

DETEKSI KISTA PERIAPICAL PADA GIGI MANUSIA MELALUI CITRA DENTAL PERIAPICAL RADIOGRAPH DENGAN METODE CONTOURLET DAN LVQ (LEARNING VECTOR QUANTIZATION)

Yasmin Firdausy¹, Bambang Hidayat², Prof.dr.drg.suhardjomssprkgk³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Penelitian ini mengenai pendeteksian kondisi gigi dengan kista periapical dan gigi normal melalui citra dental periapical radiograph menggunakan Transformasi Contourlet dan JST-LVQ (Learning Vector Quantization). Dalam faktanya, seorang dokter dapat mendeteksi penyakit pada gigi manusia melalui hasil foto rontgen X-ray namun dalam perkembangannya tidak dapat menghilangkan dugaan (suspect).

Sistem pendeteksian penyakit gigi yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari tiga bagian sistem, yaitu : pre-processing, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Pre-processing bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra masukan dengan menggunakan imadjust (contrast stretching) dan median filter. Ekstraksi ciri bertujuan untuk mengambil vektor ciri dari sebuah citra yang selanjutnya akan diklasifikasi dengan menggunakan Transformasi Contourlet. Klasifikasi bertujuan untuk mengklasifikasikan citra ke dalam dua kondisi yaitu normal dan kista periapical menggunakan JST-LVQ (Learning Vector Quantization).

Akurasi yang dihasilkan sistem yaitu 100% untuk 22 citra latih, dimana masing-masing kelas terdiri atas 3 citra latih gigi normal dan 19 citra latih gigi kista periapical. Akurasi citra uji yaitu 85.37% untuk 41 citra uji, dimana masing-masing kelas terdiri atas 9 citra uji gigi normal dan 32 citra uji gigi kista periapical. Parameter terbaik dari kedua proses tersebut yaitu resize 512x512 dilanjutkan dengan resize 256x256, imadjust (contrast stretching) dengan rentang 50-250, median filter dengan jendela 5x5, Transformasi Contourlet dengan subband 1,2,3,4, dan JST-LVQ (Learning Vector Quantization) dengan nilai mean dengan hidden neuron, epochs, dan goal (MSE) sebesar 50, 100, 0.001.

Kata Kunci : kista periapical, imadjust (contrast stretching), median filter, transformasi contourlet, JST-LVQ (learning vector quantization).

Telkom
University

Abstract

This research is about detection on dental periapical cyst and normal teeth through dental periapical radiograph image using Countourlet Transformation and LVQ (Learning Vector Quantization) Artificial Neural Network. In fact, a doctor can detect disease of human dental through rontgen X-ray result but in its development cannot eliminate allegation (suspect).

Detection system in a dental disease is designed consisted of three parts of the system, namely: pre-processing, feature extraction, and classification. The Pre-processing aims to improve the quality of the input image using imadjust (contrast stretching) and the median filter. Feature extraction aims to take the feature vector of an image which would then be classified. While the classification aims to classify the image into two conditions which are normal and periapical cysts using LVQ (Learning Vector Quantization) Artificial Neural Networks.

The accuracy of this system is 100% for 22 training images. Accuracy of testing images is 85.37% for the 41 testing images. The best parameters of the process that is followed by a resize 512x512 and resize 256x256, imadjust (contrast stretching) in the range 50-250, median filter with 5x5 window, Contourlet Transformation with subband 1,2,3,4, and LVQ (Learning Vector Quantization) Artificial Neural Network with a value of mean of the hidden neurons, epochs, and the goal (MSE) in the amount of 50, 100, 0001.

Keywords : periapical cyst, imadjust (contrast stretching), median filter, contourlet transformation, LVQ (learning vector quantization) artificial neural network.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan citra digital mengalami kemajuan pesat dalam bidang kedokteran yang salah satu pemanfaatannya untuk pendeteksian penyakit. Contoh dari pendeteksian tersebut yaitu deteksi tumor atau kanker rahim, identifikasi penyakit paru-paru, identifikasi penyakit hati, identifikasi penyakit tulang, segmentasi tulang, dan berbagai contoh lainnya. Informasi didapatkan dari citra atau gambar yang akan diolah untuk mendeteksi penyakit.

Pendeteksian penyakit melalui citra juga merambah bidang kedokteran gigi radiologi dengan memanfaatkan pengolahan informasi citra dari hasil foto *rontgen X-ray*. Dalam faktanya, seorang dokter dapat mendeteksi penyakit pada gigi manusia melalui hasil foto *rontgen X-ray* namun dalam perkembangannya tidak dapat menghilangkan dugaan (*suspect*). Diharapkan dengan adanya pendeteksian penyakit melalui citra tersebut deteksi penyakit gigi manusia dapat dilakukan secara objektif sehingga memiliki standarisasi untuk setiap kasusnya.

