

DETEKSI GANGGUAN PADA ORGAN LAMBUNG MELALUI CITRA IRIS MATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*

“STOMACH DISORDER DETECTION THROUGH THE IRIS IMAGE USING *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK*”

¹ Aisyah Kumala Dewi, ² Astri Novianty, S.T, M.T, ³ Dr. Tito Waluyo Purboyo, S.Si, S.T, M.PMat

Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹ aisyahkumaladewi@gmail.com

² astri_nov@yahoo.com

³ titowaluyo@gmail.com

ABSTRAK

Lambung merupakan organ pencernaan yang paling rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh meningkatnya produksi asam lambung akibat pola makan yang salah. Banyak orang yang terkadang mengabaikan bahkan menganggap remeh hal ini, padahal jika terus dibiarkan akan berujung pada kematian. Maka dari itu diperlukan pemeriksaan untuk mengetahui ada atau tidaknya gangguan pada organ lambung tersebut. Salah satu cara praktis untuk memeriksanya ialah melalui iris mata atau disebut dengan iridologi. Iridologi sebagai ilmu pengetahuan didasarkan pada analisis susunan iris mata. Secara khusus iris memiliki kelebihan spesifik, yaitu dapat merekam semua kondisi organ, konstruksi tubuh, serta kondisi psikologis.

Di dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem yang mampu mendeteksi ada atau tidaknya gangguan pada organ lambung pada tubuh seseorang. Sistem kerja dari perangkat lunak ini yaitu mengambil gambar mata secara offline dari perangkat kamera. Kemudian sistem mampu melakukan ekstraksi ciri dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan mengklasifikasikannya menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini sangat baik melakukan proses klasifikasi dengan satu *hidden layer* dan mampu menghasilkan tingkat akurasi hingga 87,5% dari 40 data citra iris mata.

Kata Kunci : *iris, mata, identifikasi, iridologi, JST*

ABSTRACT

Stomach is a digestive organ which is the most vulnerable to diseases which are caused by the increased stomach acid productin due to wrong diet. Many people sometimes ignore, even worse underestimate this, but if it's been ingnored too long, it will lead to death. Thus it's necessary for routine check to determine whether there is disturbance in the stomach organ or not. One simple way to check is through the iris or called iridology. Iridology in science is based on an analysist of the composition of the iris. In particular slice has specific advantages, which can record all state organs, body construction, also psychological condition.

In this final project will be made a system which can detect the presence or absence of disturbances in someone's stomach. This software works by taking an image by camera. After that, system will do the feature extraction by using *Principal Component Analysis* (PCA) and classify it with method *Backpropagation Neural Network*. From result of testing that has been done, the conclusion is the system is very good at doing classification process with one hidden layer and produce a level of accouracy up to 87,5% from 40 iris image data.

Keyword : *iris, eyes, identification, iridology, JST*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi memang mengalami kemajuan yang sangat pesat saat ini. Hampir di semua kegiatan di masyarakat selesai berkat campur tangan teknologi, tidak terkecuali bidang kedokteran. Tingginya kesadaran masyarakat modern untuk senantiasa menjaga kesehatan turut membawa dampak bagi perkembangan teknologi di dunia kedokteran. Berbagai cara untuk memeriksa kesehatan pun ditawarkan baik secara tradisional maupun modern. Pada umumnya, metode pemeriksaan kesehatan melalui dokter mengharuskan pasien untuk meluangkan waktu yang cukup lama, dan hasil dari pemeriksaan itu pun membutuhkan proses yang memakan waktu. Maka dari itulah, dibutuhkan teknologi yang praktis untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang kesehatan yaitu metode pemeriksaan melalui iris mata seseorang. Metode ini disebut dengan iridologi.

