

Metode Pengolahan Citra Untuk Mendeteksi Karies Gigi

Linda Wahyu Widianti dan Sunny Arief Sudiro
lindawewe100@gmail.com, sunnyarief@yahoo.com
STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI N0.17 Radio Dalam Kebayoran Baru Jakarta Selatan

Sarifuddin Madenda dan Johan Harlan
Universitas Gunadarma
Jl. Margonda 100, Depok. Indonesia

ABSTRAK

Saat ini banyak teknik yang digunakan untuk mendeteksi penyakit mulut, salah satu penyakit mulut adalah karies gigi, karies gigi terdiri dari tiga tipe karies yaitu karies email, karies dentin dan karies pulpa. Untuk mendeteksi karies pada gigi dibutuhkan image radiograph gigi. Banyak teknik pengolahan citra yang berbeda yang telah digunakan untuk mendiagnosis karies gigi dalam kedokteran gigi. Ada beberapa teknik pengambilan image radiograph untuk diagnostik kedokteran gigi yang meliputi :Panoramic Imaging, Intra Oral and Extra Oral Radiography. Hal yang paling utama adalah bagaimana mendeteksi karies gigi menggunakan hasil image radiograph, sehingga mempermudah kinerja dokter untuk memberikan solusi perawatan terhadap pasiennya. Artikel ini menyajikan beberapa metode teknik image radiograph yang telah ada untuk mendeteksi karies gigi.

Kata Kunci : Karies Gigi, Deteksi, Radiograph, Pengolahan Citra

1. PENDAHULUAN

Teknologi pengolahan citra medis digunakan untuk menganalisis dataset terkait kesehatan. Citra radiograph medis semakin memainkan peran penting di berbagai bidang seperti oftalmologi, kardiologi, ginekologi, ortopedi, periodonti dan neurologi. Dalam beberapa tahun terakhir, teknik pengolahan citra yang berbeda telah aktif digunakan untuk diagnosis penyakit mulut dalam kedokteran gigi. Ada berbagai metode pengambilan citra radiograph untuk diagnostik dalam kedokteran gigi yang meliputi :Panoramic Imaging, Intra Oral and Extra Oral Radiography. Sistem pencitraan ini sangat membantu dalam identifikasi berbagai jenis infeksi penyakit gigi. Dengan menggunakan radiograph gigi, para ahli bisa mendeteksi jumlah penyakit seperti : karies gigi, penyakit gusi, abses dan lainnya. (Baghyashree et al, 2016)

Berdasarkan hasil penelitian hampir 90% dari kaum muda saat ini memiliki masalah gigi dan kebanyakan adalah penyakit karies. Akibat banyaknya pasien yang membutuhkan penanganan hal tersebut membuat dokter gigi mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi penyakit dan menanganinya. Karies merupakan salah satu

penyakit gigi yang paling sering ditemukan dan orang yang mengalami karies gigi biasanya tidak mengetahuinya. Penyebab karies adalah bakteri yang menghasilkan asam dari hasil fermentasi sisa makanan, tanda awal karies adalah gigi berwarna putih terang disebut karies email, karies selanjutnya memiliki tanda berwarna coklat tua terang yaitu karies dentin, karies yang terdalam adalah jika lubang gigi mencapai saluran darah dan akar yang disebut karies pulpa (Adhar Vashishth et al, 2014). Gambar tipe karies dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Gambar beberapa tipe karies

Salah satu alat yang digunakan untuk membantu mendiagnosis penyakit dan membantu memberikan solusi perawatan yang sesuai adalah radiograph. Radiograph dapat mendeteksi berbagai bentuk tulang serta menampilkan banyak informasi yang terkandung termasuk patah tulang dan kelainan yang lain. Hal ini bisa membantu

dalam memberikan jenis perawatan sesuai dengan yang dibutuhkan, dengan teknik ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi karies pada gigi (Bernard et al, 2013). Gambar image radiograph karies dapat dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Gambar jenis karies dalam image radiograph

Tantangan dalam penelitian ini adalah bagaimana menggunakan data image radiograph untuk membantu memberikan kemudahan dalam mendeteksi penyakit karies pada gigi serta memberikan solusi perawatannya.

