

## PENDETEKSIAN GEJALA OSTEOPOROSIS MELALUI DIAGNOSA IRIS MATA DENGAN CLUSTERING IMAGE

M. Rochmad, Kemalasari, Rusiana

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111

Telp: (+62)-31-5947280, Fax: (+62)-31-5946114

E-mail: [rochmad@eepis-its.edu](mailto:rochmad@eepis-its.edu)

### Abstark

Salah satu cara untuk mendeteksi ada atau tidak adanya gangguan osteoporosis dalam tubuh manusia adalah dengan menggunakan iridologi, yaitu suatu ilmu yang digunakan untuk mengetahui masalah dalam tubuh melalui pola iris mata. Biasanya analisa iridologi dilakukan secara manual oleh pakar iridologi.

Penelitian ini dikerjakan untuk membuat perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi ada atau tidaknya gangguan osteoporosis pada tubuh manusia, dengan menggunakan prinsip iridologi. Sistem kerja dari perangkat lunak ini yaitu mengambil gambar mata secara offline dari harddisk kemudian mengkonversi citra dari *RGB scale* ke *grayscale*. Citra mata dalam *grayscale* kemudian di *thresholding* dengan nilai tertentu dan di hitung derajat keabuan dari tiap *pixel* dan di jumlahkan. Nilai dari intensitas keabuan ini kemudian di jadikan input untuk proses jaringan saraf tiruan yang selanjutnya dapat diketahui apakah citra iris mata mengalami gangguan osteoporosis ataukah tidak. Dengan menggunakan jaringan saraf tiruan dengan metode *backpropagation* sistem mampu mengenali citra iris mata yang diajarkan. Hasil proses pembelajaran optimal diperoleh dengan *learning rate* sebesar 0,7. Sistem ini memiliki tingkat keberhasilan 89,13%. Kesalahan pada sistem ini disebabkan karena pencahayaan yang tidak merata, besar kecilnya luas iris mata dan warna iris yang berbeda antara satu dengan lainnya.

**Kata kunci** : *iridologi, iris mata, jaringan saraf tiruan.*

### I. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Banyaknya polusi, pola makan yang buruk dan gaya hidup manusia saat ini, menyebabkan seseorang mudah mengalami gangguan dalam tubuh, salah satunya adalah osteoporosis. Oleh karenanya check-up kesehatan umumnya dilakukan sejak dini untuk mengantisipasi agar sakitnya tidak parah.

Deteksi iris mata ( iridologi ) dapat menunjukkan keadaan organ tubuh. Adanya gangguan atau penurunan fungsi organ tubuh direfleksikan pada iris mata dalam bentuk perubahan struktur anyaman serabut saraf iris mata. Tanda –tanda kolesterol-ring dapat dikenali pada iris mata yaitu apabila ada lingkaran putih kelam pada bagian terluar iris yang berbatasan dengan sklera.[1] Biasanya check-up dengan iridology dilakukan secara manual oleh pakar iridologi. Pada penelitian ini dibuat perangkat lunak berdasarkan prinsip iridologi sehingga proses check-up menjadi lebih mudah karena tidak harus menandatangani pakar iridologi. Lilla PK [2] telah membuat perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi beberapa gangguan pada bagian tubuh organ reproduksi, selaput paru, dan ginjal berdasarkan prinsip iridologi. Sedangkan Luqman [3] telah mengamati posisi titik tengah pupil sebelum dan sesudah ada rangsangan cahaya dan perubahan posisi titik tengah pupil mata dari awal sampai akhir terhadap rangsangan cahaya. Weicheng Shen dan Tieniu Than [4] telah mengembangkan biometrik sebagai dasar dari personal identification, salah satu ciri biometrik yang digunakan adalah iris mata manusia. Di Inggris, iris mata sebagai salah satu ciri biometrik telah dikembangkan sebagai sistem keamanan pada dunia perbankan[5]. Jafar M. H. Ali dan Aboul Ella Hassanien [6], menggunakan teori wavelet sebagai dasar peningkatan sistem keamanan dengan menggunakan pengenalan iris mata. Ya-Ping Huang, Si-Wei Luo dari Northern Jiaotong University Beijing Cina dan En-Yi Chen dari Tsinghua University Beijing Cina, menggunakan teknologi Independent Component Analysis (CIA) untuk system keamanan menggunakan pengenalan iris mata[7]. Richard P Wildes [8] mengoptimasi pengenalan iris mata sebagai dasar teknologi biometrik untuk personal identifikasi dan verifikasi. Daugman [9] menyatakan bahwa iris mata antar individu mempunyai keunikan dan ciri tersendiri yang membedakan antara satu individu dengan individu yang lain. Pada penelitian ini akan dibuat suatu perangkat lunak yang dapat

