

KLASIFIKASI JENIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE *DISCRETE WAVELET TRANSFORM* DAN *BACKPROPAGATION*

Rezki Diar Amelia¹, Iwan Iwut Tritoasmoro, S. T., M. T.², Nur Ibrahim, S. T., M. T.³

¹²³Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹rezkidiar@student.telkomuniversity.ac.id, ²iwaniwut@telkomuniversity.ac.id,

³nuribrahim.nib@gmail.com

Abstrak

Kulit merupakan bagian tubuh manusia yang perlu dilakukan perawatan. Perawatan yang tidak tepat pada kulit dapat menimbulkan kerugian bagi seseorang. Oleh karena itu, dibutuhkan pengetahuan analisa kulit yang tepat dimana salah satunya mengetahui jenis kulit wajah. Jenis kulit ada beberapa yaitu berminyak dan kering. Masing-masing jenis kulit tersebut memiliki perawatan dan produk yang berbeda.

Pada penelitian ini dibuat sistem pengolahan citra yang dapat mendeteksi jenis kulit manusia. Sistem ini mengolah citra kulit manusia yang diambil dengan mikroskop digital. Citra kulit manusia yang digunakan adalah citra bagian pipi untuk kulit berminyak dan kering. Citra yang digunakan sebesar masing – masing 40 untuk data latih dan data uji. Proses pengolahan citra terdiri dari tiga tahap yaitu pre-processing, ekstraksi ciri menggunakan metode DWT (Discrete Wavelet Transform) dan klasifikasi dengan metode backpropagation. Setelah melalui tahapan tersebut, data diklasifikasi berdasarkan jenis kulit wajah berminyak atau kering.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan jenis kulit berminyak dan kering dengan tingkat akurasi sebesar 95%, dengan jumlah data latih yang sama dengan data uji.

Kata kunci : Kulit wajah , DWT , *Backpropagation*

Abstract

The skin is a part of the human body that needs treatment. Improper care of the skin can cause harm to someone. Therefore, we need proper knowledge of skin analysis where one of them knows the type of facial skin. There are several skin types, namely oily and dry. Each type of skin has different treatments and products.

In this study, an image processing system was created that can detect human skin types. This system processes the image of human skin taken with a digital microscope. The image of human skin used is the image of the cheeks for oily and dry skin. The images used are 40 for each training data and test data. The image processing process consists of three stages, namely pre-processing, feature extraction using the DWT (Discrete Wavelet Transform) method and classification using the backpropagation method. After going through these stages, the data is classified according to the type of oily or dry skin.

The results of this study indicate that the system can distinguish oily and dry skin types with an accuracy level of 95%, with the same amount of training data as the test data.

Keywords: Facial skin, DWT, *Backpropagation*

1. Pendahuluan

Kulit merupakan aset utama bagi manusia terutama kaum wanita. Kulit juga merupakan salah satu organ manusia yang terdapat di seluruh tubuh. Kulit yang tidak dirawat dengan baik dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan. Banyak kasus-kasus pemilihan produk perawatan kulit wajah yang salah dan akhirnya kulit wajah menjadi rusak. Ketika kulit wajah sudah menjadi rusak, maka proses pengembalian menjadi semula membutuhkan waktu yang jauh

lebih lama dibandingkan waktu untuk melakukan perawatannya. Biaya yang dikeluarkan juga bisa jauh lebih banyak apabila kulit wajah telah rusak akibat kesalahan prosedur perawatan. Sehingga pemahaman dan pengetahuan dasar mengenai analisa kulit wajah yang dimiliki sangat diperlukan untuk menghindari hal buruk yang terjadi pada kulit wajah.

Berdasarkan masalah yang ada yaitu kurangnya pengetahuan manusia terutama kaum wanita dalam membedakan jenis kulit wajah yang dimiliki secara visual, maka diusulkan suatu sistem untuk melakukan analisa terhadap jenis kulit wajah berdasarkan tekstur dengan menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* dengan klasifikasi *Backpropagation*. Dengan diciptakannya sistem analisa tersebut, dapat mempermudah dalam menentukan jenis kulit yang dimiliki, sehingga tidak ada lagi kesalahan dalam penggunaan produk perawatan kulit wajah. Pada tahun 2012, telah dilakukan penelitian tugas akhir dengan judul “Klasifikasi jenis kulit wajah berdasarkan analisis tekstur dengan metode *K-Nearest Neighbor*” [1]. Makalah tugas akhir tersebut disusun oleh Sartika dari Universitas Telkom. Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai pengembangan pembelajaran dengan judul “KLASIFIKASI JENIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE *DISCRETE WAVELET TRANSFORM* DAN *BACKPROPAGATION*”. Transformasi *wavelet* banyak digunakan untuk analisis dan representasi isyarat/signal karena sederhana dan mudah diimplementasikan [2]. *JST Backpropagation* memiliki keunggulan apabila image telah dilatih dalam *JST* tidak perlu pengenalan awal atau dengan membandingkan satu image dengan semua *image* yang ada dalam basis data karena sudah dikenali oleh *JST* berdasarkan nilai bobot yang disimpan, kecuali untuk *image* yang belum pernah dilatih *JST* [3].

