

***LITERATURE REVIEW: EFEKTIVITAS ANTARA PENGGUNAAN  
RADIOGRAFI PANORAMIK DENGAN CONE BEAM COMPUTED  
TOMOGRAPHY (CBCT) DALAM MENGIDENTIFIKASI ESTIMASI  
USIA KASUS ODOTOLOGI FORENSIK***



*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi*

**OLEH :**

**AMEL DIANDRA JELITA**

**J011201077**

**DEPARTEMEN RADIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

***LITERATURE REVIEW: EFEKTIVITAS ANTARA PENGGUNAAN  
RADIOGRAFI PANORAMIK DENGAN CONE BEAM COMPUTED  
TOMOGRAPHY (CBCT) DALAM MENGIDENTIFIKASI ESTIMASI  
USIA KASUS ODOTOLOGI FORENSIK***

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi*

**AMEL DIANDRA JELITA**

**J011201077**

**DEPARTEMEN RADIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul : Efektivitas Antara Penggunaan Radiografi Panoramik dengan Cone  
Beam Computed Tomography (CBCT) dalam Mengidentifikasi  
Estimasi Usia Dalam Kasus Odontologi Forensik**

**Oleh : Amel Diandra Jelita/ J011201077**

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 13 November 2023

Oleh :

**Pembimbing**

**Muliaty Y. drg., M.Kes., Sp.OF., SubSp.IOF(K)**

**NIP. 19631213 199002 2 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



**drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed., Ph.D**

**NIP. 198102152008011009**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Amel Diandra Jelita

NIM : J011201077

Judul : Efektivitas Antara Penggunaan Radiografi Panoramik dan Cone Beam  
Computed Tomography Dalam Mengidentifikasi Estimasi Usia Dalam Kasus  
Odontologi Forensik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul yang diajukan adalah judul baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 13 November 2023

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



NIP. 19661121 199201 1 003

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amel Diandra Jelita

NIM : J011201077

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Efektivitas Antara Radiografi Panoramik dengan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) dalam Mengidentifikasi Estimasi Usia Kasus Odontologi Forensik" benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika di dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka.

Makassar, 9 November 2023



Amel Diandra Jelita

J011201077

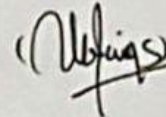
## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Pembimbing:

Tanda Tangan

1. Muliaty Y, drg., M.Kes., Sp.OF.,SubSp.IOF(K)



Judul Skripsi:

Efektivitas antara penggunaan Radiografi Panoramik dengan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) dalam Mengidentifikasi estimasi usia kasus Odontologi Forensik.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul seperti tersebut di atas telah diperiksa, dikoreksi dan disetujui oleh pembimbing untuk dicetak dan/atau diterbitkan.

## ABSTRAK

***Literatur Review: Efektivitas Antara Penggunaan Radiografi Panoramik dan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Dalam Mengidentifikasi Estimasi Usia kasus Odontologi Forensik***

Amel Diandra Jelita

Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

[ameldiandrajelita@gmail.com](mailto:ameldiandrajelita@gmail.com)

**Latar Belakang:** Odontologi forensik (OF) menerapkan ilmu kedokteran gigi sebagai hukum pidana dan perdata yang ditegakkan oleh lembaga kepolisian dalam sistem peradilan. Identitas jenazah korban harus didukung oleh sejumlah data-data yang akurat, antara data lain postmortem (hasil pemeriksaan korban) dan data antemortem (data gigi sebelumnya yang pernah dibuat dokter gigi). Salah satu bagian tubuh yang digunakan dalam estimasi usia adalah gigi geligi, karena gigi merupakan jaringan tubuh manusia yang paling kuat dan tahan terhadap suhu panas (tidak mudah terbakar) dan tahan terhadap pembekuan post mortem. Pemeriksaan radiografi yang dapat digunakan yaitu radiografi panoramik dan radiografi Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Radiografi panoramik menjadi sangat populer dalam kedokteran gigi karena tekniknya yang sederhana dengan dosis radiasi yang rendah sehingga memudahkan dokter dalam menentukan usia. Radiografi (CBCT) diterapkan dalam kedokteran gigi forensik, khususnya penggunaan data antemortem dan postmortem untuk memperkirakan usia.

**Tujuan:** Untuk mengetahui Efektivitas Antara Penggunaan Radiografi Panoramik dan Cone Beam Computed Tomography dalam mengidentifikasi usia kasus Odontologi Forensik.

**Metode :** Literature Review dengan mengumpulkan informasi dari beberapa sumber, melakukan kompilasi data menggunakan metode matriks dan sintesis informasi dari literatur/ jurnal, dan tinjauan pustaka.

**Hasil:** Dalam tinjauan literatur ini, didapatkan hasil bahwa estimasi usia menggunakan Radiografi Panoramik dan CBCT mendapatkan hasil bahwa CBCT lebih efektif dan akurat di bandingkan radiografi panoramik dalam menentukan usia

**Kesimpulan:** Dalam mengidentifikasi usia menggunakan gambaran Radiografi Panoramik dan CBCT. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) dapat diandalkan dibandingkan dengan tampilan panoramik.

mendapatkan hasil bahwa CBCT lebih efektif dan akurat di bandingkan radiografi panoramik dalam menentukan usia

**Kata Kunci:** *estimasi usia, radiografi panoramik, cone beam computed tomography, odontologi forensik.*

## ABSTRACT

***Literatur Review: Effectiveness of Panoramic Radiography and Cone Beam  
Computed Tomography (CBCT) in Identifying Age Estimation in Forensic  
Odontology Cases***

Amel Diandra Jelita

Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

[ameldiandrajelita@gmail.com](mailto:ameldiandrajelita@gmail.com)

**Background:** Forensic odontology (OF) applies dentistry to criminal and civil laws enforced by police agencies in the justice system. The identity of the victim's body must be supported by a number of accurate data, including postmortem data (the results of the victim's examination) and antemortem data (previous dental data made by dentists). One of the body parts used in age estimation is the teeth, because teeth are the strongest human body tissue and are resistant to heat (not flammable) and resistant to post mortem freezing. Radiographic examinations that can be used are panoramic radiography and Cone Beam Computed Tomography (CBCT) radiography Panoramic radiography has become very popular in dentistry because of its simple technique with a low radiation dose, making it easier for doctors to determine age. Radiography (CBCT) is applied in forensic dentistry, specifically the use of antemortem and postmortem data to estimate age.

