

DETEKSI IRIS MATA UNTUK MENENTUKAN KELEBIHAN KOLESTEROL MENGUNAKAN EKSTRAKSI CIRI *MOMENT INVARIANT* DENGAN *K-MEANS* *CLUSTERING*

Handini Arga Damar Rani^{1*}, Endang Supriyati¹, Tutik Khotimah¹

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352

*Email: Hani.arga@gmail.com

Abstrak

Iris mata manusia memiliki pola yang sangat unik dan berbeda pada setiap manusia, sehingga sangat mungkin untuk menggunakannya sebagai dasar pengenalan biometric yang dikenal dengan ilmu iridology. Iridology adalah metode pembacaan peta pada mata untuk mendeteksi beberapa jenis penyakit dengan menggunakan pola pengamatan iris mata. Pada penelitian ini penulis mengambil data iris mata menggunakan kamera digital, namun citra iris mata yang didapatkan masih tampak kabur sehingga memerlukan pengolahan untuk mengurangi keaburan. Penulis mendesain perangkat lunak untuk meningkatkan kualitas citra foto iris mata yang memiliki gejala kolesterol. Metode yang digunakan adalah ekstraksi ciri *moment invariant*, dibantu dengan algoritma *K-Means Clustering* untuk perhitungan jarak pusat cluster pada citra iris mata. Dari hasil citra iris mata yang telah diujikan dapat dikelompokkan menjadi iris mata normal dan iris mata penderita kolesterol tinggi. Dalam penelitian ini tingkat akurasi dari data penelitian adalah sebesar 95%.

Kata kunci: *Euclidean Distance, Iris mata, Kolesterol, Moment Invariant*

1. PENDAHULUAN

Iridologi (Inggris: *Iridology*) adalah ilmu yang mempelajari pola dan susunan serat pada iris mata. Selama jangka waktu ratusan tahun, banyak ahli iridologi yang telah mempelajari pola-pola pada mata, dan menghubungkannya dengan problem-problem kesehatan tertentu, kekuatan dan kelemahan fisik seseorang, dan karakter kepribadiannya. Melalui pengamatan dan observasi secara empiris, mereka mendapati adanya pola-pola yang beraturan, yang mengindikasikan adanya kelemahan fisik dalam diri seseorang, karena orang-orang yang memiliki pola iris mata sama ternyata mengalami problem kesehatan yang sama. Observasi ini merupakan dasar dari Analisa Iridologi Konstitusional (*Constitutional Iridology Analysis*), dan kemudian hasilnya disusun dalam sebuah peta mata.

Diagnosis gejala suatu penyakit yang diderita pasien pada umumnya dilakukan tes laboratorium, dimana tes ini cukup mahal dan terkadang menimbulkan luka serta hasilnya pun terkadang lama untuk diketahui. Diagnosis gangguan organ tubuh manusia dalam perkembangannya telah memunculkan berbagai cara, salah satunya dengan memanfaatkan organ tubuh manusia. Salah satu pemanfaatan organ tubuh untuk mendiagnosis adalah melalui iris mata. Iris mata menyimpan berbagai informasi segala perubahan dan ketidakseimbangan tubuh manusia.

Pemanfaatan pengolahan citra yang berkembang sedemikian pesat dapat digunakan sebagai salah satu metode yang dapat digunakan untuk mempermudah menentukan penyakit melalui iris mata. Pengolahan citra pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ciri *moment invariant* yang diharapkan mampu menganalisis data uji lebih detail. Dalam proses *cluster*-nya menggunakan metode *K-means Clustering* yang dalam perhitungan jarak titik pusat *cluster* menggunakan metode *Euclidean distance*.

Penelitian yang sudah pernah dilakukan, “Sistem Penentuan Kolesterol pada manusia dengan Iridology menggunakan Deteksi Tepi”. Memiliki rancangan sistem yang meliputi pengolahan citra digital berkaitan dengan pendeteksian citra iris mata menggunakan 4 (empat) deteksi tepi citra iris mata yaitu operator deteksi tepi *Canny*, *Robert*, *Sobel* dan *Prewit* (Saefurrohman, 2013).

