

# Analisis Pengenalan Pola Iris Mata Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur Histogram Dan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN)

Muhammad Atabiq As'ad<sup>1</sup>, Bagus Fatkhurrozi<sup>2</sup>, Hery Teguh Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro FT UNTIDAR

Jl. Kapten S. Parman No. 39 Magelang 56116 INDONESIA

atabiqasad@gmail.com<sup>1</sup>, bagusf@untidar.ac.id<sup>2</sup>, hery.teguh.s@untidar.ac.id<sup>3</sup>

**Intisari**— Dalam perkembangan teknologi, terutama teknologi yang membutuhkan suatu sistem keamanan diperlukan suatu *biometrik* yang handal yaitu iris mata. Selain digunakan dalam keamanan iris mata juga bisa digunakan untuk mendeteksi kesehatan organ tubuh manusia. Berbagai metode dalam penelitian iris mata telah dilakukan. Akan tetapi, belum ada yang mencoba menggunakan metode ekstraksi fitur histogram untuk mendapatkan ciri dari iris mata tersebut. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian ini dengan menggunakan parameter rerata intensitas, deviasi standar, *skewness*, energi, entropi, dan kehalusan untuk mendapatkan ciri dari iris mata yang kemudian diklasifikasikan menggunakan algoritma KNN. Data yang digunakan yaitu 100 citra iris mata dari 10 individu yang mana masing-masing individu diambil 8 data latih dan 2 data uji. Hasil yang diperoleh menggunakan K=1 akurasi 95%, K=3 akurasi 50%, dan K=5 akurasi 50%.

**Keywords**— Pengenalan pola, ekstraksi fitur histogram, algoritma KNN.

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi baik yang berupa hardware maupun software dibutuhkan hak akses pengenalan individu guna menjaga keamanan dari penyalahgunaan. Hak akses tersebut bisa berupa *password*, PIN, dan kode *barcode*. Akan tetapi, sistem keamanan tersebut memiliki banyak kekurangan karena pengguna bisa lupa atau tidak ingat serta dapat ditiru dan mudah diketahui oleh orang lain sehingga bisa terjadi penyalahgunaan. Maka dari itu diperlukan sistem keamanan individu yang sulit bahkan tidak dapat diretas maupun dipalsukan oleh orang lain yaitu menggunakan *biometrik*.

*Biometrik* adalah suatu karakter unik dari fisiologis dan perilaku manusia[1]. *Biometrik* yang bisa digunakan sebagai indikator untuk pengenalan biasanya adalah sidik jari, wajah, suara, retina, iris, atau pembuluh darah. Diantara semua indikator pengenalan tersebut, iris mata dan sidik jari merupakan solusi yang paling tepat digunakan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi seseorang. Sidik jari memiliki hasil identifikasi yang sangat akurat. Akan tetapi, sidik jari masih bisa mengalami perubahan seperti akibat terbakar, bekas luka, dan kotoran.

Tidak seperti sidik jari, iris mata cenderung tidak bisa berubah kecuali jika dilakukan pembedahan. Iris mata dilindungi oleh cornea dan aqueous humor. Hal inilah yang

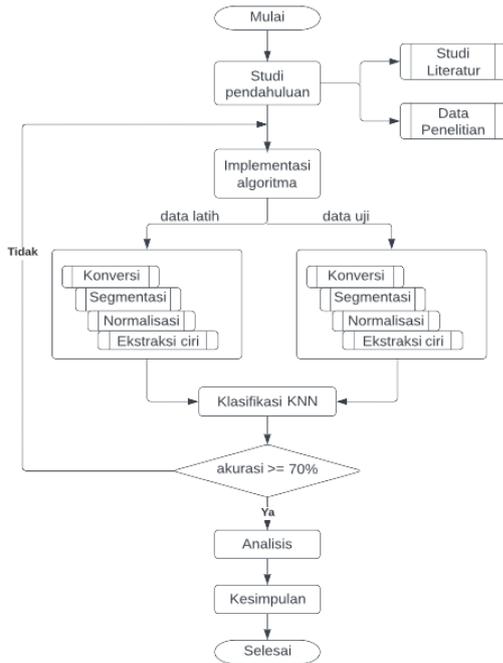
menyebabkan iris mempunyai kestabilan yang bagus dan tidak berubah selama masih hidup. Hal ini merupakan keuntungan yang membuat pengenalan menggunakan iris mata menjadi karakteristik identifikasi *biometrik* yang paling akurat dan dapat diandalkan[2].

