

**PERBANDINGAN PENCITRAAN ORTOPANTOMOGRAFI DENGAN  
*CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY* DALAM  
MENGKLASIFIKASIKAN DAN MEMPREDIKSI TINGKAT KESULITAN  
PEMBEDAHAN PADA IMPAKSI MOLAR TIGA BAWAH**

**Husni Mubarak  
J045181001**



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS  
BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**Perbandingan Pencitraan Ortropantomografi dengan *Cone Beam Computed Tomography* dalam Mengklasifikasikan dan Memprediksi Tingkat Kesulitan Pembedahan pada Impaksi Molar Tiga Bawah**

***COMPARISON OF ORTHOPANTOMOGRAPHY IMAGING WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN CLASSIFICATION AND PREDICTING DIFFICULTY OF THE SURGERY IN IMPACTED THREE MOLARS***

**Husni Mubarak**



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS  
BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PERBANDINGAN PENCITRAAN ORTOPANTOMOGRAFI DENGAN  
*CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY* DALAM  
MENGKLASIFIKASIKAN DAN MEMPREDIKSI TINGKAT KESULITAN  
PEMBEDAHAN PADA IMPAKSI MOLAR TIGA BAWAH**

**Karya Tulis Akhir**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Spesialis Bedah Mulut dan Maksilofasial

**Program Studi**

**PPDGS Bedah Mulut dan Maksilofasial**

Disusun dan diajukan oleh

**Husni Mubarak**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS  
BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

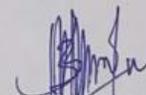
**SEMINAR HASIL PENELITIAN**  
**PERBANDINGAN PENCITRAAN ORTOPANTOMOGRAMI**  
**DENGAN *CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY* DALAM**  
**MENGLASIFIKASIKAN DAN MEMPREDIKSI TINGKAT**  
**KESULITAN PEMBEDAHAN PADA IMPAKSI MOLAR TIGA**  
**BAWAH**

Disusun dan diajukan oleh:

**Husni Mubarak**  
J045181001

MENYETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING

  
drg. Andi Tajrin, M.Kes., Sp.BM (K)  
Nip : 197410102003121002

  
drg. Nurwahida, M.KG., Sp.BM (K)  
Nip : 197902242020016001

**Ketua Program Studi**  
**PPDGS Bedah Mulut dan Maksilofasial**  
**Universitas Hasanuddin**

  
  
drg. Andi Tajrin, M.Kes., Sp.BM (K)  
Nip : 197410102003121002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN PENCITRAAN ORTOPANTOMOGRAMI  
DENGAN *CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY* DALAM  
MENGKLASIFIKASIKAN DAN MEMPREDIKSI TINGKAT  
KESULITAN PEMBEDAHAN PADA IMPAKSI MOLAR TIGA  
BAWAH**

Disusun dan diajukan oleh:

**Husni Mubarak**  
J045181001

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Tulis Akhir

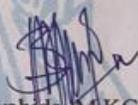
Pada tanggal 22 Desember 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Pembimbing

  
drg. Andi Tajrin, M.Kes., Sp.BM (K)  
Nip : 197410102003121002

  
drg. Nurwahida, M.KG., Sp.BM (K)  
Nip : 197902242020016001

Dekan Fakultas  
Kedokteran Gigi

Ketua Program Studi  
PPDGS Bedah Mulut dan Maksilofasial

  
Prof. Dr. drg. Eddy Macmud, Sp.Prost (K)  
Nip : 196311041994011001

  
drg. Andi Tajrin, M.Kes., Sp.BM (K)  
Nip : 19741010200312100

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS AKHIR

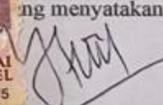
Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Husni Mubarak  
NIM : J045181001  
Program Studi : PPDGS Bedah Mulut dan Maksilofasial

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulis akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dengan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika pedoman penulisan karya tulis akhir.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan karya tulis akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 21 Desember 2022

ng menyatakan  
  
METERAI  
TEMPEL  
968AIOX201465875  
Husni Mubarak

## PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji dan syukur penulis hanturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, karunia, hidayah serta ilmu pengetahuan yang tidak terhingga yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis akhir dengan judul "Perbandingan Pencitraan Ortopantomografi dengan *Cone Beam Computed Tomography* dalam Mengklasifikasikan dan Memprediksi Tingkat Kesulitan Pembedahan pada Impaksi Molar Tiga Bawah". Shalawat dan Salam senantiasa juga penulis hanturkan kepada Baginda Rasulullah Sallallahu Alaihi Wassallam yang telah berjuang bersama para Sahabat untuk mampu menghantarkan manusia dari zaman kegelapan menuju masa depan yang terang.

Keberhasilan penulis sampai ke tahap penulisan karya tulis akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyelesaian karya tulis ini. Olehnya, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada drg. Andi Tajrin, M.Kes., Sp.BM(K) dan drg. Nurwahida, M.KG.,Sp.BM(K) atas segala kesabaran, waktu, bantuan, bimbingan, ilmu, nasihat, arahan, dan saran, yang telah diberikan selama ini kepada penulis. Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis hanturkan pula kepada drg. Andra Rizqiawan,Ph.D.,Sp.BM(K),FICS, drg. Mohammad Gazali, MARS.,Sp.BM(K), drg. Fadhlil Ulum A. Rahman, Sp.RKG selaku Penguji yang telah memberikan arahan, saran, dan waktunya demi perbaikan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin beserta jajarannya, Ketua Departemen Bedah Mulut FKG-UNHAS, Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Bedah Mulut dan Maksilofasial Universitas Hasanuddin beserta seluruh konsulen Bedah Mulut dan Maksilofasial Universitas Hasanuddin atas bimbingan dan dukungannya kepada penulis hingga mampu menyelesaikan tesis ini. Direktur Rumah Sakit Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan dan RSPTN Unhas, beserta para staff, yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian dan seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Terima kasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan Residen angkatan Pertama di Prodi Bedah Mulut dan Maksilofasial Universitas Hasanuddin dan seluruh teman-teman residen Bedah Mulut dan Maksilofasial yang memberi dukungan dan doa kepada penulis.

