

Research Report

Estimasi usia menggunakan metode *Tooth Coronal Index* (TCI) gigi premolar dua dan molar satu rahang bawah dengan pengamatan panoramik dan periapikal

(Age estimation method Coronal Index (TCI) two premolars and molars of the lower jaw with a panoramic observation and periapical)

Yunita Savitri, Eha Renwi Astuti, Ramadhan Hardani Putra, Otty Ratna Wahyuni, Deny Saputra, Sri Wigati Mardi M, Alhidayati Asymal¹

¹Staf Departemen Radiologi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga
Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Tooth Methods Coronal Index is an age estimation methods on mandibular posterior teeth by using a mathematical formula. This method is based on the relationship between chronological age and size of the pulp. Pulp size indicates the number of secondary dentin formation so that it can be used as a parameter determination of age. Radiographic picture that can be used to support the method of TCI is a panoramic radiographic and radiographic periapikal. Tujuan: This study aims to determine the difference between the results of radiographic panoramic and periapical in age determination using TCI. Methods: Measuring two premolars and molars of the lower jaw through panoramic and periapical radiographic picture. The first part is the measured height is measured from the crown where the cemento enamel junction to the highest crown cusps of vertically (*coronal height - CH*). The second part is the height measured coronal pulp which is measured from the cemento enamel junction to the ends of the pulp horns vertically (*coronal pulp cavity height - CPCH*). Crown height and height of the coronal pulp was measured using a digital caliper with an accuracy of 0.01 mm. Then, the estimated value of age put into a formula $TCI = CPCH \times 100 / CH$. The measurement results will be compared between the radiographic panoramic and periapical. Results: There is a difference panoramic and periapical radiographic results in age determination using TCI. Conclusion: The results prove periapical radiographs have a chronological age difference value with a biological age that is smaller than the panoramic radiographs.

Keywords: *Age estimation, premolar teeth, panoramic radiography, periapical radiography, TCI*

ABSTRAK

Latar belakang: Metode *Tooth Coronal Index* merupakan metode estimasi usia pada gigi posterior rahang bawah dengan menggunakan formula matematis. Metode ini didasarkan antara hubungan usia kronologis dan ukuran pulpa. Ukuran pulpa menunjukkan jumlah pembentukan dentin sekunder sehingga hal ini dapat digunakan sebagai parameter penentuan usia. Gambaran radiografik yang dapat digunakan untuk menunjang metode TCI adalah radiografik panoramik dan radiografik periapikal. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil antara radiografik panoramik dan periapikal dalam penentuan usia menggunakan metode TCI. **Metode:** Mengukur gigi premolar dua dan molar satu rahang bawah melalui gambaran radiografik panoramik dan periapikal. Bagian pertama yang diukur adalah tinggi mahkota dimana diukur dari garis *cemento enamel junction* sampai ke ujung cusp mahkota tertinggi secara vertikal (*coronal height - CH*). Bagian kedua yang diukur adalah tinggi koronal pulpa dimana diukur dari garis *cemento enamel junction* sampai ke ujung tanduk pulpa secara vertikal (*coronal pulp cavity height - CPCH*). Tinggi mahkota dan tinggi koronal pulpa diukur menggunakan kaliper digital dengan ketelitian 0,01 mm. Kemudian, nilai estimasi usia dimasukkan ke sebuah rumus $TCI = CPCH \times 100 / CH$. Hasil pengukuran akan dibandingkan antara radiografik panoramik dan periapikal. **Hasil:** Ada perbedaan hasil radiografik panoramik dan periapikal dalam

penentuan usia menggunakan metode TCI. **Kesimpulan:** Hasil penelitian membuktikan gambaran radiografi periapikal memiliki nilai selisih usia kronologis dengan usia biologis yang lebih kecil dibanding radiografi panoramik.

Kata kunci: Estimasi usia, gigi premolar, radiografik panoramik, radiografik periapikal, TCI.

