

## APLIKASI METODE BACKPROPAGATION UNTUK PENGENALAN PERUBAHAN ABNORMAL ORGAN PANKREAS MELALUI IRIS MATA

Marsetio Pramono<sup>1</sup>, Gregorius Satio Budhi<sup>1</sup>, Adhi Dharma Wibawa<sup>2</sup>, dan Mauridhi Hery Purnomo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hang Tuah, Surabaya

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya

E-mail: marsetio@pcucamel.petra.ac.id, m26402060@john.petra.ac.id, greg@peter.petra.ac.id, arzabelva@yahoo.com, hery@ee.its.ac.id.

### ABSTRAKSI

Pemeriksaan kesehatan tubuh manusia pada umumnya melalui pemeriksaan tekanan darah, pemeriksaan pernafasan dengan stetoskop dan dengan cara pemeriksaan lainnya seperti uji klinis. Pada saat ini telah ada teori baru dalam mendiagnosa penyakit yaitu melalui iris mata. Iris mata dapat merefleksikan kondisi dari berbagai organ tubuh dan sistem yang ada di dalam tubuh. Pada tahap preprocessing, dilakukan image processing seperti image enhancement, serta pada proses pengenalan dengan menggunakan metode Backpropagation yang merupakan salah satu artificial intelligence system. Untuk pembuktiannya akan dilakukan tes insulin.

**Kata kunci:** backpropagation, iridologi, image processing

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer kini telah merambah ke segala bidang disiplin ilmu. Salah satu bidang tersebut adalah iridologi [6].

Iridologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tanda-tanda yang terdapat pada struktur jaringan iris mata sebagai refleksi kondisi dari berbagai organ tubuh dan sistem yang ada di dalam tubuh [8].

Pada saat ini, dokter ahli iridologi melakukan analisa perubahan fungsi organ tubuh dengan menggunakan kamera digital yang dihubungkan ke sebuah monitor dan analisa dilakukan secara langsung berpedoman pada *chart to iridology* [5], sehingga pada proses analisa sangat bergantung pada kejelian dokter ahli iridologi. Dengan aplikasi yang dibuat pada tugas akhir ini dapat membantu dalam pengenalan perubahan abnormal organ tubuh khususnya organ pankreas.

### 2. IRIDOLOGY

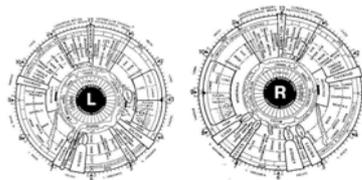
Dr. Bernard Jensen, PhD dari Alta Dena California yang telah melakukan pemotretan dan penelitian dengan kamera digital ciptaannya selama 18 tahun pada 150.000 pasiennya. Akhir tahun 1982 berhasil memperbaiki dan menyempurnakan standar iridologi dan membuat *Chart to Iridology* yang dipakai luas di seluruh dunia sekarang ini [2].

Iridologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tanda-tanda yang terdapat pada struktur jaringan iris mata sebagai refleksi kondisi dari berbagai organ tubuh dan sistem yang ada di dalam tubuh [8].

#### Hubungan Iris dengan Organ

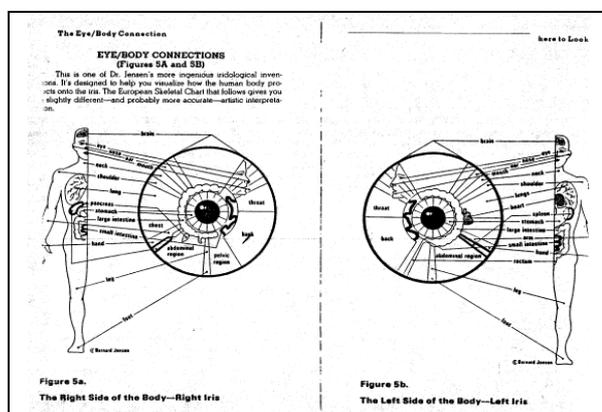
Organ kiri berhubungan dengan syaraf otak kanan dan organ kanan berhubungan dengan syaraf otak kiri, sehingga mata kiri mencerminkan keadaan