Secara khusus terima kasih dan penghargaan tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta ayahanda Alm H. Muslimin, dan Ibunda Hj. Hanija, kepada kedua mertua Bapak Muh. Alwi, dan Alm Rahma M, beserta seluruh Saudara(i) dan keluarga yang berkat dukungan, kasih sayang, dan doanya sehingga penulis dapat menempuh pendidikan spesialis. Kepada Istri tercinta drg Ita Purnama Alwi dan putra kami tercinta Afsar Naqib yang senantiasa memberi semangat dan doa kepada penulis selama pendidikan.

Pada akhirnya, kepada seluruh pihak yang mendukung yang tidak dapat saya uraikan satu persatu, saya ucapkan banyak terima kasih. Manusia memang tidak pernah luput dari kekhilafan, karena itu penulis sangat berterima kasih apabila terdapat kritik dan saran demi penyempurnaan tesis ini. Semoga hasil karya ini dapat memberikan manfaat terhadap peningkatan derajat kesehatan masyarakat pada masa yang akan datang. Aamiin Yaa Rabbal Aalaamin.

Wassalamualaikum WR. Wb

Makassar, 20 Desember 2022

Penulis

Husni Mubarak

**PERBANDINGAN PENCITRAAN ORTOPANTOMOGRAFI DENGAN *CONE*  
*BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY* DALAM MENGLASIFIKASIKAN  
DAN MEMPREDIKSI TINGKAT KESULITAN PEMBEDAHAN PADA  
IMPAKSI MOLAR TIGA BAWAH**

**ABSTRAK**

**Pendahuluan** : Penilaian preoperatif dengan radiografi berkonstibusi terhadap prediksi tingkat kesulitan perawatan impaksi molar tiga bawah. Radiografi Ortopantomografi (OPG) masih menjadi pilihan utama dalam menilai impaksi molar tiga bawah. Teknik gambaran ini rentan memberikan hasil yang kurang akurat karena sifat dua dimensinya (2D). Gambaran *Cone-Beam Computed Tomography* (CBCT) merupakan pencitraan tiga dimensi (3D), memberikan gambaran detail multiplanar yang akurat dari struktur tulang maksilofasial.

**Bahan dan Metode:** Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Dua ahli radiologi oral dan maxillofacial menilai gambaran OPG dan 3D CBCT berdasarkan klasifikasi Pell-Gregory dan Winter. Perbandingan klasifikasi antara modalitas berdasarkan uji chi-square, dan prediksi kesulitan dengan menggunakan skala Pederson, dengan derajat signifikansi dari  $P < 005$ .

**Hasil** : Terdapat 53 sampel dengan rincian regio kanan terdapat 30 (56,6%) dan regio kiri terdapat 23 (43,4) gigi impaksi molar tiga bawah pada 30 pasien, 14 (47%) laki-laki dan 16 (53,3%) perempuan. Hasil menunjukkan bahwa klasifikasi dalam kaitannya dengan ramus mandibula secara statistik berbeda secara signifikan, di dapatkan pada semua klas ketika dinilai pada gambar OPG dengan CBCT ( $P = 0.000$ ). Terkait dengan garis oklusal dan angulasi tidak ditemukan perbedaan yang signifikan ( $P=0,986$ , dan  $P=0,996$ ). Prediksi tingkat kesulitan berdasarkan penilaian Pederson, diperoleh perbedaan yang signifikan, dimana hal ini bisa merubah penilaian dalam merencanakan perawatan pada penilaian OPG dengan CBCT ( $P=0.003$ )

**Kesimpulan:** Terdapat Perbedaan antara gambaran OPG dan CBCT dalam hubungan dengan ramus mandibula pada klasifikasi Pell and Gregory. Akurasi gambaran OPG cenderung mengabaikan ruang pada daerah ramus mandibula yang bisa mempengaruhi rencana perawatan.

**Kata Kunci:** Ortopantomografi, CBCT, Klasifikasi Impaksi, Pembedahan molar tiga bawah

**COMPARISON OF ORTHOPANTOMOGRAPHY IMAGING WITH CONE  
BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN CLASSIFICATION AND  
PREDICTING DIFFICULTY OF THE SURGERY IN IMPACTED THREE  
MOLARS**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Preoperative assessment by radiography contributes to the prediction of the difficulty of treating impacted lower third molars. Orthopantomography radiography (OPG) is still the main choice in assessing impacted lower third molars. This drawing technique is prone to giving inaccurate results because it is two-dimensional (2D). Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) images are three-dimensional (3D) imaging, providing accurate detailed multiplanar views of the maxillofacial bony structures.

**Material and Method:** This type of research is descriptive quantitative research. Two oral and maxillofacial radiologists assessed the OPG and 3D CBCT views according to the Pell-Gregory and Winter classification. Classification comparison between modalities based on the chi-square test, and prediction of difficulty using the Pederson scale, with a significant degree of  $P < 0.05$ .

