

# Identifikasi Gejala Penyakit Kolesterol Berdasarkan Citra Iris Mata Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation

Felix Konstantin Niel Basori

Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan  
felixkonstantinnielbasori1@gmail.com

**Abstract** - One of the fields in medicine to identify cholesterol disorders in the human body is to use iridology. Cholesterol is a fat that is in human blood for the formation of several hormones and new cell walls. However, the recommended blood cholesterol level varies for each person. The purpose of this study is to create software that can identify symptoms of cholesterol disease based on the image of the iris of the eye using an artificial neural network with the backpropagation method. The working system of this software is to take an image offline and then convert the image from RGB to grayscale. The iris image that has been converted to grayscale is thresholded with a certain value and the value of each pixel is calculated to be added up to produce a number of numerical data. This numerical data is used as input for artificial neural processes which can then be used to identify normal iris, symptoms, sub-acute cholesterol, acute cholesterol. This study collected training data of 196 iris data consisting of 70 cholesterol iris data, 70 normal iris data, and 56 test iris data consisting of 28 cholesterol iris data and 28 normal iris data. From this study, the best accuracy results were obtained using a parameter with a value of Learning Rate = 0.1 in the 100<sup>th</sup> iteration resulting in the highest percentage of 89.28% occurring in training data, while the test data yielding the highest percentage of 87.50%.

**Keywords** — JST, Backpropagation, Cholesterol, Iris, Iridologi.

**Abstrak**— Salah satu bidang dalam dunia kedokteran untuk mengidentifikasi gangguan kolesterol dalam tubuh manusia adalah dengan menggunakan iridologi. Kolesterol merupakan lemak yang berada di dalam darah manusia untuk pembentukan beberapa hormone dan dinding sel baru. Namun kadar kolesterol dalam darah yang disarankan untuk setiap orang bervariasi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi gejala penyakit kolesterol berdasarkan citra iris mata menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode backpropagation. Sistem kerja dari perangkat lunak ini yaitu mengambil gambar secara offline kemudian menguvas citra dari RGB ke grayscale. Citra iris mata yang telah dikonversi ke grayscale, di thresholding dengan nilai tertentu dan dihitung nilai tiap piksel untuk dijumlahkan sehingga menghasilkan sejumlah data numerik. Data numerik ini dijadikan input untuk proses syaraf tiruan yang selanjutnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi iris mata normal, gejala-gejala, kolesterol sub-akut, kolesterol akut. Pada penelitian ini mengumpulkan data pelatihan sebanyak 196 data iris mata yang terdiri dari 70 data iris mata kolesterol, 70 data iris mata normal, dan 56 data iris mata uji yang terdiri dari 28 data iris mata kolesterol dan 28 data iris mata normal. Dari penelitian ini didapatkan hasil akurasi terbaik menggunakan parameter dengan

nilai Learning Rate = 0,1 dengan 10 data latih menghasilkan persentase yaitu 90%, sedangkan pada data uji menghasilkan persentase yaitu 80%.

**Kata Kunci**—JST, Backpropagation, Kolesterol, Iris Mata, Iridologi.

## I. PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan salah satu dari golongan lemak (lipida) padat yang berwujud seperti lilin. Kadar kolesterol yang terlalu tinggi dan berlebihan di dalam darah akan sangat berbahaya bagi kesehatan jantung dan pembuluh darah. Kadar kolesterol yang tinggi merupakan salah satu penyebab masalah metabolik yang menyebabkan timbulnya penyakit jantung, pembuluh darah, serta penyakit-penyakit yang berhubungan dengan adanya sumbatan pada pembuluh darah.

Pada dasarnya tingginya kadar kolesterol bukan penyebab utama mortalitas seseorang. Tidak banyak data yang menyatakan bahwa tingginya kadar kolesterol dapat secara langsung menyebabkan kematian pada seseorang, namun kadar kolesterol tinggi dapat menjadi factor pemicu penyakit jantung coroner karena kadar kolesterol yang tinggi penyebab terjadinya sumbatan pada pembuluh darah perifer yang mengakibatkan suplai darah ke jantung berkurang. Kadar kolesterol yang tinggi juga dapat memicu hipertensi dan stroke [1].

Rata-rata kadar kolesterol orang Indonesia mencapai 230-250 mg/dl, sama dengan kadar kolesterol penduduk Amerika Serikat (AS),” kata dokter spesialis jantung dan kardiologis dari Siloam Hospitals, Djoko Maryono, di Jakarta, Rabu (16/9). Kematian yang dipicu oleh kolesterol tinggi mencapai 25 per 1.000 orang pria di Indonesia. Angka kematian ini jauh lebih tinggi dari negara lain, seperti Jepang, hanya tiga per 1.000 orang pria. Ini karena kadar kolesterol orang Jepang rata-rata hanya 150 mg/dl.

