

Pengenalan Pola Garis Telapak Tangan Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor

Mahya Rudi Salim, Amrul Azizul Aziz Daulay*, Glen Vier Sinaga

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹Mahyarudisalim22@gmail.com, ^{2,*}amrulazizul@gmail.com, ³glensinaga01@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: amrulazizul@gmail.com

Abstrak—Pengenalan pola garis telapak tangan merupakan topik yang penting dalam bidang pengenalan pola dan biometrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fuzzy KNN) untuk meningkatkan akurasi dan efektivitas sistem pengenalan individu. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan gambar, melakukan segmentasi, ekstraksi fitur, dan mengimplementasikan metode Fuzzy KNN. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa rata-rata akurasi yang didapatkan adalah 20%, yang berarti sistem kurang dapat mengenali pola garis telapak tangan. Hal ini disebabkan karena kurangnya dataset yang menyebabkan performa pengenalan pada model buruk.

Kata Kunci: Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN); Pengenalan Telapak Tangan

Abstract—Palm pattern recognition is an important topic in the field of pattern recognition and biometrics. This study aims to develop a palm line pattern recognition method using the Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fuzzy KNN) method to improve the accuracy and effectiveness of the individual recognition system. The research was conducted by collecting images, performing segmentation, feature extraction, and implementing the Fuzzy KNN method. Based on the results of the experiments that have been carried out, it can be seen that the average accuracy obtained is 20%, which means that the system is less able to recognize palm line patterns. This is due to a lack of dataset which causes poor recognition performance on the model.

Keywords: Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN); Palm Recognition

1. PENDAHULUAN

Saat ini, di era teknologi yang terus berkembang, pengenalan pola menjadi topik yang semakin penting dan relevan. Kemajuan dalam bidang komputer, pengolahan citra, kecerdasan buatan, dan statistik telah membuka peluang baru dalam memahami dan memanfaatkan pola-pola kompleks yang terkandung dalam data. Penggunaan teknologi yang terus berkembang mendorong pengaplikasian pengenalan pola pada berbagai bidang[1]. Penelitian dalam bidang pengenalan pola bertujuan untuk mengembangkan metode dan algoritma yang dapat mengenali dan mengklasifikasikan pola-pola ini dengan tingkat akurasi yang tinggi dan efisiensi yang baik.[2]

Salah satu area yang menarik perhatian para peneliti adalah pengenalan pola garis telapak tangan. Telapak tangan manusia memiliki karakteristik unik yang dapat diidentifikasi dan dimanfaatkan dalam berbagai konteks[3]. Garis-garis yang terbentuk oleh pola alur, lekukan, dan titik-titik pada telapak tangan dapat menjadi ciri khas individu yang dapat digunakan dalam pengenalan individu, otentifikasi, dan keamanan akses. Saat ini, banyak metode pengenalan pola yang telah dikembangkan, termasuk penggunaan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fuzzy KNN). Metode ini menggabungkan kecerdasan buatan dengan logika fuzzy untuk menghasilkan hasil yang lebih akurat dan tangguh. Dalam konteks pengenalan pola garis telapak tangan, metode Fuzzy KNN dapat digunakan untuk mempelajari dan mengklasifikasikan pola-pola garis telapak tangan dengan tingkat ketidakpastian yang diakomodasi. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Fajriani, 2017.[4]

Penelitian dalam pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy KNN memiliki tujuan untuk meningkatkan akurasi dan efektivitas sistem pengenalan individu. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan dan logika fuzzy, metode ini dapat mengatasi kompleksitas pola garis telapak tangan yang terkadang sulit diidentifikasi dengan metode klasifikasi tradisional.

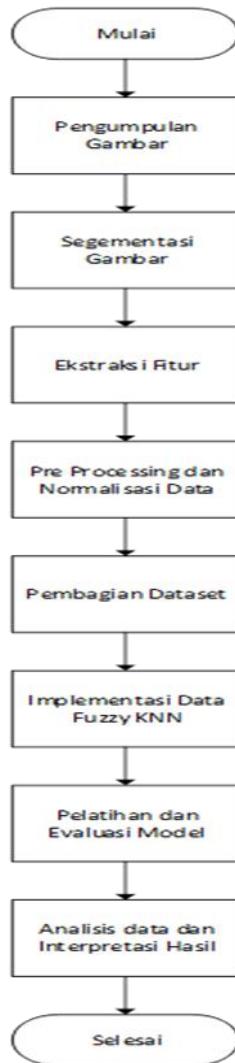
Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengenalan pola secara keseluruhan. Pengenalan pola garis telapak tangan adalah salah satu kasus yang menantang dalam pengenalan pola, karena pola-pola tersebut memiliki variasi yang signifikan antara individu-individu.[5] Dengan mengatasi tantangan ini, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik dan kompleksitas pola dalam konteks pengenalan pola. Implementasi pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy KNN juga memiliki potensi untuk menghasilkan aplikasi yang lebih baik dan lebih aman di masa depan. Penggunaan metode ini dapat memungkinkan pengembangan sistem keamanan yang lebih canggih, sistem pengenalan identitas yang dapat diandalkan, dan interaksi manusia-mesin yang lebih intuitif.