2. Dasar Teori

2.1. Kulit Wajah

Wajah merupakan bagian yang penting dan bagian yang pertama kali dilihat ketika mengenali seseorang. Tidak jarang banyak perempuan atau laki-laki melakukan perawatan agar penampilan yang lebih menarik dan rapi. Perawatan yang dilakukan akan berbeda pada setiap individu tergantung pada jenis kulitnya. Dengan mengetahui jenis kulit wajah tentu akan membantu dalam pelaksanaan perawatan yang tepat. Memahami struktur dan fungsi kulit dapat menjadi langkah awal dalam keseluruhan rangkaian upaya untuk merawat dan menjaga kesehatan kulit. Pada penelitian ini jenis kulit wajah yang akan dianalisis adalah [4]:

1. Kering

Kulit kering merupakan jenis kulit yang kekurangan sebum. Karena jumlah sebum yang terbatas, maka kulit kering sering mengalami kekurangan sebum dan kelembaban berkurang dengan cepat.

2. Berminyak

Kulit berminyak merupakan jenis kulit yang diakibatkan oleh kelenjar *sebaceous* sangat aktif pada saat pubertas, ketika distimulasi oleh hormon pria yaitu *androgen*.

Permasalahan kulit wajah sering terjadi terhadap orang – orang pada usia remaja hingga dewasa. Salah satu permasalahannya yaitu permasalahan kulit yang berminyak atau kering. Ciri – ciri jika seseorang mengalami permasalahan kulit dapat dilihat pada bagian tengah wajah, pipi, maupun dahi [5].

Permasalahan kulit kering, dapat dilihat pada wajah bagian pipi akan terlihat tidak lembab dan tidak berminyak, halus, tipis serta rapuh. Permasalahan kulit berminyak juga dapat terlihat pada kulit bagian pipi, pori – pori akan jelas terlihat, kulit terlihat pudar dan kusam [5].

2.2. Pengolahan Citra Digital

Citra yang telah ditangkap oleh kamera dan telah dikuantisasi dalam bentuk nilai diskrit diskrit disebut sebagai citra digital. Citra digital tersusun dari sejumlah nilai tingkat keabuan yang dikenal sebagai piksel pada posisi tertentu [5]. Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer. Secara umum tahapan dalam pengolahan citra digital terdiri atas :

1. *Pre-processing*

Pada tahapan ini terjadi perbaikan kualitas citra seperti *resize*, *image enhancement*, *image segmentation* dll. *Resize* merubah ukuran citra. *Image enhancement* yaitu memperbaiki kualitas citra dengan memanipulasi parameter-parameter citra. Contohnya adalah perbaikan kontras, perbaikan tepian objek, penajaman, dan *noise filtering*. *Image segmentation* merupakan memecah suatu citra kedalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu.

2. Ekstraksi ciri

Merupakan proses pengambilan ciri-ciri yang terdapat pada objek di dalam citra. Beberapa proses ekstraksi ciri mungkin perlu mengubah citra masukan sebagai citra biner, melakukan penipisan pola, dan sebagainya.

3. Klasifikasi

Mengelompokkan objek kedalam kelas yang sesuai. Pada tahapan ini keluaran dari citra uji akan dibandingkan dengan citra latih sehingga diketahui kelas dari citra uji.

