

# DETEKSI KADAR KOLESTEROL MELALUI IRIS MATA MENGUNAKAN METODE *NEURAL NETWORK* DAN GLCM

Lu'lu'ul Maknunah

Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura,  
luluulmaqnunah@gmail.com

**Abstrak**— *Iridology is a technique for analyzing disease and weakness based on the shape and structure of the iris (around the pupil). Because iris science can be learned, iris analysis is usually done manually by an iris expert or an experienced person. The purpose of this study was to identify high or normal cholesterol in a person using artificial neural network training and to identify input data using the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) texture comparison method. The input image measuring 300x300 pixels becomes the program's input for preprocessing in the form of grayscale, noise remover, image contrast, polar image exposure, and image cropping. The average value of statistical data was calculated from the results of preprocessing using the GLCM method at a distance of 2 pixels. Based on the results of the training data test, the percentage of program accuracy is 97.5%. When testing test images other than training images, the percentage accuracy is 95%. The accuracy of the examination image based on medical examination is 81.81%*

**Keywords:** *cholesterol, Iridologi, Artificial Neural Network, GLCM, Iris*

**Abstrak**— Iridologi adalah teknik untuk menganalisis penyakit dan kelemahan berdasarkan bentuk dan struktur iris (di sekitar pupil). Karena ilmu iris dapat dipelajari, analisis iris biasanya dilakukan secara manual oleh ahli iris atau orang yang berpengalaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kolesterol tinggi atau normal pada seseorang menggunakan pelatihan jaringan syaraf tiruan dan untuk mengidentifikasi data input menggunakan metode perbandingan tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Citra input berukuran 300x300 piksel menjadi input program untuk *preprocessing* berupa *grayscale, noise remover, image contrast, polar image exposure, dan image cropping*. Nilai rata-rata data statistik dihitung dari hasil *preprocessing* menggunakan metode GLCM pada jarak 2 piksel. Berdasarkan hasil pengujian data latih, persentase akurasi program adalah 97,5%. Saat menguji gambar uji selain gambar pelatihan, persentase akurasinya adalah 95%. Keakuratan citra pemeriksaan berdasarkan pemeriksaan medis adalah 81,81%.

**Kata-kata kunci:** Kolesterol, Iridologi, Jaringan Syaraf Tiruan, GLCM, Iris Mata.

## I. PENDAHULUAN

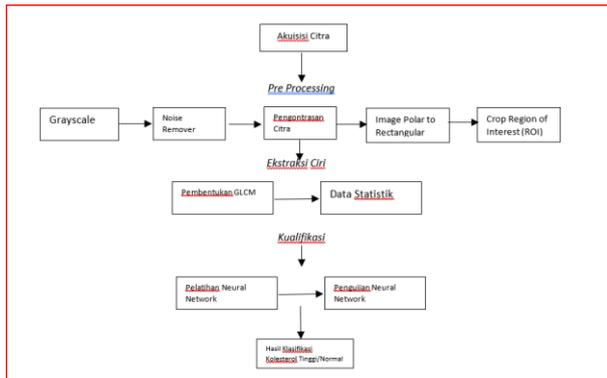
Salah satu alternatif untuk mendeteksi kadar kolesterol adalah menggunakan pola pengamatan pada iris mata atau yang disebut juga dengan iridologi. Iridologi merupakan suatu teknik analisis penyakit dan kelemahan

tubuh berdasarkan bentuk dan struktur di dalam iris mata hitam (berada di sekeliling pupil). Iris mata dapat menggambarkan tentang sistem tubuh baik kekuatan atau kelemahannya, tahap penyakit dan perubahan yang terjadi di dalam tubuh sesuai proses alami. Analisa iridologi biasanya dilakukan secara manual oleh pakar iridologi atau dengan orang yang berpengalaman. Untuk menghindari kesalahan diagnosis, citra iris mata perlu diolah oleh software untuk mendeteksi kerusakan organ tubuh secara cepat, efisien dan akurat. Dalam penelitian ini, frekuensi mata manusia berubah 10 hingga 15 kali per menit, sehingga gambar iris diambil secara offline dengan kamera. Data input citra offline diperlukan untuk mendapatkan hasil pengolahan citra yang akurat. Gambar iris yang direkam oleh kamera diproses dengan pemrograman Matlab dan diproses sebelumnya dalam format tingkat abu-abu untuk menghilangkan noise, meningkatkan kualitas gambar, dan merekam area gambar. Setelah tahap *preprocessing* selesai, statistik sampel citra dihitung menggunakan metode perbandingan *Gray CoOccurance Matrix* (GLCM). Ini menghasilkan empat sifat statistik: energi, korelasi, kontras, dan keseragaman. Keempat fitur statistik tersebut digunakan sebagai data input untuk pelatihan *neural network* dan menghasilkan hasil tes berupa kolesterol normal atau tinggi.