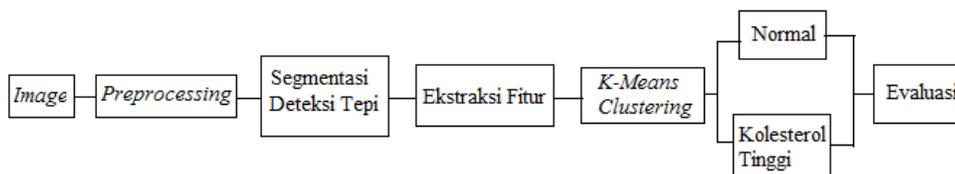
Dalam penelitian ini, akan dicoba untuk dikembangkan suatu sistem alternatif untuk deteksi kolesterol manusia termasuk kolesterol tinggi, atau normal dengan menggunakan komputer sebagai media utama.

2. METODOLOGI

Pada bab ini akan diberikan beberapa penjelasan mengenai metode penelitian untuk merancang sistem deteksi iris mata untuk menentukan kelebihan kolesterol.

2.1. Rancangan Sistem

Rancangan sistem deteksi iris mata untuk menentukan kelebihan kolesterol diperlihatkan pada gambar 1, sistem yang dibangun meliputi *preprocessing*, deteksi tepi, ekstraksi fitur dan proses *clustering* dari hasil deteksi.



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Sistem

2.2. Sumber Data

Adapun cara untuk mendapatkan data yang benar-benar akurat, relevan, dan *reliable* adalah akuisisi citra yaitu melakukan pengambilan data secara langsung menggunakan kamera digital, dengan memotret iris mata manusia.

2.3. Evaluasi

Evaluasi kinerja *K-Means clustering* ini menggunakan *confusion matrix*. Evaluasi tersebut bertujuan untuk menilai berapa persen kinerja dari sistem dapat mengenali dua kelas yang terdapat pada data uji yang telah disediakan sewaktu proses *pengclusteran*. Kinerja sistem yang dievaluasi dengan menghitung nilai akurasi. Dari perhitungan akurasi akan diketahui sejauh mana algoritma *K-Means* dapat mendeteksi Kolesterol manusia berdasarkan segmentasi citra iris mata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian kemudian dilakukan analisa untuk mengetahui beberapa hal yang akan menjadi kesimpulan dari penelitian ini, yaitu uji coba dilakukan dengan menggunakan data citra iris mata dari 10 manusia, yang 5 diantaranya penderita kolesterol tinggi dan 5 kolesterol normal. Citra yang di ambil terdiri dari mata kanan dan kiri sehingga total data berjumlah 20, yaitu 10 citra mata kolesterol normal dan 10 citra mata kolesterol tinggi.

3.1. Preprocessing

Preprocessing yang dilakukan untuk pengolahan citra yang dapat memperbaiki kualitas citra, dimana citra yang dihasilkan dapat memberikan informasi yang jelas (Putra D, 2010) *Preprocessing* yang dilakukan terdiri dari *grayscale* (aras keabuan), bertujuan untuk mempermudah pengolahan citra warna yang rumit. Hasil dari *grayscale* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Citra *Grayscale*

3.2. Deteksi Tepi *Canny*

Setelah *preprocessing* langkah selanjutnya adalah deteksi tepi, seperti yang sudah di jelaskan sebelumnya pada rancangan sistem, deteksi tepi yang di gunakan adalah deteksi tepi *canny*. Dalam

proses deteksi *canny* akan dihasilkan matrik-matrik yang memiliki nilai sehingga di gunakan dalam proses ekstraksi fitur untuk penilihan fitur terbaik yang akan digunakan dalam proses pendeteksian. Berikut hasil gambar dari deteksi tepi *canny* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Deteksi Tepi *Canny*