Korespondensi (*correspondence*): Yunita Savitri c/o: Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jl. Mayjend Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, 60132, Indonesia. E-mail: savitriyunita20@gmail.com

PENDAHULUAN

Estimasi usia manusia memiliki peranan penting dalam membantu identifikasi usia dalam proses penyelidikan ataupun bencana massal usia kematian, usia kelahiran, serta jenis kelamin merupakan data penting bagi kedokteran forensik untuk menemukan identitas yang benar diantara banyak kemungkinan yang cocok. Beberapa kejadian yang menimbulkan banyak korban jiwa, memerlukan identifikasi korban bencana massal (*disaster victim identification*). Proses DVI meliputi 5 fase yang pada setiap fase memiliki hubungan antara satu dengan yang lain. Proses DVI menggunakan bermacam metode dan teknik. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan primer terdiri dari *fingerprint* (FP), *dental records* (DR) dan DNA serta pemeriksaan sekunder yang terdiri dari *medical* (M), *property* (P), dan *photography* (PG). Pemeriksaan primer tersebut mempunyai nilai yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan pemeriksaan sekunder.¹

Forensik odontologi melihat struktur gigi-geligi yang digunakan sebagai metode penentuan identitas individu. Gigi sering digunakan untuk menilai maturitas dan mengestimasi usia karena merupakan jaringan terkeras dalam tubuh dan terlindungi di dalam rongga mulut. Tahap mineralisasi gigi lebih banyak dipengaruhi oleh variasi endokrin dan status gizi dibandingkan dengan mineralisasi tulang. Pertumbuhan gigi dapat memberikan estimasi lebih baik pada usia kronologis.²

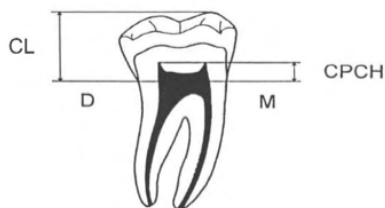
Gambaran radiograf sebagai penunjang identifikasi memiliki peranan penting dalam estimasi usia yang didasarkan pada gigi geligi. Salah satu metode estimasi usia dengan menggunakan radiografik adalah metode *Tooth Coronal Index* (TCI). Metode ini digunakan untuk memperoleh estimasi usia berdasarkan hubungan antara usia kronologis dan ukuran pulpa.³ Pulpa merupakan jaringan gigi yang dapat digunakan sebagai parameter untuk memperkirakan usia individu.⁴ Bagian yang diukur untuk menghitung estimasi usia berdasarkan metode TCI adalah *crown height* (CH) dan *coronal pulp cavity height* (CPCH).⁵

Penelitian tentang estimasi usia di dengan metode TCI di Italia menggunakan radiografik panoramik dilakukan pada gigi premolar dan molar rahang bawah karena gigi pada rahang bawah terlihat lebih jelas pada radiografik dibandingkan dengan gigi rahang atas.⁶ Penelitian tentang estimasi usia di Irak juga menggunakan radiografi panoramic, menyimpulkan bahwa gigi molar permanen bawah memiliki hasil sangat signifikan pada kelompok umur yang berbeda.⁷ Di Indonesia penelitian tentang estimasi usia dengan metode TCI pernah dilakukan dengan menggunakan radiografik periapikal.⁸

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin mengetahui manakah hasil yang lebih baik antara radiografik panoramik dan periapikal juga antara gigi premolar dan molar untuk estimasi usia dengan metode TCI. Penelitian ini dilakukan di UPF Radiologi Kedokteran gigi RSGM Pendidikan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dan belum pernah dilakukan sebelumnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan besar sampel 60 terdiri dari 3y sample periapikal dan 30 sampel panoramik. Sampel harus memenuhi kriteria yaitu pria dan wanita dengan usia 12 tahun ke atas, memiliki gigi molar satu rahang bawah normal (tidak ada : karies, lesi periapikal, atrisi, perawatan saluran akar, mahkota tiruan, anomali, periodontitis, malposisi atau tumpang tindih dengan gigi sebelahnya), hasil radiograf periapikal dan panoramik harus memiliki kualitas yang baik untuk dapat diinterpretasi. Gigi yang dilakukan pengukuran adalah premolar dua dan molar satu rahang bawah. Pada metode TCI akan ada 2 bagian yang diukur yang pertama adalah CH diukur dari garis CEJ sampai ke ujung cusp mahkota tertinggi secara vertikal, kedua adalah CPCH yang diukur dari garis CEJ sampai ke ujung tanduk pulpa tertinggi secara vertikal. Tinggi mahkota dan tinggi koronal pulpa diukur menggunakan kaliper digital dengan ketelitian 0.01 mm.