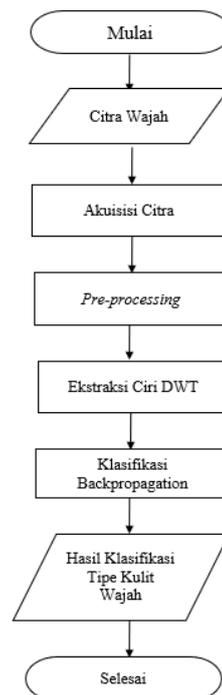
2.3. Discrete Wavelet Transform (DWT)

Transformasi *wavelet* diskrit atau *Discrete Wavelet Transform (DWT)* secara umum merupakan dekomposisi citra pada frekuensi *subband* citra tersebut. Dalam transformasi *wavelet* diskrit, penggambaran sebuah skala waktu sinyal digital didapatkan dengan menggunakan teknik filterisasi digital. DWT berfungsi sebagai salah satu kemampuan dalam pengolahan gambar, transformasi dimulai dari transformasi vertikal dan transformasi horizontal [6]. Citra yang telah melakukan transformasi akan terbagi menjadi empat blok yang sama [6]. Analisis terhadap frekuensi dilakukan dengan cara menggunakan resolusi yang dihasilkan setelah sinyal melewati filterisasi.

2.4. Backpropagation

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi atau data yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. JST yang berupa susunan sel-sel saraf tiruan (*neuron*) dibangun berdasarkan prinsip-prinsip organisasi otak manusia. Salah satu metode yang digunakan dalam JST adalah *Backpropagation*.

3. Desain Sistem



Gambar 1. Diagram alir perancangan sistem deteksi jenis kulit wajah

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian sistem dilakukan berdasarkan beberapa parameter yang digunakan selama proses pemrograman sistem. Dari setiap pengujian yang dilakukan, memiliki hasil yang direpresentasikan dalam bentuk tabel. Skenario pengujian pada sistem ini adalah sebagai berikut :

4.1. Pengujian Sistem terhadap Jumlah *Neuron*

Skenario pertama adalah pengujian dan analisis pada proses klasifikasi menggunakan *backpropagation* terhadap parameter jumlah *neuron*. Kemudian akan didapatkan nilai akurasi dan dianalisis. Pada pengujian ini akan digunakan data latih untuk data masukannya untuk melihat performansi sistemnya. Berikut adalah hasil pengujian pada proses klasifikasi *backpropagation* terhadap parameter jumlah *neuron* :

Tabel 1. Akurasi klasifikasi *backpropagation* berdasarkan parameter jumlah *neuron*

| Data Latih | DWT | <i>Backpropagation</i> | | | | Akurasi Pengujian (%) | | | | Rata – Rata Waktu Komputasi (detik) |
|------------|-----|------------------------|----------------------|--------------------|--------------|-----------------------|------|------|-----------|-------------------------------------|
| | | Jumlah <i>Neuron</i> | <i>Learning Rate</i> | <i>Goal Number</i> | <i>Epoch</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 40 | 5 | 100 | 0.01 | 0 | 1000 | 55 | 90 | 85 | 85 | 1.107368 |
| 40 | 5 | 200 | 0.01 | 0 | 1000 | 82.5 | 47.5 | 90 | 52.5 | 1.335096 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 1000 | 52.5 | 92.5 | 52.5 | 95 | 5.296953 |

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai akurasi akan berbeda setiap jumlah *neuron*. Nilai akurasi tertinggi didapatkan pada jumlah *neuron* 500 dan nilai akurasi terendah didapatkan pada *neuron* 200.

4.2. Pengujian Sistem terhadap Jumlah *Learning Rate*

Skenario kedua adalah pengujian dan analisis pada proses klasifikasi menggunakan *backpropagation* terhadap parameter *learning rate*. Kemudian akan didapatkan nilai akurasi dan dianalisis. Berikut adalah hasil pengujian pada proses klasifikasi *backpropagation* terhadap parameter *learning rate* :

Tabel 2. Akurasi klasifikasi *backpropagation* berdasarkan parameter *learning rate*

| Data Latih | DWT | <i>Backpropagation</i> | | | | Akurasi Pengujian (%) | | | | Rata – Rata Waktu Komputasi (detik) |
|------------|-----|------------------------|----------------------|--------------------|--------------|-----------------------|------|------|------|-------------------------------------|
| | | Jumlah <i>Neuron</i> | <i>Learning Rate</i> | <i>Goal Number</i> | <i>Epoch</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 40 | 5 | 500 | 0.001 | 0 | 1000 | 60 | 67.5 | 52.5 | 45 | 5.867753 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 1000 | 100 | 40 | 87.5 | 92.5 | 7.295511 |
| 40 | 5 | 500 | 0.1 | 0 | 1000 | 62.5 | 42.5 | 55 | 85 | 5.505888 |

Dari hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai akurasi akan berbeda setiap besar *learning rate*. Besar nilai *learning rate* yang digunakan antara 0.001 – 0.1 dan nilai akurasi tertinggi didapatkan pada *learning rate* dengan besar 0.01. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa nilai tengah dari rentang *learning rate* yang digunakan akan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi.