**Objective:** To determine the effectiveness between the use of panoramic radiography and cone beam computed tomography in identifying the age of forensic odontology cases.

**Methods:** Literature Review by collecting information from several sources, complicating data using matrix methods and synthesizing information from literature/journals, and literature reviews.

**Results:** In this literature review, it was found that age estimation using Panoramic Radiography and CBCT found that CBCT is more effective and accurate than panoramic radiography in determining age.

**Conclusion:** Panoramic radiographs and CBCT are used to identify age. CBCT is reliable compared to the panoramic view.

**Keywords:** age estimation, panoramic radiography, cone beam computed tomography, forensic odontology.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi literature review ini. Tidak lupa pula penyusun mengucapkan terima kasih kepada Muliaty.Y,drg,M.Kes,Sp.OF,SubSp.IOF(K) selaku pembimbing yang telah banyak membimbing dalam penyelesaian literature review ini dengan judul **“Efektivitas Antara Penggunaan Radiografi Panoramik Dengan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Dalam Mengidentifikasi Estimasi Usia Kasus Odontologi Forensik”**. Penyusun menyadari sepenuhnya kesederhanaan isi literature review ini baik dari segi bahasa terlebih pada pembahasan materi ini. Semoga dengan terselesaikannya literature review ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua dan penyusun sangat mengharapkan adanya saran dan kritik dari para pembaca untuk dijadikan sebagai bahan acuan untuk penyusunan selanjutnya. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Irfan Sugianto, drg., M.Med. Ed., Ph. D** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Unhas.
2. **drg.Yayah Inayah, Sp. KGA.** selaku penasihat akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan membantu penulis selama menyelesaikan masa studi di FKG Unhas

3. **Seluruh dosen, staf akademik, staf perpustakaan FKG Unhas dan staf Departemen Radiologi Kedokteran Gigi** yang telah banyak membantu penulis
4. Teruntuk kedua orang tua tercinta saya Ayahanda **Drs. Hasanuddin, M. Si dan Ibunda Megawati, S. IP.** Orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya, Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan cinta dan selalu memberikan motivasi. Terima kasih untuk semua doa dan dukungan Ayah dan Ibu saya bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi Ayah dan Ibu, kalian harus ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya, I love you more.
5. Saudara saya **Muhammad Tsaqif dan Aesha Shezan Adrena** serta segenap keluarga besar saya yang telah memberikan support dan doa dalam menyelesaikan literature review ini..
6. Teman-teman seperjuangan skripsi **Annisa Aulia Arriyahyah dan Faziah Syardilla** yang senantiasa berjuang bersama dalam menyelesaikan literature review ini.
7. Teman-teman seperjuangan “belajar saja” **Ruth Triagil Ade Putri, Nurazizah Soraya, Tharisya Amiharna Kayla, Fatima Az-zahra, Rahmat Akbar Ilahude, Dion Agung Mahendra, Herodion Septianto, Muhammad Aidil Sultan, Izzul Faiz Ammas** yang senantiasa memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan literature review ini.
8. Teman-teman seperjuangan **Adel, Atma, Nupri, Qalbi, Virsal, Cindi** senantiasa memberikan support dan doa dalam menyelesaikan literature review ini.

9. Teman-teman seperjuangan skripsi **Annisa Aulia Arriyahyah dan Faziah Syardilla** yang senantiasa berjuang bersama dalam menyelesaikan literature review ini.

10. Teman-teman angkatan seperjuanganku **Artikulasi 2020** yang telah menemani segala perjuangan selama di kampus FKG Unhas.

11. Seluruh pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, sungguh penulis sangat bersyukur dan berterima kasih atas doa dan bantuannya. Semoga semua bantuan yang telah diberikan dapat bernilai ibadah dan Allah SWT berkenan memberikan balasan yang lebih dari hanya ucapan terima kasih oleh penulis.

12. Sahabat saya **Deby Melani** senantiasa memberikan support dan doa dalam menyelesaikan literature review ini.

13. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Makassar, 13 November 2023

Hormat Kami

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>JUDUL</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b><i>ii</i></b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING</b> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b><i>ix</i></b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>4</b>
1.3 Tujuan Penulisan.....	<b>4</b>
1.4 Manfaat Penulisan .....	<b>4</b>
1.6 Prosedur Manajemen Penulisan .....	<b>5</b>
<b>BAB 2</b> .....	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Odontologi Forensik .....	<b>7</b>
2.2 Usia.....	<b>8</b>
2.3.1 Usia Kronologis .....	<b>8</b>
2.3.2 Usia biologis .....	<b>9</b>
2.3.3 Usia Dental.....	<b>9</b>
2.3 Estimasi Usia .....	<b>9</b>
2.4 Metode Dalam Estimasi Usia Individu Menggunakan Gigi Geligi .....	<b>10</b>
2.4.1 Metode Morfologis.....	<b>10</b>
2.4.2 Metode Biokimiawi.....	<b>10</b>
2.4.3 Metode Radiografi.....	<b>11</b>
2.5 Radiografi Panoramik .....	<b>15</b>
2.5.1 Metode Demirjian (1973) .....	<b>16</b>
2.5.2 Metode al qahtani (2010).....	<b>19</b>
2.5.3 Metode Schour-Massler .....	<b>20</b>
2.6 Cone Beam Computed Tomography (CBCT) .....	<b>21</b>