Penelitian dengan judul “Identifikasi Kerusakan Saraf Autonomik Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Ekstraksi Ciri Analisis Komponen Utama (PCA) Dan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik” oleh Wicaksono, Santoso, Zahra, & Isnanto [2]. Pada penelitian ini didapatkan nilai akurasi keberhasilan tertinggi 83,33%, nilai sensitivitas tertinggi 100%, nilai spesifisitas tertinggi 100% dan nilai akurasi keberhasilan terkecil 46,67%, nilai sensitivitas terkecil 6,67%, dan nilai spesifisitas terkecil 20,00%. Rata-rata akurasi

keberhasilan identifikasi kerusakan saraf autonomik melalui citra iris mata adalah 62,88%, tingkat sensitivitas 55,56%, dan nilai spesifisitas 71,50%.

Penelitian dengan judul “Deteksi Awal Retinopati Hipertensi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan pada Citra Fundus Mata” oleh Vincentia, Nurhasanah, & Sanubary [3]. Pada penelitian tersebut nilai MSE pelatihan yang diperoleh dari identifikasi menggunakan JST propagasi balik adalah sebesar 0,00025 dan pengujian sebesar 0,0464 dengan akurasi sebesar 80%.

Penelitian dengan judul “Identifikasi Gangguan Usus Besar (Colon) Berdasarkan Citra Iris Mata Menggunakan Metode Naïve Bayes” oleh Erwin, Fachrurrozi, Passarella, & Darmawahyuni [4]. Pada penelitian tersebut dapat menghasilkan Bayesian dengan cepat dan penelitian ini juga menghasilkan keakuratan sebesar 62.5% dengan error 37.5%.

Penelitian dengan judul “Diagnosa Gangguan Saraf Melalui Citra Iris Mata Dengan Metode Region Of Interest” oleh Wijayanti, Dengen, & Hairah [5]. Program dari hasil pengujian pada penelitian ini dapat melakukan diagnose dengan benar data masuk dengan persentase sebesar 80%.

Penelitian dengan judul “Identifikasi Penurunan Kondisi Fungsi Organ Ginjal Melalui Iris Mata Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization” oleh Putra A. P., [6]. Pengenalan pada vector citra iris mata pada penelitian ini mencapai tingkat akurasi sebesar 93.75% pada data uji dan pada data latih mencapai akurasi pengenalan 100%.

Penelitian dengan judul “Deteksi Kadar Kolesterol Melalui Iris Mata Menggunakan Image Processing Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix(GLCM)” oleh Agung saputra, Wisnu Broto, & Liani Budi R[7]. Pada penelitian ini hasil pengujian data training, persentase keakuratan program sebesar 97,5%. Untuk pengujian image uji selain image latih, persentase keakuratan sebesar 95%. Keakuratan image uji berdasarkan pemeriksaan medis sebesar 81,81%.

Penelitian dengan judul “Diagnosis Penyakit Diabetes dan Kolesterol Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Webcam” oleh Firdaus Nuzulan[8]. Pada penelitian ini hasil diagnosis dari aplikasi yang dibuat, terdapat akurasi sebesar 83%. Sedangkan untuk unjuk kerja keseluruhan dapat bekerja dengan baik, dari tahap akuisisi, tahap preprocessing, dan tahap diagnosis.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaringan syaraf tiruan bacpropagation. Algoritma bacpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi, biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma backpropagation menggunakan error output untuk mengubah

nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (backward). Untuk mendapatkan error tersebut, tahap perambatan maju (feedforward) harus dikerjakan terlebih dahulu.

#### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 196 citra mata yang terdiri dari data latih sebanyak 140 citra dan data uji sebanyak 56 data citra iris mata. Untuk proses pengambilan data di pisahkan antara citra mata kolesterol dan citra mata normal, selanjutnya data di proses untuk menentukan apakah data tersebut akurat atau tidak.

#### 2. Blok Diagram

Blok Diagram perancangan penelitian yang akan dilakukan, ditunjukkan pada Gambar 2.

#### 3. Pre-Processing

Setelah data citra iris mata dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pre-processing. Pada tahap ini terdapat beberapa proses diantaranya adalah Cropping, RGB ke Greyscale, Ekstraksi ciri dan Eksperimen.

#### 4. Ekstraksi Ciri

Tahap ini merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengambil bermacam ciri yang ada pada sebuah citra. Ekstraksi ciri pada penelitian ini menggunakan metode Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dengan ciri tekstur yang digunakan ada lima yaitu , Angular Second Moment (ASM), Entropy, Correlation, Contrast, Inverse Different Momment (IDM). Angular Second Momment (ASM) yaitu Menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra. Dengan persamaan sebagai berikut.

$$ASM = \sum_i \sum_r \{p(i, j)\}^2 \quad (1)$$

Inverse Different Momment (IDM) yaitu kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Dengan persamaan sebagai berikut.