## II. METODE PENELITIAN

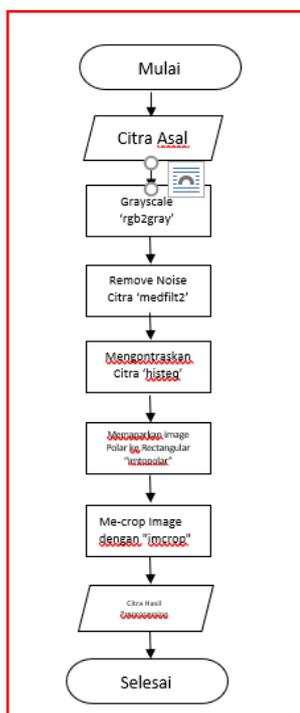
### A. Metode

*Grayscale Co-Occurrence Matrix* (GLCM) adalah metode ekstraksi fitur berbasis statistik yang menggunakan histogram dan perhitungan probabilitas. GLCM sering digunakan untuk menganalisis tekstur yang terbentuk dari citra pada piksel yang dipasangkan satu sama lain pada intensitas tertentu untuk menemukan jejak tingkat keabuan [1]. Tekstur gambar adalah pola yang tersusun dari susunan piksel. Piksel ini sesuai dengan jarak tertentu ( $d$ ) dan azimuth ( $\theta$ ). Sudut orientasi GLCM ( $\theta$ ) adalah 0, 45, 90, dan 135. Interpretasi gambar memiliki tiga elemen pola dasar: tekstur, spektrum, dan fungsionalitas kontekstual [2]. Penelitian ini dikembangkan dengan tujuan untuk mempermudah penyelesaian deteksi kolesterol oleh iris mata. Desain arsitektur ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



GAMBAR 1. Arsitektur sistem deteksi kolesterol melalui image iris mata

Dengan menggunakan tool pemrograman Matlab untuk mempermudah pengolahan citra yang dibuat dari hasil akuisisi citra oleh kamera digital. Langkah-langkah preprocessing dapat digambarkan pada flowchart berikut :



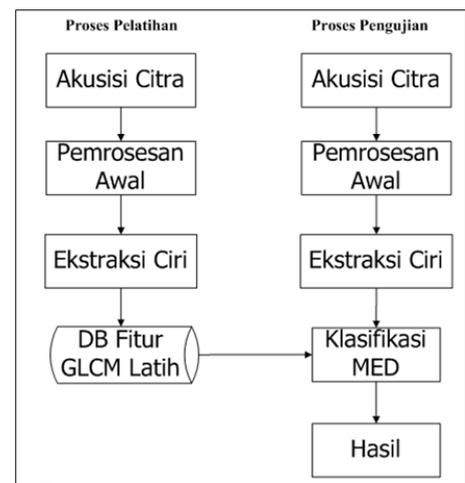
GAMBAR 2. (a). Flowchart preprocessing

Prinsip operasi sistem dibagi menjadi empat fase: akuisisi citra, praproses, ekstraksi fitur, dan klasifikasi citra.

- Akuisisi gambar  
 Gambar yang digunakan saat memilih gambar iris dalam proyek terakhir ini diambil dari database UBIRIS v.1 dikurangi menjadi 300x300 piksel. Citra yang digunakan hanya citra iris
- Preprocessing  
 Fase ini bertujuan untuk mendapatkan citra iris mata yang dianalisis hanya pada Zona 7 iris pada langkah selanjutnya.