<b>BAB 3</b> .....	<b>23</b>
<b>PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 Sintesa Jurnal</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2 Analisis Persamaan Jurnal</b> .....	<b>31</b>
<b>3.3. Analisis Perbedaan Jurnal</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4 Rangkuman Analisis Sintesa Jurnal</b> .....	<b>32</b>
<b>BAB 4</b> .....	<b>37</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1 Kesimpulan</b> .....	<b>37</b>
<b>4.2 Saran</b> .....	<b>37</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Metode pulp cavity index.....</b>	<b>15</b>
<b>Gambar 2.2 Metode pulp to tooth ratio by Kvaal.....Error! Bookmark not defined.....</b>	<b>15</b>
<b>Gambar 2.3 Metode Demirjian (1973).....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 2.4 Metode AI Qahtani.....</b>	<b>219</b>
<b>Gambar 2.5 Metode Schour Massler.....</b>	<b>21</b>
<b>Gambar 2.6 Tahapan visualisasi pulpa akar dalam gambar OPG dan CBCT.....</b>	<b>29</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1 Nilai rata-rata kanan dan tingkat signifikansi semua parameter dalam radiografi panoramik (PR) dan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) menurut dengan usia.....</b>	<b>24</b>
<b>Tahapan 3.2 Nilai rata-rata kiri parameter dalam radiografi panoramik (PR) dan Cone Beam Computed tomography(CBCT).....</b>	<b>25</b>
<b>Tabel 3.3 Hubungan antara usia dengan tinggi ramus, lebar bigonial dan gonial angel.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabel 3.4 Kategori Demirjian dengan. Rata-rata dan standar deviasi (SD) untuk jenis kelamin usia tertentu sehubungan dengan variabel tahapan gambar 2D dan 3D.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 3.5 Mengidentifikasi distribusi usia tahapan RPV untuk kelompok CBCT .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 3.6 Mengidentifikasi distribusi usia tahapan RPV untuk kelompok Radiografi Panoramik.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 3.7 Perbedaan Radiografi Panoramik dan CBCT dalam estimasi usia.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabel 3.8 Rangkuman Analisis Sintesa Jurnal.....</b>	<b>32</b>

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Identifikasi merupakan aspek penting dalam kasus forensik seperti bencana, kematian, dan kasus kriminal. Bidang forensik memiliki salah satu cabang keilmuan yaitu forensik odontologi yang mempelajari pemeriksaan bukti yang berkaitan dengan gigi geligi dan daerah oral maksilofasial melalui evaluasi temuan gigi geligi. Odontologi forensik (OF) menerapkan ilmu kedokteran gigi sebagai hukum pidana dan perdata yang ditegakkan oleh lembaga kepolisian dalam sistem peradilan. Lembaga investigasi dapat meminta bantuan dari odontologist forensik untuk mengidentifikasi jasad manusia.<sup>1,2</sup>

Identifikasi forensik berperan penting untuk mengungkap identitas manusia yang sulit dikenali. Salah satu tujuan identifikasi adalah untuk memenuhi hak jenazah agar dapat dikembalikan kepada keluarga dan dikubur secara layak. Dalam pengidentifikasian manusia dapat dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misalnya berdasarkan DNA, sidik jari, gigi dan lainnya. Identitas dari jenazah korban harus didukung oleh sejumlah data-data yang akurat, antara lain data postmortem (hasil pemeriksaan korban) dan data antemortem (data gigi sebelumnya yang pernah dibuat dokter gigi. Dengan cara ini, dapat memberikan hasil sampai tingkat individu, yaitu dapat mengetahui identitas orang yang diidentifikasi tersebut.<sup>3,4,5</sup>



Dalam mengidentifikasi profil biologi dari korban yang tidak dapat dikenali, hasil yang paling akurat akan diperoleh bila keseluruhan rangka (100%) tersedia. Namun rangka yang ada biasanya tidak lengkap dan rusak. Oleh karena itu, penting untuk menetapkan metode penentuan jenis kelamin dari elemen rangka yang masih utuh. Identifikasi jenis kelamin menggunakan rangka sangat vital dalam analisis forensik antropologis. Namun, tidak semua kasus forensik tersedia kerangka yang lengkap karena kerusakan post mortem.<sup>6,7</sup>

Estimasi usia merupakan hal penting dalam ilmu odontologi forensik untuk menentukan identitas manusia. Usia merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan identitas seseorang. Usia dapat diperkirakan dengan cara yang berbeda dengan menggunakan usia kronologis, usia skeletal dan usia dental. Salah satu bagian tubuh yang digunakan dalam estimasi usia adalah gigi geligi, karena gigi merupakan jaringan tubuh manusia yang paling kuat dan tahan terhadap suhu panas (tidak mudah terbakar) dan tahan terhadap pembusukan post mortem.<sup>8,9</sup>

Metode estimasi usia melalui gigi dengan menggunakan metode radiografi dapat mengidentifikasi berbagai hal seperti tahap-tahap kalsifikasi gigi, erupsi dan morfologi gigi. Pertumbuhan dan perkembangan gigi merupakan suatu rangkaian kompleks dari mineralisasi awal, pembentukan mahkota, dan pertumbuhan akar dan dapat dengan mudah divisualisasikan pada pemeriksaan radiografi.<sup>10</sup> Pemeriksaan radiografi yang dapat digunakan yaitu radiografi

panoramik dan radiografi Cone Beam Computed Tomography (CBCT). Radiografi Panoramik merupakan radiografi dua dimensi yang digunakan untuk menghasilkan sebuah gambaran tomografi yang memperlihatkan struktur fasial yang mencakup rahang maksila dan mandibula beserta struktur pendukungnya. Panoramik juga dikenal dengan orthopantomogram dan menjadi sangat populer di kedokteran gigi karena teknik yang sederhana dengan dosis radiasi yang rendah, sehingga memudahkan dokter untuk melakukan identifikasi usia. Radiografi panoramik hanya memberikan gambaran umum dari gigi dan tulang rahang, sehingga estimasi usia yang dihasilkan tidak selalu akurat di bandingkan dengan radiografi (CBCT).<sup>10,11,12</sup>