organ sebelah kiri dan mata kanan mencerminkan keadaan organ sebelah kanan. Ada juga organ yang berlokasi di kedua iris, misal : Paru-paru. Peta iris mata terbagi atas sektor-sektor, masing-masing sektor berhubungan dengan bagian tubuh tertentu. Jika dianalogikan, peta iris mata mirip sebuah jam tiap pergeseran 15 menit merupakan bagian zona tubuh yang berbeda [8]. Misalnya untuk organ paru-paru, analisis dilakukan pada iris mata bagian kanan antara pukul 02.00 dan pukul 03.00.



Gambar 1. Chart to Iridology (Sumber:

[http://www.geocities.com/mansor\\_ahmad/iridology.htm](http://www.geocities.com/mansor_ahmad/iridology.htm))



Gambar 2. The eye body connection (Sumber:

<http://www.iridologi.8k.com/petamata.htm>)

### 3. IMAGE PROCESSING

Pengubahan Citra Iris Menjadi Citra *Grayscale*.

Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk mengubah citra iris warna menjadi Citra *Grayscale*.

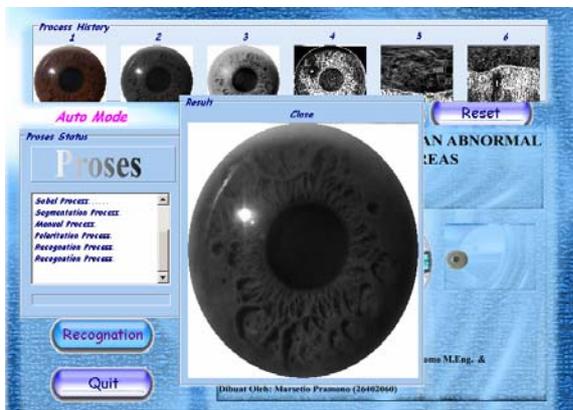
NTSC mendefinisikan bobot untuk konversi Citra *Grayscale*[5] sebagai berikut:

$$W_R = \text{Bobot Merah} = 77$$

$$W_G = \text{Bobot Hijau} = 150$$

$$W_B = \text{Bobot Biru} = 29$$

$$\text{Grayscale} = ((W_R * R) + (W_G * G) + (W_B * B)) \text{ DIV } 256 \dots \dots \dots (2)$$



Gambar 3. Tampilan Hasil *Grayscale*

#### Ekualisasi Histogram

Kontrol kontras dilakukan menggunakan metode ekualisasi histogram, dimana citra yang buram akan mempunyai histogram yang cenderung terkumpul pada titik tertentu yang berdekatan. Ekualisasi histogram akan menyebarkan kumpulan tersebut, dan menyebabkan citra iris mempunyai kontras yang seimbang[6].

Sebuah ekualisasi histogram tidak beroperasi pada dirinya sendiri, tapi hasil dari sebuah ekualisasi histogram dipakai untuk mentransformasi sebuah citra menjadi citra yang lain (dengan histogram yang sudah diekualisasi).

Karena histogram menyatakan peluang piksel dengan derajat *grayscale* tertentu, maka rumus menghitung histogram sebagai fungsi peluang.

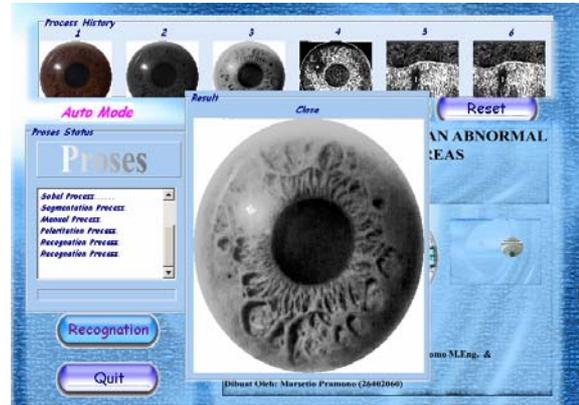
$$\text{Pr}(rk) = nk / n, \quad k = 0 \dots 255 \dots \dots \dots (3)$$