Dalam konteks penelitian ini, kerangka teoritis yang melibatkan pengenalan pola, logika fuzzy, dan metode klasifikasi seperti KNN menjadi dasar untuk memahami dan menerapkan metode Fuzzy KNN dalam pengenalan pola garis telapak tangan. Penelitian ini akan memadukan konsep-konsep ini untuk mencapai tujuan pengenalan dan klasifikasi yang optimal.

Dengan melihat potensi pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy KNN, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan teknologi pengenalan pola, serta mendorong aplikasi yang lebih maju dan efisien di berbagai bidang, seperti keamanan, biometrik, dan pengenalan identitas.[6]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fuzzy KNN). Metode ini menggabungkan kecerdasan buatan dengan logika fuzzy untuk mengklasifikasikan pola garis telapak tangan dengan tingkat ketidakpastian yang diakomodasi. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan gambar, melakukan segmentasi, ekstraksi fitur, dan mengimplementasikan metode Fuzzy KNN. Untuk lebih jelasnya mengenai metode penelitian yang dilakukan dapat melihat diagram alir metode penelitian pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Gambar

Untuk lebih jelasnya mengenai metode penelitian yang dilakukan dapat melihat diagram alir metode penelitian pada gambar Pengumpulan Gambar Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan dataset yang berisi gambar-gambar telapak tangan dengan variasi yang cukup dalam bentuk, posisi, dan karakteristiknya.[7] Data ini akan menjadi dasar untuk melatih dan menguji model pengenalan pola garis telapak tangan.

Pada penelitian ini, dataset yang dikumpulkan terdapat 5 gambar telapak tangan yang berformat *.jpg. Gambar ini berasal dari 5 orang yang pengambilan gambarnya berjarak kurang lebih 15cm dari kamera. Adapun kamera yang digunakan adalah kamera handphone. Dataset ini nantinya akan digunakan sebagai data latih dan data uji.

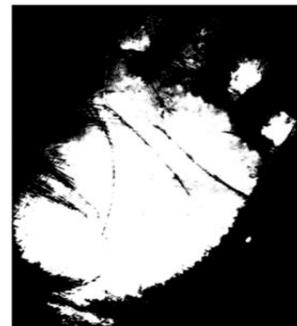
Berikut adalah 5 gambar yang akan digunakan sebagai dataset :



Gambar 2. Dataset Telapak Tangan

2.2 Segmentasi Gambar

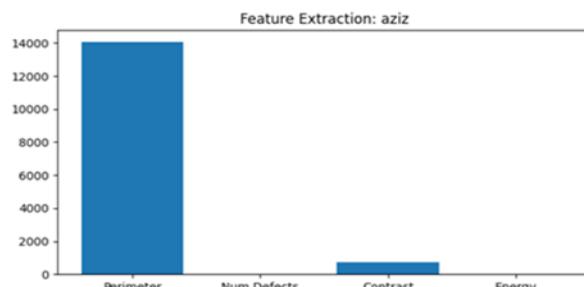
Setelah mengumpulkan dataset, langkah selanjutnya adalah melakukan segmentasi untuk memisahkan garis telapak tangan dari latar belakang. Teknik segmentasi yang dapat digunakan antara lain adalah metode thresholding. Metode thresholding menghasilkan citra biner dengan nilai intensitas piksel yang hanya ada dua, yaitu 0 atau 1. Setelah citra berhasil disegmentasi dan objeknya terpisah dari latar belakang, citra biner tersebut dapat digunakan sebagai mask untuk melakukan proses cropping. Hal ini memungkinkan kita untuk mendapatkan tampilan citra asli tanpa latar belakang atau dengan latar belakang yang dapat diubah sesuai kebutuhan.[8]



