

TERAKREDITASI RISTEKDIKTI No. 36b/E/KPT/2016

Jurnal *Rekayasa Elektrika*

VOLUME 16 NOMOR 1

April 2020

Sistem Monitoring Kolesterol Melalui Iris Mata dengan Metode Pengolahan Citra 36-43

Abdul Fadlil, Wahyu Sapto Aji, dan Arief Setyo Nugroho

JRE	Vol. 16	No. 1	Hal 1-56	Banda Aceh, April 2020	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	----------	---------------------------	--------------------------------------

Sistem Monitoring Kolesterol Melalui Iris Mata dengan Metode Pengolahan Citra

Abdul Fadlil, Wahyu Sapto Aji, dan Arief Setyo Nugroho
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan
Kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, Bantul, Yogyakarta, 55166
e-mail: fadlil@mti.uad.ac.id

Abstrak—Deteksi dini untuk mengetahui ada atau tidaknya kolesterol dalam tubuh merupakan kebutuhan bagi setiap orang yang ingin hidup sehat. Banyak penyakit yang dapat ditimbulkan dari adanya kolesterol dalam tubuh diantaranya jantung, stroke, gangguan saraf, ginjal, hipertensi, dan lain sebagainya. Penelitian ini bertujuan merancang sistem deteksi kolesterol melalui iris mata dengan menggunakan pengolahan citra serta monitoring perkembangan secara berkala. Pendeteksian kolesterol dalam tubuh dilakukan dengan melihat Arcus Senilis yang merupakan suatu cincin abu-abu yang terdapat pada area iris mata. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan citra iris mata yang terindikasi kolesterol sebanyak 15 sampel. Proses pengolahan citra iris meliputi akuisisi citra, penajaman citra, segmentasi citra, konversi *grayscale* dan binerisasi citra. Kolesterol dapat ditunjukkan melalui besarnya perbandingan nilai piksel 0 (hitam) dan nilai piksel 1 (putih) pada citra biner. Data hasil pengolahan citra akan disimpan di dalam database berformat excel dengan menambah beberapa data yang diperlukan. Hasil pengujian dilakukan dengan metode *try and error threshold* menggunakan nilai 80, 100, 150 yang berturut turut mendapatkan akurasi sebesar 87%, 73%, dan 33%. Selain itu monitoring kolesterol secara berkala dapat dilakukan menggunakan sistem antarmuka dan database dengan menambahkan data yang diperlukan serta dapat menampilkannya pada excel.

Kata kunci: *kolesterol, iris mata, sharpening, grayscale, citra biner, arcus senilis, database excel*

Abstract— Early detection to determine the presence or absence of cholesterol in the body is a necessity for everyone who wants to live healthy. Many diseases can be caused by the presence of cholesterol such as heart disease, stroke, nerve disorders, kidney problems, hypertension, and etc. Therefore, cholesterol detection must be done regularly. This study discusses about the cholesterol detection system through the iris eyes using image processing and monitoring progress in continuously. Detection of cholesterol can be observed with Arcus Senilis or a gray ring in the iris eyes. Tests carried using 15 samples which cholesterol identified. The process of image processing consists of image acquisition, sharpening, segmentation, convert grayscale and binary images. Cholesterol can be identify with difference between pixel values 0 (black) and pixel values 1 (white) in binary images. Research data will be stored in an Excel format database with adding some user data. From the test, results analysis carried the try and error threshold method using values of 80, 100, 150, and getting an accuracy of 87%, 73%, and 33%. Besides, monitoring cholesterol can be carried using a system interface and database with adding the required data and can display it on excel.

Keywords: *cholesterol, iris, sharpening, grayscale, binary image, arcus senilis, excel database*

Copyright © 2020 Jurnal Rekayasa Elektrika. All right reserved

I. PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan lemak yang dibutuhkan pada tubuh manusia. Tetapi jika kadar lemak terlalu tinggi maka akan menumpuk pada pembuluh darah dan dapat menghambat aliran darah. Jika kolesterol terlalu tinggi maka akan timbul beberapa penyakit seperti jantung dan stroke [1]. Untuk mendeteksi adanya kolesterol pada tubuh maka dapat dilakukan pemeriksaan menggunakan metode pengambilan sampel darah. Namun saat ini kolesterol juga dapat dilihat dengan ciri yang ada pada iris mata [2].

Iris merupakan salah satu bagian dari mata yang sangat penting dan dapat digunakan untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata. Iris mempunyai

bentuk dan pola yang berbeda pada setiap orang. Sehingga menurut para ahli iridologi pola yang dimiliki iris dapat mendeskripsikan kondisi kesehatan dari seseorang [3].

