

# ANALISIS INFORMASI FISIS RADIOGRAF PANORAMIK DIGITAL UNTUK DETEKSI TUMOR JINAK PADA RAHANG

Sri Lestari

Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Respati Yogyakarta

## ABSTRACT

The application of medical instrumentation using x-rays have rapidly development for diagnostic especially in dentistry. A precise evaluation of radiologist to any lesion can give significant effect in diagnostic process and a best treatment for the patient. In radiography, pathological condition describe as a lesion obtained on the jaw. The objective of this research is to acquire an effective pattern recognition method to show pathological condition characteristic, especially to provide information of shape and description of the edge of the lesion.

Analysis of panoramic image has been done to detect benign lesion in mandible using surface plot and plot profile analysis. The selection of radiograph data has assisted by radiography expert dentist. As the samples in this research were digital panoramic radiograph that satisfy *quality assurance* (QA) process by the dentist. Based on the result of the research, surface plot and profile plot analysis to *Region of Interest* of digital panoramic radiograph can be used as a pattern recognition method for benign lesion in the jaw.

**Key words:** panoramic, benign tumors, jaw, surface plot, plot profile

## INTISARI

Aplikasi instrumen medis yang menggunakan sinar-X telah mengalami perkembangan yang pesat untuk penegakan diagnosis khususnyadalamedokterangigi. Evaluasi radiologis yang tepat terhadap suatu lesi dapat memberikan dampak yang signifikan dalam proses diagnosis dan perawatan yang tepat bagi pasien. Secara radiografis, kondisi patologis tercitakan sebagai sebuah lesi yang ditemukan pada tulang rahang. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh metode pengenalan pola yang efektif untuk menampilkan karakteristik kondisi patologis rahang, khususnya untuk menyajikan informasi bentuk dan gambaran tepi lesinya.

Analisis terhadap citra radiograf panoramik telah dilakukan untuk mendeteksi adanya lesi jinak pada rahang bawah (mandibula) menggunakan surface plot dan plot profile. Pemilihan data radiograf dilakukan dengan bantuan dokter gigi. Sampel penelitian adalah radiograf panoramik digital yang telah melalui proses *quality assurance* (QA) oleh dokter gigi. Berdasarkan hasil yang diperoleh, analisis surface plot dan profile plot terhadap *Region of Interest* (ROI) radiograf panoramik digital dapat digunakan sebagai metode pengenalan pola lesi jinak pada rahang.

**Kata kunci:** panoramik, tumor jinak, rahang, surface plot, plot profil

## PENDAHULUAN

Aplikasi instrumen medis yang menggunakan radiasi, khususnya sinar-X telah mengalami perkembangan yang pesat dalam bidang kedokteran, baik untuk penegakan diagnosis, maupun untuk keperluan terapi. Dalam bidang kedokteran gigi, instrumentasi

medis menggunakan sumber radiasi sinar-X telah banyak digunakan. Terdapat teknik pencitraan periapikal dan panoramik. Teknik pencitraan pada umumnya digunakan dalam penegakan diagnosis.

Diagnosis yang ditegakkan secara tepat dan benar dan ditunjang dengan rencana perawatan yang tepat akan mendorong tercapainya kesembuhan dan harapan hidup yang lebih baik bagi pasien. Dokter gigi kerap memerlukan teknik pencitraan radiografi untuk mendukung pemeriksaan klinis pada penyakit gigi dan kondisi patologis rahang, seperti abses, tumor, dsb. Teknik pencitraan berperan penting dalam karakterisasi lesi pada rahang, dan seorang radiologis diharapkan untuk familiar dengan penemuan-penemuan pada radiograf tersebut (Meyer, et al., 2011).

Beberapa jenis lesi jinak dan ganas dapat terjadi pada mandibula. Meskipun penemuan secara radiologis pada beberapa kasus lesi pada mandibula tidak spesifik, namun hasil tersebut seringkali memberikan petunjuk untuk diagnosis patologis dalam anatomi yang ada di sekitar lesi. Evaluasi radiologis yang tepat terhadap suatu lesi dapat memberikan dampak yang signifikan dalam proses diagnosis dan perawatan yang tepat bagi pasien (Dunfee et al., 2006).