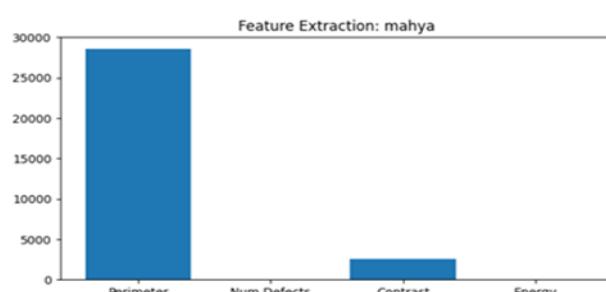
Gambar 3. Hasil Segmentasi

2.3 Ekstraksi Fitur

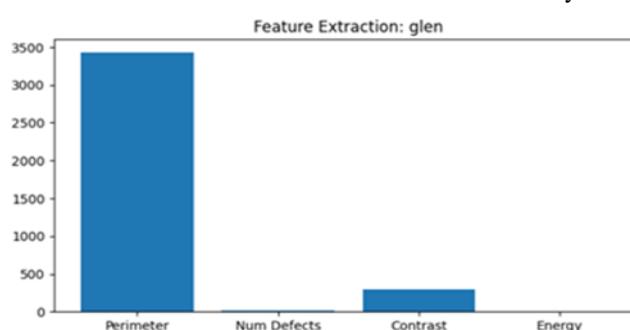
Setelah gambar telapak tangan berhasil di-segmentasi, langkah selanjutnya adalah mengekstraksi fitur-fitur yang relevan dari gambar tersebut. Fitur-fitur ini dapat mencakup panjang garis telapak tangan, sudut-sudut penting, dan karakteristik tekstur dari garis tersebut. Pemilihan fitur-fitur yang tepat akan mempengaruhi kualitas pengenalan pola.



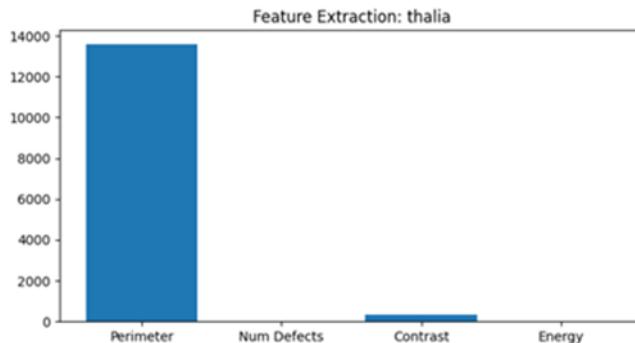
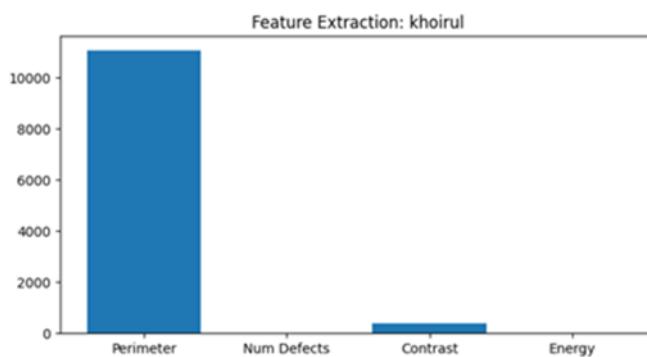
Gambar 4. Hasil Ekstraksi Fitur Citra Aziz



Gambar 5 Hasil Ekstraksi Fitur Citra Mahya



Gambar 6 Hasil Ekstraksi Fitur Citra Glen

**Gambar 7** Hasil Ekstraksi Fitur Citra Thalia**Gambar 8** Hasil Ekstraksi Fitur Citra Khoirul

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis data dan Interpretasi Hasil

Setelah melakukan pengujian, hasil yang didapatkan akan dievaluasi dan dianalisis. Metrik evaluasi dan analisis ini akan membantu memahami sejauh mana model Fuzzy KNN berhasil dalam pengenalan pola garis telapak tangan.[9] Hasil evaluasi ini akan membantu menentukan kekuatan dan kelemahan model serta area yang perlu ditingkatkan.

Pada pengujian sistem pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor, dilakukan sebanyak 5 kali dengan nilai k dari 1-5. Evaluasi terhadap dataset uji yang terdiri dari 5 gambar telapak tangan

3.2 Hasil pengujian

Pengujian dengan menggunakan gambar pertama dengan nilai k = 1. Proses pengenalan dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN). Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Hasil Pengujian 1

No	Citra Uji	Hasil
1	Mahya	Gagal
2	Aziz	Gagal
3	Glen	Berhasil
4	Thalia	Gagal
5	Khoirul	Gagal

Hasil pengujian dengan nilai k = 1 menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 1/5 dengan persentase 20%. Pengujian dengan menggunakan gambar kedua dengan nilai k = 2. Proses pengenalan dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN). Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Hasil Pengujian 2

No	Citra Uji	Hasil
1	Mahya	Gagal
2	Aziz	Gagal
3	Glen	Berhasil
4	Thalia	Gagal
5	Khoirul	Gagal

Hasil pengujian dengan nilai k = 2 menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 1/5 dengan persentase 20%

Tabel 3. Hasil Pengujian 3

No	Citra Uji	Hasil
1	Mahya	Gagal
2	Aziz	Gagal
3	Glen	Berhasil
4	Thalia	Gagal
5	Khoirul	Gagal

Hasil pengujian dengan nilai $k = 3$ menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 1/5 dengan persentase 20%.

