 83%. Iris mata yang dapat diidentifikasi dengan baik adalah 10 citra dari 12 citra uji. Citra yang tersimpan dalam *database* mempengaruhi nilai akurasi dilihat pada hasil pengujian penggunaan 22 *database* memiliki nilai akurasi lebih tinggi yaitu 90% dibandingkan penggunaan 12 *database* dengan nilai akurasi 83%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Frenza and R. Mukhaiyar, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Adaptive Resonance Theory (ART)," *Multidisciplinary Res. Dev.*, vol. 3, no. 3, pp. 35–42, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31933/rj.v3i3.392>
- [2] R. Mukhaiyar and R. Safitri, "Implementation of artificial neural network: Back propagation method on face recognition system," *2019 16th Int. Conf. Qual. Res. QIR 2019 - Int. Symp. Electr. Comput. Eng.*, pp. 1–5, 2019, doi: 10.1109/QIR.2019.8898276.
- [3] S. N. Afrizal and E. A. Sarwoko, "Pengenalan Pola Iris mata Menggunakan Metode Template Matching dengan Library Open CV," *Matematika*, vol. 19, pp. 60–64, 2016.
- [4] A. A. Andaranny, C. E. Widodo, and K. Adi, "Perancangan sistem identifikasi biometrik jari tangan menggunakan Laplacian of Gaussian dan ekstraksi kontur," *Youngster Phys. J.*, vol. 6, no. 4, pp. 304–314, 2017.
- [5] R. Mukhaiyar, "Analysis of Galton-Henry classification method for fingerprint database FVC 2002 and 2004," *Int. J. GEOMATE*, vol. 13, no. 40, pp. 118–123, 2017, doi: 10.21660/2017.40.92748.
- [6] D. Agusti and A. A. Nababan, "Penerapan Metode Harmonic Mean Filter Dalam Mereduksi Gaussian Noise Pada Citra Digital," *Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 565–571, 2022.
- [7] E. G. Kristanto, E. Rompas, and S. Wangko, "Identifikasi Iris Opsi Identifikasi Biometrik," *J. Biomedik*, vol. 5, no. 3, 2014, doi: 10.35790/jbm.5.3.2013.4343.
- [8] F. E. Alfian, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Identifikasi Iris Mata Menggunakan Metode Wavelet Daubechies dan K-Nearest Neighbor," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTika)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.29303/jtika.v2i1.76.
- [9] A. D. Hartanto, R. R. Isnanto, and A. Hidayatno, "Pengenalan Citra Iris Mata Menggunakan Alihragam Wavelet Daubechies Orde 4," pp. 1–7, 2012.
- [10] B. Tunjung, R. R. Isnanto, and A. Hidayatno, "Sistem Pengenalan Iris Mata Menggunakan Metode Phase Only Correlation," *Transient*, vol. 2, no. 1, pp. 183–186, 2013.
- [11] T. dwi Prihartono, R. R. Isnanto, and I. Santoso, "Identifikasi Iris Mata Menggunakan Alihragam Wavelet Haar," *Transmisi*, vol. 13, no. 2, pp. 71–75–75, 2011.
- [12] F. J. Pontoh, F. Xaverius Senduk, and I. E. G. Pondaag, "Aplikasi Pengenalan Iris Mata Menggunakan Metode Hough Transform Dan Gabor Wavelet," *J. Ilm. Inform.*, vol. 9, no. 02, pp. 105–109, 2021, doi: 10.33884/jif.v9i02.4205.
- [13] S. Serte and H. Demirel, "Gabor wavelet-based deep learning for skin lesion classification," *Comput. Biol. Med.*, vol. 113, 2019, doi: 10.1016/j.compbimed.2019.103423.
- [14] D. Yunita, "Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor dan Decision Tree untuk Penentuan Risiko Kredit Kepemilikan Mobil," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 2, p. 103, 2017, doi: 10.32493/informatika.v2i2.1512.
- [15] K. K. Purnamasari and N. I. Widiastuti, "Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Nearest Neighbors Pada Sistem Peringkasan Otomatis," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 57–66, 2017, doi: 10.34010/komputa.v6i2.2478.

Biodata Penulis

Atsila Shalsabila, lahir di Padang, 30 Maret 2000. Menyelesaikan D IV Teknik Elektro Industri pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Riki Mukhaiyar, dilahirkan di Padang, 25 Juni 1978. Menyelesaikan S1 pada jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta tahun 2000 dan pendidikan Pascasarjana (S2) Magister Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung pada tahun 2003. Menyelesaikan S3 di University Of Newcastle Upon Tyne tahun 2015. Telah menjadi staf pengajar tetap di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sejak 2008 sampai sekarang.