

PENGOLAHAN CITRA RADIOGRAF PERIAPIKAL PADA DETEKSI PENYAKIT PULPITIS MENGGUNAKAN METODE *ADAPTIVE REGION GROWING APPROACH*

Rikko Ismail Hardianzah ¹⁾, Bambang Hidayat ²⁾, Suhardjo³⁾

^{1),2)} Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia

³⁾Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran
Jl. Sekeloa Selatan I, Bandung 40132
Email : rikkohardianzah@gmail.com

Abstrak. Salah satu organ penting dalam tubuh adalah gigi. Gigi yang tidak sehat dapat mengakibatkan rasa nyeri sehingga mengganggu aktivitas. Salah satu penyakit pada gigi adalah pulpitis. Pulpitis merupakan peradangan pada rongga pulpa. Penyakit ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu pulpitis reversibel dan ireversibel. Pulpitis dapat dideteksi dengan menggunakan x-ray. Salah satu penerapan x-ray adalah radiograf periapikal. Radiograf periapikal ini akan diolah dan akan didiagnosis oleh dokter gigi. Dalam penelitian ini mencoba melakukan pengolahan citra radiograf periapikal dengan tahap pre processing, segmentasi, dan klasifikasi. Pada penelitian ini menggunakan metode Adaptive Region Growing Approach pada bagian segmentasi. Metode ini melakukan pertumbuhan lokal pada citra dengan menggunakan seed point, threshold, dan edge growing. Seed point dipilih secara otomatis dengan melihat piksel dengan intensitas maksimal. Lalu memilih threshold secara manual dengan rentang 0 sampai 1. Melakukan edge growing dengan perbandingan seed point dan tetangga seed point dengan menggunakan threshold. Untuk klasifikasi, digunakan metode k Nearest Neighbour dengan menggunakan nilai $k=1$. Untuk menggunakan metode klasifikasi ini dibutuhkan fitur unik dari citra. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah Gray Level Coocurance Matrix (GLCM) dengan fitur correlation, entropy, invers difference Moment, dan Angular Second Moment. Hasil dari penelitian ini adalah mampu untuk mendeteksi penyakit pulpitis dengan tingkat akurasi sebesar 70% pada android. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 36 data dengan rincian 30 data sebagai data uji dan 6 data sebagai data latih.

Kata kunci: Pulpitis, Adaptive Region Growing Approach.

1. Pendahuluan Latar Belakang

Gigi merupakan salah satu organ penting dalam mulut yang memiliki fungsi untuk mengunyah, berbicara dan estetika. Gigi terdiri dari beberapa lapisan yaitu email, dentin, pulpa dan semen. Pulpa berisi pembuluh limpa dan serabut saraf. Infeksi pada pulpa atau pulpitis akan menyebabkan meningkatnya aliran darah dan aktifitas sel, sehingga terjadi inflamasi. Pulpitis dibagi menjadi dua jenis, yaitu pulpitis reversibel dan pulpitis ireversibel.

Dewasa ini, perkembangan teknologi telah berkembang sangat pesat. Tidak dipungkiri hal ini telah banyak membantu di dunia kesehatan dalam memecahkan beberapa masalah yang ada. Salah satu teknologi dalam dunia kesehatan yang digunakan untuk mendeteksi penyakit dalam adalah X-Ray. Ada salah satu penerapan dari X-Ray yang digunakan oleh dokter gigi untuk melihat seluruh lapisan gigi yaitu radiograf periapikal. Namun, output dari alat ini tidak selalu menghasilkan data atau gambar yang jelas. Sehingga hal ini mempengaruhi diagnosis dokter. Salah satu cara untuk memperbaiki hasil periapikal tersebut adalah dengan menggunakan pengolahan citra.

Melalui pengolahan citra digital ini, bisa membantu dalam menjawab tantangan bidang radiologi gigi ini dengan hasil diagnosis yang lebih objektif. Dengan tools berbasis Android diharapkan penggunaan akan lebih mudah dan efisien. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Adaptive Region Growing Approach. Metode ini digunakan untuk memberikan detail citra medis dengan berdasarkan pada region yang dibuat dalam citra.