mengidentifikasi adanya gangguan osteoporosis berdasarkan prinsip iridologi. Dengan menggunakan penelitian ini diharapkan dapat mempermudah orang-orang untuk melakukan pendeteksian penyakit osteoporosis dengan cara yang aman, mudah dan murah karena hanya memerlukan gambar mata dari orang yang check-up.

## I.2 Maksud dan Tujuan

Dengan menggunakan penelitian ini diharapkan dapat mempermudah orang-orang untuk melakukan pendeteksian penyakit osteoporosis dengan cara yang aman, mudah dan murah karena hanya memerlukan gambar mata dari orang yang check-up.

## I.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diambil batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Input sistem berupa file gambar (\*.bmp) di proses secara *offline*.
2. Citra iris mata yang akan diproses dalam hal ini adalah citra diam.
3. Iris yang akan diproses dianggap memiliki luas yang sama.
4. Identifikasi perkiraan osteoporosis menggunakan pola iris mata yang digunakan dalam iridologi.
5. Gangguan tubuh yang akan dideteksi hanya osteoporosis.
6. Gambar iris mata yang akan diproses dalam penelitian ini tidak memiliki gangguan katarak dan tidak sedang sakit mata (mata berwarna merah).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

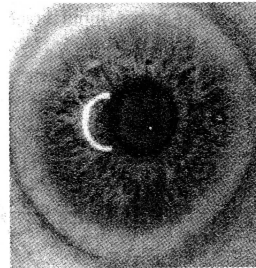
### 2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra (*image processing*) merupakan suatu sistem di mana proses dilakukan dengan masukan berupa citra (*image*) dan hasilnya juga berupa citra (*image*). Dalam perkembangan lebih lanjut dari ilmu komputasi yang memanfaatkan pengolahan citra, ternyata untuk mengidentifikasi seseorang bisa menggunakan sidik jari, pengenalan wajah (*face recognition*) ataupun pengenalan iris (*iris recognition*). Dalam model pengenalan wajah dan pengenalan iris, proses pengolahan citra yang dilakukan menjadi tidak sederhana, baik dari sisi capture sampai pada ekstraksi cirinya. Pada pengenalan wajah proses capture ini sangat menentukan tingkat kesulitan dalam komputasinya, salah satunya bahwa dalam setiap proses capture ternyata cahaya, warna, posisi, skala dan kemiringan menjadi suatu masalah yang perlu di perhatikan.[10]

### 2.2 Iridologi

Iridologi adalah ilmu pengetahuan dan praktik yang dapat mengungkapkan adanya peradangan

(*inflamsi*), penimbunan toksin dalam jaringan, bendungan kelenjar (*congestion*), di mana lokasinya (pada organ mana), dan seberapa tingkat keparahan kondisinya (akut, subakut, kronis dan degeneratif). Dengan mengamati iris mata, melalui kondisi tubuh seseorang dapat diketahui, misalnya statusnya lemah atau kuat, tingkat kesehatan serta peralihan menuju keparahan atau proses penyembuhan. [1] Gambar 2.1 menunjukkan adanya *sodium/cholesterol ring* yang linear dengan indikasi adanya gangguan osteoporosis pada tubuh manusia.[11]