Selama ini banyak ahli Iridologi yang telah mempelajari bentuk dan pola dari iris pada mata [4]. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa bentuk dan pola pada iris mata dapat menjadi indikasi diagnosis dari masalah kesehatan. Diagnosis yang dapat dilakukan melalui iris mata diantaranya kolesterol, jantung, stroke, gangguan saraf, ginjal, hipertensi, dan gangguan kesehatan yang lainnya [5]-[7]. Berdasarkan ciri tentang pola mata permasalahan yang dapat diambil salah satunya adalah pendeteksian kolesterol.

Perkembangan teknologi saat ini sudah banyak inovasi

yang dibuat untuk mendeteksi kolesterol [8], [9]. Teknik pengolahan citra iris banyak digunakan untuk mendeteksi kolesterol seperti penelitian yang dilakukan oleh Siddik [10] mendeteksi kadar kolesterol pada tubuh melalui citra iris mata.

Pada penelitian lain oleh R.A. Ramlee mendiagnosis kolesterol melalui iris mata dengan pengenalan ciri citra iris mata. Ciri yang digunakan untuk mendeteksi kolesterol adalah adanya *Arcus Senilis* [11]. *Arcus Senilis* adalah sebuah cincin berwarna abu-abu yang terdapat pada tepi iris mata [12]. Ciri tersebut sering terlihat pada seseorang yang telah berusia lanjut. Namun, mungkin saja terjadi pada seseorang usia muda.

Permasalahan lain adalah *monitoring* kolesterol yang harus dilakukan secara berkala untuk memastikan perkembangannya dari hari ke hari. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat menjadi penelitian untuk membuat sistem *monitoring* kolesterol dengan membuat sebuah *database* yang digunakan untuk *monitoring* kolesterol seseorang secara berkala.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah sistem *monitoring* yang akan mendeteksi dini kolesterol yang mungkin dimiliki pada seseorang melalui pengolahan citra. Pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan sampel citra yang memiliki *Arcus Senilis* dan akan diproses dengan aplikasi yang telah dibuat. Citra akan diolah dengan beberapa proses yaitu peningkatan kualitas citra, segmentasi, pengubahan citra warna menjadi aras keabuan serta pengubahan citra menjadi biner. Berdasarkan proses yang dilakukan akan menentukan suatu kondisi ada atau tidaknya kolesterol. Sehingga dapat menjadi gambaran tentang kondisi kesehatan dari seseorang terutama dalam diagnosis kolesterol. Selain itu juga akan dibuat sebuah *monitoring* kolesterol berkala dengan membuat sebuah *database* yang dapat menyimpan data penderita kolesterol.

II. STUDI PUSTAKA

A. Deteksi Penyakit Melalui Mata

Mata merupakan salah satu panca indera yang dimiliki manusia [3]. Selain untuk melihat mata juga dapat digunakan untuk melihat kondisi kesehatan. Terdapat beberapa ciri yang dapat dijadikan indikasi untuk melihat kondisi kesehatan. Pada salah satu bagian mata yaitu iris memiliki ciri yang dapat digunakan sebagai analisa kondisi kesehatan [13] seperti pada Tabel 1.

B. Deteksi Kolesterol dengan Iris Mata

Iris merupakan bagian dari mata yang dapat digunakan untuk mendeteksi suatu permasalahan kesehatan seseorang salah satunya adalah kolesterol [11]. Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan berbagai penyakit diantaranya jantung, stroke, hipertensi, diabetes dan lain sebagainya [14]. Kolesterol dapat dilihat melalui adanya *Arcus Senilis* disekitar iris mata [2]. *Arcus Senilis* yaitu cincin abu-abu yang berapada pada sekitar iris mata yang merupakan

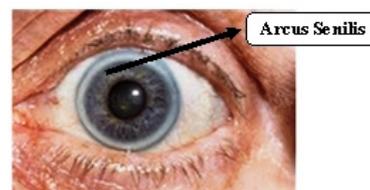
Tabel 1. Analisa penyakit melalui mata

No	Nama Penyakit	Citra Iris	Keterangan
1	Tubuh Lemah		Serat Longgar, Bentuk seperti karang
2	Stress		Adanya garis putih pada iris mata
3	Kolesterol		Adanya
4	Pikun/pusing		Nutrisi dan
5	Anemia		Oksigen tidak sampai ke ujung bagian tubuh
6	Racun tinggi		Racun menyebar ke seluruh tubuh
7	Racun dikulit		Adanya racun pada kulit
8	Tubuh bersifat asam		Adanya gelang putih keputihan pada asidosis dan gelap pada alkalosis
9	Pembengkakan pada signoid		Mata kiri terlihat membesar/
10	Usus Melintang Kebawah		AWN dibagian tengan turun mendekati pupil
11	Pengecilan kolon		AWN tajam ke pupil

timbunan lemak pada mata. Ciri *Arcus Senilis* terlihat pada Gambar 1.