**Result:** There were 53 samples with details in the right region there were 30 (56.6%) and in the left region there were 23 (43.4) impacted lower third molars in 30 patients, 14 (47%) male and 16 (53.3%) female. The results showed that the classification in relation to the mandibular ramus was statistically significantly different in all classes when assessed on OPG images by CBCT ( $P = 0.000$ ). Regarding the occlusal line and angulation, no significant difference was found ( $P=0.986$ , and  $P=0.996$ ). Predicting the level of difficulty based on Pederson's assessment, a significant difference was obtained, which could change the assessment in planning treatment in the OPG assessment with CBCT ( $P=0.003$ )

**Conclusion:** There is a difference between the OPG and CBCT images in relation to the mandibular ramus in the Pell and Gregory classification. The accuracy of the OPG image tends to overlook the space in the mandibular ramus area which can affect the treatment plan.

**Keywords:** Orthopantomography, CBCT, Impaction Classification, Lower third molar surgery

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS AKHIR .....	v
PRAKATA .....	vi
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus.....	4
D. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pencitraan Radiografi.....	6
B. Pencitraan 2 Dimensi Ortopantomografi.....	8
1. Keuntungan dan kerugian Ortopantomografi.....	11
C. <i>Cone Beam Computed Tomography</i> .....	12
1. Keuntungan CBCT .....	15
2. Keterbatasan CBCT .....	18
3. Gambaran Rekonstruksi 3D CBCT .....	20
4. Aplikasi CBCT dalam Bedah Mulut dan Maksilofasial .....	22
D. Penilaian Impaksi Molar Tiga Rahang Bawah .....	23

1. Penilaian radiografi .....	23
2. Penilaian tingkat kesulitan perawatan pembedahan pada impaksi molar tiga mandibula .....	27
E. Kerangka teori.....	29
F. Kerangka Konsep .....	30
G. Hipotesis.....	30
H. Definisi Operasional .....	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	32
A. Jenis penelitian dan rancangan penelitian .....	32
B. Tempat dan waktu penelitian.....	32
1. Waktu penelitian .....	32
2. Tempat penelitian.....	32
C. Populasi dan Sampel .....	32
D. Tahapan Penelitian.....	33
1. Etik peneltian .....	32
2. Alat dan bahan .....	33
3. Alur penelitian.....	34
4. Proses peneltian.....	34
5. Pengolahan data dan analisis data .....	35
BAB V HASIL.....	37
A. Hasil Penelitian .....	37
B. Pembahasan .....	40
BAB VI PENUTUP.....	46
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi dan interpretasi Pencitraan OPG.....	10
Gambar 2. Prinsip pencitraan 2D.....	13
Gambar 3. Prinsip dasar pemindaian CBCT.....	14
Gambar 4. Akuisisi gambar dan mode tampilan CBCT.....	15
Gambar 5. Kemampuan mesin CBCT untuk mengolimasikan (memilih FOV) berkas sinar-x.....	16
Gambar 6. Anatomi mandibula.....	22
Gambar 7. Diagram ilustrasi klasifikasi Pell dan Gregory (Radiografi Panoramik) ..	25
Gambar 8. Angulasi klasifikasi molar ketiga rahang bawah menurut Winter.....	26
Gambar 9. Klasifikasi molar 3 rahang bawah menurut Winter .....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik beberapa perangkat CBCT yang tersedia.....	19
Tabel 2.2 Skala Pederson.....	28
Tabel 5.1 Data demografi sampel penelitian .....	37
Tabel 5.2 Hubungan antara OPG dan CBCT dalam evaluasi impaksi gigi terkait hubungan dengan ramus mandibula menurut klasifikasi Pell & Gregory..	39
Tabel 5.3 Hubungan antara OPG dan CBCT dalam evaluasi impaksi gigi terkait dengan garis oklusal menurut klasifikasi Pell & Gregory .....	39
Tabel 5.4 Hubungan antara OPG dan CBCT dalam evaluasi impaksi gigi terkait dengan angulasi menurut klasifikasi Winter.....	39
Tabel 5.5 Hubungan antara OPG dan CBCT dalam evaluasi prediksi tingkat tingkat kesulitan berdasarkan penilaian Pederson .....	40

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Operasi pengangkatan impaksi gigi molar tiga adalah salah satu prosedur yang paling sering dilakukan di bidang bedah mulut dan maksilofasial.<sup>1</sup> Prosedur bedah yang tepat harus ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan praoperatif dengan mengevaluasi posisi molar ketiga dan hubungan dengan struktur disekitarnya, sehingga membantu profesional untuk merencanakan pengobatan, dan memprediksi prosedur pembedahan dengan lebih baik.<sup>2</sup> Evaluasi yang akurat dan prediksi kesulitan operasi sebelum ekstraksi gigi molar ketiga yang impaksi memungkinkan desain perawatan yang meminimalkan risiko komplikasi.<sup>3</sup> Informasi radiologis dan klinis harus diperhitungkan untuk memperkirakan kesulitan operasi seperti yang dinilai oleh ahli bedah. Hal telah dilaporkan terkait dengan signifikan peningkatan durasi pemulihan pasca operasi, dimana pasien yang dinilai berisiko lebih tinggi untuk pemulihan yang tertunda akan mendapat manfaat dari tindak lanjut pasca operasi yang lebih lengkap, dan dari tindakan pasca operasi khusus untuk membantu pemulihan.<sup>4</sup>