2. METODE PENELITIAN

Beberapa penelitian yang terkait dengan pendeteksian karies gigi, antara lain dilakukan oleh Christy Elezabeth Tom, Jerin Thomas (Christy, et al 2015) pada pendeteksian karies pulpa dengan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral serta teknik pengolahan image radiograph menggunakan metode Chan-Vese untuk melakukan segmentasi serta memperbaiki tingkat kekontrasan menggunakan histogram CLAHE (contrast adaptive histogram equalization), hasil penelitian ini menunjukkan hasil pengolahan citra yang baik meskipun dari citra x-ray yang kurang bagus, Georgia D. Koutsouri dan Elias Berdouses juga melakukan pendeteksian karies dentin dengan teknik pengambilan image radiograph secara ekstra oral dan teknik pengolahan image radiograph menggunakan metode K-means pada segmentasi dan mengambil threshold menggunakan metode otsu dengan hasil Pencapaian sensitive kariesnya 92% dan keakuratannya 80%. (Georgia et al, 2013). Pada tahun 2013 Bernard melakukan pendeteksian karies pulpa dengan dengan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral serta teknik pengolahan image radiograph menggunakan deteksi tepi

menggunakan metode ANN (Artificial Neural Network) untuk memisahkan karies pulpa yang terinfeksi dan tidak terinfeksi, namun hasil akurasi masih dibawah 80%. (Bernard Y. Tumbelaka et al, 2013). Pada tahun 2017 Kavindra R. jain dan N. C. Chouhan menggunakan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral serta teknik pengolahan image radiograph menggunakan metode level set untuk melakukan segmentasi untuk mendeteksi penyakit gigi karies pulpa dengan hasil keakuratannya berdasarkan ROI adalah 98,88%, tingkat kesalahan adalah 1,14%, ketepatan posisi karies 67,09%. (Kavindra et al, 2017).

Siti arpah ahmad di tahun 2012 dengan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral serta teknik pengolahan image radiograph dengan melakukan penambahan tingkat kekontrasannya imagenya dengan menggunakan histogram CLAHE (contrast adaptive histogram equalization) sehingga dapat melihat jelas batas objek penyakitnya. (siti arpah ahmad et al, 2012). Tahun 2014 Adhar Vashishth, Bipan Kaushal, Abhishek Srivastava mendeteksi karies dentin dengan teknik pengambilan image radiograph secara ekstra oral dan teknik pengolahan image radiograph menggunakan nilai threshold 50 pada objek gigi untuk menentukan posisi yang tepat kariesnya. (Adhar et al, 2014). Priyanca P. Gonsalves tahun 2017 melakukan deteksi karies gigi dengan dengan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral serta teknik pengolahan image radiograph dengan deteksi tepi metode ANN (Artificial Neural Network) untuk menghasilkan deteksi rongga karies gigi dengan tepat.

Deteksi karies gigi menggunakan teknik pengolahan image radiograph metode deteksi tepi dengan algoritma Shen Castan dilakukan oleh A. J. Solanki, K. R. Jain dan N. P. Desai di tahun 2013 dimana juga menggunakan teknik pengambilan image radiograph secara intra oral, hasilnya mampu menentukan jenis karies termasuk email, dentin, pulpa dengan menentukan ROI secara horizontal dan vertical, juga menentukan jenis penanganan penyakit karies gigi. Penelitian yang sama menggunakan teknik pengolahan image

radiograph metode deteksi tepi juga dilakukan oleh Jufriadif Na'am tahun 2016 dengan menggunakan metode mMG serta teknik pengambilan image radiograph secara panoramik, penggunaan metode mMG ini untuk memperbaiki kualitas image dari radiograph. (Jufriadif Na'am et al, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua penelitian yang telah dijabarkan diatas datanya menggunakan dental radiograph yang merupakan hasil image dari radiasi sinar X-ray yang mencakup gigi, tulang dan jaringan lunak disekitarnya. (Sable et al, 2014). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan metode pengambilan image radiograph dan teknik pengolahan image radiograph dengan metode yang berbeda untuk pendeteksian karies gigi.