Radiografi (CBCT) diterapkan dalam odontologi forensik yaitu melalui data antemortem dan postmortem dalam estimasi usia. Penggunaan radiograf CBCT dengan gambaran tiga dimensi (3D) mampu memberikan gambaran yang lebih detail yang membantu dalam menegakkan radiodiagnosis. Hal ini dapat digunakan untuk estimasi usia, CBCT merupakan radiografi tiga dimensi yang dapat menampilkan struktur anatomi tulang rahang dan fasial dalam potongan atau pandangan aksial, koronal dan sagittal bahkan merekonstruksi gambaran panoramik. Kelebihan utama teknik tersebut jika dibandingkan dengan teknik konvensional adalah metode noninvasif tanpa reseksi rahang serta dengan hanya satu scan dapat dibandingkan dengan beberapa jenis radiograf antemortem antara lain Panoramik, Periapikal maupun Lateral Cephalometry.<sup>1,14</sup>

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik mengkaji lebih lanjut mengenai efektivitas antara radiografi panoramik dan Cone Beam Computed Tomography (CBCT) dalam mengidentifikasi usia kasus odontologi forensik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari kajian literature review ini:

1. Bagaimana efektifitas antara Radiografi Panoramik dengan (CBCT) dalam mengidentifikasi Estimasi Usia Kasus Odontologi Forensik?
2. Apa saja metode dalam mengidentifikasi usia?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan dari kajian *literature review* ini:

1. Menganalisis efektivitas cara identifikasi dengan menggunakan Radiografi Panoramik dan (CBCT) dalam bidang Odontologi forensik.
2. Menganalisis kekurangan dan kelebihan dari Radiografi Panoramik dan (CBCT) dalam bidang Odontologi forensik.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat dari kajian *literature review* ini:

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi forensik.

2. Memanfaatkan teori Radiografi Panoramik dengan (CBCT) dalam mengidentifikasi estimasi usia kasus odontologi forensik.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

1. Penulisan ini dapat dijadikan sebagai salah satu bentuk pengaplikasian dalam membantu estimasi usia menggunakan Radiografi Panoramik dengan (CBCT).
2. Penulisan ini juga dapat berkontribusi pada teori dan praktik dalam bidang Odontologi Forensik.

#### **1.5 Sumber Studi Pustaka**

Sumber literatur dalam rencana penulisan ini terutama berasal dari jurnal penelitian online yang menyediakan jurnal artikel gratis baik itu jurnal nasional maupun internasional dalam format PDF, seperti : Google Scholar, Elsevier, Pubmed, Science Direct dan sumber relevan lainnya. Sumber-sumber lain seperti buku dalam bentuk e-book dan hasil penelitian nasional juga digunakan. Penulisan jurnal tersedia dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia serta informasi yang digunakan terutama dari literatur yang dikumpulkan sejak sepuluh tahun terakhir (2013-2023).

#### **1.6 Prosedur Manajemen Penulisan**

Untuk mengatur dan memudahkan penulisan *literature review* ini, maka langkah-langkah yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah
2. Melakukan tinjauan literatur dengan menggunakan metode sintesis informasi dari literatur/jurnal yang dijadikan sebagai acuan dengan menggunakan situs penyedia jurnal Google Scholar Science Direct dan PubMed.
3. Penentuan kata atau kalimat kunci yaitu “ *Radiografi Panoramik , CBCT, Estimasi Usia,Odontologi Forensik*”.
4. Analisis hasil

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Odontologi Forensik**

Ilmu forensik merupakan penerapan dari berbagai ilmu pengetahuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penting dalam sebuah sistem hukum yang terkait dengan tindak pidana. Manfaat ilmu forensik terhadap penegakan hukum pidana adalah untuk menemukan kebenaran dan keadilan baik terhadap kasus terbaru atau kasus-kasus yang sudah lama. Contoh dari cabang-cabang ilmu forensik adalah ilmu fisika forensik, ilmu kimia forensik, ilmu biologi forensik, ilmu psikologi forensik, ilmu kedokteran forensik, ilmu kedokteran gigi forensik, ilmu toksikologi forensik, ilmu psikiatri forensik, komputer forensik, ilmu patologi forensik dan lain-lain.<sup>1</sup> Ilmu kedokteran gigi forensik, odontologi forensik atau *forensic odontology* adalah penanganan dan pemeriksaan bukti-bukti melalui gigi dan evaluasi serta pemaparan hasil-hasil penemuan yang berhubungan dengan rongga mulut untuk kepentingan pengadilan.<sup>15,16,17</sup>

Odontologi forensik dimasukkan sebagai spesialisasi di arena luas Ilmu Forensik. Odontologi forensik telah menjadi bagian integral dari organisasi pendidikan forensik internasional besar seperti American Academy of Forensic Sciences (AAFS) serta International Association of Identification (IAI). Odontologi forensik adalah cabang kedokteran gigi yang berkepentingan keadilan berkaitan dengan penanganan dan pemeriksaan. Gigi adalah jaringan tubuh manusia yang

paling kuat, dan biasanya paling tahan terhadap pembusukan postmortem. Pola gigi cenderung menjadi sangat individual dan karena itu sangat berguna untuk identifikasi jika catatan yang sesuai tersedia untuk perbandingan. Odontologi forensik memiliki tiga bidang utama pemanfaatan:

- (1) Diagnostik, pemeriksaan terapeutik, evaluasi cedera rahang, gigi, dan jaringan lunak mulut.
- (2) Identifikasi individu, khususnya korban dalam penyidikan tindak pidana dan/atau masal bencana
- (3) Identifikasi, pemeriksaan, dan evaluasi gigitan tanda yang terjadi dengan frekuensi tertentu dalam serangan seksual, anak-anak kasus pelecehan, dan dalam situasi pembelaan pribadi.<sup>18,19</sup>

## **2.2 Usia**

Usia merupakan kurun waktu sejak adanya seseorang dan dapat diukur menggunakan satuan waktu dipandang dari segi kronologis, individu yang dapat dilihat dari perkembangan anatomis dan fisiologis. Usia dapat didefinisikan sebagai lamanya seseorang hidup dihitung dari tahun lahirnya sampai dengan ulang tahun terakhirnya. Usia merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan identitas seseorang.<sup>20</sup>

### **2.3.1 Usia Kronologis**

Usia kronologis adalah usia seseorang yang terhitung mulai dari tanggal lahir sampai sekarang atau saat dilakukan pemeriksaan. Tanggal lahir seseorang tercatat

dalam akte kelahiran, rekam medis rumah sakit, database pemerintah, dan lain sebagainya. Saat tanggal lahir tidak tercatat di akte atau rekam medis maka perlu estimasi usia kronologis. Usia kronologis dapat diperkirakan melalui usia fisiologis seseorang, jika dokumen orang tersebut tidak diketahui atau tidak valid.<sup>21,22</sup>

### **2.3.2 Usia biologis**

Usia Biologis adalah perhitungan usia berdasarkan kematangan biologis yang dimiliki oleh seseorang. Usia biologis dapat diperkirakan dengan menggunakan beberapa parameter dalam ilmu forensik, seperti tulang dan gigi. Perkembangan gigi salah satu parameter yang umum digunakan untuk menentukan usia biologis karena menunjukkan variabilitas yang lebih kecil dibandingkan dengan perkembangan lainnya.<sup>23,24</sup>

### **2.3.3 Usia Dental**

Usia dental merupakan usia gigi yang ditentukan berdasarkan tahap erupsi gigi dan pembentukan gigi atau maturasi gigi. Tahap erupsi gigi diawali dengan penonjolan gingiva atau migrasi benih gigi ke arah oklusal. tahapan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ankilosis, pencabutan gigi sulung yang terlambat atau terlalu cepat, gigi permanen yang impaksi dan berdesakan.<sup>25</sup>

## **2.3 Estimasi Usia**

Proses identifikasi adalah suatu upaya untuk mendeteksi dan melakukan verifikasi identitas seseorang yang masih hidup maupun yang sudah meninggal



berdasarkan karakteristik yang ditemukan pada individu tersebut. Salah satu parameter dalam identifikasi adalah penentuan estimasi usia. Estimasi usia merupakan hal penting dalam ilmu forensik odontologi untuk menentukan identitas manusia dari berbagai bagian tubuh yang digunakan dalam estimasi usia.<sup>8,26</sup>

## **2.4 Metode Dalam Estimasi Usia Individu Menggunakan Gigi Geligi**

### **2.4.1 Metode Morfologis**

Morfologi dan susunan gigi adalah ciri khas untuk setiap individu. Penggunaan radiografi adalah karakteristik dari teknik yang melibatkan pengamatan tahap-tahap yang berbeda secara morfologis mineralisasi. Penentuan tersebut juga digunakan pada tingkat pembentukan akar dan struktur mahkota gigi, tahapan erupsi, dan percampuran antara gigi sulung dan gigi dewasa. Dua kriteria yang dapat digunakan untuk penentuan usia pada orang dewasa adalah penilaian volume rongga pulpa dan perkembangan gigi molar ketiga. Pengurangan ukuran rongga pulpa yang diakibatkan oleh pengendapan dentin sekunder dengan penuaan yang dinilai dengan radiografi dapat digunakan sebagai panduan untuk memperkirakan usia seseorang.<sup>27</sup>

### **2.4.2 Metode Biokimiawi**

Metode biokimia didasarkan pada proses alami penuaan, yang menginduksi perubahan biokimia yang berbeda yang menyebabkan perubahan dalam sel dan jaringan. upaya untuk memperkirakan usia pada orang dewasa berdasarkan perubahan-perubahan ini. Pendekatan kimia menyiratkan modifikasi molekul atau akumulasi beberapa produk. Pendekatan biologi molekuler menganalisis modifikasi

DNA dan kromosom. Meskipun teknik yang paling akurat adalah rasemisasi asam aspartat, penting untuk memperhitungkan yang lain teknik lain karena konteks forensik dan sisa-sisa manusia yang tersedia akan menentukan kemungkinan untuk menerapkan satu atau beberapa metodologi lainnya. Metode biokimiawi ini hanya dapat digunakan apabila gigi dapat diekstraksi atau pada individu yang telah mati.<sup>28</sup>

#### **2.4.2.1 Metode Helfman dan Bada**

Pada tahun 1975, Helfman dan Bada menganalisis rasemisasi asam aspartat pada enamel gigi dari manusia yang masih hidup, menemukan peningkatan D/L rasio asam aspartat seiring bertambahnya usia. Rasemisasi asam aspartat telah dianalisis dalam jaringan yang berbeda, seperti dentin, sementum. Penelitian-penelitian ini setuju bahwa dentin adalah yang terbaik terbaik untuk memperkirakan usia berdasarkan akurasi, kesederhanaan, dan waktu yang dibutuhkan. Metodologi ini memiliki beberapa kelemahan, seperti kerusakan gigi sampel.<sup>29</sup>