$$S_k = \sum_{j=0}^K \text{Pr}(t_j) \dots \dots \dots (4)$$

Ket: Pr = Peluang *grayscale* pada derajat ke 'k'  
nk = Jumlah *grayscale* pada derajat ke 'k'

n = Jumlah piksel *image* (Tinggi Citra \* Lebar Citra)  
Sk = Akumulasi drajat ke 'k' dari Pr ke 'j' hingga ke 'k'

Lalu ubah citra yang piksel nya yang berderajat 'k' dengan Sk.



Gambar 4. Tampilan Hasil Ekualisasi Histogram

#### Pengubahan Citra Iris *Cartesian* ke Citra Iris *Polar*

Dalam pemrosesan citra iris ukuran dan bentuk seharusnya tidak mempengaruhi perhitungan. Oleh karena itu iris harus dinormalisasi hingga ukuran tidak lagi berpengaruh terhadap perhitungan. Normalisasi iris dilakukan dengan menjadikan citra iris menjadi tidak berbentuk lingkaran dengan diameter R, tapi diubah menjadi citra persegi panjang dimana panjangnya adalah sudut 0-360 derajat, dan lebarnya adalah jari-jari iris dikurangi dengan jari-jari pupil. Dengan demikian bagaimanapun suatu citra iris diperoleh, maka ukurannya selalu tetap yaitu panjang 360 dan lebar (R<sub>iris</sub> - R<sub>pupil</sub>).

Persamaan yang digunakan adalah:

$$x_i(\theta) = x_{i0}(\theta) + r_i * \cos(\theta) \quad \text{dan}$$

$$y_i(\theta) = y_{i0}(\theta) + r_i * \sin(\theta) \dots \dots \dots (6)$$

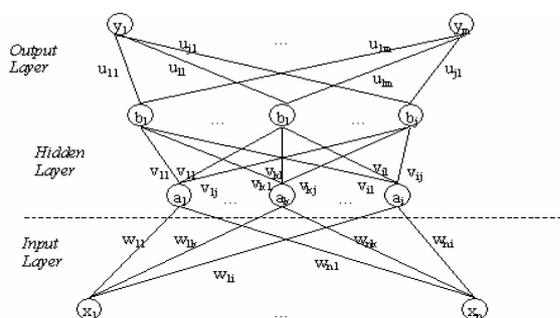
Keterangan: x<sub>i0</sub>(θ), y<sub>i0</sub>(θ) adalah titik pusat lingkaran: θ sudut[1].



Gambar 5. Tampilan Hasil Polarisasi

#### 4. BACKPROPAGATION METHOD

*Backpropagation Network* adalah model terpopuler dari *Neural Network*. Metode ini tidak memiliki hubungan timbal balik (*feedback connections*), tetapi kesalahan terjadi pada saat proses pelatihan. Pada aplikasi *backpropagation* sering dipakai dalam *multilayer neural*.



**Gambar 6.** Arsitektur *Multilayer Neural Network* (Sumber: Gregorius S. Budhi, Ibnu Gunawan, dan Steven Jaowry, *Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Pengenalan Huruf Cetak pada Citra Digital*)

Kesalahan pada hasil akhir menentukan ukuran kesalahan hasil akhir *hidden layer*. Ukuran/tingkat kesalahan ini digunakan sebagai penentu bobot hubungan antara 2 *layer* dan berhubungan dengan penghitungan kembali hasil akhir melalui proses iterasi hingga dihasilkan kesalahan 1 tingkat dibawah standart toleransi. Tingkat pelatihan parameter menentukan bobot. Momentum parameter menentukan iterasi sebelumnya dan memberikan penyesuaian pada iterasi yang sekarang[10].