Ada beberapa penelitian sebelumnya mengenai pengenalan iris mata dengan berbagai metode. Diantaranya, Dharanesh dkk melakukan penelitian untuk identifikasi personal dengan menggunakan iris mata. Metode yang digunakan berupa ekstraksi fitur untuk mendapatkan ciri dan kemudian diklasifikasikan. Ekstraksi fitur yang digunakan pada metode pertama yaitu gabungan *gabor filter*, *principally rotated complex wavelet filter*(PR-CWF), *discrete wavelet transform*(DWT), dan *support vector machine*(SVM). Metode yang kedua yaitu menggunakan PR-CWF, *bayer's nearest neighbor*(BNN), *fast fourier transform* dan *artificial neural network*(ANN). Hasil dari metode 1 dengan menggunakan SVM diperoleh akurasi 95% dan untuk metode kedua dengan JST menghasilkan akurasi 93%[3]. Metode ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fitur tekstur histogram yang kemudian hasil dari ekstraksi fitur tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi. Dalam penelitian ini klasifikasi yang digunakan yaitu klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Tujuan utama penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat akurasi dari metode ekstraksi fitur histogram dan klasifikasi KNN jika diterapkan untuk pengenalan pola pada iris mata.

## II. METODE

Dalam penelitian ini dibutuhkan data citra iris mata yang diambil dari *database CASIA-Iris-Interval*(*Chinese Academy of Science-Institute of Automation*). Data yang digunakan yaitu berupa 100 citra iris mata dari 10 individu baik citra iris mata kanan dan kiri. Alat yang digunakan berupa *software* matlab seri R2022a 64-bit.

Metode dalam penelitian ini dipaparkan dalam bentuk flowchart dibawah ini.



Gbr. 1 Diagram Alir Penelitian

**Keterangan:**

Studi pendahuluan terdiri dari 2 tahapan berupa studi literatur mencari jurnal maupun referensi penelitian dan dilanjutkan dengan mengambil data citra dari CASIA.

Implementasi algoritma merupakan penyusunan algoritma dilanjutkan pembuatan coding untuk program yang digunakan untuk mengolah citra data latih dan data uji.

Pre-prosesing data berupa input citra, segmentasi dan normalisasi citra latih dan uji. kemudian dilanjutkan ekstraksi ciri menggunakan tekstur histogram.

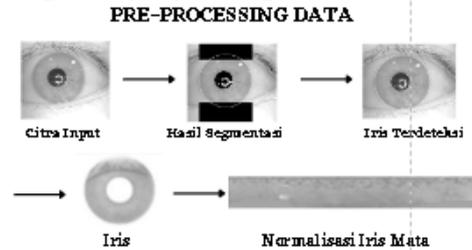
Klasifikasi KNN. Proses ini dilakukan setelah citra latih dan uji diperoleh cirinya. Klasifikasi yang dilakukan menggunakan euclidean distance. Ketika hasil akurasi lebih dari 70% maka dilanjutkan menuju analisis penelitian.

Analisis dilakukan terhadap hasil klasifikasi yang sudah diperoleh dan dilanjutkan dengan kesimpulan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pre-prosesing data**

Pada tahap ini citra akan diinput kemudian dilakukan pengolahan berupa segmentasi dengan menggunakan deteksi tepi canny dan transformasi hough untuk memperoleh iris mata. Iris mata yang diperoleh masihlah berbentuk bulat dan kemudian dilakukan normalisasi supaya berubah menjadi bentuk rectangular dan mempermudah perhitungan. Dibawah ini merupakan gambar pre-prosesing.



Gbr. 2 Pre-prosesing data

**B. Ekstraksi tekstur histogram**

Setelah iris mata dinormalisasi maka diperoleh citra iris mata yang kemudian digunakan untuk diekstraksi ciri. Ekstraksi ciri dilakukan dengan menggunakan 6 parameter sebagai berikut[4]:

- 1) Rerata intensitas  

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} i \cdot p(i) \dots \dots \dots (1)$$
- 2) Deviasi standar  

$$\sigma = \sum_{i=1}^{L-1} (i - m)^2 p(i) \dots \dots \dots (2)$$
- 3) Skewness  

$$skewness = \sum_{i=1}^{L-1} (i - m)^3 p(i) \dots \dots (3)$$
- 4) Energi  

$$energi = \sum_{i=0}^{L-1} [p(i)]^2 \dots \dots \dots (4)$$
- 5) Entropi  

$$entropi = \sum_{i=0}^{L-1} p(i) \log_2 (p(i)) \dots (5)$$
- 6) Kehalusan  

$$R = 1 - \frac{1}{1 + \sigma^2} \dots \dots \dots (6)$$

Dibawah ini merupakan tabel hasil ekstraksi ciri pada data latih dan data uji.