Ada berbagai metode pengambilan citra radiograph untuk diagnostik dalam kedokteran gigi yang meliputi :Panoramic Imaging, Intra Oral and Extra Oral Radiography. Untuk penggunaan citra radiograph panoramik cakupan areanya luas yaitu keseluruhan gigi, tulang rahang atas dan bawah serta jaringan lunak disekitarnya, citra radiograph intra oral cakupan areanya sempit tapi informasi yang didapat terhadap gigi lebih detail karena sampai kedalam bagian gigi hingga akar serta jaringan lunak disekitarnya, citra radiograph ekstra oral cakupan areanya juga sempit dilihat dari luaran gigi dan informasi yang didapat terhadap gigi cukup detail karena dari permukaan gigi sampai kedalam bagian gigi saja.

Metode pengolahan dasar image radiograph yang digunakan adalah histogram serta beberapa penelitian menggunakan deteksi tepi dan segmentasi. Histogram CLAHE (contrast adaptive histogram equalization) digunakan untuk dapat melihat jelas batas objek karies gigi dan memperbaiki tingkat kekontrasan image karies gigi. Deteksi tepi dengan metode ANN (Artificial Neural Network)digunakan untuk memisahkan hasil image radiograph karies gigi antara bagian gigi yang sehat dengan yang terinfeksi karies gigi serta menentukan

rongga di gigi akibat dari karies yang dialami, sedangkan deteksi tepi dengan metode mMG untuk memperbaiki kualitas image radiograph.Segmentasi dengan metode Chan Vese, K-means, Level Set, digunakan untuk berbagai macam jenis image yang dihasilkan dari X-ray radiography walaupun dari image radiograph yang buram, banyak bercaknya dan mengandung rangkaian topologi image yang rumit.

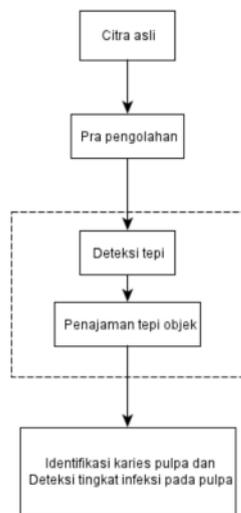
Hasil dari penelitian yang menggunakan Metode yang sudah ada :

(lihat lampiran 1)

Tahapan dasar yang digunakan untuk pengolahan citra dari image radiograph gigi dapat dilihat pada gambar 3.1, yaitu tahapannya adalah :

- a) Tahap pertama adalah pengumpulan data citra asli yang digunakan sebagai data citra yang akan diuji.
- b) Tahap kedua adalah pra-pengolahan yaitu proses *cropping* dengan cara memotong citra gigi sehingga dapat menghilangkan informasi lain yang tidak dibutuhkan yang berada disekeliling gigi.
- c) Tahap ketiga adalah melakukan deteksi tepi objek yang bertujuan untuk memperjelas tepian objek yang terdapat pada citra gigi sehingga dapat mengidentifikasi karies gigi. Tahapan ini dilakukan menggunakan beberapa proses histogram citra, seperti histogram kumulatif dan histogram equalization.
- d) Tahap keempat adalah penajaman tepi objek dengan cara melakukan modifikasi proses histogram. Modifikasi ini bertujuan untuk memperjelas batasan antara objek gigi dan memperjelas bagian yang dinyatakan bukan termasuk karies gigi dari pelaksanaan tahap ketiga.
- e) Tahap kelima adalah deteksi tingkat infeksi dari karies gigi menggunakan citra hasil proses tahap keempat oleh ahli yaitu dokter gigi, apakah telah mencapai tingkat infeksi tertentu

pada karies pulpa berdasarkan karakteristik deteksi tepi objek.