- Gunakan algoritma *rgb2gray* untuk mengubah gambar asli menjadi skala abu-abu. Gambar masukan untuk model RGB 24-bit diubah menjadi gambar skala abu-abu dengan kedalaman 8 bit atau memiliki nilai 0255.
- Menghilangkan noise dari gambar. Citra digital yang dihasilkan seringkali mengandung noise, sehingga citra harus dihaluskan dengan filter citra sebelum dianalisis. Ini dapat dilakukan dengan memanipulasi piksel yang berdekatan.
- Gunakan algoritma histeq untuk meningkatkan kualitas gambar. Warna gelap semuanya hitam dan warna terang putih cerah. Langkah ini membuat serat mata transparan dan nilai histogram seragam.
- Menampilkan gambar dalam bentuk kutub yang ditampilkan. Iris mata berbentuk lingkaran dan hanya zona 7 yang diproses. Citra iris mata ditampilkan dengan algoritma *Imtopolar* untuk tetap mendapatkan citra persegi panjang.
- Me-crop Region Of Interest. Iris mata mungkin sebagian tertutup kelopak mata dan bulu mata. Ini mengurangi akurasi pemrosesan gambar yang dimaksud. Gambar dikrop lagi ke ukuran [3 830 153 100], menghasilkan gambar dengan ukuran 100 x 153 piksel. Foto ini merupakan data masukan untuk ekstraksi ciri.

Untuk menggambarkan langkah-langkah dan urutan prosedur dari Aplikasi Pendeteksi Kolesterol Melalui Iris Mata, secara umum maka dibuat sebuah model blok diagram kerja sistem aplikasi secara umum seperti pada Gambar 3.



ambar 3. Blok Diagram Cara Kerja Sistem

Pada Gambar 5 blok diagram citra latih dan citra uji memiliki tahapan yang sama, penjelasan dari tahapannya adalah sebagai berikut :

1. Akuisisi

Akuisisi citra merupakan proses untuk memilih citra masukan yang diperoleh dari mengambil citra pada direktori.

2. Tahap Pemrosesan Awal

Pemrosesan awal dilakukan dengan mengubah citra dari RGB ke *grayscale*, mencari lingkaran pupil dan iris, serta pembentukan citra polar.

3. Deteksi Lingkaran Iris dan Pupil

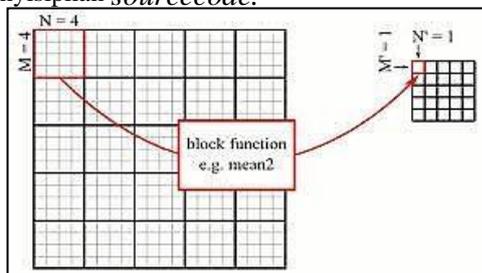
Pemrosesan awal dilakukan dengan mengubah citra dari RGB ke *grayscale*, mencari lingkaran pupil dan iris, serta pembentukan citra polar.

4. Pembentukan Citra Polar

Citra pupil dan iris mata yang berbentuk lingkaran diubah menjadi bentuk polar ( $r, \theta$ ) dengan ukuran yang tetap

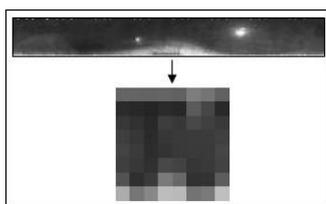
5. Resizing

Pada proses ini bertujuan untuk merubah ukuran matriks pada piksel citra polar yang ukurannya besar ke ukuran kecil yaitu 8x8. Dilakukan dengan cara menyisipkan *sourcecode*.



Gambar 4. Proses *resize image*

Penjelasan dari Gambar 10 dimana matriks piksel gambar dalam ukuran M baris dengan kolom N. Pada kasus diatas adalah ilustrasi dari porses *resizing image*, Gambar 10 sebelah kiri adalah matriks citra asli dimana ukuran matriks piksel dengan ukuran awal adalah 20x20. Kemudian diubah ke bentuk ukuran 5x5 pada Gambar 10 sebelah kanan. Dalam penelitian ini matriks piksel diubah ke bentuk ukuran 8x8. Proses dari *resizing image* ditunjukkan pada Gambar 11



Gambar 5. Proses *Resize Citra Polar* Ke Ukuran 8x8

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian ini dilakukan beberapa analisis sebagai berikut:

Menguji pengaruh jarak GLCM pada nilai MSE. Pengujian ini dilakukan dengan mengubah nilai offset dalam daftar program pada tiga interval yang berbeda. Tabel 6. (a) menunjukkan nilai offset yang ditetapkan oleh program. Setelah mengubah nilai offset, klik tombol Start Training untuk memulai pelatihan. Dari hasil pelatihan didapatkan nilai MSE untuk setiap jarak GLCM. Hasil pengujian pengaruh jarak GLCM terhadap nilai MSE ditunjukkan pada Tabel 6.(b)