Pada penelitian ini, penulis mendeteksi kondisi gigi dengan kasus kista *periapical* dan gigi dengan kondisi normal melalui citra *dental periapical radiograph* menggunakan Transformasi *Contourlet* untuk mengekstraksi ciri dari citra tersebut dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) dalam proses klasifikasi. Penulis memakai referensi dari tiga penelitian beberapa tahun yang lalu, yaitu klasifikasi gigi molar dan premolar untuk proses identifikasi manusia^[13], perbaikan citra retina dengan Transformasi *Contourlet* dan Estimasi Standar Deviasi Noise^[7], dan implementasi *Learning Vector Quantization (LVQ)* untuk pengenalan pola sidik jari^[10]. Pada penelitian ini, dibangun sistem deteksi kondisi gigi dengan kasus kista *periapical* dan gigi dengan kondisi normal melalui citra *dental periapical radiograph*. Metoden yang digunakan, yaitu Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*).

Pada penelitian ini, pemrosesan awal menggunakan *pre-processing* yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra antara lain *imadjust (contrast*

stretching) dan *median filter* dilanjutkan dengan proses ekstraksi ciri menggunakan Transformasi *Contourlet*, kemudian proses klasifikasi menggunakan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*). Proses ini nantinya akan memetakan nilai hasil ekstraksi ciri citra untuk mendeteksi kondisi gigi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan melakukan implementasi sistem yang berfungsi untuk mendeteksi gigi dengan kista *periapical* dan gigi dengan kondisi normal menggunakan Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*).
2. Menganalisis sistem berdasarkan parameter Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) agar menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi.
3. Menganalisis sistem yang dihasilkan berdasarkan pada parameter waktu komputasi.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi objek pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem pendeteksian gigi dengan kista *periapical* dan gigi dengan kondisi normal menggunakan Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*).
2. Bagaimana analisis sistem dengan menggunakan Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) sehingga hasilnya akurat.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan penelitian ini didapatkan hasil yang optimal, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem ini disimulasikan pada objek citra gigi manusia.

2. Citra yang menjadi masukan adalah citra digital gigi yang diperoleh dari bagian radiologi RSGM FKG Universitas Padjajaran, RSGM FKG Universitas Indonesia, dan internet.
3. Format citra asli merupakan citra dalam format JPEG (*.JPEG) dan BMP(*.BMP).
4. Citra masukan yang diproses tidak mengalami proses normalisasi posisi, hanya dilakukan proses cropping dengan *Microsoft Office Picture Manager*.
5. Hasil keluaran sistem yaitu untuk mendeteksi citra gigi apakah gigi dalam kondisi normal maupun kista *periapical*.
6. Perangkat lunak yang digunakan adalah MATLAB R2009b.
7. Tidak dilakukan pengujian menggunakan derau.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendefinisian dan Perumusan Masalah
Bertujuan untuk mendefinisikan masalah secara jelas baik dari segi keluasan maupun kedalaman pembahasannya.
2. Studi Kepustakaan
Digunakan untuk mempelajari teori-teori dasar serta sebagai sarana pendukung dalam menganalisa permasalahan yang ada.
3. Perumusan Hipotesis
Berguna untuk membantu menuntun agar mencapai hasil sesuai dengan yang diharapkan pada penelitian ini. Hal yang dijadikan hipotesis adalah pernyataan yang ada pada rumusan masalah.
4. Pengumpulan Data
Bertujuan untuk mendapatkan data citra digital gigi yang akan digunakan sebagai masukan dari perangkat lunak.
5. Pengolahan dan Penyajian Informasi
Bertujuan untuk mengolah data yang diperoleh sehingga informasi yang tersaji lebih mudah diinterpretasikan dan dianalisis lebih lanjut.

6. Analisis dan Interpretasi

Bertujuan untuk menganalisis lebih lanjut data yang telah diperoleh dengan menggunakan Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) agar diperoleh hasil yang optimal.

7. Pengambilan Kesimpulan

Bertujuan untuk merangkumkan hasil yang didapat dari penelitian terkait dengan tujuan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB 2 : Dasar Teori

Pada bab ini berisi berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan penelitian ini, yaitu kista *periapical*, teori dasar citra digital, teori dasar *imadjust (contrast stretching)*, pendekatan statistik, Transformasi *Contourlet*, JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*).