Gambar 3.1 Tahapan Pengolahan citra (image radiograph)

4. PENUTUP

Penggunaan image radiograph untuk deteksi karies gigi sangat dibutuhkan dimana teknik pengambilan gambar ada beberapa teknik radiography yaitu : panoramic, intra oral dan ekstra oral, disesuaikan dengan kebutuhan akan penggunaan image tersebut. Sedangkan untuk pengolahan dasar citra dari image radiograph gigi digunakan histogram CLAHE (contrast adaptive histogram equalization) serta deteksi tepi menggunakan metode ANN (Artificial Neural Network), metode mMG (Multi level Morofologi Gradient) dan segmentasi menggunakan metode Chan Vese, K-means, Level Set.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Priyanca P. Gonsalves, 'Diagnosis of Dental Cavities using Image Processing', *International Journal of Computer Applications*. 2017
- [2]. Georgia D. Koutsouri , Elias Berdouses, Evanthia E. Tripoliti,'Detection of occlusal caries based on digital image processing', IEEE, 2013
- [3]. A. J. Solanki, K. R. Jain & N. P. Desai,'ISEF Based Identification of RCT/Filling in Dental Caries of

Decayed Tooth', *International Journal of Image Processing (IJIP)*, 2013

- [4]. Adhar Vashishth, Bipan Kaushal, Abhishek Srivastava,' Caries Detection Technique for Radiographic and Intra Oral Camera Images',*International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2014
- [5]. Siti Arpah Ahmad, Mohd Nasir Taib, Noor Elaiza Abdul Khalid, and Haslina Taib, 'Analysis of Image Enhancement Techniques for Dental X-ray Image Interpretation', *International Journal of Machine Learning and Computing*, 2012.
- [6]. Bhagyashree V. Shivpuje1 , Dr. G. S. Sable, 'A Review on Digital Dental Radiographic Images for Disease Identification and Classification', *Int. Journal of Engineering Research and Application*, 2016
- [7]. Kavindra R. Jain, Narendra c. Chauhan,' Efficacy of Digital Image Processing Techniques In Intra Oral Dentistry', *International Journal of Current Engineering and Scientific Research*, 2015
- [8]. Bernard Y. Tumbelaka, Fahmi Oscandar, Faisal Nur Baihaki, Suhardjo Sitam, Mandojo Rukmo,' Identify pulpitis at dental X-ray periapical radiography based on edge detection, texture description and artificial neural networks', *Conference: The 19th International Congress of Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2013
- [9]. Christy Elezabath Tom, Jerin Thomas, 'Segmentation of Tooth and Pulp from Dental Radiographs', *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 6, Issue1, November, 2015
- [10]. Jufriadif Na'am, Johan Harlan,Sarifuddin Madenda,Eri Prasetio Wibowo., 'The Algorithm of Image Edge Detection on Panoramic Dental X-Ray Using Multiple Morphological Gradient (mMG) Method', *International journal* vol 6 no. 6, 2016

Lampiran 1 :