Gambar 1. CL = crown length, CPCH = coronal pulp cavity height.

Hasil pengukuran tersebut dimasukkan ke dalam suatu formula matematis untuk mendapatkan nilai estimasi usia:

$$TCI = \frac{CPCL \times 100}{CH}$$

Kemudian nilai TCI disubstitusikan ke persamaan:

$$Usia\ Biologis = 84,768 - 2,242 (TCI)$$

Hasil pengukuran dan perhitungan estimasi akan dibandingkan antara radiograf panoramik dan periapikal. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji Kolmogorv Smirnov, uji Levene, dan dilanjutkan dengan Paired t-test.

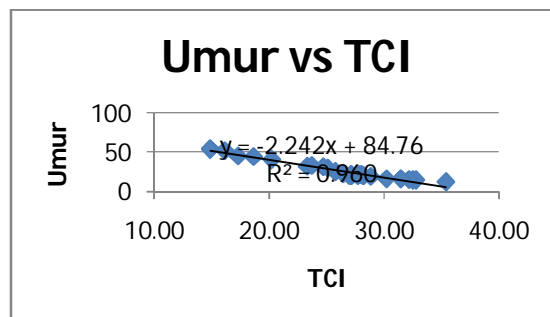
HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai rata-rata TCI gigi molar satu pada radiograf periapikal dan panoramik

	Rata-Rata TCI
Panoramik	24,81
Periapikal	26,12

Dari seluruh hasil pengamatan tersebut didapatkan rata-rata nilai TCI pada radiograf periapikal sebesar 26,12 dan rata-rata nilai TCI pada radiograf panoramik sebesar 24,81. Setelah didapatkan nilai TCI dari penelitian tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam persamaan yang didapatkan dari metode *Least Square* dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram garis sebuah persamaan terjadi penurunan rata-rata TCI pada setiap kenaikan usia.

Setelah dilakukan analisis regresi linier antara usia dengan rata-rata TCI ketiga pengamat, diperoleh hasil persamaan estimasi:

$$Usia\ Biologis = 84,768 - 2,242 (TCI)$$

Dari hasil pengamatan tersebut, kemudian akan didapatkan nilai selisih antara usia kronologis dan biologis antara foto periapikal dan panoramik pada molar satu rahang bawah sebagai berikut:

Tabel 2. Selisih rata-rata usia kronologis dan biologis gigi molar satu pada radiograf panoramik dan periapikal

Selisih rata-rata usia kronologis dan usia biologis	
Panoramik	11,406
Periapikal	2,080

Tabel 3. Nilai rata-rata TCI gigi premolar dua pada foto periapikal dan panoramik

	Rata-rata TCI
Periapikal	30,33
Panoramik	27,09

Gambar 1. Diagram garis regresi linier terjadi penurunan rata-rata TCI pada setiap kenaikan usia. Setelah dilakukan analisis regresi linier antara usia dengan rata-rata TCI ketiga pengamat, diperoleh hasil persamaan estimasi:

$$Usia\ Biologis = 77,602 - 1,713(TCI\ Premolar)$$

Dari hasil pengamatan tersebut, didapatkan nilai selisih usia kronologis dan biologis Hasil pengukuran rata-rata nilai selisih dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 4. Nilai Selisih Usia Kronologis dengan Usia Biologis gigi premolar pada Foto Periapikal dan Panoramik

Rata-rata Nilai Selisih	
Periapikal	±2,261 tahun
Panoramik	±14,591 tahun

Uji statistik yang dilakukan untuk menganalisis data hasil penelitian ini adalah uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnof*), uji homogenitas (*Levene*) dan uji perbedaan (*Wilcoxon*). Uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnof* dari hasil pengukuran 3 pengamat didapatkan pada tabel 3.