C. Segmentasi Iris Mata

Segmentasi iris mata dilakukan untuk memudahkan dalam mendeteksi cincin berwarna abu-abu dalam iris mata. Bagian yang diseleksi hanya bagian iris mata dengan



Gambar 1. *Arcus Senilis*

menyeleksi dengan memilih titik pada citra. Pemilihan titik pada citra digunakan fungsi dalam Matlab yaitu *getpts* [15].

$$Gp = [xi, yi] \quad (1)$$

dimana Gp adalah titik koordinat (x, y) , xi nilai koordinat di x , dan yi nilai koordinat di y .

Penentuan titik pada citra dilakukan sebanyak dua kali, yaitu penentuan titik dalam dan titik terluar. Setelah penentuan titik pada citra selanjutnya akan dihitung nilai dari radius antara dua titik $[xi, yi]$ yang telah dipilih menggunakan persamaan akar kuadrat seperti pada (2).

$$r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad (2)$$

dimana r adalah nilai radius, Δx nilai delta x , dan Δy nilai delta y .

Setelah menentukan nilai titik dan radius selanjutnya penentuan nilai pusat koordinat dari x dan y dengan menggunakan (3).

$$\begin{aligned} xc &= px(1) + r * \cos(ht) \\ yc &= py(1) + r * \sin(ht) \end{aligned} \quad (3)$$

dimana xc adalah nilai pusat koordinat dari x , yc nilai pusat koordinat dari y , px nilai titik koordinat dari x , py nilai titik koordinat dari y , dan ht nilai interval $[x, y]$.

Selanjutnya digunakan fungsi *inpolygon* untuk menunjukkan kembali apakah titik nilai seleksi citra tepat berada didalam atau pada tepi area yang diseleksi.

D. Penajaman Citra (Sharpening)

Sharpening digunakan untuk menajamkan dan memperjelas suatu citra dengan menjumlahkan citra tepi dengan citra asli sehingga citra terlihat lebih tajam [16]. Pada penelitian ini penajaman citra menggunakan fungsi dari MATLAB yaitu *imsharpen*. Metode *sharpening* menggunakan metode klasik dimana nilai *bit* 0 dan nilai *bit* 1 sebagai data proses [17]. Penggunaan fungsi ini dimaksud untuk memperjelas detail suatu citra dengan menjumlah citra atas tepi dengan citra asli. Sehingga bagian pada tepi objek akan terlihat lebih tajam. Citra yang akan dipertajam harus skala aras keabuan atau RGB. Pada penelitian ini citra yang digunakan adalah citra RGB.

E. Citra Aras Keabuan (Grayscale)

Citra aras keabuan adalah citra yang memiliki satu nilai pada setiap pikselnya untuk menunjukkan intensitas warna. Untuk mengubah citra RGB menjadi citra aras keabuan (x) dilakukan dengan mengambil nilai rata rata dari R, G, dan B pada setiap pikselnya [18].

$$x = (r + g + b) / 3 \quad (4)$$

dimana x adalah citra aras keabuan, r nilai piksel merah, g nilai piksel hijau, dan b nilai piksel biru.

Citra aras keabuan digunakan untuk mempermudah dalam menentukan citra biner. Citra R, G, dan B dilakukan perhitungan dengan mengubah 3 *layer* citra tersebut

menjadi 1 *layer* citra *grayscale*.

F. Citra biner

Citra biner merupakan citra yang memiliki dua nilai pada setiap piksel. Warna yang digunakan pada setiap piksel hanya bernilai 0 dan 1 yang berarti hitam dan putih. Penentuan nilai biner pada citra Matlab salah satunya dengan fungsi *im2bw*. Fungsi ini akan mengubah citra dari *grayscale* menjadi bentuk biner dengan nilai *threshold* (T) tertentu [19].

$$g(x,y) = \begin{cases} a_1, f(x,y) < T \\ a_2, f(x,y) \geq T \end{cases} \quad (5)$$

dimana $g(x,y)$ adalah nilai citra biner, a_1 bernilai 0, a_2 bernilai 1, $f(x,y)$ merupakan citra *grayscale* dan T nilai batas ambang / *Threshold*. Nilai *threshold* atau batas ambang digunakan untuk mengatur nilai derajat keabuan pada sebuah citra.