Penggunaan sistem klasifikasi untuk impaksi molar ketiga yang didasarkan pada posisi dan derajat keparahan impaksi diharapkan dapat meningkatkan komunikasi dan penentuan rencana perawatan interdisiplin.<sup>2</sup> Berbagai macam klasifikasi yang ada saat ini untuk menilai tingkat kesulitan pra operasi impaksi

molar ketiga bawah. Klasifikasi yang saat ini sering di gunakan yaitu Winter (1926) berdasarkan angulasi, dan Pell dan Gregory (1933) sesuai dengan hubungan antara gigi molar ketiga impaksi dan ramus mandibula dan kedalaman dari gigi yang terkena impaksi di tulang (terkait bidang oklusal).<sup>5</sup> Penilaian klasifikasi dengan melakukan pemeriksaan penunjang menggunakan foto radiografi dengan tujuan mendukung ahli bedah dalam menetapkan rencana perawatan.<sup>6</sup>

Menurut pedoman Eropa, metode radiografi pilihan pertama untuk penilaian molar ketiga mandibula adalah pencitraan ortopantomografi (OPG) untuk membantu diagnosis dan keputusan perawatan ahli bedah.<sup>7</sup> Faktor-faktor seperti posisi gigi, jumlah, dan morfologi akar, khususnya, hubungan antara akar dan saluran mandibula, memerlukan penilaian untuk ekstraksi transalveolar atraumatik yang tidak diinginkan dari molar mandibula yang impaksi.<sup>8</sup> Namun, teknik gambaran ini rentan terhadap tumpang tindih gambaran, magnifikasi, dan distorsi, terutama di daerah *ascending* pada ramus mandibula.<sup>2</sup> Sehingga diagnosis radiologis hanya berdasarkan radiografi panoramik mungkin tidak lengkap karena fakta sifat dua dimensinya.<sup>9</sup> Mempertimbangkan keterbatasan radiografi dua dimensi (2D), yang merupakan tulang punggung pencitraan diagnostik yang telah digunakan selama bertahun-tahun, ada keraguan bahwa hal itu tidak akan terus berlanjut berkontribusi di masa depan.<sup>10</sup>

Pencitraan tiga dimensi (3D) berkembang untuk memenuhi tuntutan teknologi canggih dalam memberikan pengobatan dan pada saat yang sama bertanggung jawab untuk evolusi strategi pengobatan baru.<sup>10</sup> Gambaran *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT) memungkinkan penilaian yang lebih baik terhadap hubungan anatomi antara molar ketiga dan struktur sekitarnya.<sup>2</sup> CBCT adalah teknik pencitraan x-ray 3D beragam yang telah memperoleh hasil yang signifikan dalam radiologi gigi dalam dua dekade terakhir.<sup>11</sup> CBCT mengatasi keterbatasan pencitraan gigi dua dimensi tradisional dan memungkinkan penggambaran detail multiplanar yang akurat dari struktur tulang maksilofasial dan jaringan lunak di sekitarnya dengan paparan radiasi-x tingkat rendah.<sup>11,12</sup>

Banyak penelitian tersedia dalam literatur yang menyajikan masalah Impaksi molar ketiga mandibula, namun ada keterbatasan data dalam literatur yang membandingkan kelebihan teknik radiografi OPG dan CBCT dalam penentuan klasifikasi impaksi dalam perencanaan pra operasi untuk pencabutan gigi impaksi.<sup>9</sup> Perbandingan OPG dan CBCT dari molar ketiga bawah yang tersedia dalam literatur terutama hanya mengacu pada posisi relatif terhadap kanal mandibula.<sup>13</sup>

Kemajuan teknologi yang berkelanjutan memotivasi untuk meningkatkan proses perencanaan prosedur terapi. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka penulis ingin meneliti hubungan pencitraan OPG dan CBCT dalam menentukan klasifikasi impaksi gigi molar 3 rahang bawah sesuai dengan parameter Pell &

Gregory dan Winter. Hasil penelitian ini dapat mengevaluasi penggunaan OPG dalam memprediksi kesulitan pencabutan gigi molar ketiga rahang bawah.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di depan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana perbandingan OPG terhadap gambaran CBCT dalam menentukan klasifikasi impaksi molar tiga rahang bawah?
2. Bagaimana perbandingan OPG dan CBCT dalam memprediksi tingkat kesulitan pada impaksi molar tiga bawah?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk melihat perbandingan OPG dan CBCT dan menentukan derajat klasifikasi gigi impaksi molar 3 bawah.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui perbandingan gambaran OPG terhadap gambaran CBCT dalam mengklasifikasikan impaksi molar tiga rahang bawah.
- b. Mengetahui perbandingan OPG dan CBCT dalam memprediksi tingkat kesulitan pembedahan molar tiga bawah.

## **D. Manfaat**

1. Menambah pengetahuan ilmiah tentang pemanfaatan pencitraan radiografi dalam mengklasifikasikan impaksi molar 3 bawah

2. Memberikan informasi penilaian preoperatif mengenai pilihan pencitraan radiografi dari impaksi molar ketiga rahang bawah yang berkontribusi terhadap perencanaan perawatan yang lebih baik.
3. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian lebih lanjut.
4. Penelitian ini dapat menambah informasi kepada masyarakat secara umum dan kepada petugas-petugas kesehatan mengenai pentingnya pencitraan radiografi dibidang kedokteran gigi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pencitraan Radiografi**

Prosedur pencitraan medis sangat penting untuk mendiagnosis penyakit, mengidentifikasi cedera, dan mengelola kondisi pasien.<sup>14</sup> Pemeriksaan radiografi diajukan untuk mendapatkan informasi diagnostik yang berguna yang akan mempengaruhi rencana perawatan.<sup>15</sup> Radiografi sebagai alat diagnostik, paling berharga dan penting bagi ahli bedah mulut dan maksilofasial, karena dapat memberikan informasi yang akan membantu dalam menentukan diagnosis dan terapi.<sup>16</sup>