Tabel 5. Hasil uji *Kologorov-Smirnof* data TCI Periapikal dan Panoramik

P-value	Peneliti 1	Peneliti 2	Peneliti 3
Periapikal	0,170	0,170	0,134
Panoramik	0,421	0,496	0,170

Hasil uji normalitas pada tiap peneliti menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Setelah data berdistribusi normal, dilakukan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 6. Hasil uji *Levene* data TCI Periapikal dan Panoramik

P-value	
Periapikal	0,999
Panoramik	0,408

Hasil uji homogenitas pada tiap peneliti menunjukkan bahwa data tersebut tidak ada perbedaan variansi antar peneliti ($p > 0,05$).

Setelah mengetahui data TCI berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan antara radiografik panoramik dan periapikal dengan hasil dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 7. Hasil uji *Wilcoxon* data nilai selisih usia kronologis dan biologis

P-value	
Nilai selisih usia	0,000

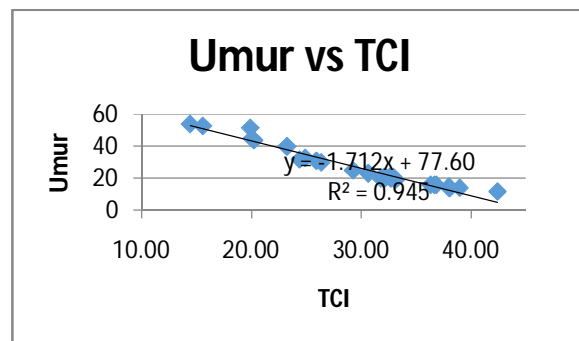
Hasil uji *Wilcoxon* pada tabel 5 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara selisih usia data panoramik dan data periapikal ($p < 0,05$).

Hasil penghitungan CH dan CPCH dimasukkan ke dalam rumus persamaan TCI dan hasilnya adalah sebagai berikut :

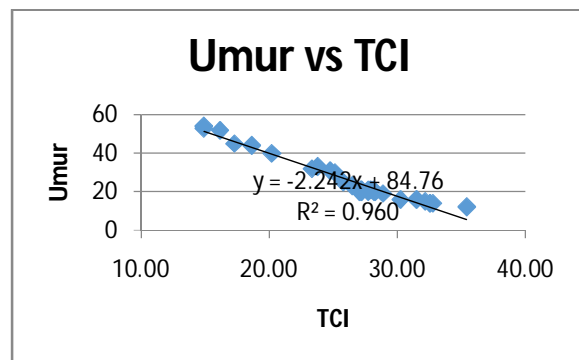
Tabel 8. Rerata TCI pada Gigi Premolar dan Molardengan radiografi periapikal

Gigi	N	Nilai Rata – Rata TCI
Premolar	30	29,951
Molar	30	26,074

Pada hasil pengukuran ini didapatkan nilai TCI pada gigi premolar dan molar semakin menurun setiap penurunan usia. Hal ini dapat digambarkan pada grafik sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik hubungan sebaran data TCI dengan Usia pada gigi premolar.



Gambar 3. Grafik hubungan sebaran data TCI dengan Usia pada gigi molar.

Dari grafik tersebut dilakukan uji regresi linear dengan uji *least square* sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

Premolar

Usia estimasi = $77,602 - 1,713 (TCI)$

Molar

Usia estimasi = $84,768 - 2,242 (TCI)$

Dari hasil penghitungan persamaan tersebut didapatkan hasil usia estimasi seseorang kemudian dilakukan pengukuran selisih antara usia kronologis dan usia estimasi sebagai berikut :

Tabel 2. Selisih rata – rata usia kronologis dan biologis gigi premolar dan molar

Gigi	N	Selisih usia kronologis dan usia estimasi
Premolar	30	2,173
Molar	30	2.080