G. Penentuan Kolesterol

Hasil citra biner selanjutnya akan dimanfaatkan untuk mendeteksi kolesterol. Pada penelitian ini penentuan kolesterol dilakukan dengan menghitung selisih antara citra biner yang bernilai 0 (hitam) dan 1 (putih). Perhitungan pertama yaitu dengan menghitung jumlah piksel pada citra iris mata menggunakan (6).

$$lh = pr * lo \quad (6)$$

dimana lh adalah jumlah piksel area iris mata, pr jumlah piksel citra yang digunakan, lo luas area segmentasi lingkaran.

Perhitungan selanjutnya yaitu dengan menghitung jumlah area 1 (putih) menggunakan fungsi pada Matlab yaitu *bwareaopen*. Fungsi tersebut digunakan untuk menghilangkan objek terkecil dari pengolahan citra biner sebelumnya. Selanjutnya menghitung selisih area hitam dan putih dengan menggunakan (7).

$$d = wa - lh \quad (7)$$

dimana d adalah nilai selisih jumlah piksel area hitam dan putih, wa merupakan nilai jumlah piksel putih (1), dan lh jumlah piksel area iris mata.

III. METODE

A. Proses Deteksi

Penelitian ini akan merancang sebuah sistem untuk mendeteksi secara dini diagnosis kolesterol melalui iris mata dan *monitoring* pengguna secara berkala. Tahapan perancangan dimulai dengan membuat sistem deteksi kolesterol dengan metode pengolahan citra. Diagram blok proses deteksi akan terlihat seperti Gambar 2.

Pemrograman dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab untuk memudahkan dalam pengolahan citra dan membuat tampilan antarmuka. Prinsip kerja



Gambar 2. Diagram blok proses deteksi kolesterol

dari sistem yang dibuat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu pengambilan citra, *preprocessing*, ekstrasi ciri menggunakan biner.

Proses pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan sampel citra iris kolesterol yang diambil dari *database* yang sudah disediakan untuk penelitian yaitu dari *database* diinternet seperti UBIRIS dan lain sebagainya [20]. Data citra dibuat dengan format *jpg* dengan ukuran yang sudah disamakan menjadi 500 x 500 piksel. Hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam menentukan daerah yang menjadi ciri kolesterol.

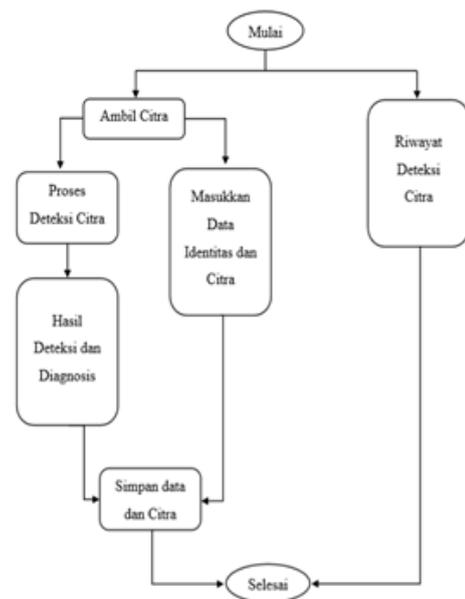
Preprocessing dilakukan untuk mendapatkan citra iris yang akan dianalisis agar mendapatkan hasil yang sesuai. Proses ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu penajaman citra, segmentasi citra iris, konversi citra warna menjadi aras keabuan dan konversi citra aras keabuan menjadi biner. Cara untuk menentukan diagnosis yaitu dengan menghitung luas daerah menggunakan selisih antara daerah putih dan hitam pada citra biner menggunakan (6) dan (7).

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *try and error* untuk nilai *threshold* yang digunakan. Nilai *threshold* tersebut yaitu 80, 100, 150. Metode tersebut digunakan sebagai perbandingan *threshold* yang paling sesuai untuk diterapkan dalam sistem. Selain itu metode tersebut juga dapat digunakan untuk mempermudah dalam menentukan selisih citra hitam dan putih pada iris mata dalam deteksi kolesterol.

B. Antarmuka dan Monitoring Sistem

Tampilan antarmuka dibuat untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan sistem. Pembuatan tampilan antarmuka menggunakan fitur *guide* yang dimiliki *software* Matlab. Antarmuka yang dibuat akan menampilkan proses pengolahan citra dan diagnosis secara langsung. Diagram perancangan antarmuka terlihat seperti Gambar 3.