Pemeriksaan terhadap struktur internal gigi dan rahang sulit sekali dilaksanakan melalui pengamatan langsung secara klinis. Untuk mengetahui sejauh mana kondisi patologis pada gigi dan rahang, dokter gigi memerlukan pemeriksaan penunjang berupa pengambilan data radiografi, baik radiografi intraoral maupun radiografi ekstraoral (Widyaningrum, 2009).

Studi tentang tampilan radiografis lesi jinak pada rahang menjadi hal yang cukup

menarik untuk dikaji. Langaroodi, dkk (2014) menggunakan radiograf panoramik untuk menentukan lokasi, struktur dan impaksi lesi pada rahang. Radiograf panoramik menjadi sebuah piranti diagnostik yang dapat memberikan kontribusi terhadap deteksi dini lesi pada rahang, yang pada akhirnya dapat membantu dokter gigi dalam merencanakan perawatan terhadap pasien.

Secara radiografis, kondisi patologis tercitrakan sebagai sebuah lesi yang ditemukan pada tulang rahang. White dan Pharoah (2000) menjelaskan bahwa untuk menentukan karakteristik suatu lesi, dokter gigi harus memperhatikan beberapa informasi penting antara lain lokasi anatomisnya, bagaimana bentuk dan gambaran tepi lesinya, bagaimana gambaran struktur internal dari lesi tersebut, dan bagaimana efek lesi tersebut terhadap struktur anatomi di sekitarnya.

Dalam rangka meningkatkan kemanfaatan radiograf panoramik digital dalam deteksi lesi jinak pada rahang, maka diperlukan kajian untuk memperoleh metode pengenalan pola yang efektif untuk menampilkan karakteristik kondisi patologis rahang. Metode ini diharapkan mampu menghasilkan parameter yang dapat digunakan oleh dokter gigi dalam menegakkan diagnosis terhadap lesi jinak pada rahang, khususnya untuk menyajikan informasi bentuk dan gambaran tepi lesinya, serta gambaran struktur internal lesi.

Metode pengenalan pola merupakan salah satu masukan yang penting untuk membangun sebuah sistem berbantuan

komputer (*CAD system*). Oleh karena itu, dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh metode pengenalan pola yang efektif sehingga selanjutnya dapat dikembangkan sebuah *CAD system* yang dapat membantu dokter gigi dalam upaya penegakan diagnosis lesi jinak pada rahang.

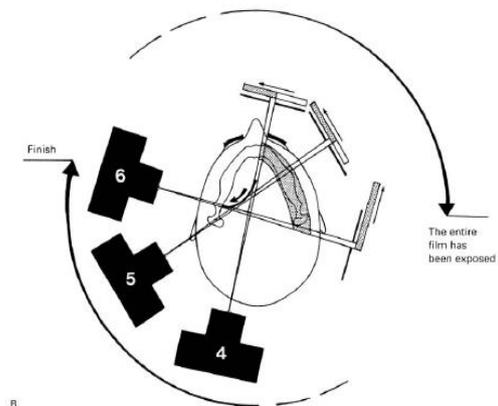
## TINJAUAN PUSTAKA

Hasil dari teknik radiografi adalah radiograf (biasa dikenal sebagai foto rontgen) dengan citra yang memiliki tingkat keabu-abuan yang berbeda. Perbedaan radiopasitas pada radiograf tersebut diakibatkan oleh perbedaan koefisien atenuasi atau pelemahan ( $\mu$ ) obyek terhadap sinar-X yang melaluinya. Bayangan putih (*radiopaque*) pada citra radiograf merepresentasikan obyek yang memiliki kepadatan tulang yang tinggi. Adapun bayangan hitam (*radiolucent*) pada citra radiograf merepresentasikan seluruh sinar-X yang melewati obyek ditransmisikan. Bayangan abu-abu merepresentasikan sinar-X yang melewati obyek dilemahkan dengan derajat pelemahan yang bervariasi (Lestari, 2008; Whaites, 2007).