Radiografi adalah pembuatan gambar dengan mengekspos sinar-x pada reseptor gambar, baik film maupun digital, dengan tujuan untuk memberikan gambaran dengan kualitas diagnostik terbaik.<sup>17</sup> Terdapat beberapa jenis radiografi yang digunakan dalam kedokteran gigi sesuai dengan anatomi yang dituju.<sup>18</sup> Ada dua jenis utama peralatan radiografi sinar-x gigi, yaitu sebagai berikut:<sup>14</sup>

##### **a. Peralatan intraoral**

Menghasilkan gambar dengan menempatkan film sinar-x di dalam mulut pasien yang memberikan informasi terperinci tentang kesehatan gigi, tulang rahang, akar gigi, dan juga memastikan adanya gigi berlubang. Terdapat beberapa jenis pencitraan pada intra oral, yaitu:<sup>19</sup>

- Radiografi periapikal: Teknik radiografi yang meliputi jaringan lunak, gigi dan tulang semua struktur ditumpangkan satu sama lain dalam gambar dua dimensi (2D).
- Radiografi oklusal: Membantu untuk mengkonfirmasi adanya hubungan bukal-lingual yang ditunjukkan oleh teknik radiografi periapikal, dan akan menunjukkan posisi yang tepat dari mahkota gigi dan bentuk akar yang menyimpang kearah lateral.

b. Peralatan ekstraoral

Menempatkan bagian luar reseptor gambar sinar-x ke mulut, sehingga dapat memberikan gambaran dari gigi dan rahang. Terdapat beberapa jenis rontgen ekstraoral peralatan dalam kedokteran gigi, yaitu:

- Sefalometrik : Menangkap satu gambar rahang dan/atau kepala
- OPG : tabung sinar-x dan dudukan reseptor akan berputar dalam setengah lingkaran di sekitar bagian depan kepala membentuk gambar gabungan dari seluruh mulut dalam satu gambar 2D
- CBCT : teknik yang terdiri dari sinar-x terkomputasi secara tomografi di mana sinar-x berbeda, membentuk kerucut yang memberikan pencitraan 3D

Setiap jenis peralatan dapat memberikan berbagai dosis radiasi, tergantung pada teknik pencitraan.<sup>14</sup> Dosis untuk setiap teknik sangat bervariasi antara dan di dalam modalitas, sebagian karena terdapat perbedaan dalam pengaplikasiannya.

Secara umum, radiografi intraoral memberikan dosis terendah, sedangkan CBCT memberikan dosis efektif yang lebih tinggi daripada teknik radiografi konvensional lainnya.<sup>20</sup> Teknologi CBCT membutuhkan waktu untuk membuat rangkaian gambar 3 dimensi, sehingga bergantung pada banyak gambar, paparan radiasi lebih tinggi dari dari sinar-x yang umum digunakan.<sup>16</sup>

## **B. Pencitraan 2 Dimensi Ortopantomografi**

Ortopantomografi berarti "pemandangan luas". Sehingga OPG dapat diartikan sebagai gambaran luas rahang atas dan rahang bawah yang dihasilkan dari satu radiografi.<sup>17</sup> OPG mewakili salah satu dari penilaian radiografi film konvensional yang paling umum dari struktur mulut dan wajah.<sup>21</sup> Radiografi ini telah menjadi modalitas pencitraan yang umum digunakan dalam praktik kedokteran gigi dan dapat menjadi alat diagnostik yang berharga dalam peralatan dokter gigi.<sup>22</sup> Radiografi OPG memainkan peran penting dalam:<sup>17</sup>

- Memeriksa area wajah dan rahang yang luas
- Menemukan lokasi gigi impaksi
- Mengevaluasi trauma, lesi, dan penyakit pada rahang
- Menilai pertumbuhan dan perkembangan rahang

Negara-negara di benua Eropa, menggunakan OPG sebagai metode radiografi pilihan pertama untuk mendiagnosa dan menentukan rencana perawatan pada molar ketiga rahang bawah.<sup>7</sup> Keuntungan dari OPG adalah teknik radiografi ini menggambarkan area rahang yang lebih luas dan prosedur yang mudah dan

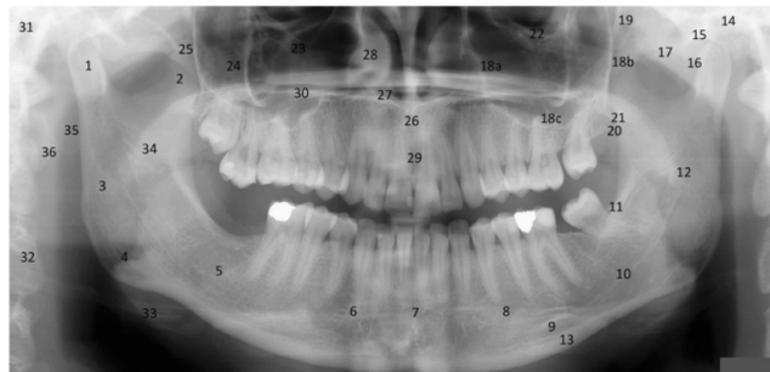
membutuhkan sedikit waktu.<sup>17</sup> Lebih lanjut, OPG menggambarkan banyak struktur anatomi di luar rahang yang dapat menciptakan tantangan interpretasi tambahan. Interpretasi OPG didasari dengan pemahaman yang tepat tentang anatomi normal kepala dan leher dan gambarannya dalam radiografi.<sup>23</sup>