Secara umum proses pelatihan untuk metode pelatihan *backpropagation* terbagi 3 tahap yaitu[4]:

##### Feedforward input training pattern

Tahap untuk menghitung nilai hasil akhir pada setiap *layer* yang akan menjadi nilai *input* pada *layer* selanjutnya, nilai hasil akhir pada *layer* terakhir merupakan hasil akhir dari sistem tersebut.

##### Backpropagation associated error

Tahap untuk melakukan perhitungan kesalahan dan nilai koreksi pada *layer* terakhir berdasarkan *target* yang telah diberikan sebagai pembandingan.

Kesalahan pada *layer* terakhir akan digunakan untuk menghitung kesalahan dan nilai koreksi pada *layer* sebelumnya, demikian seterusnya sampai pada *hidden layer* pertama.

##### Penentuan weight

Tahap untuk mengubah bobot yang dimiliki oleh setiap *node* pada tiap *layer* mulai dari *layer* hasil akhir dan turun sampai pada *hidden layer* yang pertama.

#### 5. HASIL PERCOBAAN

Pada penelitian ini, sample mata penderita penyakit gula (*Diabetes Miletus*) dari Bapak Adhi Dharma Whibawa yang telah menyelesaikan penelitian dengan judul “*EARLY DETECTION ON THE CONDITION OF PANCREAS ORGAN AS THE CAUSE OF DIABETES MELLITUS BY IRIS IMAGE PROCESSING USING MODIFIED SOM KOHONEN*”[1].

Dari 20 data mata pasien yang telah menderita penyakit gula, sesuai hasil pelatihan telah dihasilkan persentasi *mean square error* 3.125% dan *error* pengenalan sekitar 10%.

#### 6. KESIMPULAN

Pada iris mata dapat dikenali perubahan pada organ manusia, hal ini sebaiknya juga didukung dengan pemeriksaan secara klinis.

Dengan metode *Backpropagation*, diagnosa penyakit dapat dikenali secara *significant*/tepat tergantung dari pemilihan area mata yang tepat dan kebenaran dari sample yang menjadi acuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wibawa, D. A., Mulyanto, E. dan Purnomo, M. H., *Early Detection On The Condition Of Pancreas Organ As The Cause Of Diabetes Mellitus By Iris Image Processing Using Modified Som Kohonen*.
- [2] Suherman, E., dan Purnomo, M. H., (2002). Deteksi Energi Melalui Iris Mata dengan Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan, *Proceedings Of SITIA*, Mei 2002, Surabaya Indonesia, pp. 5-10.
- [3] Gonzalez, R. C., Woods R. E., (1992). *Digital Image Processing*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- [4] Budhi, G. S., Gunawan, I., Jaowry, S., *Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Pengenalan Huruf Cetak pada Citra Digital*.
- [5] Jensen, B., *The Science and Practice of Iridology*, Bernard Jensen Enterprises 24360, California, 1989.
- [6] Basyir, M., Pramadihanto, D., Purnomo, M. H., (2005). Pengembangan Instrumentasi Untuk Analisa Perubahan Abnormal Organ Tubuh Melalui Iris Mata, *Proceedings Of SITIA*, Mei 2005, Surabaya Indonesia, pp. 329-333.
- [7] Mauludiyanto, A., (2000). *Tesis Deteksi Tuberkolosis Paru Pada Gambaran Toraks Dada dengan Menggunakan Neural Network*, Surabaya, pp. 25-26.
- [8] Purwanto, B., (1993). *Iridology: Mengungkap dan Meramal Kesehatan Lewat Mata*”, *Paper Pelatihan Iridology*, Klinik ProVitalitas, Jakarta.
- [9] Song wang, (2005). *Member IEEE, “Salient Closed Boundary Extraction with Ratio Contour”*, Vol 27 no 4.
- [10] Valluru B. R., Hayagriva V. Rao, (1993). *C++ Neural Networks and Fuzzy Logic*, New York.