Untuk mengetahui sejauh mana kondisi patologis pada gigi dan rahang, dokter gigi memerlukan pemeriksaan penunjang berupa pengambilan data radiografi, baik radiografi intraoral maupun radiografi ekstraoral (Widyaningrum, 2009). Salah satu teknik radiografi yang banyak dimanfaatkan di bidang kedokteran gigi adalah teknik radiografi panoramik. Radiografi panoramik (Ortopantomografi atau OPG) adalah teknik

radiografi untuk menghasilkan gambaran struktur fasial yang meliputi lengkung gigi-geligi rahang atas dan rahang bawah serta struktur-struktur pendukungnya berupa antrum maksilaris, fossa nasalis, *temporomandibular joint*, dan tulang hyoid dalam satu citra film (White dan Pharoah, 2000).

Skema cara kerja teknik radiografi panoramik ditunjukkan pada Gambar 1. Daerah yang diarsir pada gambar menunjukkan *focal through*, dimana objek yang terletak pada *focal through* (berupa gigi geligi dan rahang) akan dicitrakan secara jelas, sedangkan objek yang terletak diluar *focal through* hasil pencitraannya mengalami distorsi atau perbesaran (Whaites, 2002).



Gambar 1. Pergerakan secara kontinyu dari sumber sinar X dan film (atau *image receptor*) pada pengambilan radiograf panoramik (Sumber: Whaites, 2002).

Adapun lesi yang umum ditemukan pada rahang diklasifikasikan menjadi lesi jinak dan ganas. Lesi tumor benigna (jinak) memiliki batas jelas dan tegas pada tampilan radiograf. White dan Pharoah (2000) menjelaskan bahwa batas lesi yang

tegas digolongkan menjadi batas berupa garis radiopak tipis yang umumnya menggambarkan kondisi kista, batas berupa garis radiopak dengan lebar yang menggambarkan kondisi *periapical cemental dysplasia*, batas radiolusen yang mengelilingi lesi radiopak menggambarkan kondisi tumor odontoma, sedangkan lesi radiolusen dengan batas sangat tegas (*punched out shape*) menggambarkan kondisi *multiple myeloma*.

Bentuk lesi dapat dibedakan menjadi bentuk sirkuler/membulat menyerupai balon yang menggambarkan suatu kista, dan bentuk *scalloped (pearl shell structure)* dengan tepian semisirkuler yang saling menyambung menggambarkan sejumlah tumor multioklular semacam *simple bone cyst* dan *odontogenic keratocyst* (White dan Pharoah, 2000; Dunfee dkk., 2006; Araki dkk., 2011).

Kemajuan teknologi radiografi digital membuka peluang besar bagi penelitian-penelitian di bidang pengolahan citra digital (*digital image processing*) (Widyaningrum, 2009). Sesuai dengan pendapat Hartati (2007), komputasi yang dilakukan dalam penelitian ini tidak ditujukan untuk menggantikan keahlian seorang dokter gigi, tapi ditujukan untuk optimasi diagnosis medis. Selanjutnya hasil ekstraksi ciri lesi patologis pada radiograf panoramik akan dijadikan input untuk membangun sistem kecerdasan komputasional yang mampu mendeskripsikan gambaran lesi patologis rahang pada radiograf panoramik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental untuk mendapatkan metode pengenalan pola lesi pada citra radiograf panoramik dengan metode komputasi pengolahan citra digital yang dalam jangka panjangnya akan dijadikan input untuk membangun sistem kecerdasan komputasional yang mampu mendeskripsikan gambaran lesi patologis rahang pada radiograf panoramik.