Pada penelitian tahun 2012 tentang “Peningkatan Kualitas Citra Radiograf Periapikal Pada Deteksi Penyakit Pulpitis Irreversibel Menggunakan Metode Adaptive Region Growing Approach” sudah dapat dideteksi penyakit pulpitis. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah orde satu dengan fitur mean, variance, energy, dan entropy dan menggunakan aplikasi Matlab.

Dalam penelitian ini, menggunakan ekstraksi fitur Gray Level Coocurance Matrix dengan fitur correlation, entropy, inverse difference moment, dan angular second moment.

Citra Digital

Citra adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam). Sedangkan digital mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer.

Citra digital dibentuk oleh kumpulan titik yang dinamakan piksel (pixel atau “picture element”). Setiap piksel mempunyai koordinat sebagai posisi, sistem koordinat yang dipakai adalah (x,y) dengan x dinyatakan sebagai posisi kolom dan y dinyatakan sebagai posisi baris [1].

Bentuk piksel pada citra digital, bisa digambarkan seperti matriks dibawah ini

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Format warna dapat dilihat melalui informasi didalam setiap piksel. Masing – masing piksel memberikan nilai dengan rentang secara umum antara 0 – 255. Dari jangkauan nilai tersebut akan terbentuk warna yang berbeda – beda.

Adaptive Region Growing Approach

Region Growing Approach adalah salah satu metode segmentasi gambar. Konsep dalam segmentasi ini dengan melakukan pertumbuhan lokal dengan sebuah seed pada piksel tertentu. Cara mengontrol kualitas dari segmentasi ini adalah dengan memilih suatu piksel yang akan dijadikan menjadi seed.

Seed Point

Seed point adalah salah satu dari threshold. Dimana seed point dipilih berdasarkan tingkat keabuan dari suatu citra. Seed point akan menjadi pembanding terhadap delapan piksel tetangga yang akan membuat terjadinya region.hal ini digunakan untuk mencari intensitas piksel maksimum dari citra [2].

Edge Growing

Dasar dari edge growing adalah edge detection. Edge detection adalah adalah alat fundamental dalam pengolahan citra dan visi komputer, khususnya di bidang fitur deteksi dan ekstraksi fitur, yang bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik dalam citra digital di mana kecerahan citra berubah tajam atau memiliki diskontinuitas [3].

GLCM

GLCM merupakan metode analisis pengambilan ciri atau fitur berdasarkan tingkat keabuan yang sering terjadi dalam piksel dan merupakan berbasis statistikal. Analisis pada citra dilakukan dengan cara distribusi statistik dari intensitas piksel, perolehan ciri diperoleh dari nilai piksel matrik dengan nilai tertentu dan membentuk sudut pola. Sudut yang dibentuk dari nilai piksel menggunakan GLCM adalah 0,45,90,135 [4].

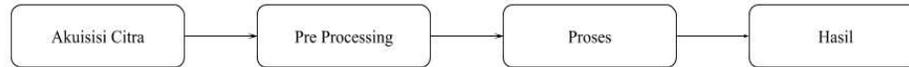
Setelah mendapat matirk nilai pada piksel, maka nilai tersebut dapat dilihat berdasarkan ciri matrik dengan menggunakan persamaan, sebagai berikut :

Tabel 11 Persamaan Ciri Matrik GLCM

No	Nama	Persamaan
1	Correlation	$\sum_i \sum_j p_{a,\theta}(i,j) \frac{(i - \mu_x)(j - \mu_y)}{\sigma_x \sigma_y}$
2	Entropy	$\sum_i \sum_j p_{a,\theta}(i,j) \log(p_{a,\theta}(i,j))$
3	Inverse Difference Moment (IDM)	$\sum_i \sum_j \frac{1}{1 + (i - j)^2} p_{a,\theta}(i,j)$
4	Angular Second Moment (ASM)	$\sum_i \sum_j p_{a,\theta}(i,j)^2$

2. Pembahasan Perancangan Sistem

Dalam model sistem ini dijelaskan tentang alur dalam proses deteksi penyakit gigi pulpitis. Secara umum tahapan proses deteksi dapat dilihat pada gambar berikut