Selain itu juga akan menggunakan beberapa masukan untuk menuliskan identitas dari pengguna untuk disimpan dalam *database* dengan format excel. *Database* digunakan



Gambar 3. Diagram blok sistem

untuk memonitor pengguna agar dapat melihat perkembangan kolesterol dalam tubuh. Selain itu sistem juga dapat menyimpan hasil citra deteksi kedalam memori.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penajaman Citra Sharpening

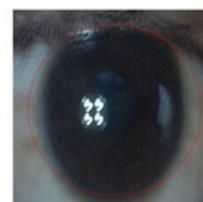
Proses penajaman citra menggunakan fungsi *sharpen* akan membuat citra yang ditampilkan menjadi lebih jelas. Berdasarkan proses *Sharpening* citra yang dihasilkan menjadi jauh lebih tajam dari sebelumnya. Metode ini dipilih karena dapat menajamkan citra RGB.

B. Segmentasi Citra Iris

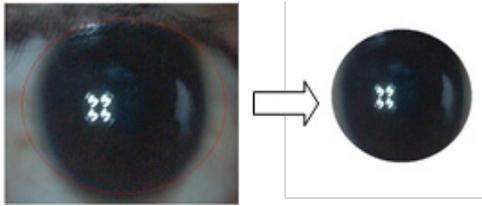
Proses seleksi citra iris pada percobaan ini menggunakan citra kolesterol menggunakan (3). Segmentasi citra dilakukan secara manual dengan menentukan daerah iris dengan memilih titik terluar dan terdalam pada area iris mata. Sehingga hanya akan terlihat citra iris yang diinginkan, seperti pada Gambar 5.

Pada proses segmentasi citra terlihat bahwa hasil seleksi hanya menampilkan daerah yang menjadi objek penelitian yaitu iris mata dengan ditunjukkan pada lingkaran berwarna merah.

Daerah citra yang sudah dilakukan segmentasi sebagian besar daerah iris dan pupil. Karena proses segmentasi



Gambar 4. Penajaman citra



Gambar 5. Segmentasi citra

dilakukan secara manual dengan memilih titik terluar dan terdalam. Sehingga bagian lain seperti bulu mata dan sklera tidak termasuk daerah segmentasi.

C. Citra Aras Keabuan

Setelah citra terseleksi selanjutnya citra diubah menjadi aras keabuan menggunakan (4). Tujuan dari perubahan aras keabuan ini akan nilai piksel pada citra menjadi satu yang sebelumnya citra RGB. Pada penelitian ini perubahan citra menjadi aras keabuan menggunakan fungsi *rgb2gray* yang merupakan fungsi dimiliki oleh *software* Matlab. Hasil citra aras keabuan terlihat pada Gambar 6. Perubahan citra aras keabuan juga dimaksud untuk mempermudah serta menyederhanakan model citra.

D. Citra Aras Keabuan ke Biner

Citra biner digunakan untuk memudahkan dalam penentuan luas area yang terindikasi kolesterol. Perubahan citra biner dapat menggunakan (5). Hasil citra biner terlihat pada Gambar 7. Proses ini hanya menyisakan dua warna yaitu hitam dan putih. Citra yang berwarna hitam adalah citra iris mata.

Pada citra iris kolesterol dibagian tepi citra seperti ada bagian yang hilang. Sehingga itu menjadi salah satu ciri yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendeteksi adanya kolesterol. Diperkuat dengan menghitung selisih antara citra yang berwarna hitam dan putih.

E. Hasil Proses Pengolahan Citra

Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan citra iris mata yang memiliki ciri *Arcus Senilis*. Hasil proses



Gambar 6. Citra aras keabuan



Gambar 7. Citra biner

Tabel 2. Hasil Proses Deteksi Mata

Nama Citra	Citra Asli	Segmentasi	Grayscale	Biner
Citra 1				
Citra 2				
Citra 3				
Citra 4				
Citra 5				
Citra 6				
Citra 7				
Citra 8				
Citra 9				
Citra 10				
Citra 11				
Citra 12				
Citra 13				
Citra 14				
Citra 15				

deteksi akan ditampilkan pada Tabel 2.