#### **2.4.3 Metode Radiografi**

Salah satu metode yang sering digunakan dalam odontologi forensik adalah pencatatan data gigi (odontogram) dan rahang yang dapat dilakukan dengan pemeriksaan manual, sinar-X, dan pencetakan gigi dan rahang. Odontogram memuat data tentang jumlah, bentuk, susunan, tambalan, protesa gigi dan sebagainya. Radiografi merupakan salah satu hal penting dari odontologi forensik. Hal ini dapat dinilai dengan menggunakan data dari morfologi tengkorak, mandibula, pengukuran gigi dan analisis DNA dari gigi. radiografi *antemortem* untuk dibandingkan dengan

radiografi *postmortem* untuk mengidentifikasi tubuh dan jenis kelamin manusia yang tidak diketahui Setelah tulang koaksial, tengkorak adalah bagian manusia yang paling membedakan jenis kelamin kedua tubuh.<sup>30,31</sup>

#### **2.4.3.1 Pre-natal, Neonatal dan Post-natal**

Penilaian usia utama dilakukan pada 3 fase berbeda dalam kehidupan. Fase pertama penilaian usia meliputi waktu sebelum kelahiran (prenatal), pada saat kelahiran (neonatal) dan setelah kelahiran (post-natal) pada bayi baru lahir. Secara radiografi, proses mineralisasi dari gigi sulung insivus dimulai pada minggu ke-16 intrauterine. Sebelum mineralisasi benih gigi dimulai, benih gigi akan terlihat sebagai daerah radiolusen pada gambaran radiografi, selanjutnya radiografi rahang bawah akan menggambarkan gigi sulung dalam berbagai tahap mineralisasi sesuai umur prenatal janin.<sup>32,33</sup>

#### **2.4.3.2 Anak- anak dan Remaja**

Fase kedua dari penilaian usia melibatkan anak-anak dan remaja pada usia ini dapat menggunakan metode pemeriksaan radiografi dan pemeriksaan klinis dengan menghitung jumlah gigi yang telah tumbuh, misalnya pada usia 6 bulan sampai 2,5 tahun. Pemeriksaan radiografi juga dapat dilakukan dilakukan pada usia 6 bulan sampai 16 tahun, dengan metode skoring Demirjian dan metode apikal terbuka metode open apikal oleh Cameriere pada usia 3 sampai 16 tahun. Selanjutnya, pada usia 17 hingga 23 tahun, gigi molar ketiga molar ketiga dapat digunakan metode pengembangan seperti metode Harris dan Norje. metode Harris dan Norje dapat digunakan.<sup>34</sup>

### **2.4.3.3 Usia dewasa**

Kategori usia dewasa (21 tahun ke atas), dapat diperiksa untuk mengetahui perubahan struktur gigi dan perkembangan gigi molar ketiga. Terdapat dua metode radiografik dalam mengestimasi umur pada umur dewasa yakni berdasarkan perkembangan molar ketiga dan penilaian volume gigi.<sup>35</sup>

#### **a. Pertumbuhan Molar tiga**

Setelah mencapai umur 17 tahun menjadi permasalahan estimasi usia berdasarkan radiografik. Namun hal tersebut dijadikan acuan untuk molar ketiga sebagai indikator dalam mengestimasi usia gigi molar ketiga dapat digunakan metode pengembangan seperti metode Harris dan Norje.<sup>36</sup>

#### **b. Penilaian Volume Gigi**

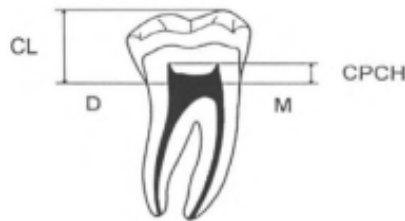
Estimasi umur pada orang dewasa dapat dengan melihat pengecilan pada ruang pulpa meliputi deposisi dentin sekunder.<sup>37</sup>

##### **1) Metode coronal pulp cavity index**

Dalam bidang kedokteran gigi forensik, berbagai teknik radiografi telah digunakan untuk memperkirakan usia. Indeks rongga pulpa koronal (CPCI) menunjukkan pengurangan ruang pulpa seiring bertambahnya usia sebagai akibat dari deposisi dentin. Metode ini digunakan untuk memperoleh estimasi usia

berdasarkan hubungan antara usia kronologis dan ukuran pulpa. Pulpa merupakan jaringan gigi yang dapat digunakan sebagai parameter untuk memperkirakan usia individu. Bagian yang diukur untuk menghitung estimasi usia berdasarkan metode TCI adalah crown height (CH) dan coronal pulp cavity height (CPCH).<sup>38</sup>

(Gambar 2.1)



**Gambar 2.1 Metode pulp cavity index**

(Priyadarshini C. Dental age estimation methods: A review. International Journal of Advanced Health Sciences, 2015;12(1):20 2)

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

Keterangan:

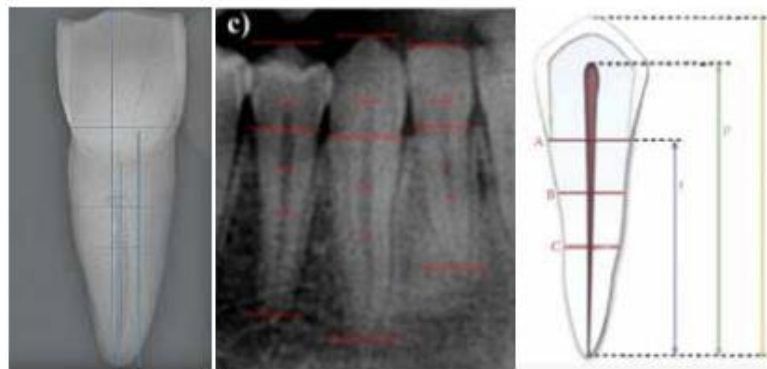
CL = panjang mahkota gigi

CPCH = panjang pulpa koronal

## 2) Metode pulp to tooth ratio by Kvaal

Metode Kvaal et al (1995) dilakukan dengan mengukur ruang pulpa 6 gigi, termasuk insisif sentral dan lateral rahang atas serta premolar kedua, melalui foto radiografi. Perhitungan dengan metode ini dibedakan antara pria dan wanita dan berdasar pada pengukuran

rasio panjang dan lebar gigi. Pada tiap gigi, nilai yang perlu diukur adalah panjang pulpa / akar (P), panjang pulpa / gigi (R), panjang gigi / akar (T), lebar pulpa / akar pada CEJ level (A), lebar pulpa / akar di antara A dan C (B), lebar pulpa/akar pada bagian tengah akar (C), rata-rata seluruh rasio (M), rata-rata rasio lebar B dan C (W), dan rata-rata rasio panjang P dan R (L). Hasil yang didapat kemudian dapat dihitung menggunakan formula regresi.<sup>39</sup> (Gambar 2.2)