4.3. Pengujian Sistem terhadap Jumlah *Goal Number*

Skenario ketiga adalah pengujian dan analisis pada proses klasifikasi menggunakan *backpropagation* terhadap parameter *goal number*. Kemudian akan didapatkan nilai akurasi dan dianalisis. Berikut adalah hasil pengujian pada proses klasifikasi *backpropagation* terhadap parameter *goal number* :

Tabel 3. Akurasi klasifikasi *backpropagation* berdasarkan parameter *goal number*

| Data Latih | DWT | Backpropagation | | | | Akurasi Pengujian (%) | | | | Rata – Rata Waktu Komputasi (detik) |
|------------|-----|-----------------|---------------|-------------|-------|-----------------------|----|----|----|-------------------------------------|
| | | Jumlah Neuron | Learning Rate | Goal Number | Epoch | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 1000 | 50 | 90 | 60 | 93 | 6.037818 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 10^5 | 1000 | 48 | 55 | 55 | 43 | 0.488042 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 10^6 | 1000 | 55 | 53 | 53 | 58 | 0.513 |

Dari hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai akurasi akan berbeda setiap jumlah *goal number*. Ada tiga jumlah *goal number* yang berbeda dan diuji pada pengujian ini, lalu berdasarkan tiga jumlah *goal number* tersebut nilai akurasi tertinggi didapatkan pada *goal number* dengan jumlah 0.

4.4. Pengujian Sistem terhadap Jumlah Epoch

Skenario keempat adalah pengujian dan analisis pada proses klasifikasi menggunakan *backpropagation* terhadap parameter *epoch*. Kemudian akan didapatkan nilai akurasinya dan dianalisis. Berikut adalah hasil pengujian pada proses klasifikasi *backpropagation* terhadap parameter *epoch* :

Tabel 4 Akurasi klasifikasi *backpropagation* berdasarkan parameter *epoch*

| Data Latih | DWT | Backpropagation | | | | Akurasi Pengujian (%) | | | | Rata – Rata Waktu Komputasi (detik) |
|------------|-----|-----------------|---------------|-------------|-------|-----------------------|----|----|----|-------------------------------------|
| | | Jumlah Neuron | Learning Rate | Goal Number | Epoch | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 95 | 95 | 90 | 93 | 6.839778 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 100 | 58 | 40 | 90 | 90 | 6.403566 |
| 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 1000 | 85 | 88 | 88 | 50 | 6.994539 |

Dari hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai akurasi akan berbeda setiap jumlah *epoch*. Pada pengujian digunakan tiga jumlah *epoch* yang berbeda dan nilai akurasi tertinggi didapatkan pada *epoch* dengan jumlah 10.

4.5. Pengujian Sistem Menggunakan Data Uji

Skenario kelima adalah pengujian dan analisis pada data uji dengan menggunakan parameter - parameter klasifikasi *backpropagation* yang telah diuji sebelumnya. Pengujian beberapa kali dengan jumlah data latih dan data uji yang berbeda. Kemudian akan didapatkan nilai akurasinya dan dianalisis. Berikut adalah hasil pengujian dari skenario pengujian yang kelima :

Tabel 5 Akurasi sistem dengan pengujian menggunakan data uji

| Data Latih | Data Uji | DWT | Backpropagation | | | | Akurasi Pengujian (%) | | | | Rata – Rata Waktu Komputasi (detik) |
|------------|----------|-----|-----------------|---------------|-------------|-------|-----------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------|
| | | | Jumlah Neuron | Learning Rate | Goal Number | Epoch | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 40 | 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 95 | 95 | 95 | 95 | 0.753627 |
| 40 | 20 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.762885 |
| 40 | 10 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.743279 |
| 20 | 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 75 | 75 | 75 | 75 | 0.784166 |
| 20 | 20 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 95 | 95 | 95 | 95 | 0.825868 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|-----|------|---|----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 20 | 10 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0.730859 |
| 10 | 40 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 63 | 63 | 63 | 63 | 0.813504 |
| 10 | 20 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0.76602 |
| 10 | 10 | 5 | 500 | 0.01 | 0 | 10 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0.719322 |

Dari hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel 5 menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil akurasi yang dipengaruhi oleh jumlah data latih dan data uji.