3.3. Ekstraksi Fitur *Moment Invariant*

Ekstraksi fitur menggunakan *Geometric Moment Invariant*. Ekstraksi ciri orde pertama merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik nilai *gray level* citra.. Sehingga dapat dihitung beberapa parameter ciri orde pertama, antara nilai *phi* yang terdiri dari tujuh ciri $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_4, \phi_5, \phi_6,$ dan ϕ_7 . *Moment* yang dihasilkan dapat digunakan untuk menangani translasi, penyekalaan, dan rotasi gambar. Penciptanya Hu, menciptakan tujuh *moment invariant* yang di dalam bukunya (Kadir dan Adhi, 2012) seperti berikut:

$$\phi_1 = \pi_{20} + \pi_{02} \tag{1}$$

$$\phi_2 = (\pi_{20} - \pi_{02})^2 + (2\pi_{02})^2 \tag{2}$$

$$\phi_3 = (\pi_{30} - 3\pi_{12})^2 + (\pi_{03} - 3\pi_{21})^2 \tag{3}$$

$$\phi_4 = (\pi_{30} + \pi_{12})^2 + (\pi_{03} + \pi_{21})^2 \tag{4}$$

$$\phi_5 = (\pi_{30} - 3\pi_{12})(\pi_{30} + \pi_{12})[(\pi_{30} + \pi_{12})^2 - 3(\pi_{21} + \pi_{03})^2] + (\pi_{03} - 3\pi_{21})(\pi_{03} + \pi_{21})[(\pi_{03} + \pi_{21})^2 - 3(\pi_{12} + \pi_{30})^2] \tag{5}$$

$$\phi_6 = (\pi_{20} - \pi_{02})[(\pi_{30} + \pi_{12}) - (\pi_{21} + \pi_{03})^2] + 4\pi_{11}(\pi_{30} + \pi_{12})(\pi_{03} + \pi_{21}) \tag{6}$$

$$\phi_7 = (3\pi_{21} - \pi_{03})(\pi_{30} + \pi_{12})[(\pi_{30} + \pi_{12})^2 - 3(\pi_{21} + \pi_{03})^2] + (\pi_{30} - 3\pi_{12})(\pi_{21} + \pi_{03})[(\pi_{03} + \pi_{21})^2 - 3(\pi_{30} + \pi_{12})^2] \tag{7}$$

3.4. K-Means Clustering

Hasil dari ekstraksi fitur kemudian dikelompokkan ke dalam dua kelompok (*cluster*) berdasarkan nilai cirri yang terdekat dengan nilai 0, yakni citra iris mata kolesterol tinggi (0) dan citra iris mata kolesterol normal (1). Berikut tabel 1, adalah hasil dari *k_means clustering*:

Tabel 1. Hasil K-Means Clustering Deteksi Kolesterol

No	Nama File	Target	Hasil Uji
1	mki01.jpg	0	0
2	mka02.jpg	0	0
3	mki03.jpg	0	0
4	mka04.jpg	0	0
5	mki05.jpg	0	0
6	mka06.jpg	0	0
7	mki07.jpg	0	0
8	mka08.jpg	0	0
9	mki09.jpg	0	0
10	mka10.jpg	0	0
11	mki11.jpg	1	1
12	mka12.jpg	1	1
13	mki13.jpg	1	0
14	mka14.jpg	1	1
15	mki15.jpg	1	1

16	mka16.jpg	1	1
17	mki17.jpg	1	1
18	mka18.jpg	1	1
19	mki19.jpg	1	1
20	mka20.jpg	1	1

Setelah dilakukan perhitungan jarak *Euclidean distance* maka akan diperoleh nilai yang minimum dari titik pusat tiap *cluster*, dimana nantinya nilai minimum ini akan menentukan data uji termasuk ke dalam *cluster* 0 yang di definisikan sebagai citra iris mata kolesterol tinggi ataukah *cluster* 1 yang di definisikan sebagai citra iris mata kolesterol normal, berikut dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai *Euclidean distance* Data Uji