Gambar 2.1 Foto mata yang menunjukkan adanya *sodium /cholesterol ring*

### 2.3 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) atau di singkat JST adalah system komputasi dimana arsitektur dan operasi di ilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologi di dalam otak. JST dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi nonlinear, klasifikasi data, cluster dan regresi non parametrik atau sebagai sebuah simulasi dari koleksi model saraf biologi.[12] Pada jaringan saraf, transformasi informasi antar neuron tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Gambar 2.2 menunjukkan struktur neuron pada jaringan saraf [13].

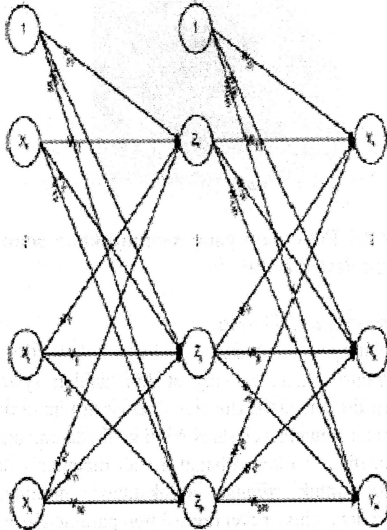


Gambar 2.2 Struktur neuron jaringan saraf

Prosedur pengajaran atau pembentukan bobot bobot yang digunakan adalah sebagaimana yang digunakan dalam pengajaran jaringan yang bersifat supervised learning (pengajaran yang menggunakan target). Sehingga aturan ini memerlukan pasangan output untuk tiap input yang akan diajarkan. Dengan keadaan bobot awal random, tiap input dilewatkan ke bobot tersebut dan dihasilkan output untuk saat itu. Output tersebut dibandingkan dengan target yang diinginkan. Besar perbedaan yang terjadi digunakan

sebagai factor pengubah pembobot yang menghubungkan input dengan output tersebut (*Update wight*). Sehingga, dengan bobot yang baru akan mengarahkan output ke target yang seharusnya. Proses perubahan bobot berdasarkan error ini dilakukan terus sampai output yang di hasilkan sesuai dengan yang di targetkan, atau mempunyai error yang dapat diterima. Prinsip algoritma bacpropagation memiliki 3 fase : [14]

1. Fase feedforward pada pola input pembelajaran.
2. Fase kalkulasi dan backpropagation error yang didapat.
3. Fase penyesuaian bobot Input layer Hidden layer Output layer



Gambar 2.3 Arsitektur Backpropagation

### III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

#### 3.1 Algoritma Perangkat Lunak

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir dari algoritma perangkat lunak ini.

#### 3.2 Pengolahan Citra

Dari diagram alir pada gambar 3.3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### a. Citra

Proses pengambilan citra iris pada penelitian ini melalui input gambar dari file gambar (\*.BMP).

##### b. Grayscale

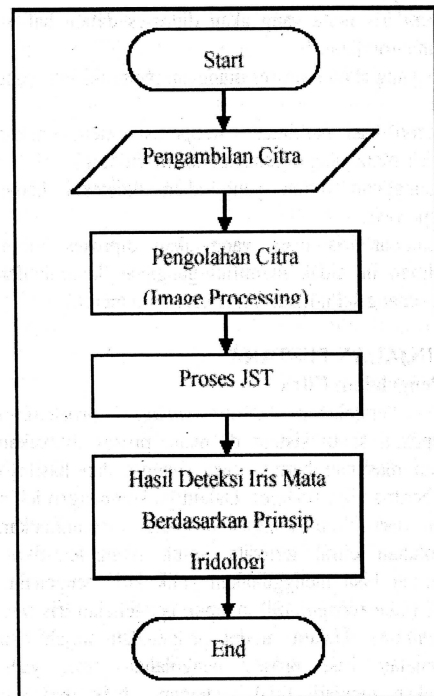
*Grayscale* digunakan untuk mengkonversi citra berwarna menjadi citra hitam putih untuk memudahkan proses pengolahan citra. Citra berwarna pasti mempunyai tiga kombinasi warna yaitu *red* (R), *green* (G), dan *blue* (B). Untuk mendapatkan citra *grayscale* maka tiga komponen warna tersebut dirata-rata.