BAB 3 : Perancangan Sistem dan Implementasi

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses perancangan dan implementasi sistem deteksi gigi normal dan berpenyakit kista *periapical* menggunakan Transformasi *Contourlet*, dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*).

BAB 4 : Pengujian Sistem dan Analisis

Pada bab ini akan dilakukan pengujian sistem dan analisis hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem pendeteksian kondisi gigi menggunakan Transformasi *Contourlet* dan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dirancang sistem pendeteksian kondisi gigi normal dan kista *periapical* dimana prosesnya menggunakan *pre-processing imadjust (contrast stretching)* dan *median filter*, Transformasi *Contourlet* sebagai ekstraksi ciri gigi, dan menggunakan metode JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) sebagai pengklasifikasiannya, penggabungan metode yang digunakan pada tugas akhir ini mampu untuk mendeteksi kondisi gigi seseorang dengan cukup akurat.
2. Penggunaan Transformasi *Contourlet* dalam ekstraksi ciri sangat mempengaruhi hasil klasifikasi terutama dalam perbedaan level dan subband yang digunakan.
3. Pada JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) dalam proses klasifikasi dipengaruhi oleh perubahan hidden neuron, epochs, dan goal (MSE) yang berpengaruh pada waktu komputasi.
4. Akurasi sistem pendeteksian kondisi gigi terbaik diperoleh melalui pengambilan nilai mean dengan hidden neuron, epochs, dan goal (MSE) sebesar 50, 100, dan 0.001 dengan akurasi untuk citra latih sebesar 100% dan citra uji sebesar 85,37% dengan waktu total sistem 1,325.648 detik (22.094 menit) dan waktu rata-rata sistem 32.332 detik (0.539 menit).

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan akurasi terhadap hasil deteksi kondisi gigi. Untuk itu disarankan sebagai berikut :

1. Citra gigi yang akan diproses sistem diusahakan agar memiliki ukuran yang seragam dengan kualitas citra yang bagus agar mempermudah penggunaan proses *pre-processing* yang beragam sehingga diharapkan dapat meningkatkan akurasi sistem.
2. Menggunakan *pre-processing* yang dapat menghasilkan vector ciri terbaik untuk meningkatkan akurasi sistem.
3. Menggunakan teknik ekstraksi ciri yang memerlukan waktu komputasi lebih cepat dibandingkan Transformasi *Contourlet* namun tetap memiliki akurasi tinggi.
4. Menggunakan teknik klasifikasi yang memerlukan waktu komputasi lebih cepat dibandingkan JST-LVQ (*Learning Vector Quantization*) namun tetap memiliki akurasi tinggi.



Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cohen, Stephen.2002. "*Pathways of the PULP (Eight Edition)*". Mosby.
- [2] Do, M.N., Vetterli, M., 2005. "*The Contourlet transform: an efficient directional multiresolution image representation*". IEEE Trans. Image Process. 14 (12), 2091-2106.
- [3] Grag, Amit.2008. "*Texbook of Endodontics*". Jaypee.
- [4] Hagan, Martin.1995. "*Neural Network Design*". PWS Publishing Company.
- [5] Natalia, Ekky, "*Perbaikan Citra Retina dengan Transformasi Contourlet dan Estimasi Standar Deviasi Noise*", Tugas Akhir Institut Teknologi Surabaya, 2010.
- [6] Prijono, Agus.2007. "*Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB*". Informatika:Bandung.
- [7] Putra, Darma.2008. "*Sistem Biometrika*". Andi:Yogyakarta.
- [8] Ranadhi, Djalu, "*Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Pengenal Pola Sidik Jari pada Sistem Informasi Narapidana LP Wirogunan*", Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia, 2006.
- [9] Sutoyo, T. 2009. "*Teori Pengolahan Citra Digital*". Andi:Yogyakarta.
- [10] Suyanto,ST, Msc. 2007. "*Artificial Intelligence*". Informatika:Bandung.
- [11] Yoviyanto, Evan,"*Klasifikasi Gigi Molar dan Premolar pada Dental Panoramic Radiograph*", Tugas Akhir Institut Teknologi Surabaya, 2010.
- [12] Eliyani. 2005. "*Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*". [Online]. Tersedia: MataKuliah.com. Terakhir diakses tanggal 1 Mei 2012.
- [13] "*Kumpulan Tutorial Statistika*". [Online]. Tersedia: <http://statutorial.blogspot.com/2008/01/skewness-dan-kurtosis>. Terakhir diakses tanggal 1 Mei 2012).