Tabel 4 Hasil Pengujian 4

No	Citra Uji	Hasil
1	Mahya	Gagal
2	Aziz	Gagal
3	Glen	Berhasil
4	Thalia	Gagal
5	Khoirul	Gagal

Hasil pengujian dengan nilai $k = 4$ menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 1/5 dengan persentase 20%.

Tabel 5. Hasil Pengujian 5

No	Citra Uji	Hasil
1	Mahya	Gagal
2	Aziz	Gagal
3	Glen	Berhasil
4	Thalia	Gagal
5	Khoirul	Gagal

Hasil pengujian dengan nilai $k = 5$ menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 1/5 dengan persentase 20%.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Hasil Pengujian

k	Benar	Salah	Akurasi
1	1	4	20 %
2	1	4	20 %
3	1	4	20 %
4	1	4	20 %
5	1	4	20 %
Rata-Rata Akurasi			20%

Berdasarkan 5 hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui akurasi model dalam mengenali pola telapak tangan dapat diketahui bahwa rata-rata akurasi yang didapatkan adalah 20%, yang berarti sistem kurang dapat mengenali pola garis telapak tangan. Hal ini disebabkan karena kurangnya dataset yang menyebabkan performa pengenalan pada model buruk. Karena menurut (Rahman, Hidayat, and Afif Supianto 2018) semakin besar perbedaan persentase atau rasio antara data training dan data testing, maka tingkat akurasi yang diperoleh juga semakin tinggi.[10]

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan yang dimulai dari mengumpulkan gambar, melakukan segmentasi, ekstraksi fitur, dan mengimplementasikan metode Fuzzy KNN. Hasil yang didapatkan adalah tingkat akurasi model pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode fuzzy K Nearest Neghbor adalah 20%, yang artinya sistem kurang dapat mengenali pola garis telapak tangan. Hal ini disebabkan karena kurangnya dataset dalam hal ini adalah gambar telapak tangan yang dikumpulkan yang menyebabkan performa pengenalan pada model buruk. Gambar telapak tangan yang dikumpulkan hanyalah 5 gambar, sehingga algoritma tidak dapat mempelajari pola dengan baik.

REFERENCES

- [1] Herman, L. Syafe, and D. Indra, "Pengenalan Angka Tulisan Tangan Menggunakan Jaringan Syaraf Buatan," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 51–54, 2019, doi: 10.37012/jtik.v5i1.221.
- [2] B. Etikasari and Trismayanti Dwi Puspitasari, "Jurnal Mnemonic Menggunakan Algoritma Adaline Bety | Trismayanti," vol. 2, no. 1, pp. 12–16, 2019.
- [3] R. Latifah, R. Efendi, and A. Erlansari, "Rancang Bangun Implementasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map Kohonen Dalam Mengidentifikasi Telapak Tangan Manusia," *Rekursif J. Inform.*, vol. 8, no. 2, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/article/view/8452>
- [4] N. Fajriani, "Pengenalan Pola Garis Telapak Tangan Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor," *Edutic - Sci. J.*

- Informatics Educ., vol. 4, no. 1, pp. 36–43, 2017, doi: 10.21107/edutic.v4i1.3385.
- [5] K. Fitriya and M. H. Kom, “Segmentasi Region of Interest (Roi) Garis Telapak Tangan,” J. Explor. It!, vol. 11, no. 1, pp. 29–40, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/EXPLORE-IT/>
 - [6] D. Retnoningrum, A. W. Widodo, and M. A. Rahman, “Ekstraksi Ciri Pada Telapak Tangan Dengan Metode Local Binary Pattern (LBP),” J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 3, no. 3, pp. 2611–2618, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
 - [7] A. R. Halim, D. Syauqy, and W. Kurniawan, “Sistem Pengaturan Nyala Lampu Berbasis Gerakan Tangan Melalui Wearable Device dengan Metode K-Nearest Neighbor,” J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 3, no. 8, pp. 7657–7665, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
 - [8] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho, and H. Supriyono, “Pengolah Citra Dengan Metode Thresholding Dengan Matlab R2014A,” J. Media Infotama, vol. 15, no. 2, 2019, doi: 10.37676/jmi.v15i2.868.
 - [9] S. Sutikno and E. Afriandi, “Identifikasi Telapak Tangan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ),” J. Infotel, vol. 8, no. 2, pp. 107–114, 2016.
 - [10] M. A. Rahman, N. Hidayat, and A. Afif Supianto, “Komparasi Metode Data Mining K-Nearest Neighbor Dengan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kualitas Air Bersih (Studi Kasus PDAM Tirta Kencana Kabupaten Jombang),” J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Vol. 2, No. 12, Desember 2018, hlm. 6346-6353 e-ISSN, vol. 2, no. 12, pp. 925–928, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>