4.6 Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, pengujian untuk mencari parameter *backpropagation* terbaik menggunakan data latih. *Running program* dilakukan sebanyak empat kali dan hasil setiap *running program* mendapat akurasi yang berbeda – beda, disebabkan karena pengujian dilakukan dengan data latih yang sama serta bobot dari *backpropagation* tidak ditentukan diawal sehingga setiap dilakukan *running*, bobot awal akan bernilai acak.

Pada pengujian jumlah *neuron*, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi jumlah *neuron* yang digunakan, semakin baik juga akurasi yang dihasilkan. Untuk jumlah *hidden layer* yang digunakan pada pengujian sistem hanya menggunakan satu *hidden layer*, karena jumlah *hidden layer* yang optimal adalah satu *hidden layer* [10].

Pada pengujian *learning rate*, dapat dikatakan bahwa nilai tengah dari rentang *learning rate* (0.001 – 0.1) yang digunakan akan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi. Pada pengujian *epoch*, semakin kecil nilai *epoch*, maka akurasi yang didapatkan akan semakin tinggi.

Pada pengujian menggunakan data uji, jika jumlah data uji yang digunakan lebih besar dari latih maka akurasi yang dihasilkan akan rendah. Jika jumlah data latih yang digunakan lebih besar atau sama dengan data uji, maka akurasi yang didapatkan akan tinggi.

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada bagian 3 dan 4, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil pengujian untuk deteksi jenis kulit menggunakan metode *discrete wavelet transform* dan menggunakan klasifikasi *backpropagation* mendapatkan hasil tertinggi sebesar 95 % dengan parameter jumlah *neuron* = 500, *learning rate* = 0.01, *goal number* 0, *epoch* = 10, dan data latih serta data uji yang digunakan adalah sebanyak masing – masing 40 citra.
2. Beberapa parameter pada *backpropagation* mempengaruhi hasil dari akurasi yang didapatkan, yaitu parameter jumlah *neuron*, *learning rate*, *goal number*, dan jumlah *epoch*.
3. Besar jumlah data latih dan data uji juga mempengaruhi besar akurasi yang didapatkan

Daftar Pustaka

- [1] Sartika, Klasifikasi Jenis Kulit Wajah berdasarkan Analisis Tekstur dengan Metode K-Nearest Neighbor, Bandung: Tugas Akhir Telkom University, 2012.
- [2] M. I. Sikki, “Pengenalan Wajah Menggunakan K-Nearest Neighbor Dengan Praproses Transformasi Wavelet,” Jurnal Paradigma, vol. X, pp. 159-172, 2009.
- [3] A. Desiani, “Kajian Pengenalan Wajah Dengan Menggunakan Metode Face-ARG dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” Media Informatika, vol. 5, no. 2, pp. 99-111, 2007.
- [4] R. S. Ningsih, Tursina dan S. P. Pratiwi, “Sistem Pakar Penentuan Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naive Bayes,” Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, vol. 1, 2015.
- [5] Gianti, “Analisis Kandungan Merkuri dan Hidrokuinon Dalam Kosmetik Krim Racikan Dokter,” Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2013.
- [6] H. M. Purnomo dan A. Muntasa, Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur, Yogyakarta: Graha

Ilmu, 2014.

- [7] D. Y. Apriliyana, Adiwijaya dan D. Triantoro, "Algoritma Discrete Wavelet Transform (DWT) dan Absolut Moment BlockTruncation Coding (AMBTC) Pada Sistem Watermarking Untuk Deteksi dan Recovery Citra Medis Termodisikasi," e-Proceeding of engineer, vol. 2, 2015.
- [8] M. Ruswiansari, A. Novianti dan Wirawan, "Implementasi Discrete Wavelete Transform (DWT) dan Singular Value Decomposition pada Image Watermarking," Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan, vol. 3, no. 1, pp. 249-259, 2016.
- [9] E. P. Widodo, Simulasi Pendeteksi Kualitas Kayu Jati Menggunakan Discrete Wavelete Transform dan Backpropagation, Bandung: Tugas Akhir Telkom University, 2017.
- [10] W. Maharani, "Klasifikasi Data Menggunakan JST Backpropagation Momentum Dengan Adaptive Learning Rate," Seminar Nasional Informatika, vol. 1, no. 4, pp. 25-31, 2009.
- [11] L. V. Fausett, Fundamental of Neural Network: Architecture, Algorithms, and Applications, Upper Saddle River: Prentice Hall, 1994.