F. Hasil Diagnosis Kolesterol

Penentuan diagnosis apakah citra yang digunakan terdeteksi kolesterol dapat dilihat dari besarnya selisih nilai piksel pada citra hitam dan putih (biner). Sebelum melakukan pengujian, sudah dilakukan percobaan untuk

Tabel 3. Hasil pegujian dengan nilai threshold 80

Nama Citra	Arcus Senilis	Nilai Selisih	Diagnosis
Citra 1	Ada	20773	Kolesterol
Citra 2	Ada	7279	Kolesterol
Citra 3	Ada	15692	Kolesterol
Citra 4	Ada	3226.6	Normal
Citra 5	Ada	22721	Kolesterol
Citra 6	Ada	7073.3	Kolesterol
Citra 7	Ada	13513	Kolesterol
Citra 8	Ada	9573.1	Kolesterol
Citra 9	Ada	3494.3	Normal
Citra 10	Ada	6730.7	Kolesterol
Citra 11	Ada	16540	Kolesterol
Citra 12	Ada	11400	Kolesterol
Citra 13	Ada	15285	Kolesterol
Citra 14	Ada	5392.3	Kolesterol
Citra 15	Ada	11401	Kolesterol

Tabel 4. Hasil pegujian dengan nilai threshold 100

Nama Citra	Arcus Senilis	Nilai Selisih	Diagnosis
Citra 1	Ada	18525	Kolesterol
Citra 2	Ada	5232.8	Kolesterol
Citra 3	Ada	6003.5	Kolesterol
Citra 4	Ada	3690.7	Normal
Citra 5	Ada	17363	Kolesterol
Citra 6	Ada	5938.9	Kolesterol
Citra 7	Ada	11940	Kolesterol
Citra 8	Ada	4573.2	Normal
Citra 9	Ada	18238	Kolesterol
Citra 10	Ada	10590	Kolesterol
Citra 11	Ada	17782	Kolesterol
Citra 12	Ada	3817.4	Normal
Citra 13	Ada	12123	Kolesterol
Citra 14	Ada	4487.6	Normal
Citra 15	Ada	7430.8	Kolesterol

mencari nilai selisih minimum antara warna hitam dan putih menggunakan (6) dan (7). Percobaan dilakukan dengan menggunakan citra iris mata *Arcus Senilis* dan citra iris mata normal masing-masing sebanyak 5 citra. Sehingga dari percobaan yang sudah dilakukan terlebih dahulu didapatkan nilai selisih jumlah piksel minimum untuk citra yaitu 5000. Jika nilai selisih lebih kecil dari nilai minimum maka menghasilkan citra normal. Sedangkan jika selisih lebih besar dari nilai minimum maka menghasilkan citra kolesterol.

Hasil analisis pengujian dilakukan dengan mengubah citra aras keabuan menjadi biner dengan *threshold* yang berbeda. Nilai *threshold* menggunakan variasi berturut turut yaitu 80, 100, dan 150. Pengujian pertama pada nilai *threshold* 80 ditunjukkan pada Tabel 3.

Akurasi keberhasilan dari pengujian pertama adalah

$$\text{Akurasi} = \frac{12}{15} \times 100\% = 73\%$$

Pada pengujian pertama menghasilkan nilai akurasi yang cukup tinggi dengan menggunakan nilai *threshold* 80. Sehingga ciri dari kolesterol dapat terlihat baik. Pengujian kedua pada nilai *threshold* 100 ditunjukkan pada Tabel 4.

G. Akurasi keberhasilan dari percobaan kedua adalah

Diagnosis kolesterol saat menggunakan nilai *threshold* 100 menghasilkan akurasi sebesar 73%. Terlihat pada hasil percobaan terdapat 4 citra yang kurang sesuai. Pengujian ketiga dengan nilai *threshold* sebesar 150 memiliki hasil seperti pada Tabel 5.

H. Akurasi keberhasilan dari percobaan kedua adalah

Pada nilai *threshold* 150 menghasilkan pengujian yang kurang baik karena menghasilkan nilai akurasi sebesar 33%. Karena warna hitam (0) pada sistem jauh lebih kuat

dari sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengujian *try & error* pada *threshold* nilai yang sesuai untuk digunakan dalam sistem adalah *threshold* dengan nilai 80 karena memiliki nilai akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 87%. Sedangkan nilai *threshold* yang paling tidak sesuai untuk sistem adalah nilai *threshold* 150 karena pada percobaan yang sudah dilakukan hanya menghasilkan akurasi sebesar 33%.