TABEL 1 HASIL EKSTRAKSI CIRI DATA UJI

Jenis Citra	Citra Ke-	Rerata intensitas	Deviasi standar	Skewness	Energi	Entropi	Kehalusan
001	1	86.5000	25.8825	-0.1551	0.0652	2.8720	0.0102
	2	86.5217	25.8514	-0.1544	0.0624	2.9209	0.0102
	3	86.6739	25.6558	-0.1514	0.0624	2.9209	0.0100
	4	86.5652	25.7915	-0.1532	0.0624	2.9209	0.0101
	5	86.5870	25.7628	-0.1527	0.0624	2.9209	0.0101
	6	86.6087	25.7348	-0.1523	0.0624	2.9209	0.0101
	7	86.6304	25.7077	-0.1519	0.0624	2.9209	0.0101
	8	86.6522	25.6813	-0.1516	0.0624	2.9209	0.0100
104	1	86.6739	25.6354	-0.1497	0.0595	2.9452	0.0100
	2	86.6957	25.6039	-0.1490	0.0567	2.9941	0.0100
	3	86.8478	25.4054	-0.1457	0.0567	2.9941	0.0098
	4	86.7391	25.5432	-0.1477	0.0586	2.9526	0.0099
	5	86.7609	25.5140	-0.1472	0.0567	2.9941	0.0099
	6	86.7826	25.4856	-0.1467	0.0567	2.9941	0.0099
	7	86.8043	25.4581	-0.1463	0.0567	2.9941	0.0099

	8	86.8261	25.4313	-0.1460	0.0567	2.9941	0.0098
136	1	86.8913	25.3293	-0.1433	0.0577	2.9867	0.0098
	2	86.9130	25.2972	-0.1425	0.0548	3.0356	0.0097
	3	87.0652	25.0950	-0.1391	0.0548	3.0356	0.0096
	4	86.9565	25.2354	-0.1412	0.0548	3.0356	0.0097
	5	86.9783	25.2057	-0.1406	0.0548	3.0356	0.0097
	6	87.0000	25.1768	-0.1401	0.0567	2.9941	0.0097
	7	87.0217	25.1487	-0.1397	0.0548	3.0356	0.0096
	8	87.0435	25.1214	-0.1394	0.0548	3.0356	0.0096
160	1	86.7609	25.5208	-0.1478	0.0595	2.9452	0.0099
	2	86.7826	25.4891	-0.1470	0.0567	2.9941	0.0099
	3	86.8043	25.4581	-0.1463	0.0567	2.9941	0.0099
	4	86.8261	25.4279	-0.1457	0.0567	2.9941	0.0098
	5	86.8478	25.3985	-0.1452	0.0567	2.9941	0.0098
	6	86.8696	25.3700	-0.1447	0.0586	2.9526	0.0098
	7	86.8913	25.3422	-0.1443	0.0567	2.9941	0.0098
	8	86.9130	25.3153	-0.1440	0.0567	2.9941	0.0098
162	1	86.8478	25.3917	-0.1446	0.0577	2.9867	0.0098
	2	86.8696	25.3597	-0.1439	0.0567	2.9941	0.0098
	3	87.0217	25.1582	-0.1405	0.0548	3.0356	0.0096
	4	86.9130	25.2981	-0.1426	0.0548	3.0356	0.0097
	5	86.9348	25.2685	-0.1420	0.0548	3.0356	0.0097
	6	86.9565	25.2397	-0.1415	0.0567	2.9941	0.0097
	7	86.9783	25.2117	-0.1411	0.0548	3.0356	0.0097
	8	87.0000	25.1845	-0.1408	0.0548	3.0356	0.0097
179	1	87.1957	24.9300	-0.1368	0.0577	2.9867	0.0095
	2	87.2174	24.8971	-0.1360	0.0548	3.0356	0.0094
	3	87.2391	24.8650	-0.1353	0.0548	3.0356	0.0094
	4	87.2609	24.8337	-0.1346	0.0548	3.0356	0.0094
	5	87.2826	24.8033	-0.1340	0.0548	3.0356	0.0094
	6	87.3043	24.7736	-0.1335	0.0548	3.0356	0.0094
	7	87.3261	24.7448	-0.1330	0.0567	2.9941	0.0093
	8	87.3478	24.7168	-0.1326	0.0548	3.0356	0.0093
191	1	86.9348	25.2943	-0.1441	0.0652	2.9037	0.0097
	2	86.9565	25.2621	-0.1433	0.0605	2.9624	0.0097
	3	86.9783	25.2307	-0.1426	0.0605	2.9624	0.0096
	4	87.0000	25.2001	-0.1420	0.0605	2.9624	0.0097
	5	87.0217	25.1703	-0.1414	0.0605	2.9624	0.0097
	6	87.0435	25.1413	-0.1409	0.0605	2.9624	0.0096
	7	87.0652	25.1131	-0.1405	0.0605	2.9624	0.0096
	8	87.0870	25.0858	-0.1401	0.0605	2.9624	0.0096
209	1	86.9348	25.2960	-0.1442	0.0558	3.0055	0.0090
	2	86.9565	25.2638	-0.1435	0.0567	2.9941	0.0090
	3	87.1087	25.0610	-0.1400	0.0567	2.9941	0.0090
	4	87.0000	25.2018	-0.1421	0.0548	3.0356	0.0089
	5	87.0217	25.1720	-0.1416	0.0548	3.0356	0.0089
	6	87.0435	25.1430	-0.1411	0.0548	3.0356	0.0089
	7	87.0652	25.1149	-0.1407	0.0548	3.0356	0.0089
	8	87.0870	25.0875	-0.1403	0.0548	3.0356	0.0089
219	1	86.9783	25.2298	-0.1425	0.0577	2.9867	0.0097
	2	87.0000	25.1975	-0.1418	0.0567	2.9941	0.0097
	3	87.0217	25.1660	-0.1411	0.0548	3.0356	0.0096
	4	87.0435	25.1352	-0.1404	0.0548	3.0356	0.0096
	5	87.0652	25.1053	-0.1399	0.0548	3.0356	0.0096
	6	87.0870	25.0763	-0.1394	0.0548	3.0356	0.0096
	7	87.1087	25.0480	-0.1389	0.0548	3.0356	0.0096
	8	87.1304	25.0205	-0.1386	0.0548	3.0356	0.0095
239	1	87.0652	25.1019	-0.1396	0.0539	3.0470	0.0096
	2	87.0870	25.0693	-0.1388	0.0548	3.0356	0.0096
	3	87.2391	24.8641	-0.1352	0.0548	3.0356	0.0094
	4	87.1304	25.0066	-0.1374	0.0529	3.0771	0.0095
	5	87.1522	24.9765	-0.1369	0.0529	3.0771	0.0095