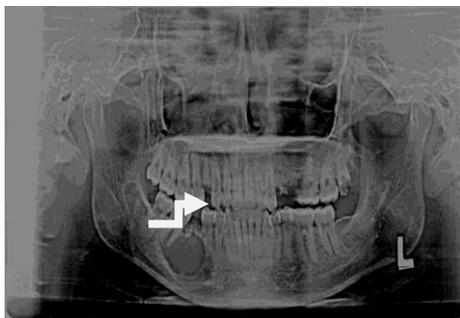
Sebagai variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah hasil interpretasi lesi oleh dokter gigi dalam proses diagnosis lesi pada rahang. Adapun sebagai variabel terpengaruh adalah parameter hasil pengenalan pola hasil pengolahan citra yang terdiri dari citra hasil pengolahan. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra radiograf panoramik digital. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat komputer, *Software* prosesing radiografi digital: DBSWin 4.5 dari Durr Dental, dan *software Image J*.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah radiograf panoramik digital yang mencitrakan tumor pada rahang, khususnya pada rahang bawah (mandibular). Radiograf panoramik digital didapatkan dari data radiograf digital di SMF Radiologi Dentomaksilofasial, RSGM Prof Soedomo Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada, dengan terlebih dahulu mengikuti prosedur *ethical clearance* dari Unit Etik dan Advokasi, Fakultas Kedokteran Gigi UGM, untuk menentukan kelayakan

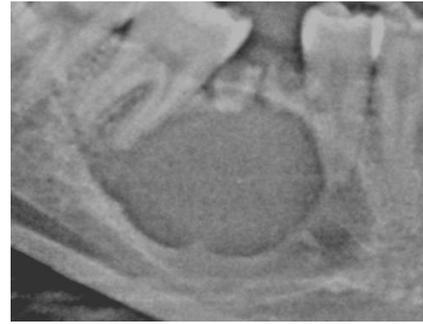
etik penelitian. Penelitian dilakukan di Laboratorium Elektromedis Universitas Respati Yogyakarta dan Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Prof Soedomo FKG UGM, Yogyakarta.

## HASIL PENELITIAN

Analisis terhadap citra radiograf panoramik telah dilakukan untuk mendeteksi adanya lesi jinak pada rahang bawah (mandibula). Pemilihan data radiograf dilakukan dengan bantuan dokter gigi yang ahli di bidang radiografi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 14 buah radiograf panoramik digital. Adapun banyaknya sampel yang memenuhi kriteria untuk dijadikan data dalam penelitian ini adalah sembilan (9) buah radiograf panoramik digital. Oleh karena itu, analisis data hanya dilakukan terhadap sembilan data radiograf panoramik digital yang memenuhi kriteria tersebut. Citra radiograf yang diperoleh disimpan dalam format \*.JPG dengan ukuran 2962 piksel x 1448 piksel, 8-bit, 4,1 MB. Citra radiograf yang digunakan sebagai data dalam penelitian ini telah melalui proses *quality assurance* (QA) oleh dokter gigi.



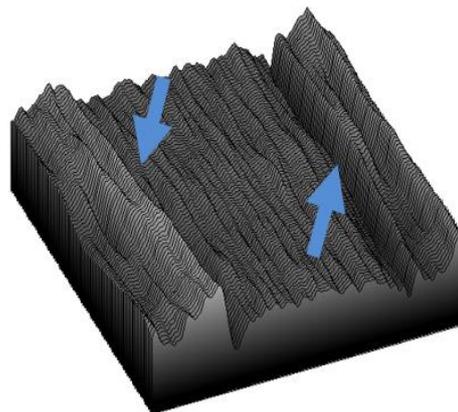
(a)



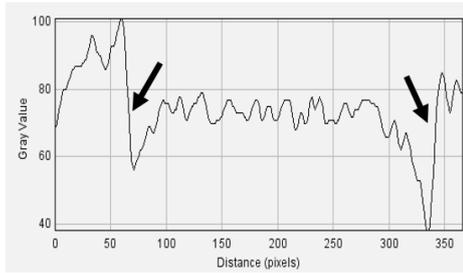
(b)

Gambar 2. citra radiograf panoramik, (a) cacat pada rahang bawah ditunjukkan oleh tanda panah, (b) ROI

Analisis data dilakukan dengan menggunakan software *ImageJ* untuk mendeteksi pola tepi lesi. Lesi jinak dicirikan oleh tepi lesi dengan intensitas tinggi (radiopak) yang tegas sebagaimana yang ditunjukkan oleh tanda panah pada Gambar 2 (a). Area citra yang diamati perlu difokuskan agar dapat dilakukan analisis yang baik. Oleh karena itu dipilih *Region of Interest* (ROI) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 (b).