**Gambar 2.2 Metode pulp to tooth ratio by Kvaal**

(Ruth MSMA, Sosiawan A, Peranan Panoramik Radiografi Di Bidang Odontology. 2021 p 24-33)

## **2.5 Radiografi Panoramik**

Radiografi panoramik diperkenalkan pada tahun 1950, Radiografi panoramik juga dikenal sebagai ortopantomogram (OPG), umumnya digunakan dalam investigasi nyeri wajah dan gigi. Radiografi ini menunjukkan tulang rahang, gigi, dan struktur pendukung termasuk sendi temporomandibular dan sinus maksilaris. Kerugian dari teknik ini adalah strukturnya luar kurang fokus kabur atau tidak

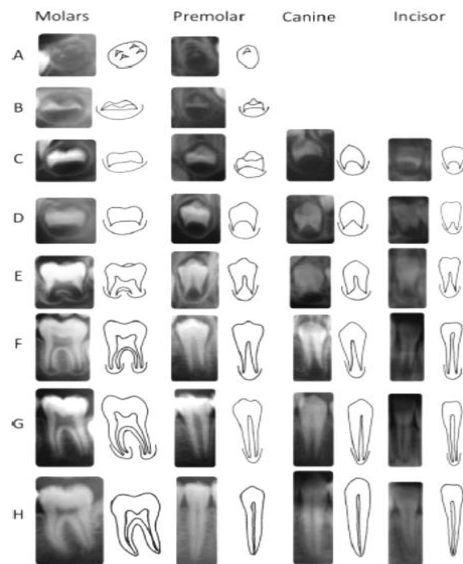
terlihat sama. Radiografi panoramik dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam estimasi usia pada bidang kedokteran gigi, radiografi panoramik dapat dianalisis dengan berbagai metode diantaranya metode Demirjian, Al-Qathani, Gustafon, Kvaal, Tooth Coronal Indeks (TCI), serta Metode Schour-Massler.<sup>40,41</sup>

### **2.5.1 Metode Demirjian (1973)**

Metode Demirjian adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk memperkirakan usia kronologis karena kesederhanaan dan kemudahan standarisasi. Demirjian memperkenalkan sistem estimasi usia berdasarkan tahap perkembangan gigi di mana perkembangan gigi dibagi menjadi delapan tahap untuk setiap jenis kelamin, ditandai dari tahapan A sampai H pada Gambar . Metode Demirjian secara teoritis didasarkan pada delapan perkembangan tahapan mulai dari pembentukan mahkota dan akar hingga penutupan apeks tujuh kiri permanen gigi mandibula. Deskripsi tahapan adalah sebagai berikut:

Tahapan pembentukan gigi oleh Demirjian<sup>41,42</sup>: (Gambar 2.3)

\



**Gambar 2.3 Metode Demirjian (1973)**

(Sumber: Ruth MSMA, Sosiawan A, Peranan Panoramik Radiografi Di Bidang Odontology. 2021 p 24-33)

- A.** Awal kalsifikasi terlihat pada bagian tertinggi dari crypt dalam bentuk kerucut atau kerucut terbalik. Tidak ada fusi dari titik-titik yang terkalsifikasi ini.
- B.** Ujung cusp yang mengalami kalsifikasi menyatu, untuk menghasilkan permukaan oklusal yang bergaris teratur yang mulai menunjukkan permukaan oklusal.
- C.** Pembentukan enamel gigi pada permukaan oklusal. Tampak perluasan dan pertemuan pada bagian servikal gigi. Awal deposit dentin terlihat. Pola kamar pulpa tampak berbentuk garis pada batas oklusal gigi.



**D.** Pembentukan mahkota selesai dan terjadi perluasan menuju cementoenamel.

Tepi atas kamar pulpa pada gigi yang berakar tunggal menunjukkan batas yang jelas proyeksi tanduk pulpa, jika ada, memberikan garis berbentuk seperti atasan payung. Pada gigi geraham, ruang pulpa berbentuk trapesium bentuk, awal pembentukan akar.

**E.** Dinding kamar pulpa tampak sebagai garis lurus yang kontinuitasnya terputus akibat adanya tanduk pulpa. Panjang akar gigi kurang dari mahkota gigi. Pada gigi molar inisiasi pembentukan bifurkasi akar dan panjang akar gigi kurang dari mahkota gigi.