Iridologi merupakan metode yang memungkinkan untuk memberitahukan kondisi sejumlah organ dan sistem dalam tubuh melalui ciri-ciri atau tanda-tanda yang ada pada iris mata. Melalui tugas akhir ini, pengecekan gangguan pada lambung ditawarkan melalui foto iris mata pasien. Pada diagram iridologi atau diagram Jensen diketahui bahwa gangguan pada lambung dapat diketahui melalui pencitraan tingkat warna di lingkaran iris. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu mendeteksi penyakit tersebut dengan menganalisa dan mengembangkan ilmu iridologi yang sudah ada. Memanfaatkan algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* dan menggunakan ekstraksi ciri *Principal Component Analysis* (PCA) diharapkan sistem ini mampu menghasilkan tingkat akurasi yang maksimal.

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas antara lain.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode klasifikasi JST *Backpropagation* ke dalam pendeteksian gangguan pada lambung berdasarkan pola iris mata.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode ekstraksi ciri PCA ke dalam penelitian deteksi gangguan pada lambung berdasarkan pola iris mata.
3. Bagaimana performansi metode klasifikasi JST *Backpropagation* dan ekstraksi ciri PCA ke dalam hal akurasi dan waktu komputasi

C. Tujuan

Tujuan pembuatan aplikasi ini antara lain.

1. Mengimplementasikan metode klasifikasi JST *Backpropagation* ke dalam pendeteksian gangguan pada lambung

berdasarkan pola iris mata

2. Mengimplementasikan metode ekstraksi ciri PCA ke dalam penelitian deteksi gangguan pada lambung berdasarkan pola iris mata
3. Mengetahui performansi metode klasifikasi JST *Backpropagation* dan ekstraksi ciri PCA ke dalam hal akurasi dan waktu komputasi

D. Batasan

1. Sistem yang dibangun digunakan untuk mendeteksi apakah seseorang memiliki gangguan pada lambung.
2. Mendeteksi bercak putih atau ketidakteraturan pola pada bagian iris mata tertentu.

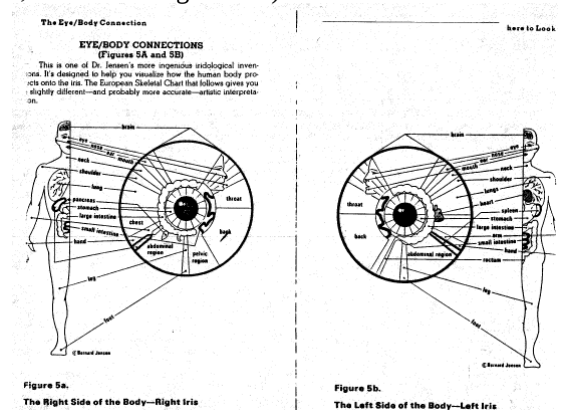
E. Hipotesis

Metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* merupakan pembelajaran algoritma yang terawasi [9] Diharapkan pendeteksian gangguan pada lambung melalui pola iris mata dengan menggunakan metode ini mampu memberikan tingkat keakuratan sistem yang maksimal.

II. LANDASAN TEORI

2.1 IRIDOLOGI

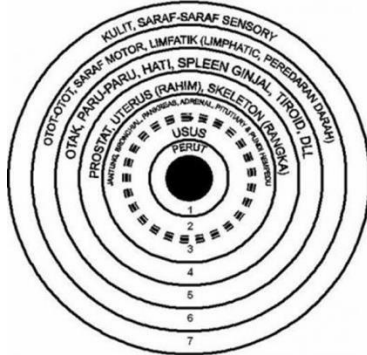
Iridologi adalah ilmu yang mempelajari pola dan susunan serat pada iris mata.^[6] Melalui pengamatan dan observasi secara empiris ini, para ahli iridologi mendapati adanya pola-pola yang beraturan, yang mengindikasikan adanya kelemahan fisik dalam diri seseorang, karena orang-orang yang memiliki pola iris mata sama ternyata mengalami permasalahan kesehatan yang sama. Melalui iridologi, peradangan (inflamsi), penimbunan toksin dalam jaringan, bendungan kelenjar (congestion), dimana lokasinya (pada organ mana), dan seberapa tingkat keparahan kondisinya (akut, subakut, kronis dan degeneratif).