Pencitraan OPG adalah proyeksi rahang yang kompleks dengan beberapa superimposisi dan distorsi yang dapat diperburuk oleh kesalahan teknis dalam akuisisi gambar.<sup>24</sup> Langkah pertama dalam memahami anatomi dari OPG adalah memahami perspektif dari mana setiap bagian gambar ditampilkan. Gambar ditangkap oleh tabung sinar-x yang berputar di sekitar kepala pasien, bukan dari sumber yang tidak bergerak, perspektif ini berubah dari daerah posterior rahang ke daerah anterior. Bagian posterior kanan dan kiri gambar mewakili pandangan lateral, melihat pasien dari samping; bagian anterior gambar mewakili pandangan anterior-posterior, melihat pasien dari depan. Seluruh gambar panoramik dianalogikan dengan gabungan dari dua tampilan tengkorak lateral dan anterior-posterior.<sup>25</sup>

Pencitraan OPG mengacu pada teknik untuk menghasilkan gambar tampilan luas dari anatomi seluruh gigi rahang atas dan rahang bawah dengan tulang alveolar sekitarnya, sinus, dan sendi temporomandibular pada radiografi tunggal (Gambar 1).<sup>17,26</sup> OPG sering digunakan oleh dokter gigi sebagai alat skrining karena memberikan gambaran lengkap tentang gigi dan rahang.<sup>27</sup> Dosis

radiasi yang diterima pasien kira-kira 0,014 mSv, lebih rendah dari rontgen dada standar 0,02 mSv.<sup>28</sup>

Dengan perspektif OPG, struktur tulang dari daerah maksilofasial dapat ditinjau.<sup>22</sup> Penggunaan pencitraan OPG dapat digunakan sebagai film skrining untuk penyakit yang mungkin ada tanpa tanda atau gejala.<sup>17</sup> Tinjauan sistematis OPG dapat memberikan analisis tentang gambaran anatomi dengan cara melakukan identifikasi jaringan keras dan lunak.<sup>27</sup>



Gambar 1. Anatomi dan interpretasi Pencitraan OPG: 1. Prosesus Kondilus; 2. Prosesus Koronoideus; 3. Ramus; 4. Angulus ; 5. Korpus; 6. Parasimfisis; 7. Simfisis; 8. Foramen Mentale; 9. Fossa Submandibular; 10. Kanal Mandibula; 11, *Linea Oblique* Eksternal; 12. Foramen Mandibula; 13. Batas Kortikal Mandibula; 14, Fossa Glenoid; 15. Permukaan Artikular Tulang Temporal; 16. *Articular Eminence*; 17. Arkus Zigomatikus; 18. A, B, C Batas Kortikal Anterior-Posterior dan Dasar Sinus Maksilaris; 19. Fisura *Pterygomaxillary*; 20. Tuberositas Maksilaris; 21. Hamulus; 22. *Orbital Rim*; 23. Kanal Infraorbital; 24. *Body Zygoma*; 25. Fisura Temporozigomatik; 26. Spina Nasalis Anterior; 27. Dasar Rongga Hidung; 28. Konka Nasalis Inferior; 29. Foramen Insisivus; 30. Palatum Durum; 31. Meatus Auditori Eksternal; 32. *Body Of The Cervical Vertebra* ; 33. Tulang Hyoid; 34. Palatum Molle; 35. *Nasopharyngeal Air Shadow*; 36. Telinga.<sup>17</sup>

## 1. Keuntungan dan kerugian ortopantomografi

Beberapa keuntungan dari teknik ortopantomografi adalah sebagai berikut:<sup>29</sup>

1. Cakupan yang luas dari tulang wajah dan gigi
2. Dosis radiasi rendah
3. Kemudahan teknik radiografi panoramic
4. Dapat digunakan pada pasien dengan trismus atau pada pasien yang tidak dapat mentolerir intraoral radiografi
5. Teknik radiografi yang cepat dan nyaman
6. Bantuan visual yang berguna dalam edukasi pasien dan presentasi kasus

Kerugian teknik ortopantomografi antara lain, yaitu:<sup>29</sup>

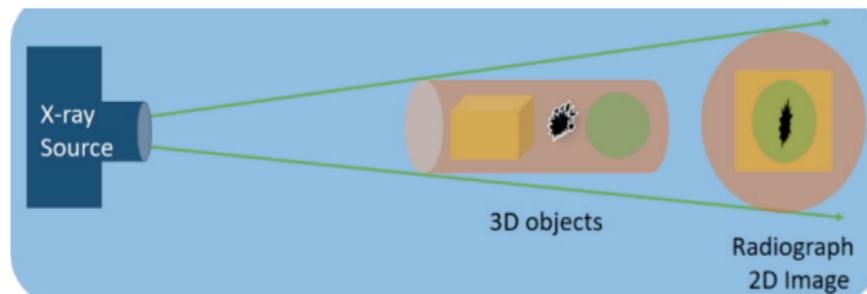
1. Gambar beresolusi lebih rendah yang tidak memberikan detail halus yang diberikan oleh intraoral radiografi
2. Pembesaran pada gambar tidak sama, membuat pengukuran linier tidak dapat diandalkan
3. Gambar adalah superimposisi dari gambar nyata, ganda, dan *ghost image* dan membutuhkan kehati-hatian visualisasi untuk menguraikan detail anatomi dan kondisi patologis
4. Membutuhkan posisi pasien yang akurat untuk menghindari kesalahan posisi dan artefak.