**F.** Gigi berakar tunggal

1. Dinding kamar pulpa tampak menyerupai segitiga sama kaki, dan ujung akar seperti corong.

2. Panjang akar gigi sama atau lebih panjang dari tinggi mahkota gigi.

- Gigi berakar ganda

1. Kalsifikasi pada bifurkasi mengalami perluasan, bentuk akar lebih nyata dan ujung akar tampak seperti corong.

2. Panjang akar gigi sama atau lebih panjang dari tinggi mahkota.

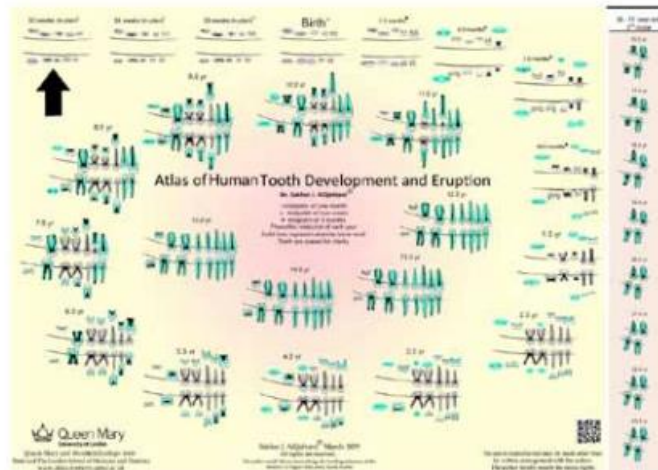
**G.** Dinding saluran akar gigi tampak sejajar namun ujung apikal gigi masih terbuka.

H. 1. Ujung apikal gigi sudah tertutup.

2. Membran periodontal memiliki ketebalan yang sama di sekitar akar gigi.

### 2.5.2 Metode Al Qahtani (2010)

Metode Al Qahtani adalah metode terbaru sebagai pelengkap metode yang sudah ada. Metode ini memiliki bukti esensial, akurasi tinggi, sensitivitas, dan mudah untuk memperkirakan usia. Metode Al Qahtani membutuhkan gambar radiografi untuk membantu dalam memeriksa usia stimulasi. Gambar radiografi yang digunakan dalam metode ini adalah radiografi panoramik karena memiliki gambaran yang luas mencakup semua gigi di rahang atas dan bawah.<sup>43</sup> (Gambar 2.4)



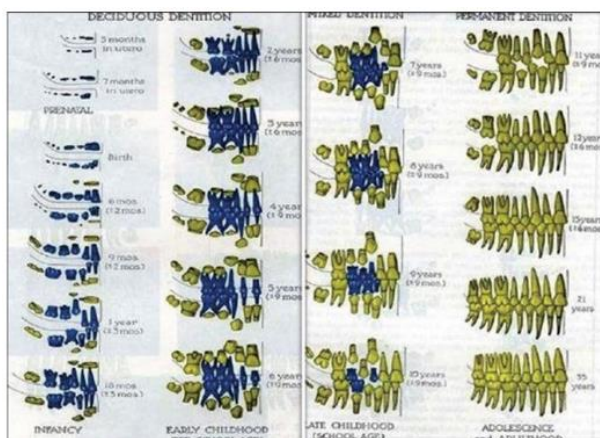
**Gambar 2.4 Metode Al Qahtani**

(Sumber: Ruth MSMA, Sosiawan A, Peranan Panoramik Radiografi Di Bidang Odontology.

2021 p 24-33)

### **2.5.3 Metode Schour-Massler**

Schour-Massler juga merupakan salah satu metode pertama kali yang dibuat untuk penentuan estimasi umur. Atlas ini dikembangkan oleh Issac Schour dan Maury Massler pada tahun 1941. Schour dan massler mengembangkan penelitian Logan dan Kronfeld yang dibuat pada tahun 1933 dengan membuat grafik perkembangan gigi sulung dan gigi permanen rahang atas maupun bawah yang digambarkan melalui atlas 21 tahapan perkembangan gigi dari usia 4 bulan hingga 21 tahun. American Dental Association(ADA) secara berkala telah memperbarui atlas ini dan menerbitkannya pada tahun 1982, sehingga memungkinkan untuk membandingkan secara langsung tahap kalsifikasi gigi pada radiografi dengan standar yang telah dibuat Schour dan Massler. Kelebihan dari atlas Schour-Massler adalah non-destruktif karena dapat dilihat dari gambaran radiografi, simpel, dan tidak perlu orang yang terlatih untuk menggunakan metode ini.<sup>20</sup> (Gambar 2.5)



**Gambar 2.5 Metode Schour-Massler**

(Sumber: Annariswati I.A, Agitha S.R.A, Age estimation accuracy based on Atlas London and Schour-Massler in Tionghoa ethnic children, Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial. 2021; 5(2). p 52-54)

## 2.6 Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) merupakan metode yang sedang berkembang saat ini semakin banyak digunakan dalam gambar postmortem dalam pemeriksaan forensik, seperti pemeriksaan usia dan estimasi usia, virtopsy pemeriksaan (pemeriksaan postmortem non-invasif). Cone-Beam Computed (CBCT) dalam manajemen klinis semakin penting karena kecepatannya waktu pemindaian yang cepat, batasan sinar dan peningkatan akurasi metrik dengan resolusi voxel isotropik. CBCT juga telah terbukti dalam analisis volumetrik rasio pulpa/gigi yang menghasilkan metode estimasi usia gigi yang lebih dapat diandalkan di antara orang dewasa.<sup>44</sup>

Pada tahun tahun delapan puluhan, perubahan terkait usia yang menyebabkan perubahan volumetrik dinilai dengan radiografi intraoral dua dimensi (2D). Hal ini tentu saja terbukti sekarang sudah tidak tepat untuk mengukur volumetrik 3 dimensi

dengan radiografi 2D. Dengan diperkenalkannya Teknologi Cone Beam Computed Tomography (CBCT) pada akhir tahun sembilan puluhan, para peneliti mengalihkan pendekatan mereka menuju pengukuran volumetrik 3 dimensi. Keuntungan dari CBCT dibandingkan dengan gambar radiografi lainnya adalah yang terbaik dalam deskripsi anatomi yang lebih rinci. Namun, kelemahan CBCT adalah kesulitan dalam mengakses penggunaannya karena CBCT bukanlah pilihan yang paling praktis yang dapat digunakan secara keseluruhan kasus forensik. CBCT sebagai metode non-invasif untuk estimasi usia. CBCT digambarkan sebagai yang paling tepat metode yang paling tepat untuk mengukur volume pulpa.<sup>44,45</sup>