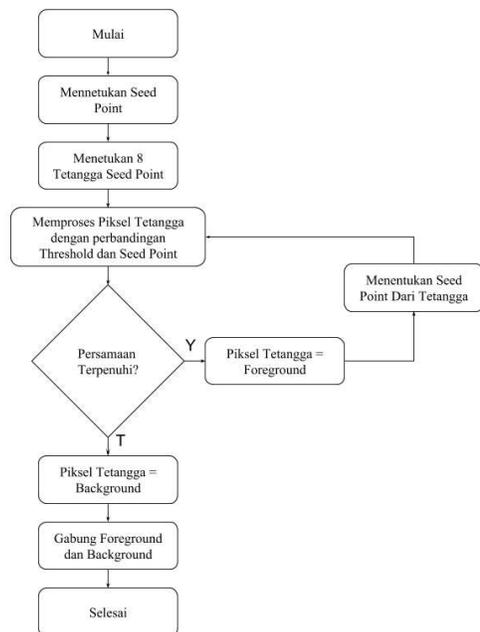


Gambar 20 Diagram Alir Sistem Secara Umum

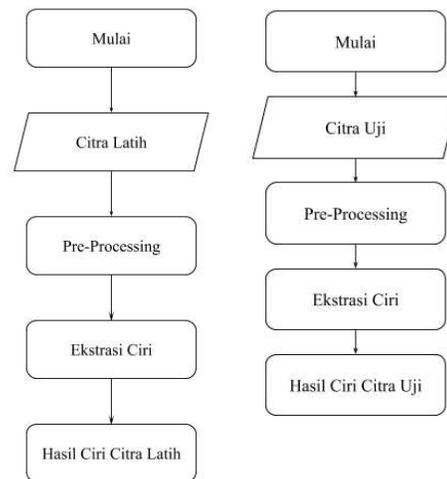
Pada tahap proses terdapat tahap dimana citra hasil pre-processing akan melalui metode adaptive region growing approach, ekstrasi ciri, dan klasifikasi yang akan menentukan hasil akhir citra. Metode adaptive region growing approach akan melakukan segmentasi pada citra hasil preproses. Ekstasi ciri adalah proses pengambilan ciri pada sebuah citra. Proses ini merupakan proses penting dalam mendeteksi penyakit pulpitis pada gigi, dari proses ini didapat informasi yang dapat membedakan antara gigi normal dan gigi pulpitis.

Proses yang terdapat dalam pre-processing adalah

1. Citra masukan, yaitu mengambil citra digital hasil dari akuisisi citra.
2. Cropping citra, yaitu proses memotong daerah tertentu dalam hal ini pulpa gigi yang dipotong.
3. RGB to Gray, yaitu proses mengubah citra digital dari elemen warna RGB menjadi elemen warna abu abu (Grayscale).
4. Resize citra, yaitu proses mengubah ukuran citra digital menjadi ukuran tertentu.

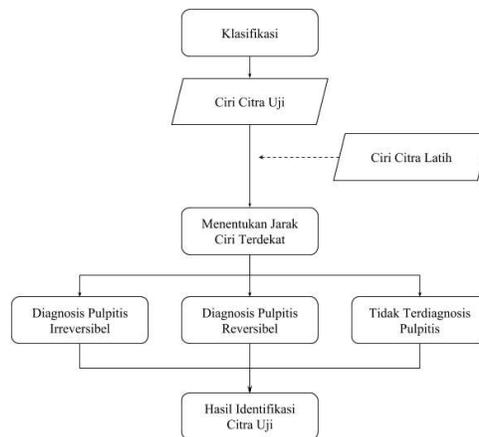


Gambar 21 Blok Diagram Adaptive Region Growing Approach



Gambar 22 Blok Diagram Ekstrasi Ciri Latih dan Uji

Proses klasifikasi menindaklanjuti hasil dari proses ekstrasi ciri. Semua informasi yang sudah tercatat akan diklasifikasikan dengan menggunakan k - Nearest Neighbour untuk melakukan deteksi penyakit pulpitis. Pada dasarnya dengan klasifikasi k-Nearest Neighbour ini mengelempokkan citra menjadi 2 kelas yaitu citra gigi normal dan citra gigi pulpitis. Dalam klasifikasi ini citra uji akan dicari cirinya, setelah itu di bandingkan dengan citra latih yang sudah diambil cirinya, lalu klasifikasi mengeluarkan hasil apakah citra uji termasuk gigi normal atau gigi pulpitis.