5. Sulit untuk mencitrakan kedua rahang saat pasien mengalami diskrepansi maksilomandibula yang parah

### **C. Cone Beam Computed Tomography**

Pencitraan tiga dimensi (3D) berkembang untuk memenuhi tuntutan teknologi canggih dalam memberikan pengobatan dan pada saat yang sama bertanggung jawab untuk evolusi strategi pengobatan baru.<sup>10</sup> CBCT adalah variasi dari sistem *computed tomography* (CT) tradisional yang dikembangkan pada tahun 1990-an sebagai kemajuan dalam teknologi yang dihasilkan dari permintaan informasi tiga dimensi (3D) yang diperoleh dengan pemindaian tomografi terkomputasi (CT) konvensional. Perkembangan teknologi CBCT mengurangi eksposur dengan menggunakan dosis radiasi yang lebih rendah, dibandingkan dengan CT konvensional.<sup>30</sup>

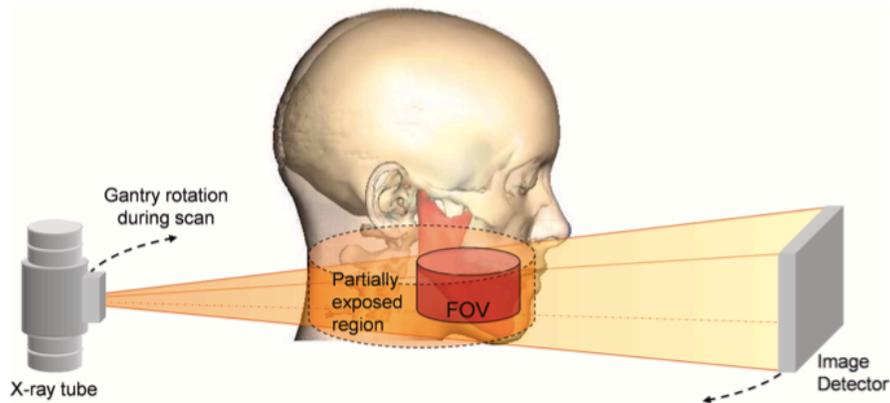
CBCT semakin banyak digunakan sebagai alat diagnostik dalam kedokteran gigi, terutama di bidang bedah mulut dan maksilofasial. Gambaran 3D yang beresolusi tinggi mengungkapkan struktur anatomi dengan lebih jelas.<sup>24</sup> Teknologi CBCT menyediakan rekonstruksi multiplanar yang dapat mengidentifikasi variasi dalam struktur anatomi lebih baik dari pada gambar 2D yang rentan superimposisi dan terdistorsi (Gambar 2).<sup>10</sup> CBCT memberikan gambar bagian yang lebih baik dalam menggambarkan *landmark* anatomi yang lebih baik. Selain itu, pemindaian CBCT dapat dianalisis dengan perangkat lunak *computed tomography* modern, kemudian studi dinamis terperinci dapat dilakukan sebelum operasi.<sup>24</sup>



Gambar 2. Prinsip pencitraan 2D, kompresi objek tiga dimensi menjadi dua dimensi yang superimpos dan terdistorsi gambar pada hasil radiografi.<sup>10</sup>

Prinsip dasar CBCT, menggunakan balok berbentuk kerucut dan detektor panel datar *solid-state* bolak-balik, yang berputar sekali di sekitar pasien 180-360°, mencakup volume anatomi yang ditentukan (gigi lengkap/volume maksilofasial atau area terbatas yang diinginkan) (Gambar 3).<sup>11,31</sup> Pemindaian tunggal ini menangkap data yang diinginkan, tidak seperti irisan aksial bertumpuk yang ditemukan di CT, yang selanjutnya mengurangi dosis sinar-x yang diserap dari 6 menjadi 15 kali dalam perbandingan dengan CT. Bergantung pada pabrikan, waktu pemindaian peralatan CBCT bervariasi dari hampir 5 hingga 40 detik.<sup>31</sup> Parameter sinar-x CBCT sebanding dengan radiografi ortopantomografi dengan rentang operasi biasa 1-15 mA pada 90-120 kVp, sedangkan CT jauh lebih tinggi pada 120-150 mA dan 220 kVp.<sup>31</sup> Gambar 2D yang diambil secara langsung dikirim ke komputer, yang merekonstruksinya, menggunakan algoritma *Feldkamp* yang dimodifikasi ke dalam volume anatomis untuk dilihat pada rasio 1:1 pada bidang aksial, koronal, dan sagital (bidang ortogonal).<sup>10</sup> Data dalam format *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM), yang memungkinkan

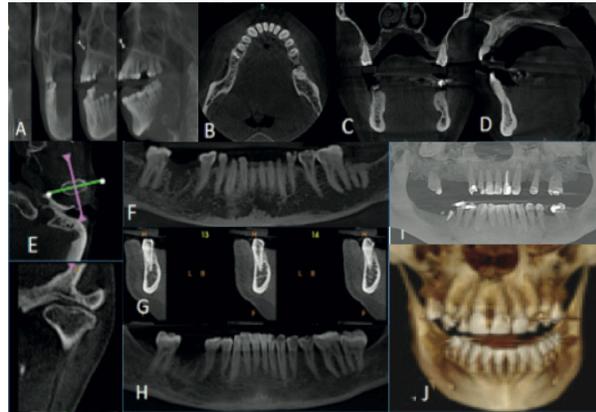
kemudahan mendapatkan hasil dengan rekonstruksi 3D yang lebih baik dengan penggunaan perangkat lunak atau *software* lain (Gambar 4).<sup>10,31</sup>