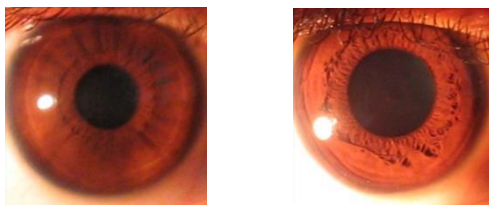
Gambar 1. Chart Jensen berdasarkan fisiologi tubuh manusia

Setiap orang mempunyai peta iris mata yang berbeda, yang kondisinya tidak dipengaruhi oleh keadaan seseorang apakah dia sedang dalam keadaan santai atau tegang. Pola serat pada iris mata, perubahan warna, dan tanda-tanda abnormal menunjukkan kondisi jaringan tubuh dan pola tingkah laku psiko-emosional. Demikian pula dengan bentuk, warna, dan kualitas jaringan mata serta strukturnya. Titik-titik berwarna gelap, misalnya, menunjukkan adanya kemungkinan gangguan radang dan mata yang berwarna jernih menunjukkan kondisi tubuh yang sehat. Serat-serat mata yang rapat mengindikasikan kondisi fisik yang kuat, tidak mudah terserang penyakit. Sedangkan yang serat matanya seperti serabut, amat mudah terserang penyakit, karena daya tahan tubuhnya tidak terlalu baik.

Lambung ialah bagian yang paling lebar dari saluran pencernaan (tractus gastro-intestinalis, alimentary tract) yang berfungsi sebagai tempat penampungan makanan untuk dicerna menjadi "chyme" serta mengatur pengaliran hasil cerna itu ke usus kecil. Mengingat begitu pentingnya fungsi lambung untuk pencernaan manusia maka diperlukan pemeriksaan untuk mengetahui ada atau tidaknya gangguan. Salah satu metodenya ialah dengan mengamati iris mata. Korelasi antara lambung dan iris mata dapat diketahui melalui *chart* iridologi yang diciptakan oleh dr. Bernard Jensen. Gangguan pada lambung ditunjukkan dengan adanya titik-titik berwarna gelap di sepanjang lingkaran iris lapisan pertama.



Gambar 2. Lapisan-lapisan iris mata.



Gambar 3. Iris mata normal dan abnormal

2.2 Teori Dasar Citra

Citra dapat dinyatakan sebagai fungsi kontinu dari intensitas cahaya dalam 2 dimensi, $f(x,y)$ dimana x dan y merupakan koordinat ruang dan nilai f menyatakan kecerahan dan informasi warna citra

pada titik koordinat x dan y . Secara matematis persamaan untuk fungsi intensitas $f(x,y)$ adalah:

$$0 < f(x,y) < \infty$$

Citra digital adalah sajian citra dalam bentuk diskrit, baik pada koordinat ruang maupun nilai intensitas cahayanya. Dengan demikian citra digital dapat disajikan sebagai matriks berdimensi $M \times N$, dengan M menyatakan tinggi dan N menyatakan lebar dari citra. Matriks tersebut terdiri dari kumpulan elemen dengan nilai tertentu yang menyatakan intensitas cahaya citra. Elemen itu biasa disebut pixel.

Aras keabuan adalah nilai intensitas dari suatu piksel (x,y) yang terdapat dalam suatu citra monokrom f . Citra skala keabuan adalah format citra yang memiliki warna abu-abu bertingkat dari hitam menuju putih.