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Surface plot dari ROI, (b) Plot profile dari ROI

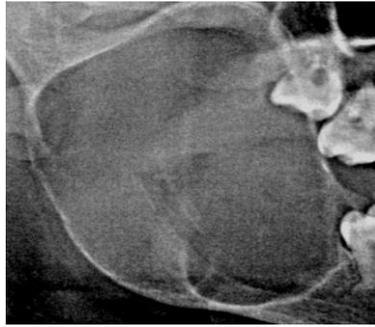
Analisis dilakukan terhadap tepian lesi untuk memastikan bahwa tepi lesi memiliki intensitas grey scale tinggi (radiopak) yang relatif signifikan dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Analisis surface plot dan plot profile dilakukan terhadap ROI. Hasil penerapan surface plot terhadap citra adalah untuk menegaskan batas perbedaan intensitas pada suatu obyek. Dalam hal ini, tepian lesi dengan batas radiopak yang tegas ditunjukkan dengan adanya kenaikan intensitas derajat keabuan (grey level) yang signifikan, sebagaimana yang ditunjukkan dengan tanda panah pada Gambar 3 (a). Semakin tinggi intensitas grey level, semakin tinggi plot pada surface plot.

Metode analisis plot profile dilakukan terhadap citra untuk memastikan bahwa terdapat gradasi intensitas grey level yang signifikan pada tepi obyeksebagaimana yang ditunjukkanpadaGambar 3 (b). Perbedaan yang mendasar pada surface plot dan plot profile adalah pada area yang dijadikan input untuk membuat plot. Surface plot menggunakan bidang luasan dari citra sebagai input, sedangkan plot profile menggunakan garis sebagai input untuk membuat plot intensitas grey level. Kedua

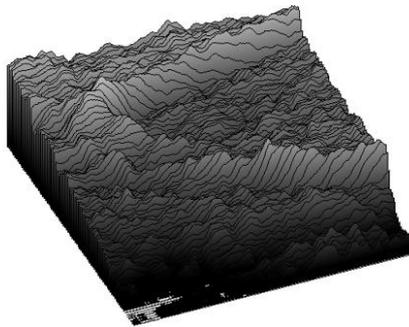
plot perlu dibuat dan dianalisis karena menampilkan visual grafik yang berbeda, sehingga dapat diinterpretasikan lebih baik.

Surface plot merupakan tampilan tiga dimensi dari suatu area dalam citra yang merepresentasikan intensitas derajat keabuan dalam area tersebut. Tampilan tiga dimensi dengan surface plot ini digunakan untuk mempermudah analisis terhadap pola dari suatu citra yang diamati. Dalam proses pembuatan surface plot, diperlukan seleksi area. Area dipilih pada tempat yang tidak terkena gigi geligi, dikarenakan gigi juga memiliki intensitas grey level yang tinggi (radiopak).

Berdasarkan teori, lesi jinak memiliki ciri yang khusus, yaitu tepi lesi dengan intensitas derajat keabuan yang tinggi (radiopak) dan batas tegas. Hasil surface plot sesuai dengan teori tersebut. Gambar 4 merupakan hasil pengolahan citra beserta surface plot berdasarkan seleksi yang dibuat. Gambar 4 (a) adalah citra ROI dari radiograf panoramik digital, dengan surface plot pada gambar 4 (b). Terdapat kontur dengan gradasi yang cukup signifikan dan tegas sehingga membentuk area seperti cekungan dengan tinggi rendah yang berbeda. Bagian yang tinggi pada surface plot merepresentasikan bagian yang radiopak, sedangkan bagian yang tampak rendah merupakan bagian pada citra yang memiliki intensitas rendah.