Tabel.6 (a) Nilai Offset

No.	d (jarak <i>pixel</i> )	MSE
1	1	0.2063
2	2	0.0354
3	3	0.1448

Tabel 6 (b) Pengaruh jarak terhadap nilai error pelatihan

Arah GLCM (derajat)	Offset		
	d=1	d=2	d=3
0	[0 1]	[0 2]	[0 3]
45	[-1 1]	[-2 2]	[-3 3]
90	[-1 0]	[-2 0]	[-3 0]
123	[-1 -1]	[-2 -2]	[-3 -3]

a Analisis:

Dari Tabel 6 (b), jarak GLCM yang optimal adalah jarak 2 karena nilai errornya paling kecil. Semakin kecil nilai error, semakin dekat nilai output dengan nilai target dan semakin akurat program. Sasaran "0" untuk kolesterol tinggi, sasaran "1" untuk kolesterol normal.

b Uji keakuratan gambar pelatihan yang digunakan sebagai referensi program. Pengujian dilakukan dengan memproses ulang 40 citra latih JST (10 citra kolesterol dan 30 citra normal) untuk menghitung persentase akurasi. Jumlah citra yang dikenali dengan benar pada 39 dari 40 citra latih diperoleh dari data uji citra latih. Persentase akurasi =  $39/40 \times 100\% = 97,5\%$  Akurasi program terhadap *image* latih untuk mendeteksi kondisi kolesterol *image* adalah 97.5%. [3]

c Uji akurasi gambar menggunakan sumber gambar di database UBIRIS V.1. Pengujian ini dilakukan dengan menguji akurasi 20 citra uji selain citra latih dari sumber yang sama yaitu database UBIRIS V 1. Program ini mampu mengklasifikasikan 19 dari 20 data

dengan benar, sehingga persentase akurasi adalah:  $95\%$  Persentase akurasi =  $19/20 \times 100\% = 95\%$ . [4]

- d Uji akurasi citra berdasarkan hasil diagnosa kesehatan, Tes ini dilakukan dengan mengambil sampel darah, memeriksa kadar kolesterol dengan test kit kolesterol, dan mengambil gambar iris mata dengan kamera. Program ini dapat mengklasifikasikan 18 dari 22 tanggal dengan benar, menghasilkan persentase akurasi 81,81%. .. .. Persentase akurasi =  $18/22 \times 100\% = 81,81\%$  [5]
- e Uji akurasi gambar menggunakan e Camera Mobile. Tes kelima adalah tes citra mata yang dilakukan melalui kamera ponsel dengan Image Width 300 Pixel, Height 300 pixels dan Format JPEG

Berdasarkan pengujian dengan kamera ponsel, gambar yang dihasilkan mengandung cahaya yang dipantulkan di seluruh permukaan iris, sehingga tidak diketahui apakah ada cincin kolesterol di zona 7 dari gambar iris. Hasil pengolahan citra adalah kolesterol normal, namun hasil ini tidak akurat karena citra yang diolah merupakan pantulan cahaya yang terjadi pada saat pemotretan.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisa didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a Jika pola iris di Zona 7 memiliki cincin putih, iris orang tersebut dapat menentukan apakah telah didiagnosis dengan kolesterol tinggi atau kolesterol normal.

- b Akurasi pelatihan citra pada program ini adalah 97,5%. Program ini mampu mengklasifikasikan 39 dari 40 gambar yang dilatih dengan benar.
- c Akurasi tes pola tes dalam program ini adalah 95%. Program ini mampu mengklasifikasikan 19 dari 20 gambar uji dengan benar.
- d Akurasi tes citra kontrol medis adalah 81,81%. Program ini mampu mengklasifikasikan 18 dari 22 gambar dengan benar.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Liana, B. Clara, I. B. Hidayat, Y. Malinda, and M. Kes, "Identifikasi Individu Berdasarkan Pola Sidik Bibir Menggunakan Metode Content Based Image Retrieval Based on Gray Level Co- occurrence Matrix dan Back Propagasi untuk Aplikasi Bidang Forensik," vol. 5, no. 1, pp. 480–487, 2018.
- [2] Hall-Beyer, M, "Gray Level Co-Occurrence Matrix", Canada: University of Calgary, 2005
- [3] Y. Momang, ( 2015, Maret 8). CARA KERJA KAMERA DIGITAL, Available: amateur-physics.blogspot.com.
- [4] S. Khoirudin, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Organ Tubuh Maudia Melalui Pencitraan Iris Mata", vol. 3, pp. 1-7, 2011.
- [5] J. Bernard, *Iridology Simplified*, California: Escondido, 1980.