2.3 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citradengan bantuan komputer. Pengolahan citra digital pada umumnya terbagi menjadi:

1. Peningkatan kualitas citra (image enhancement)
2. Pemulihan citra (image reconstruction)
3. Pemampatan citra (image compression)
4. Segmentasi citra
5. Analisis citra
6. Rekonstruksi citra

2.4 Tahap Pre Processing

2.4.1 Akuisisi Citra

Pengakuisisian citra merupakan proses tahap awal untuk mendapatkan citra untuk diolah pada proses selanjutnya, pengambilan gambar menggunakan kamera digital yang telah dilakukan oleh Beqam Ruyah Center (BRC) sebagai penyedia data iris mata. Citra awal yang diperoleh adalah citra dengan format JPEG yang berukuran 2048×1024 piksel. Karena ukuran citra yang besar, maka citra harus dipotong terlebih dahulu untuk mengambil daerah lingkaran iris matanya saja dengan bantuan aplikasi *Adobe Photoshop* atau *Photoscape* dan membentuk gambar baru yang berukuran 200×200 piksel.

2.4.2 Grayscale

Citra iris mata yang akan diproses adalah citra RGB (*Red, Green, Blue*) maka untuk mempermudah proses berikutnya citra tersebut dikonversi ke dalam bentuk *grayscale* atau skala keabuan. *Grayscale* adalah suatu citra yang nilai dari setiap piksel merupakan sampel tunggal. *Grayscale* dilakukan untuk mengurangi waktu komputasi, karena dengan mengubah citra RGB menjadi *grayscale*, maka citra yang diproses hanya

satu *layer* saja. Citra grayscale diperoleh dengan cara menjumlahkan komponen RGB kemudian membaginya dengan nilai 3.

2.4.3 Segmentasi Citra

Segmentasi citra merupakan tahap pemotongan atau *cropping* citra, sehingga hanya bagian iris tertentu yang akan lanjut ke proses berikutnya. Segmentasi pada citra iris mata harus melalui beberapa proses, sebab keluaran dari proses ini hanyalah bagian iris tertentu yang mewakili organ lambung pada *chart of iridology*.

2.4.4 Deteksi Titik Pusat Pupil

Dalam menentukan titik pusat pupil langkah awal yang dilakukan melakukan pencarian letak pupil oleh user secara manual dengan cara mengambil titik sample tepian yang sudah diekstrak terlebih dulu.

Dengan mencari selisih tepi atas dan bawah, kanan dan kiri, membaginya dengan dua, maka dapat diketahui posisi titik tengah horizontal dan titik tengah vertikal. Dengan demikian titik tengah pupil berada pada posisi pertemuan antara posisi titik tengah horizontal dan titik tengah vertikal. Sedangkan untuk menghitung jari-jari pupil didapat dengan persamaan lingkaran.

2.4.5 Transformasi Koordinat Polar ke Kartesian

Pada proses ini dilakukan transformasi citra ke dalam koordinat kartesian, karena bentuk iris tersebut lingkaran maka diubah menjadi garis lurus dengan persamaan :

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

$$x = r \cos \theta + a$$

$$y = r \sin \theta + b$$

dimana : r = jari-jari lingkaran

θ = orientasi sebesar 0.5 derajat

a = pusat lingkaran dalam koordinat x

b = pusat lingkaran dalam koordinat y

Citra iris ditransformasikan ke dalam koordinat kartesian dengan titik pusat pupil sebagai acuannya. Dengan penambahan sudut q sebesar 0.5° pada jarak jari-jari r .

2.4.6 Deteksi Daerah Lambung pada Iris Mata

Setelah diperoleh citra iris mata dalam bentuk melintang, selanjutnya pemotongan citra untuk mengambil bagian yang mewakili organ lambung pada iris mata yaitu lapisan pertama atau lapisan berdekatan dengan pupil. Hasil dari pemotongan ini ialah citra persegi panjang dengan ukuran 200×100 piksel.

2.4.7 Deteksi Tepi

Tepi atau edge adalah tempat dimana tingkat perubahan intensitas paling tinggi. Tempat perubahan intensitas dan sekitarnya dikonversi menjadi nilai 0 atau 1 sehingga mengubah citra menjadi citra biner. Pendeteksian tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di

dalam citra. Tujuan dari deteksi tepi antara lain untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra, selain itu juga untuk menandai bagian yang menjadi detail citra dan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur yang terjadi karena error atau adanya efek dari akuisisi citra.