No	Nama File	Ciri 1	Ciri 2	Cluster Normal	Cluster Kolesterol Tinggi	Kesimpulan
1	mki01.jpg	1.3745	0.0014	0.951879	0.20072	Kolesterol Tinggi
2	mka02.jpg	1.4459	0.0008	0.880566	0.12961	Kolesterol Tinggi
3	mki03.jpg	1.7804	0.0428	0.544033	0.207537	Kolesterol Tinggi
4	mka04.jpg	1.1433	0.0123	1.181908	0.431161	Kolesterol Tinggi
5	mki05.jpg	1.7590	0.0090	0.568028	0.184794	Kolesterol Tinggi
6	mka06.jpg	1.2873	0.0170	1.037804	0.287083	Kolesterol Tinggi
7	mki07.jpg	1.6900	0.0728	0.633803	0.128029	Kolesterol Tinggi
8	mka08.jpg	1.7636	0.0254	0.561887	0.189386	Kolesterol Tinggi
9	mki09.jpg	1.4406	0.0099	0.885209	0.134041	Kolesterol Tinggi
10	mka10.jpg	1.7789	0.0010	0.549201	0.205145	Kolesterol Tinggi
11	mki11.jpg	2.1881	0.0622	0.135921	0.615277	Normal
12	mka12.jpg	1.9807	0.0002	0.349993	0.406655	Normal
13	mki13.jpg	1.8551	0.0030	0.473403	0.281042	Kolesterol Tinggi
14	mka14.jpg	2.1876	0.1586	0.16292	0.629156	Normal
15	mki15.jpg	2.5850	0.0657	0.261202	1.011729	Normal
16	mka16.jpg	2.3189	0.1637	0.094696	0.758699	Normal
17	mki17.jpg	2.5143	0.1077	0.194336	0.944181	Normal
18	mka18.jpg	2.2053	0.0260	0.126168	0.630905	Normal
19	mki19.jpg	2.7721	0.0219	0.450805	1.197735	Normal
20	mka20.jpg	2.1624	0.0165	0.169814	0.587985	Normal

Jika dilihat dari matrik konfusi, percobaan ini memiliki tingkat akurasi 95%, nilai 95 % ini diperoleh dari perhitungan matrik konfusi. Seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.1.

Tabel 3. Konfusi Matriks Hasil Deteksi Kolesterol

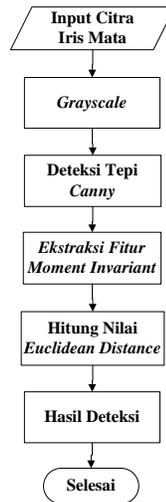
		Prediksi	
		Kolesterol Normal	Kolesterol Tinggi
Aktual	Kolesterol Normal	9	1
	Kolesterol Tinggi	0	10

$$Akurasi = \frac{(9 + 10)}{20} \times 100\% = 95\% \quad (8)$$

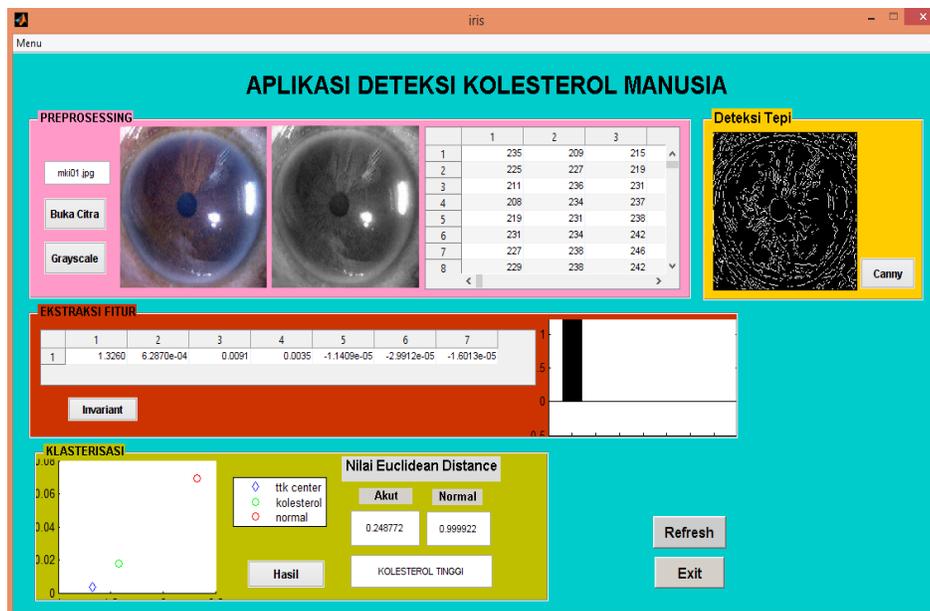
Tabel matriks konfusi diatas adalah tabel yang digunakan untuk menghitung tingkat akurasi pengujian dalam mengenali data (Prasetyo E, 2012). Perhitungannya adalah jumlah data benar yang dikenali benar berjumlah 9 dan 10, maka operasinya adalah 9+10=19. Sedangkan jumlah data benar yang dikenali salah adalah 1. Itu artinya semua data telah dikenali dengan baik oleh sistem dengan nilai akurasi 95%.