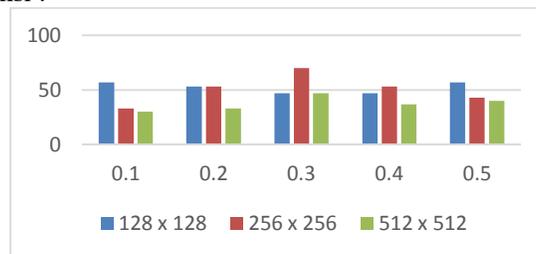
Gambar 23 Blok Diagram *Euclidean Distance*

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan mengubah parameter ukuran piksel gambar dan batasan pada proses segmentasi. Bagian ini akan dilihat seberapa besar pengaruh perubahan parameter terhadap nilai GLCM yang telah didapat. Hal yang diperhatikan adalah perbandingan tingkat nilai akurasi dan kecepatan pada waktu komputasi. Berikut hasil tingkat akurasi dan waktu komputasi :

Pengujian Skenario 1

Pada pengujian ini, threshold menggunakan 0,1;0,2;0,3;0,4;0,5 yang akan diuji berdasarkan dimensi citra yang berbeda yaitu 128 x 128, 256 x 256, dan 512 x 512. Berikut adalah perbandingan akurasi pada threshold terhadap dimensi :

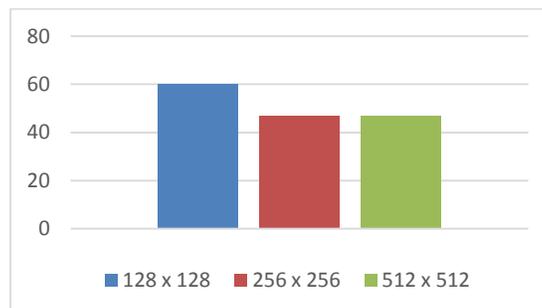


Gambar 24 Tingkat Akurasi Threshold Terhadap Ukuran Citra

Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil akurasi maksimal adalah 70% pada saat nilai ambang (threshold) = 0,3 dan ukuran citra = 256 x 256.

Pengujian Skenario 2

Pada pengujian ini, tanpa menggunakan segmentasi melainkan langsung menggunakan perbedaan dimensi citra yaitu 128 x 128, 256 x 256, dan 512 x 512. Berikut hasil perbandingan akurasi terhadap dimensi :



Gambar 25 Tingkat Akurasi Terhadap Ukuran Tanpa Segmentasi

Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil akurasi maksimal adalah 60% pada saat ukuran citra = 256 x 256.

3. Simpulan

1. Implementasi radiograf periapikal menggunakan metode Adaptive Region Growing Approach dan algoritma euclidean mampu mendeteksi penyakit pulpitis.
2. Berdasarkan perbandingan nilai ambang pada segmentasi yang digunakan berbeda – beda, disimpulkan bahwa percobaan dengan nilai ambang = 0,3 memperoleh nilai akurasi 70%.
3. Hasil akurasi lebih baik pada citra yang menggunakan segmentasi, yang artinya segmentasi berpengaruh terhadap pendeteksian citra.
4. Tingkat akurasi terbaik dalam mendeteksi sistem dengan menggunakan nilai ambang 0,3 dan ukuran piksel 256 x 256 yaitu 70%.

Daftar Pustaka

- [1]. Kadir, A., & Susanto, A. (2013). Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- [2]. H. T. Yau, Y. K. Lin, L. S. Tsou and C. Y. Lee. (2013, Agustus). An Adaptive Region Growing Method to Segment Inferior Alveolar Nerve Canal from 3D Medical Images for Dental Implant Surgery. ARTICLE in COMPUTER-AIDED DESIGN AND APPLICATIONS : National Chung Cheng University.
- [3]. Mohanta, K., & Khanaa, V. (2013, Februari 2). An Efficient Contrast Enhancement of Medical X-Ray Images - Adaptive Region Growing Approach. International Journal of Engineering and Computer Science, 2(2), 386-390.
- [4]. Tuan Anh Pham, (2010). Optimization of Texture Feature Extraction Algorithm. MSc Thesis.