Dari hasil tersebut didapatkan bahwa selisih usia gigi premolar lebih besar dibandingkan dengan gigi molar.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat selisih usia biologis dan kronologis antara radiografik periapikal dan radiografik panoramik untuk pengukuran estimasi usia dengan metode TCI pada gigi premolar dua dan molar satu rahang bawah. Dari hasil nilai rata-rata TCI tersebut didapatkan rata-rata nilai selisih usia kronologis dengan usia biologis gigi premolar dua rahang bawah pada data panoramik lebih besar yaitu sebesar $\pm 14,59$ tahun dibandingkan data periapikal sebesar $\pm 2,26$ tahun.

Dari hasil nilai TCI tersebut didapatkan nilai selisih rata-rata antara usia kronologis dan biologis radiograf periapikal gigi molar satu sebesar $\pm 2,080$ dan nilai rata-rata selisih antara usia kronologis dan biologis radiograf panoramik sebesar $\pm 11,406$.

Pengukuran pada gambaran radiografik membutuhkan teknik radiografik dengan distorsi minimal dan kualitas gambar yang baik untuk meminimalisir kesalahan estimasi.¹⁰Kelemahan dari radiografik panoramik selain menghasilkan kualitas gambar yang kurang detail, juga menghasilkan pembesaran dan distorsi sehingga akurasi pengukuran kurang baik.¹¹

Beberapa kemungkinan lainnya yang terjadi mengapa hasil dari radiografik panoramik menghasilkan selisih yang lebih besar dibanding dengan radiografik periapikal yaitu kesulitan untuk menentukan titik acuan pengukuran pada radiograf panoramik.¹²Metode pengukuran untuk mendapatkan nilai TCI bergantung pada penentuan titik acuan pada bidang anatomi gigi geligi. Hasil penelitian di Jerman juga menyatakan ketepatan dan akurasi pengukuran radiografi panoramik dengan pengukuran secara vertikal kurang akurat bila dibandingkan dengan

pengukuran secara horizontal.¹³Banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran antara lain variasi ukuran gigi, variasi dalam pola tingkat aposisi dentin sekunder dan sudut pengambilan antara sinar *x-ray* dan film.Beberapa aspek seperti kesalahan dalam melakukan pajanan sinar, dosis radiasi, dan posisi pasien dapat mengurangi kualitas gambar radiografi panoramik itu sendiri.¹⁴Hasil nilai selisih usia kronologis dengan usia biologis pada radiografik panoramik didapatkan perbedaan nilai yang jauh disebabkan karena kesulitan dalam memposisikan pasien sehingga dapat terjadi hasil radiografik dengan distorsi yang besar. Gambaran radiografik panoramik dapat menghasilkan distorsi rata-rata sebesar 23,5%.¹⁵

Hasil penggunaan radiografik periapikal memiliki nilai selisih usia yang lebih kecil dibandingkan dengan radiografik panoramik karena radiografik periapikal menghasilkan gambaran dengan distorsi yang minimal. Radiografik periapikal yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik paralel, oleh karena dengan teknik ini didapatkan kesejajaran antara film radiografik dengan sumbu gigi, sehingga gambaran yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.¹⁶Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa estimasi usia menggunakan metode TCI pada gigi premolar dua rahang bawah dengan radiografik periapikal lebih baik dibandingkan dengan radiografik panoramik.

Meskipun radiografik periapikal hasilnya lebih baik, radiografik panoramik masih dapat dimanfaatkan untuk estimasi usia menggunakan metode TCI. Oleh karena banyaknya penggunaan radiografik panoramik di praktek kedokteran gigi sehingga memudahkan untuk pengambilan sampel yang nantinya akan bermanfaat juga di bidang forensik odontology.¹⁴