	6	87.1739	24.9472	-0.1363	0.0529	3.0771	0.0095
	7	87.1957	24.9187	-0.1359	0.0529	3.0771	0.0095
	8	87.2174	24.891	-0.1355	0.0529	3.0771	0.0094

TABEL 2 HASIL EKSTRAKSI CIRI DATA UJI

Jenis Citra	Citra Ke-	Rerata intensitas	Deviasi standar	Skewness	Energi	Enthropi	Keha-lusan
001	1	86.5435	25.821	-0.1538	0.0624	2.9209	0.0101
	2	86.5000	25.8825	-0.1551	0.0652	2.8720	0.0102
104	1	86.7174	25.5731	-0.1483	0.0567	2.9941	0.0100
	2	86.6739	25.6354	-0.1497	0.0595	2.9452	0.0100
136	1	86.9348	25.2659	-0.1418	0.0567	2.9941	0.0097
	2	86.8913	25.3293	-0.1433	0.0577	2.9867	0.0098
160	1	86.9348	25.2891	-0.1437	0.0567	2.9941	0.0097
	2	86.7609	25.5208	-0.1478	0.0595	2.9452	0.0099
162	1	86.8913	25.3285	-0.1432	0.0548	3.0356	0.0098
	2	86.8478	25.3917	-0.1446	0.0577	2.9867	0.0098
179	1	87.3696	24.6897	-0.1323	0.0567	2.9941	0.0093
	2	87.1957	24.9300	-0.1368	0.0577	2.9867	0.0095
191	1	87.1087	25.0593	-0.1398	0.0624	2.9209	0.0096
	2	86.9348	25.2943	-0.1441	0.0652	2.9037	0.0097
209	1	86.9783	25.2324	-0.1428	0.0548	3.0356	0.0097
	2	86.9348	25.2960	-0.1442	0.0558	3.0055	0.0097
219	1	87.1522	24.9939	-0.1382	0.0567	2.9941	0.0095
	2	86.9783	25.2298	-0.1425	0.0577	2.9867	0.0097
239	1	87.1087	25.0376	-0.1381	0.0548	3.0356	0.0095
	2	87.0652	25.1019	-0.1396	0.0539	3.047	0.0096