##### c. Thresholding

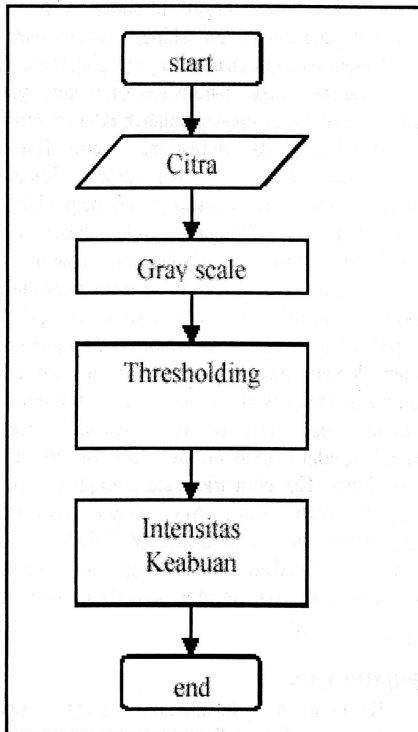
Citra iris yang sudah di *grayscale*, kemudian di thresholding dengan nilai tertentu. Yaitu jika citra dengan derajat keabuan kurang dari 160 maka nilainya di buat 0, jika lebih maka nilainya di buat tetap. Nilai ini di dapat dari *trial and error*.

##### d. Intensitas Keabuan

citra iris yang sudah di thresholding, nilai tiap pixelnya di jumlahkan. Citra iris berukuran 216x213 pixel.



Gambar 3.1 Diagram Alir Perangkat Lunak



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pengolahan Citra

### 3.3 Proses Learning JST

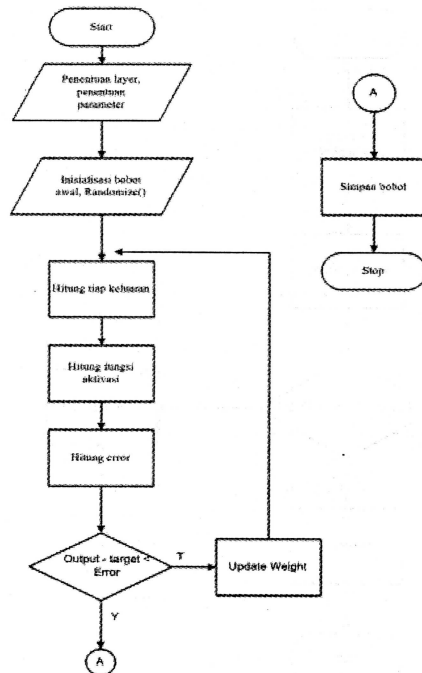
Pada JST, belajar adalah proses pembentukan konfigurasi harga-harga bobot dari jaringan. Pembentukan ini memiliki tujuan akhir agar input-input yang diberikan akan direspon melalui bobot-bobot tersebut sehingga menghasilkan output yang sesuai dengan target atau mendekati. Pembelajaran pada jaringan saraf tiruan ada dua macam yaitu :

#### 1. Supervised training

Tiap pola input memiliki pola target. Sehingga pada pembelajaran tipe ini, masing-masing input memiliki pasangan output yang bersesuaian.