2.5 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan cara yang dilakukan untuk mendapatkan ciri dari sebuah citra. Proses ini berkaitan dengan kuantisasi karakteristik citra ke dalam sekelompok nilai ciri yang sesuai.

2.5.7 Principal Component Analysis (PCA)

Principal Component Analysis (PCA) merupakan suatu analisis untuk mereduksi dimensi variabel pada data multivariabel, kompresi data, pattern recognition dan analisis statistik.^[7] Tujuan utama PCA ialah untuk mengurangi dimensi peubah-peubah yang saling berhubungan dan cukup banyak variabelnya sehingga lebih mudah untuk menginterpretasikan data-data tersebut (Johnson & Wichern, 2002).^[10]

Proyeksi pada PCA adalah representasi himpunan data X ke dalam bentuk vektor eigen orthonormal dari matriks kovarian data X . Matriks kovarian merupakan korelasi antara variabel-variabel dalam himpunan data X . PCA merupakan proses mendapatkan vektor eigen orthonormal dari matriks kovarian sebagai basis untuk ditransformasi ke ruang data yang baru.^[10]

2.6 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.^[9]

Pada Jaringan Syaraf Tiruan, terdapat dua macam pembelajaran atau proses *learning* yaitu^[11]:

a. Supervised training

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

b. Unsupervised training

Algoritma ini tidak membutuhkan vektor target untuk keluarannya, sehingga tidak ada perbandingan untuk menentukan respon yang ideal.

Pada tahap ini dilakukan proses *training* jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dan klasifikasi citra. Proses *training* menggunakan 80 citra iris mata dengan pembagian 40 citra terdeteksi gangguan pada organ lambung dan 40 citra tidak

terdeteksi gangguan. Sedangkan pada proses uji, data citra iris mata yang disediakan sebanyak 40 yang terdiri dari 20 citra iris mata yang terdeteksi dan 20 citra tidak terdeteksi. Kedua proses tersebut menerapkan *Supervised training*, yaitu menentukan pola target untuk setiap data masukan.

Adapun beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam merancang arsitektur klasifikasi, antara lain:

1. Jumlah *Hidden layer*
Jumlah *hidden layer* berpengaruh terhadap nilai error pada jaringan syaraf tiruan. Pada umumnya dengan menggunakan lebih dari satu *hidden layer* dapat menurunkan nilai *error* pada program. Tetapi satu *hidden layer* bisa dikatakan cukup untuk melakukan klasifikasi dan pengenalan. Jumlah *hidden layer* juga mempengaruhi durasi *running* program.
2. *Mean Square Error* (MSE)
Pemilihan nilai MSE akan mempengaruhi jumlah iterasi dan waktu *training*. Semakin kecil nilai MSE, maka waktu *training* yang dibutuhkan semakin lama.
3. *Learning rate*
Merupakan parameter yang mempengaruhi kecepatan dan efektivitas proses klasifikasi. Pada proses ini, nilai *learning rate* yang dicobakan adalah 0.01 sampai 1.
4. Epoch (Iterasi)
Pemilihan nilai *epoch* bertujuan untuk menentukan jumlah iterasi untuk pembaharuan bobot jaringan. Semakin kecil nilai MSE yang diinginkan, maka semakin banyak nilai iterasi yang dibutuhkan untuk mencapai nilai MSE tersebut sehingga dibutuhkan waktu komputasi yang lebih lama.

2.7 Backpropagation

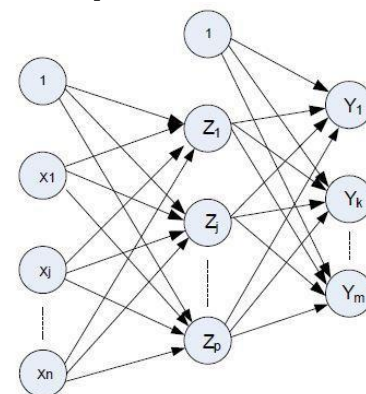
Algoritma ini melakukan dua tahap perhitungan, yaitu perhitungan maju untuk menghitung galat antara keluaran aktual dengan target dan perhitungan mundur untuk mempropagasi balik galat tersebut untuk memperbaiki bobot-bobot sinaptik pada semua neuron yang ada [5].