$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j) \quad (2)$$

Entropy yaitu ukuran ketidakaturan bentuk. Harga ENT besar untuk citra dengan transisi derajat keabuan merata dan bernilai kecil jika struktur citra tidak teratur (bervariasi). Dengan Persamaan sebagai berikut.

$$ENT = - \sum_{i,j} p(i, j) \log p(i, j) \quad (3)$$

Contrast yaitu Mengukur frekuensi spasial dari citra dan perbedaan moment GLCM. Perbedaan yang dimaksudkan adalah perbedaan tinggi dan rendahnya pixel. Contrast akan bernilai 0 jika pixel ketetanggaan mempunyai nilai yang sama. Dengan persamaan sebagai berikut.

$$CON = \sum_k k^2 \left[ \sum_i \sum_j p(i, j) \right]_{|i-j|=k} \quad (4)$$

Correlation yaitu ukuran ketergantungan linier derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya struktur linier dalam citra. Dengan persamaan sebagai berikut.

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (i,j) \cdot p(i,j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \quad (5)$$

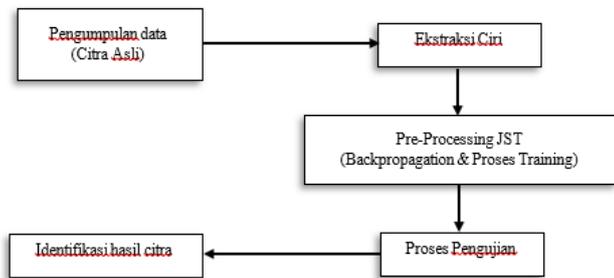
Keterangan :

- $\mu_x$  = Nilai rata-rata elemen kolom pada matriks  $P_{d\theta}(i,j)$
- $\mu_y$  = Nilai rata-rata elemen baris pada matriks  $P_{d\theta}(i,j)$
- $\sigma_x$  = Nilai standar deviasi elemen kolom pada matriks  $P_{d\theta}(i,j)$
- $\sigma_y$  = Nilai standar deviasi elemen baris pada matriks  $P_{d\theta}(i,j)$
- $i$  = Nilai baris yang digunakan
- $j$  = Nilai kolom yang digunakan
- $\sum$  = Jumlah dari perhitungan  $i, j$

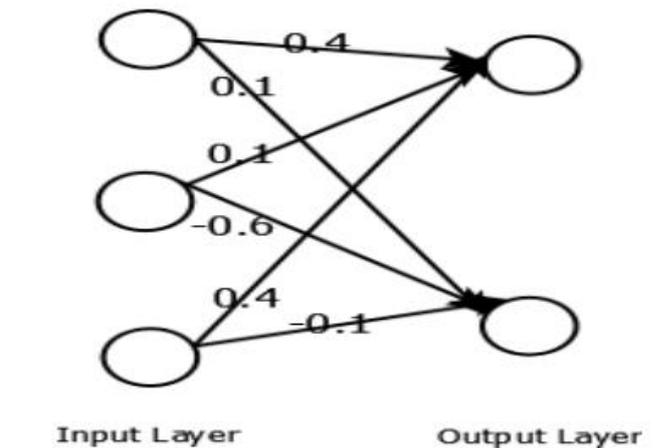
5. Parameter

Parameter Backpropagation ditunjukkan pada table 1.

B. Gambar dan Tabel



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Penelitian



Gambar 3. Contoh Neural Network

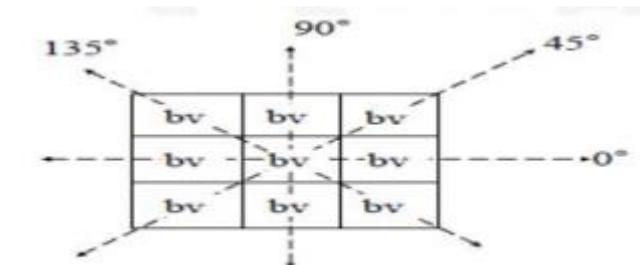
Tabel 1. Data Parameter

Parameter	Value
Jumlah data Latih	140
Jumlah data Uji	56
Learning Rate	0,1;
Momentum Constan	0,95;
Epochs	1000;
Show	20;
Goal	0,001;