#### 2. Unsupervised training

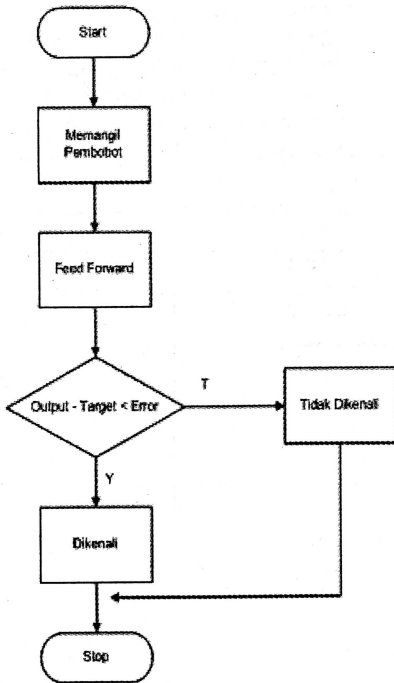
Algoritma ini tidak membutuhkan vector target untuk keluarannya, sehingga tidak ada perbandingan untuk menentukan respon yang ideal. Pada penelitian ini digunakan metode *supervised learning*.



Gambar 3.3 Proses training pada JST Backpropagation

### 3.4 Proses Mapping Data

*Mapping* data merupakan proses respon sistem. Proses ini dilakukan setelah pada proses pembelajaran dicapai keadaan respon bobot-bobot sistem memenuhi untuk semua data-data yang diajarkan. Proses ini hanya memanggil bobot yang sudah terbantu dan sesuai untuk proses pengenalan. Pola data yang akan diinputkan disiapkan sebelumnya dengan memasukkan data numerik. Dengan konfigurasi bobot-bobot yang telah terbentuk, maka output yang di harapkan merupakan data yang sudah dikenali, sehingga apabila data *diinputkan* pada *neuron input* maka tidak akan terjadi perhitungan pembobot lagi, karena bobot yang sudah mendekati target untuk outputnya sudah disimpan pada suatu file, sehingga data input atau data yang *dimaping* hanya melakukan perhitungan untuk menghasilkan output yang mendekati error. Untuk lebih jelasnya flowchart dibawah merupakan flowchart untuk *mapping*.



Gambar 3.4 Diagram Proses Mapping

IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Perangkat Lunak

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Algoritma Backpropagation Learning rate 0.7

Jenis Citra iris mata	Target Output		Backpropagati on Output	
	1	2	1	2
iris normal	0	0	-0.196	-0.397
iris gejala osteoporosis	0	1	0.285	0.999
iris osteo sub-akut	1	0	0.747	0.181
iris osteo akut	1	1	0.990	0.897

Tabel 4.1 merupakan hasil pengujian algoritma *backpropagation* dengan *learning rate* 0,7. Dari hasil pengujian dapat diketahui perbandingan antara *output* target dan *output* hasil *backpropagation*. Output