Pelatihan Backpropagation meliputi tiga fase. Fase pertama adalah fase maju. Pola masukan dihitung maju mulai dari layar masukan hingga layar keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasi mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran. Fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. [3]

2.7.7 Arsitektur Jaringan Backpropagation

Setiap unit dari lapisan input pada jaringan backpropagation selalu terhubung dengan setiap unit yang berada pada lapisan tersembunyi atau *hidden layer*, demikian juga setiap unit *hidden layer* selalu terhubung dengan unit pada lapisan output. Jaringan backpropagation terdiri dari banyak lapisan (multilayer network), antara lain:

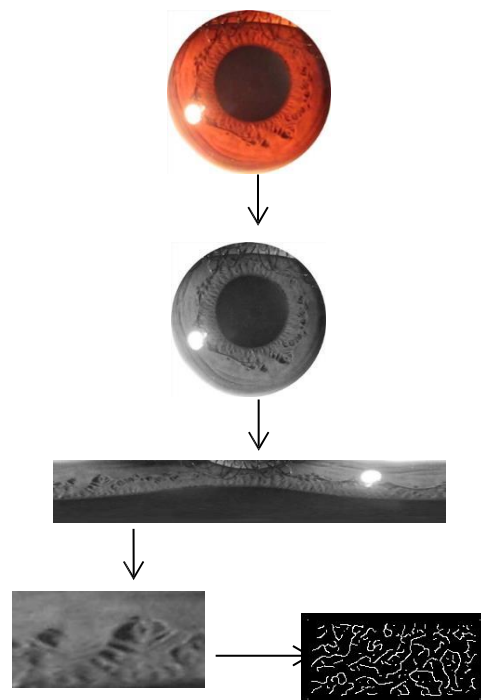
1. Lapisan input atau input layer (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga n unit input.
2. Lapisan tersembunyi atau *hidden layer* (minimal 1 buah), yang terdiri dari 1 hingga p unit tersembunyi.
3. Lapisan output atau output layer (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga m unit output.



Gambar 2.11 Arsitektur jaringan Backpropagation

III. PEMBAHASAN

3.1 Tahap Preprocessing



Gambar 4. Hasil keluaran tahap preprocessing

3.2 Ekstraksi Ciri PCA

Ekstraksi ciri bertujuan untuk mendapatkan informasi penting dari tekstur citra iris mata. Teknik yang digunakan ialah Principal Component Analysis dengan mengolah data citra hasil keluaran deteksi tepi canny. Proses yang dilakukan oleh PCA dibagi menjadi dua, yaitu proses PCA untuk data citra pelatihan atau *training* dan proses PCA untuk data citra pengujian atau *testing*. Hasil keluaran dari proses PCA untuk *training* berupa matriks dengan ukuran baris merupakan banyak citra masukan dan ukuran kolom merupakan banyak vektor ciri yang dihasilkan. Jika seluruh data citra *training* dimasukkan, maka banyak baris matriks adalah 80 yang terdiri dari 40 citra terdeteksi kelaian dan 40 citra tidak terdeteksi. Dan banyak kolom merupakan vector ciri yang berjumlah sama dengan ukuran citra.

Citra yang diolah pada pengujian tidak sekaligus seperti proses *training*. Keluaran dari proses PCA untuk uji lebih sedikit dibandingkan proses *training*. Keluarannya berupa matriks 1xkolom, dimana 1 merupakan banyak citra karena citra diolah satu persatu, dan kolom merupakan hasil perkalian matriks citra uji dan matriks keluaran PCA *training*.

Selanjutnya, hasil vektor ciri dari proses PCA akan menjadi input untuk proses klasifikasi. Kedua proses PCA diatas memiliki banyak vektor ciri, namun vektor ciri yang diproses ke tahap klasifikasi hanya 50 nilai ciri terbaik.