I. Hasil Tampilan Antarmuka dan Hasil Monitoring

Tampilan Awal

Fungsi *guide* dituliskan pada *Command Window* yang dimiliki Matlab. Selanjutnya akan ditunjukkan pada tampilan pembuatan UI dengan format '*fig*' seperti pada Gambar 8. Sistem antarmuka dibuat dengan menambahkan

Tabel 5. Hasil pegujian dengan nilai threshold 150

Nama Citra	Arcus Senilis	Nilai Selisih	Diagnosis
Citra 1	Ada	4761.4	Normal
Citra 2	Ada	2790.6	Normal
Citra 3	Ada	2161.5	Normal
Citra 4	Ada	735.74	Normal
Citra 5	Ada	8363.5	Kolesterol
Citra 6	Ada	2212.7	Normal
Citra 7	Ada	6643.1	Kolesterol
Citra 8	Ada	380.06	Normal
Citra 9	Ada	8824.5	Kolesterol
Citra 10	Ada	701.4	Normal
Citra 11	Ada	9316.6	Kolesterol
Citra 12	Ada	13.3	Normal
Citra 13	Ada	5956.6	Kolesterol
Citra 14	Ada	468.66	Normal
Citra 15	Ada	1541.9	Normal



Gambar 8. Tampilan awal antarmuka sistem

beberapa *properties* seperti *Axes* yang digunakan untuk menampilkan hasil citra. Beberapa *Edit Text* dan *Radio Button* untuk menambahkan masukan data diri, *Label* untuk menampilkan keterangan dari *Edit Text*. Serta beberapa *Button* untuk menjalankan proses pada sistem.

Tampilan awal pada antarmuka sistem terdapat beberapa bagian yaitu kamera, *input* data personal, simpan data, dan riwayat data.

Kamera, pada bagian ini citra akan ditampilkan citra yang akan diuji.

Masukkan data, pada bagian ini pengisian data diri dari seseorang diisikan seperti nama, tanggal periksa, jenis kelamin, alamat, usia dan nama file citra. Hal tersebut difungsikan agar menjadi *database* yang nantinya akan tersimpan.

Tombol Ambil, digunakan untuk *capture* citra dan selanjutnya akan diproses secara otomatis sebelum ditampilkan pada kolom hasil.

Tombol Simpan dan Riwayat, digunakan untuk menyimpan seluruh data dan citra. Data akan tersimpan dalam file excel dan citra akan tersimpan pada folder yang sudah disediakan. Serta menampilkan hasil riwayat deteksi yang telah dilakukan

J. Tampilan Riwayat dan File Excel

Proses *monitoring* dilakukan dengan mengisikan data diri pada sistem antarmuka. Setelah pengisian data diri kemudian klik simpan untuk menyimpan data diri dan foto hasil deteksi kedalam *database* dan memori. *Database* dibuat dengan menggunakan excel karena lebih mudah dalam pembuatan dan pembacaan. Hasil dari *database*

No	Nama	Tanggal Periksa	Jenis Kelamin	Alamat	Usia	Hasil	File
1.	Sumanto	10 Jan 2020	Laki-laki	Bantul	42	Kolesterol	pg
2.	Sumanto	10 Jan 2020	Laki-laki	Bantul	42	Kolesterol	pg
3.	Sumanto	10 Jan 2020	Laki-laki	Bantul	42	Kolesterol	pg
4.	Sumanto	10 Jan 2020	Laki-laki	Bantul	42	Kolesterol	pg

Gambar 9. Tampilan data riwayat pada antarmuka

dapat ditampilkan pada sistem dengan menggunakan tombol riwayat seperti pada Gambar 9. Sehingga pengguna dapat memantau kolesterol dengan mudah.

Monitoring dapat dilakukan secara berkala dengan rentan waktu yang berbeda seperti dalam minggu, bulan, atau tahun sesuai dengan keinginan pengguna. Pada percobaan ini *monitoring* dilakukan selama 1 bulan sekali.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan sistem dapat mendeteksi kolesterol melalui iris mata dengan menggunakan ciri *Arcus Senilis* dengan menghitung selisih citra biner antara hitam dan putih. Hasil pengujian berdasarkan metode *try & error* dengan menggunakan nilai *threshold* 80, 100, 150 masing-masing menghasilkan akurasi sebesar 87%, 73%, dan 33%. Sehingga nilai *threshold* yang paling sesuai untuk diterapkan pada sistem adalah 80. Selain itu *monitoring* kolesterol secara berkala dapat dilakukan menggunakan sistem antarmuka dan *database* yang mudah dipahami dengan menambahkan data yang diperlukan serta dapat menampilkannya pada excel.