No.	Nama Penulis	Judul	Metode	Hasil	Tahun
1.	Christy Elezabeth Tom, Jerin Thomas	Segmentation of Tooth and Pulp from Dental Radiographs	Implementasi efektifitas dari metode segmentasi Chan-Vese, metode ini berisi memperjelas image menggunakan CLAHE(Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) , kemudian analisis singularitas menggunakan eksponen Hölder, menghubungkan komponen yang terhubungkan penggambaran gigi.	Segmentasi dengan cara ini yang jauh lebih cepat terjadi dengan yang lain dan memberikan segmentasi jauh lebih baik walau pun dari hasil image dengan intensitas baik maupun buruk Hasilnya juga membutuhkan sedikit waktu untuk mengelompokkan gambar.	2015
2.	Georgia D. Koutsouri , Elias Berdouses , Evanthia E. Tripoliti	Detection of occlusal caries based on digital image processing	Menggunakan metode segmentasi K means clustering	Pencapaian sensitifitas kariesnya 92% and keakuratannya 80%.	2013
3.	Bernard Y. Tumbelaka, Fahmi Oscandar, Faisal Nur Baihaki, Suhardjo Sitam, Mandojo Rukmo	Identify pulpitis at dental X-ray periapical radiography based on edge detection, texture description and artificial neural networks	Langkah pertama data radiografi untuk mempreprocessing citra menggunakan Gaussian Filter untuk mendapatkan distribusi intensitas terbaik. Langkah kedua, menggunakan teknik diferensiasi citra lokal yang bisa menghasilkan operator detektor tepi, Langkah ketiga, menganalisa hasil ini dengan menggunakan deskriptor tekstur berdasarkan mean dan varians analisisdapat digunakan secara berurutanuntuk mendapatkangambar secara digitalentropi, Langkah keempat, ciri semua datamenggunakan artificial neural networks (ANN) sehingga bisa memisahkan pulpitis dan jalur dalam pulpitis yang terinfeksi dua wilayah yang diminati itu sebagai reversibelpulpitis dan irreversiblepulpitis.	Menghasilkan identifikasi pulpitis yang terinfeksi dan tidak terinfeksi menggunakan artificial neural networks dengan nilai akurasi masih dibawah 80%	2013
4.	Kavindra R. Jain, N. C. Chauhan	An Automated Level Set Segmentation Approach for Lesion Detection in Dental Radiograph for Endodontic Treatment	Menggunakan metode segmentasi level set	keakuratannya Hasil segmentasi berdasarkan ROI adalah 98,88%, tingkat kesalahan adalah 1,14%, ketepatan posisi karies 67,09%.	2017
5.	Siti Arpah Ahmad, Mohd Nasir Taib, Noor Elaiza Abdul Khalid, and Haslina Taib	An Analysis of Image Enhancement Techniques for Dental X-ray Image Interpretation	Memperbaiki tingkat kekontrasan menggunakan metode histogram equalization yaitu AHE, CLAHE, SCLAHE (sharpening CLAHE) dan MAHE	Metode CLAHE dan SCLAHE meningkatkan kualitas image dan mempertajam bentuk objek	2012
6.	Adhar Vashishth, Bipan Kaushal, Abhishek Srivastava	Caries Detection Technique for Radiographic and Intra Oral Camera Images	Menggunakan threshold dengan nilai 50 untuk menentukan objek dengan tepat	Menggunakan threshold dengan nilai 50 untuk menentukan objek dengan tepat dan hanya menggunakan beberapa sampel	2014

7.	Priyanca P. Gonsalves	Diagnosis of Dental Cavities using Image Processing	Menggunakan metode ANN	konversi RGB ke Gray, menghasilkan citramenemukan wilayah objek, menghilangkan latar belakang, mengidentifikasi daerah objek dan membagi gambar menjadi beberapa blok berukuran sama dan akhirnya menemukan tanda rongga yang ada pada gambar x-ray. dengan posisi yang tepat	2017
8.	A. J. Solanki, K. R. Jain & N. P. Desai	ISEF Based Identification of RCT/Filling in Dental Caries of Decayed Tooth A.	Menggunakan Deteksi tepi ISEF (Infinite Symmetric Exponential Filter)/ Shen Castan Algorithm	Mampu nentukan jenis karies termasuk email, dentin, pulpa dengan menentukan ROI secara horizontal dan vertical, juga menentukan jenis penanganan penyakit karies	2013
9.	JufriadifNa`am, Johan Harlan, Sarifuddin, Madenda, Eri Prasetio Wibowo	The Algorithm of Image Edge Detection on Panoramic Dental X-Ray Using Multiple Morphological Gradient (mMG) Method	Mengusulkan metode mMG	Metode MMG adalah metode yang bekerja untuk memperbaiki kualitas gambar dan radiologi. Citra yang digunakan adalah Citra panorama dental x-ray sebagai gambar masukan.	2016