3.3 JST Backpropagation

3.3.1 Training

Training atau pelatihan JST Backpropagation ini bertujuan untuk mencari bobot terbaik dari proses klasifikasi *training* yang selanjutnya menjadi input untuk bobot pada klasifikasi uji. Bobot awal proses *training* ialah nilai random dari -0,5 s/d 0,5. Beberapa parameter yang dicobakan untuk proses *training* ini antara lain:

- Banyak data PCA (10 s/d 50)
- Banyak *hidden layer* (1-2)
- Banyak neuron pada *hidden layer*

d. *Learning rate* (0,01 s/d 0,2)

No	Data PCA	Neuron Hidden layer	MSE	Akurasi (%)	Waktu
1	10	10	0,4856	91,1830	2 m 40 s
2	20	17	0,3029	97,3655	6 m 2 s
3	30	20	0,3162	97,4538	7 m 59 s
4	40	40	0,2236	98,7400	19 m 39 s
5	50	50	0,3162	97,4901	26 m 51 s

Jadi, proses pelatihan dengan satu *hidden layer* menghasilkan data terbaik pada input 40 data PCA dengan tingkat akurasi hingga 98,74% dan MSE 0,223611.

Pada proses pelatihan dengan dua *hidden layer*, beberapa parameter ditetapkan berdasarkan hasil *training* yang telah dilakukan saat menggunakan satu *hidden layer*. Berikut ini hasil proses *training* yang dilakukan dengan dua *hidden layer*:

No.	Banyak Data PCA	Neuron Hidden Layer 1	Neuron Hidden Layer 2	Akurasi (%)	Lama Training
1	10	10	10	71,724995	114 m 36 s
2	10	10	5	99,98256	27 m 51 s
3	20	17	20	99,976845	657 m 37 s
4	20	17	17	97,477425	452 m 21 s
5	20	17	15	99,99342	181 m 42 s
6	20	17	10	99,43171	162 m 9 s
7	30	27	30	99,99167	724 m 43 s
8	30	27	25	99,99307	515 m 20 s
9	30	27	20	99,97066	170 m 6 s
10	30	27	15	99,97314	195 m 38 s
11	40	40	40	99,995765	980 m 31 s
12	40	40	35	99,99797	977 m 19 s
13	40	40	30	98,747555	976 m 28 s
14	40	40	25	99,998155	677 m 42 s
15	40	40	20	99,996345	464 m 45 s
16	50	49	50	99,99795	289 m 11 s
17	50	49	45	99,826685	281 m 27 s
18	50	49	40	98,702245	245 m 19 s
19	50	49	35	99,29338	216 m 9 s
20	50	49	30	99,991365	185 m 55 s
21	50	49	25	99,99856	157 m 23 s

Jadi, proses pelatihan dengan dua *hidden layer* menghasilkan data terbaik pada *input* 50 data PCA dan banyak neuron pada *hidden layer* 2 sebanyak 25 dengan tingkat akurasi hingga 98,99% dan MSE 0,000314.

4.1 Hasil Pengujian

Setelah melakukan pelatihan atau training klasifikasi, maka sistem yang telah dilatih siap untuk di uji. Setiap parameter yang diperlukan untuk proses pengujian adalah hasil terbaik dari proses pelatihan. Maka dari itu parameter-parameter yang ditetapkan antara lain:

Jumlah *hidden layer* = 1

Jumlah neuron *hidden layer* = 40

Learning rate = 0,04

Banyak citra uji ada 40 citra dengan pembagian 20 citra terdeteksi dan 20 citra tidak terdeteksi. Tingkat akurasi dari hasil pengujian adalah 87.5 % dengan rincian dari 20 data citra yang terdeteksi gangguan terdapat 4 data yang tidak sesuai, dan 20 data citra yang tidak terdeteksi gangguan terdapat 1 data yang tidak sesuai.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap metode klasifikasi namun mendeteksi gangguan pada organ lain yaitu jantung. Dengan data citra sebanyak 20, tingkat akurasi yang diperoleh mencapai 75%. Hal ini membuktikan bahwa algoritma ini lebih baik jika diaplikasikan pada organ lambung dalam hal keakuratan hasil pendeteksi gangguan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Semakin banyak jumlah lapisan tersembunyi atau *hidden layer* yang digunakan maka waktu yang dibutuhkan untuk proses training semakin lama. Namun, tingkat akurasi yang dihasilkan makin tinggi dan nilai MSE semakin kecil.
2. Tingkat akurasi tertinggi pada proses pelatihan dengan satu *hidden layer* adalah 98.74% , sedangkan pada proses pengujiannya 87.5%. Untuk tingkat akurasi tertinggi pada pelatihan dengan dua *hidden layer* adalah 99.99%, sedangkan pada proses pengujian sebesar 67,5%. Tingkat akurasi pada proses pengujian lebih rendah daripada saat proses pelatihan.
3. Metode klasifikasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* juga dapat diaplikasikan untuk mendeteksi gangguan di organ lain. Setelah dilakukan pengujian untuk mendeteksi gangguan pada organ jantung, diperoleh akurasi sebesar 75%.

4. Susunan iris mata manusia sama walaupun memiliki warna dan ciri khas yang berbeda. Melalui iris mata dapat dilihat gangguan dari setiap organ tubuh manusia namun tidak spesifik terhadap penyakit yang ada pada organ tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Agustin, Maria. 2012. Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. Semarang : Tesis Universitas Diponegoro.
- [2] Amkristianto, Martintyas Pahrawan Putra. 2013. Deteksi Dispesia Melalui Iris Mata Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Cascade Correlation*. Bandung : Tugas Akhir Telkom University.
- [3] Eskaprianda, Ardianto. 2009. Deteksi Organ Pankreas Melalui Iris Mata Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perambatan Balik dengan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan. Semarang : Tugas Akhir Universitas Diponegoro.
- [4] Hasyim, A. A. 2010. About Eye.
- [5] Kusumadewi, Sri. 2004. Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Pati, R. 2009. Komputerisasi Iridologi Untuk Mendeteksi Kondisi GI Injal Menggunakan Support Vector Machine. Bandung: Telkom University.
- [7] Priyani, Dian Rizky Eko. 2009. Aplikasi Diagnosa Gangguan Lambung Melalui Citra Iris Mata dengan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik. Jakarta : Tugas Akhir Universitas Pembangunan Nasional.
- [8] Nasiona, Agung Radistya. 2012. Klasifikasi Kanker Usus Besar Berbasis Pengolahan Citra Digital dengan Metode JST *Backpropagation*. Bandung : Tugas Akhir Telkom University.
- [9] Rochmad, M. dkk. 2006. Pendeteksian Gejala Osteoporosis Melalui Diagnosa Iris Mata dengan Clustering Image. Jurnal EEPIS. ISSN: 0852-2863.
- [10] Saksono, Hanung Tyas. 2010. Pendeteksian Kanker Paru-Paru dengan Menggunakan Transformasi Wavelet dan Metode Linear Discriminant Analysis (LDA). Bandung : Tugas Akhir Telkom University.

- [11] Siregar, Manutur Pandapotan. 2013. Deteksi Kolesterol Melalui Iris Mata dengan Algoritma JST. Bandung: Tugas Akhir Telkom University.
- [12] Sucipto, Dwi Budi. Dwiza Riana. 2013. Aplikasi Diagnosa Potensi Glaukoma Melalui Citra Iris Mata dengan Jaringan Saraf Tiruan Metode Propagasi Balik. Jurnal TICOM. ISSN : 2302-3252
- [13] Widjaja, Harjadi, I., Dr., dr. 2007. Anatomi Abnomen. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [14] Wirayani. dkk. 2011. Pembuatan Grafik Pengendali Berdasarkan Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis). Salatiga.