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam estimasi usia menggunakan metode TCI pada gigi premolar dan molar rahang bawah. Selain itu didapatkan gigi molar rahang bawah lebih baik dibandingkan gigi premolar rahang bawah sebagai indikator estimasi usia dalam pengamatan radiografi periapikal dan nilai TCI menurun seiring dengan peningkatan usia. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan adanya rentang sampel yang lebih besar untuk standardisasi agar hasil estimasi yang didapatkan bisa lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Algozi AM, Prawestiningtyas E. 2009. *Identifikasi Forensik Berdasarkan Pemeriksaan Primer dan Sekunder sebagai Penentu Identitas Korban pada Dua Kasus Bencana Massal*. Jurnal Kedokteran Brawijaya, vol XXV No 2
2. Willems G. 2001. *A Review of The Most Commonly Used Dental Age Estimation Techniques*. J Forensic Odontostomatol: 19:9-17.
3. Panchbai. 2011. *Dental Radiographic Indicators, A Key to Age Estimation*. Dentomaxillofacial Radiology 40, 199-212.
4. Shahin KA, Chatra L, Shenai P. 2013. *Dental and Craniofacial imaging in Forensics*. Journal of Forensics Radiology and Imaging 1 56-62.
5. El-Bakary AA, Hammad SM, Ibrahim FM. 2009. *Comparison Between Two Methods of Dental Age Estimation among Egyptian Population*. Mansoura J. Forensic Med. Clin. Toxicol. Vol. XVII No. 1 75-87
6. Drusini, Ag. 2008. *The Coronal Pulp Cavity Index: A Forensic Tool for Age Determination in Human Adults*. Cuad Med Forense, 14(53-54): 235-249.
7. El Morsi DA, Rezk HM, Aziza A, El-Sherbiny M. 2015. *Tooth Coronal Pulp Index as a Tool for Age Estimation in Egyptian Population*. Journal of Forensic Science & Criminology 3 (2): 201.
8. Afify MM, Zayet MK, Mahmoud NF, Ragab AR. 2014. *Age Estimation from Pulp/Tooth Area Ratio in Three Mandibular Teeth by Panoramic Radiographs: Study of an Egyptian Sample*. Forensic Res 5:3.
9. Agematsu H, Someda H, Hashimoto M, Matsunaga S, Abe S. 2010. *Three Dimensional Observation of Decrease in Pulp Cavity Volume using Micro-CT: Age related Change*. Bull Tokyo Dent Coll 51: 1-6.
10. Cameriere R, Luca SD, Aleman I, Ferrante L, Cingalani M. 2012. *Age Estimation by Pulp/Tooth Ratio in Lower Premolar by Orthopantomography*. Forensic Science International 2014: 105-112.
11. Johnson ON, Thomson EM. 2007. *Essentials of Dental Radiography for Dental Assistants and Hygienist 8th ed*. New Jersey: Pearson Education Inc.
12. Bosmans N, Ann O, Aly M, Willems G. 2005. *The Application of Kvaal's Dental Age Calculation Technique on Panoramic Dental Radiographs*. Forensic Sci. Int. 153: 208-212.
13. Schulze R, Schalldoch F, d'Hoedt B. 2000. *Precision and Accuracy of Measurements in Digital Panoramic Radiography*. Dentomaxillofac. Radiol. 29: 52-56
14. Bun-Ka Y, Simonchi MI, Simonchi YL, Chi-Hang Ng P, Hin-Ho Siu G. 2005. *Digital Dental Panoramic Radiography: Evaluation of Image Quality in Four Imaging Systems*. HKDJ 2: 19-23.
15. Sonick M, Abrahams J, Faiella RA. 1997. *A Comparison of the Accuracy of Periapical, Panoramic and Computerized Tomographic Radiographs in Locating The Mandibular Canal*. Int. Oral Maxillofac Implants; 9: 455-460.
16. White SC, Paroah MW. 2009. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. Missouri: Mosby Elsevier.
17. Nehemia B. 2012. *Prakiraan Usia Berdasarkan Metode TCI dan Studi Analisis Histologis Ruang Pulpa pada usia 9-21 tahun*. Tesis. FKG UI.
18. Murray PE, Stanley HR, Matthews JB, Sloan AJ, Smith AJ. 2002. *Age Related Odontometric Changes of Human Teeth*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 93 (474-482).