C. Klasifikasi KNN

Setelah mendapatkan nilai ekstraksi fitur kemudian hasil dari nilai ekstraksi fitur tekstur diolah menggunakan rumus euclidean distance sebagai berikut[5]:

$$D(a, b) = \sqrt{\sum_{k=1}^d (a_k - b_k)^2} \dots \dots \dots (7)$$

Tabel 3 menunjukkan nilai hasil klasifikasi *K-Nearest Neighbor* yang diolah menggunakan matlab berdasarkan nilai ekstraksi fitur pada data latih dan data uji dengan menggunakan nilai K=1, K= 3, dan K=5.

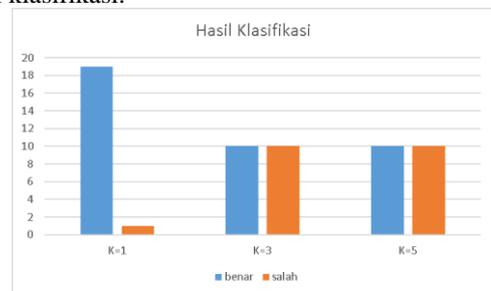
TABEL 3 HASIL KLASIFIKASI KNN

Jenis Citra	Nilai K		
	1	3	5
001	001	001	001
001	001	001	001
104	104	104	104
104	104	104	104
136	136	209	209
136	136	160	160
160	209	209	209
160	160	104	104
162	162	162	160
162	162	162	160
179	179	179	179
179	179	179	179
191	191	191	191
191	191	191	191
209	209	136	136
209	209	136	136

219	219	179	219
219	219	162	219
239	239	219	219
239	239	209	209

Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut, dengan menggunakan nilai tetangga atau nilai K= 1 menghasilkan 19 data uji bernilai benar dan 1 data uji bernilai salah, ketika dihitung menggunakan nilai K=3 menghasilkan 10 data uji bernilai benar dan 10 data uji bernilai salah, dan ketika dihitung menggunakan nilai K=5 menghasilkan 10 data uji bernilai benar dan 10 data uji bernilai salah

Perbedaan hasil kebenaran dan kesalahan yang terjadi merupakan hasil dari nilai ekstraksi ciri yang kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai ketetanggaan. Jika nilai tetangga berada didalam lingkup ketetanggaan yang sudah ditentukan maka akan bernilai benar. Dan jika nilai tetangga berada diluar lingkup ketetanggaan yang sudah ditentukan maka akan bernilai salah. Dibawah ini adalah gambar grafik dari hasil klasifikasi.



Gbr. 3 Hasil klasifikasi iris mata

#### IV. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa hasil dari klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* pada citra iris mata yang diekstraksi menggunakan fitur tekstur histogram dengan menggunakan nilai  $K=1$  akurasi yang diperoleh sebesar 95%, dengan menggunakan nilai  $K=3$  nilai akurasi yang diperoleh sebesar 50%, dan dengan menggunakan nilai  $K=5$  nilai akurasi yang diperoleh sebesar 50%.

Dari tingkat akurasi yang diperoleh diatas menunjukkan bahwa menggunakan nilai  $K=1$  berhasil menghasilkan nilai akurasi 95% yangmana syarat suatu metode dalam klasifikasi pengolahan citra minimal harus mendapatkan nilai akurasi 70% supaya bisa diterapkan kemasyarakat.

#### REFERENSI

- [1] Chau S, dkk, "Analysis of Face Pattern Detection Using the Haar-Like Feature Method," *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, Vol 2 No 2, 2019 .
- [2] M. Malla, I. Qayoom, and S. Irfan, "Iris Recognition System," *IRJET*, vol. 6, no. 6, pp. 354–356, 2017.
- [3] Dharanesh dkk "Feature Extraction & Classification for Personal Identification using Iris". *International Conference on Current Trends in Computer, Electrical, Electronics and Communication (ICCTCEEC-2017)*.
- [4] Abdul K.(2013) "Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra". Yogyakarta.
- [5] Fiena elfiana dkk. "Identifikasi iris mata menggunakan metode wavelet daubechies dan *K-Nearest Neighbor*". *JTIKA* : Vol.2, No.1 Maret 2020.