Pada pengembangan sistem selanjutnya diharapkan mampu mendeteksi kolesterol dengan menggunakan *threshold* secara otomatis seperti metode *Otsu*, *Hou Li*, ataupun *iNICK* dan *INAPR*. Serta dapat menggunakan *database* secara online seperti *MySQL* agar data dapat diakses dimana saja.

REFERENSI

- [1] B. Sofiandi, J. Raharjo, and K. Usman, "Identifikasi Pola Citra Iris Mata Untuk Mendeteksi Kelebihan Kadar Kolesterol Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Decision Tree," *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 10242–10249, 2019.
- [2] R. A. Ramlee, K. A. Aziz, S. Ranjit, M. Esro, and U. Teknikal, "Automated Detecting Arcus Senilis, Symptom for Cholesterol Presence Using Iris Recognition Algorithm," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 29–39, 2011.
- [3] E. Ongko, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata," *J. TIME*, vol. 2, no. 2, pp. 10–17, 2013.
- [4] A. K. Dewi, A. Novianty, and T. W. Purboyo, "Deteksi Gangguan Pada Organ Lambung Melalui Citra Iris Mata Dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan BackPropagation," *e-Proceeding Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 681–688, 2016.
- [5] M. Rosmiati and S. Siregar, "Deteksi penyakit melalui iris mata menggunakan watershed algoritma dengan simulasi matlab," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015, pp. 6–8.
- [6] M. A. S. Tawas, M. D. Kalangi, and R. Rotikan, "Segmentasi Iris Mata Penderita Penyakit Ginjal Dengan Metode Hough Transform Dan Integro-Differential Operator," *Cogito Smart J.*, vol. 3, no. 1, pp. 100–110, 2017.
- [7] R. Anugrah and A. Kusdaryono, "Sistem Pendukung Diagnosa Iridologi dengan Menggunakan Pengolahan Citra Digital Untuk Rekomendasi Terapi Bekam," *IPSIKOM*, vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [8] A. Saputra, W. Broto, and L. B. R., "Deteksi Kadar Kolesterol

- Melalui Iris Mata Menggunakan Image Processing Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan dan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM),” *Semin. Nas. Fis.*, vol. VI, pp. 65–74, 2017.
- [9] H. A. D. Rani and E. Supriyati, “Deteksi iris mata untuk menentukan kelebihan kolesterol menggunakan ekstraksi ciri,” *SNATIF*, pp. 287–292, 2014.
- [10] K. G. Adi, P. V. Rao, and V. K. Adi, “Analysis and Detection of Cholesterol by Wavelets based and ANN Classification,” *Procedia Mater. Sci.*, vol. 10, no. Cnt 2014, pp. 409–418, 2015.
- [11] V. Bhangdiya, “Cholesterol Presence Detection Using Iris Recognition,” *Int. J. Technol. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–25, 2014.
- [12] C. A. Nurbani, L. Novamizanti, I. N. A. N. Ramatryana, N. Putu, D. Prameiswari, and A. Cholesterol, “Measurement of Cholesterol Levels through Eye based on Co-Occurrence Matrix on Android,” in *Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile*, 2019, pp. 88–93.
- [13] D. H. Yohandy, I. M. N. Wiranata, and T. Q. Ferbia, “Identifikasi Pola Penyakit pada Citra Iris Mata dengan RBF Neural Network,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 195–201, 2018.
- [14] H. T. Sihotang, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web,” *J. Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, pp. 16–23, 2014.
- [15] L. S. Tegar and J. Utama, “Rancang Bangun Sistem Informasi Lahan Parkir Kendaraan Roda Empat di Unikom Berbasis Image Processing Designed Build Information System in Unikom Four-Wheeled Parking Lot based on Image Processing,” *TELEKONTRAN*, vol. 4, no. 1, pp. 27–33, 2016.
- [16] H. A. Siregar, “Implementasi Metode Sharpening Untuk Memperbaiki Kualitas Citra,” *J. Pelita Inform.*, vol. 18, no. 3, pp. 344–347, 2019.
- [17] D. Sundani, S. Widiastuti, and D. A. R., “Aplikasi Penajaman Citra (Image Sharpening Berdasarkan Prinsip Kuantum,” in *Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, 2014, pp. 201–206.
- [18] F. Muwardi and A. Fadlil, “Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak,” *J. Ilmu Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 124–131, 2017.
- [19] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, “Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding,” *J. Ilm. Sains*, vol. 13, no. 1, pp. 74–79, 2013.
- [20] A. T. Hashim and D. A. Noori, “An Approach of Noisy Color Iris Segmentation Based on Hybrid Image Processing Techniques,” in *International Conference on Cyberworlds*, 2016, pp. 183–188.

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