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan ekstraksi ciri GLCM dan metode backpropagation momentum dapat di gunakan untuk mengidentifikasi citra iris mata gejala penyakit kolesterol. Dalam penelitian ini total seluruh data 196 data citra iris mata, 140 data citra digunakan sebagai data latih dan 56 digunakan untuk data uji. Dengan menggunakan pengolahan citra lokal threshold kemudian citra diekstraksi ciri dengan angular second moment (ASM), Entropy, Correlation, Contrast, IDM. Kemudian Setelah mendapatkan hasil ekstraksi ciri dari data latih dan data uji, maka selanjutnya data latih dan data uji di klasifikasi. Untuk proses pelatihan menggunakan 10 data latih yang terklasifikasi dengan benar di mana citra yang di kenali dengan benar 9 yang salah 1 dengan persentase kumulatif yaitu 90.00%. Ditunjukkan pada Tabel 2.

$$Akurasi = \frac{Klasifikasi Benar}{Target Latih} \times 100 \quad (1)$$



Gambar 2. Matrik Co-Occurence

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Data Latih

No	Nama Citra	Kolesterol	Normal
1	Kolesterol 1	√	-
2	Kolesterol 2	-	Terdeteksi Normal
3	Kolesterol 3	√	-
4	Kolesterol 4	√	-
5	Kolesterol 5	√	-
6	Normal 1	-	√
7	Normal 2	-	√
8	Normal 3	-	√
9	Normal 4	-	√
10	Normal 5	-	√

Untuk proses Uji menggunakan 10 Data Uji yang terklasifikasi dengan benar di mana citra yang di kenali dengan benar 8 yang salah 2 dengan persentase kumulatif yaitu 80.00%. Ditujukan pada Tabel 3.

$$Akurasi = \frac{Klasifikasi\ Benar}{Target\ Uji} \times 100 \quad (2)$$

Tabel 2. Hasil Klasifikasi Data Latih

No	Nama Citra	Kolesterol	Normal
1	Kolesterol 1	√	-
2	Kolesterol 2	√	-
3	Kolesterol 3	-	Terdeteksi Normal
4	Kolesterol 4	√	-
5	Kolesterol 5	√	-
6	Normal 1	Terdeteksi Kolesterol	√
7	Normal 2	-	√
8	Normal 3	-	√
9	Normal 4	-	√
10	Normal 5	-	√

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka terdapat beberapa hal penting yang dapat disimpulkan dari penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Dengan menggunakan pengolahan citra local threshold kemudian citra diekstraksi ciri dengan angular second moment (ASM), Entropy, Correlation, Contrast, IDM. Setelah dilakukan proses pelatihan dan pengujian menggunakan JST

backpropagation momentum dapat diimplementasikan dalam rancangan aplikasi untuk identifikasi Gejala penyakit Kolesterol.

- Dengan menggunakan ekstraksi ciri GLCM dan metode backpropagation momentum dapat di gunakan untuk mengidentifikasi citra iris mata gejala penyakit kolesterol dengan akurasi 90% (di uji dengan menggunakan data latih dari citra iris mata kolesterol dan normal sejumlah 10), dan (jika menggunakan data uji dengan akurasi 80% dari total 10 citra iris mata hipertensi dan normal).

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Soleha, "75342-ID-kadar-kolesterol-tinggi-dan-faktor-fakto," *J. Biotek Medisiana Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–92, 2012.
- [2] E. S. Wicaksono, I. Santoso, A. A. Zahra, and R. R. Isnanto, "Identifikasi Kerusakan Saraf Autonomik Melalui Citra Iris Mata Menggunakan Ekstraksi Ciri Analisis Komponen Utama (Pca) Dan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik," *Transient*, vol. 6, no. 3, p. 254, 2017, doi: 10.14710/transient.6.3.254-258.
- [3] V. Vincentia, N. Nurhasanah, and I. Sanubary, "Deteksi Awal Retinopati Hipertensi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan pada Citra Fundus Mata," *J. Fis.*, vol. 9, no. 1, pp. 9–20, 2019, doi: 10.15294/jf.v9i1.18508.
- [4] Erwin, M. Fachrurrozi, R. Passarella, and A. Darmawahyuni, "Identifikasi gangguan usus besar (colon) berdasarkan citra iris mata menggunakan metode naïve bayes," *Semin. Nas. Mat. Sain dan Teknol.*, pp. 54–61, 2013.
- [5] P. P. Wijayanti, N. Dengen, and U. Hairah, "Diagnosa Gangguan Saraf Melalui Citra Iris Mata Dengan Metode Region of Interest," vol. 2, no. 1, 2017.
- [6] A. Pramana, A. Putra, U. D. Nuswantoro, and J. N. I. No, "Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization," pp. 1–7, 2009.
- [7] 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)," vol. VI, pp. SNF2017-CIP-65-SNF2017-CIP-74, 2017, doi: 10.21009/03.snf2017.02.cip.09.
- [8] H. Shim *et al.*, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Adv. Opt. Mater.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2018, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.101.089902><http://dx.doi.org/10.1016/j.nantod.2015.04.009><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-05514-9><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-13856-1><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2><http://dx.doi.org/10.1038/s41>