*backpropagation* yang dihasilkan sudah mendekati target *output* yang ditentukan sehingga sistem mampu mengenali pola-pola citra iris mata yang diajarkan. Hal ini dipengaruhi oleh parameter-parameter yang digunakan yaitu nilai *input*, jumlah *hidden*, *learning rate*, toleransi error dan iterasi maksimum. Hal ini dapat diketahui dari *epoch* yang terjadi. Semakin sedikit *epoch* yang terjadi maka proses pembelajaran akan semakin cepat. Dengan *epoch* sebesar 3500 menyebabkan proses pembelajaran sistem ini berlangsung agak lama. Hasil analisa pengenalan osteoporosis melalui iris mata berdasarkan prinsip iridologi dengan jaringan saraf tiruan *backpropagation* diperoleh dengan menyimpan nilai pembobot citra *input* untuk mendapatkan *output* hasil iris referensi. Mula-mula iris referensi di *learning* untuk mendapatkan nilai pembobot. Dari 138 citra iris mata yang di ujikan, 123 citra iris mata mampu di kenali dengan baik oleh sistem. Atau dengan kata lain, tingkat keberhasilan sistem adalah 89,13%. Kesalahan ini bisa di karenakan pencahayaan yang kurang merata, perbedaan luas iris, dan perbedaan warna iris satu dengan lainnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil yang telah dicapai maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penentuan iris bermasalah atau tidak diketahui dari jumlah intensitas *grayscale* iris yang telah di *thresholding* dengan nilai tertentu.
2. Untuk memudahkan pemrosesan citra iris maka luas iris harus disamakan terlebih dahulu.
3. Kecepatan dan lamanya proses pembelajaran jaringan saraf tiruan dipengaruhi oleh parameter-parameter yang digunakan meliputi nilai *input*, jumlah *hidden*, jumlah *iterasi* dan *learning rate* yang dipilih, hasil program dengan PC Pentium 4, 1,2 GHz memerlukan proses pembelajaran sekitar 10 menit.
4. Hasil pengujian algoritma *backpropagation* hampir sesuai dengan target yang diinginkan dan sistem sudah bisa mengenali pola citra iris mata yang diajarkan.
5. Perangkat lunak bekerja dengan baik dengan tingkat keberhasilan rata-rata 89,13%.
6. Pencahayaan, warna iris mata dan besar kecilnya iris yang diproses sangat mempengaruhi penentuan apakah iris mengalami gangguan osteoporosis ataukah tidak dan termasuk kategori apa.
7. Terciptanya penelitian ini dapat digunakan untuk memudahkan orang dalam melakukan identifikasi deteksi osteoporosis. Perangkat lunak ini bisa dikembangkan lebih lanjut sehingga berguna di bidang kedokteran.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D'Hiru, 2005, *Iridologi, Mendeteksi Penyakit Hanya Dengan Mengintip Mata*, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [2] Lila PK, 2005, *Identifikasi Penyakit Melalui Pola Iris Mata*, Proyek Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS.
- [3] Luqman, 2003, *Pengukuran Titik Tengah Pupil Mata Berbasis PC*, Proyek Akhir, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya –ITS.
- [4] Tan, Tieniu and Shen, Weicheng, *Automated Biometrics-Based Personal Identification*, Proc. Natl. Acad. Sci. USA Vol. 96, pp.11065–11066, September 1999 From the Academy.
- [5] *Biometrics, Personal Identification in Networked Society*, A. Jain, R. Bolle, and Pankanti, eds., Kluwer Academic Publishers, Boston, July 1999.
- [6] Ali, Jafar M.H dan Hassanien, Aboul Ella, *An Iris Recognition System to Enhance ESecurity Environment Based on Wavelet Theory*, AMO-Advanced Modeling and Optimazion, Vol. 5, No. 2, 2003. <http://www.biometriccatalog.org/documents/2ff6bd5a-8a16-440a-9386-1ce7cb32f3f2.pdf>. di akses pada tanggal 12 Juli 2006.
- [7] Huang, Ya-Ping, dkk, *An Efficient Iris Recognition System*, Proceedings of the First International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Beijing, 4-5 November 2002.
- [8] Wildes, Richard P, *Iris Recognition: An Emerging Biometric Technology*, Proceeding of the IEEE, Vol. 5, No 9, 9 September 1997. <<http://www.paper.edu.cn/person/luosiwei/2.pdf>> di akses pada tanggal 12 Juli 2006.
- [9] Daugman, John. "Biometric Personal Identification System Based on Iris Analysis", "US patent 5,921,560 Patent and Trademark Office, Washington D.C., 1994.
- [10] Achmad Basuki dkk, 2005, *Pengolahan Citra Digital*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11] *Iridology- "Looking at your physical condition through on your own eyes"*, <http://irimeta.com/irimeta-iridologyconditions-to-consider.asp> - 13k - di akses tanggal 4 April 2006.
- [12] Andri Kristanto, 2004, *Jaringan Syaaf Tiruan: Konsep Dasar, Algoritma, dan Aplikasinya*, Gava Media, Yogyakarta.
- [13] Sri Kusuma Dewi, 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [14] L. Fausett, "Artificial Neural Network", McGRAW-HILL INT, 1997.