3.5. Implementasi

Aplikasi deteksi tingkat kolesterol manusia ini merupakan aplikasi yang hanya digunakan untuk mendeteksi kolesterol manusia menggunakan iris mata manusia. Aplikasi ini digunakan untuk mengetahui apakah seseorang menderita kolesterol tinggi atau normal. Ada beberapa layar yang terdapat pada aplikasi ini, diantaranya adalah menu beranda aplikasi, menu Uji data, menu *K-Means clustering*, dan menu pendukung lainnya. Gambar 5 adalah gambar menu utama aplikasi. Aplikasi ini diberikan nama Deteksi Kolesterol Manusia. Berikut gambar tampilan dan algoritma pemakaiannya pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Aplikasi Deteksi Kolesterol



Gambar 5. Aplikasi Deteksi Kolesterol

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem deteksi kolesterol melalui iris mata manusia, menggunakan deteksi tepi *canny* dan ekstraksi fitur *moment invariant*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- (1) Penggunaan *grayscale* sebagai metode perbaikan citra sangat membantu dalam proses *preprocessing*.
- (2) Berdasarkan penelitian terdahulu deteksi tepi *canny* dianggap sebagai citra yang paling akurat karena menghasilkan jumlah piksel antara 1000-4000, dibanding dengan deteksi tepi yang lainnya hanya menghasilkan 700-1500 piksel.
- (3) Dalam proses segmentasi waktu yang dibutuhkan untuk citra dengan ukuran 255x255 membutuhkan waktu kurang lebih 0,89 hingga 0,95 detik.
- (4) Ekstraksi fitur menggunakan *moment invariant* berhasil menghasilkan nilai-nilai yang dianggap paling *variance*.
- (5) Tingkat akurasi pada sistem sistem deteksi kolesterol melalui iris mata manusia, menggunakan deteksi tepi *canny* dan ekstraksi fitur *moment invariant* yang dirancang adalah 95%
- (6) Dari hasil nilai deteksi tepi metode pendeteksi tepi *canny* memiliki rata-rata nilai *error rate* $P = 1.412$ dengan prosentase 7% dari jumlah data uji.

4.1.Saran

Berdasarkan analisis data, pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, saran-saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut:

- (1) Citra iris mata yang akan dideteksi secara iridologi, hendaknya telah melalui tahapan *preprocessing* yang memadai, terutama mengurangi *glare* atau kilatan cahaya pada saat proses akuisisi citra, untuk meningkatkan keberhasilan pendeteksian.
- (2) Untuk proses pengambilan citra iris mata disarankan menggunakan perangkat kamera khusus dengan pencahayaan yang maksimal, agar menghasilkan data citra yang lebih baik.
- (3) Penulis menyarankan untuk selanjutnya agar menggunakan metode *clustering* yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Saefurrohman, (2013), "Sistem Penentuan Kolesterol pada Manusia dengan Iridology menggunakan Deteksi Tepi", Jurnal Teknik Informasi Dinamik Volume 18, No.1 Januari 2013:30-40, ISSN: 0854-9524.
- Putra, D. 2010, *Pengolahan Citra Digital*, Ed. 1, Andi Offset, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul., Susanto Adhi (2012), *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*, C.V Andi Offset, Yogyakarta
- Prasetyo, E. 2012, *Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*, Ed. 1, Andi Offset, Yogyakarta