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Citra ROI hasil seleksi area lesi jinak dari radiograf panoramik, (b) hasil surface plot dari ROI

Pada kasus deteksi lesi pada rahang, khususnya lesi jinak, maka hasil analisis plot profile dapat mendukung analisis secara visual yang dilakukan dokter gigi terhadap citra radiograf panoramik. Ketajaman gradasi intensitas derajat keabuan merepresentasikan batas radiopak yang tegas.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa analisis surface plot dan profile plot terhadap *Region of Interest* (ROI) radiograf panoramik digital dapat digunakan sebagai metode pengenalan pola lesi jinak pada rahang. Penelitian ini masih

merupakan penelitian pendahuluan. Sehingga direkomendasikan untuk penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak sehingga cukup mewakili populasi citra radiograf lesi jinak pada rahang.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada UNRIYO atas pendanaan dan dukungan untuk penelitian ini, RSGM Prof. Soedomo, dan drg. RiniWidyaningrum, M.Biotech atas kerjasama dan fasilitasnya dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angkoso, C.V., Nurtanio, I., Purnama, I.K.E., dan Purnomo, M.H., 2011. Analisa Tekstur untuk Membedakan Kista dan Tumor pada Citra Panoramik Rahang Gigi Manusia. *The 12th Seminar on Intelligent and Its Applications. Paper ID 095*.
- Araki M., Matsumoto N., Matsumoto K., Ohnishi M., Honda K., and Koniya K. 2011. Asymptomatic radiopaque lesions of the jaws: a radiographic study using cone-beam computed tomography. *Journal of Oral Science*, Vol 53, No.4, 439-444.
- Dunfee B.L., Sakai O., Pistey R., and Gohel A. 2006. Radiologic and pathologic characteristics of benign and malignant lesions of the mandible. *RadioGraphics* 2006; 26: 1751-1768.
- Langaroodi, A.J., Lari, S.S., Ahokri, A., Zarch, S.H.H., Jamshidi, S., dan Akbari, P. 2014. Intraosseous Benign Lesions of the Jaws: A Radiographic Study. *Iran J Radiol* 2014 January: 11(1): e7683.
- Lee, Linda. 2000. *Inflammatory Lesions of the Jaws*. Dalam White S.C, and Pharoah M.J., Oral

- Radiology Principles and Interpretations, 4<sup>th</sup> ed., Mosby Toronto
- Lestari S., Suparta G.B., Kertia N. 2012. The Correlation between Texture Parameter of Mandible Trabecular Bone with The Bone Mass Density Value. *Proceeding of The 7th International Conference on Biomedical Engineering and Medical Applications (ICBEMA) BME Days 2012*. Serpong-Indonesia. November 9th-10th, 2012.
- Meyer, K.A., Bancroft L.W., Dietrich T.J., Krandsdorf M.J., and Peterson J.J. 2011. Imaging characteristics of benign, malignant, and infectious jaw lesions: a pictorial review. *AJR* 2011; 197: W412-W421.
- Nurtanio I., Purnama I. K. E., Hariadi M., dan Purnomo M.H. 2012. Statistical Texture analysis in dental panoramic images for cyst and tumor classification using support vector machine. *Proceeding book of ICBEMA 2012*, Serpong, p.44-48.
- Nurtanio, I. 2013. Klasifikasi Kista dan Tumor pada Citra Panoramik Gigi Manusia. <http://digilib.its.ac.id/klasifikasi-kista-dan-tumor-pada-citra-panoramik-gigi-manusia-28788.html>. diakses pada tanggal 23 Maret 2014.
- White S.C, and Pharoah M.J., 2000. *Oral Radiology Principles and Interpretations*, 4<sup>th</sup> ed., Mosby Toronto
- Widyaningrum R, 2009. Radiografi Dental Digital pada Praktek Kedokteran Gigi. *Proceeding Ceramah Ilmiah dalam Rangka Dies Natalis FKG UGM ke-62*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Februari 2009.
- Gonzalez R, Woods RE. 2002. *Digital image processing*. 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall Inc. USA
- Hartati, S., 2007, "Soft Computing Application Development for Diagnosing Heavy Protein Deficiency Using Neural Network Technique", *Proceedings Jogja International Physics Conference*, 6-3 September 2007.
- Jang, JSR; Sun, CT; dan Mizutani, E. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. London: Prentice-Hall
- Devlin CV, Horner K, Devlin, K. 2001. Variability in measurement of radiomorphometric indices by general dental practitioners. *Dentomaxillofacial Radiology* (2001) 30, 120-125.
- Whaites, 2003. *Essentials of dental radiography and radiology*. 3rd ed. Elsevier Science Ltd. London.