Gambar 3. Prinsip dasar pemindaian CBCT mencakup rotasi *gantry* dengan tabung sinar-x dan detektor gambar. Sinar kerucut x-ray dilemahkan melalui pasien dan FOV terbuka selama pemindaian. Paparan sebagian jaringan diberikan dalam wilayah rotasi (aksial) di sekitar FOV saat sinar x-ray berbentuk kerucut melintasi rentang sudut yang diperlukan untuk memperoleh rangkaian gambar proyeksi data mentah, yang digunakan untuk merekonstruksi data 3D dari CBCT.<sup>31</sup>

Indikasi untuk pencitraan CBCT masih belum jelas. Namun, pencitraan CBCT dapat digunakan karena alasan berikut:<sup>30</sup>

- a. Diagnosis
- b. Penerapan klinis
- c. Evaluasi klinis dari hasil pengobatan



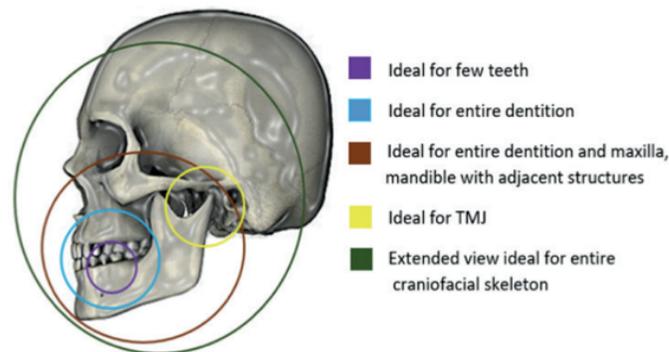
Gambar 4. Akuisisi gambar dan mode tampilan CBCT. A. Gambar basis 2D, B. Rekonstruksi aksial, C. Tampilan koronal, D. Sagital (tampilan ortogonal). Mode tampilan lain yang tersedia di CBCT meliputi format *multiplanar reformatted* (MPR) yang terdiri dari E. *Oblique slices*, F. *Curved slice*, G. *Cross sectional views*, H. *Increased section thickness*. Gambar volumetrik yang terdiri dari *direct volume rendering* (DVR) yang paling umum adalah I. *Maximum intensity projection* (MIP), J. *Indirect volume rendering* (IVR).<sup>10</sup>

### 1. Keuntungan CBCT

Dosis radiasi tinggi, biaya, ketersediaan, lebih lama waktu pemindaian, resolusi yang buruk dan kesulitan dalam interpretasi telah menyebabkan terbatasnya penggunaan CT dalam kedokteran gigi. Beberapa dari masalah ini dapat diatasi dengan CBCT, yang memberikan sejumlah keuntungan potensial untuk pencitraan Oral & Maksilofasial, dibandingkan dengan CT konvensional.<sup>15</sup> Keuntungan dari CBCT sebagai berikut :<sup>10</sup>

1. Pembatasan berkas sinar-x: Mesin CBCT hadir dengan kemampuan untuk mengkolimasi (*Field of View*, FOV) sinar-x utama ke area yang diinginkan, mengurangi ukuran iradiasi (Gambar 5). Prosedur ini

memenuhi kebutuhan individu, mengurangi paparan yang tidak perlu pada pasien dan meminimalkan radiasi yang tersebar yang dapat menurunkan kualitas gambar. Unit CBCT diklasifikasikan menurut FOV maksimum yang digabungkan dari *scan or scan*.



Gambar 5. Menampilkan kemampuan mesin CBCT untuk mengolimasikan (memilih FOV) berkas sinar-x agar sesuai dengan kebutuhan situasi klinis individu.<sup>10</sup>

2. Akurasi gambar: mesin CBCT menyediakan *isotropic voxels* yaitu sama dalam ketiga proporsi dibandingkan dengan *voxel* anisotropik yang ditemukan pada CT konvensional. Meskipun permukaan *voxel* CT dapat sekecil 0,625 mm persegi, kedalamannya biasanya berkisar antara 1–2 mm sedangkan CBCT menghasilkan resolusi sub-milimeter mulai dari 0,4 mm hingga serendah 0,09 mm. Resolusi CBCT sub-milimeter ini cukup tepat untuk pengukuran dalam aplikasi oral & maksilofasial yang memenuhi kebutuhan ketepatan yang diperlukan untuk penilaian lokasi implan dan analisis ortodontik.
3. Waktu pemindaian cepat: rotasi tunggal, yang digunakan dalam teknologi CBCT untuk memperoleh gambar dasar untuk pencitraan 3D biasanya

membutuhkan waktu pemindaian berkisar antara 5 hingga 40 detik sebanding dengan OPG. Waktu pemindaian yang singkat ini menguntungkan sehingga meminimalkan gangguan yang berasal dari pergerakan pasien.

4. Pengurangan dosis: Dosis efektif menurut kategori dan model peralatan CBCT dan FOV yang ditunjuk berkisar antara 29-477  $\mu\text{Sv}$  (14-18). Selanjutnya, pengurangan dosis hingga 40% dapat dicapai dengan memvariasikan posisi pasien (memiringkan dagu) dan penggunaan tambahan pelindung diri (tiroid collar). CBCT memberikan dosis radiasi pasien yang setara 5 hingga 74 kali dari sinar-x OPG atau 3 hingga 48 hari radiasi. CBCT menawarkan pengurangan dosis yang signifikan antara 98,5% dan 76,2% berbeda dengan dosis pasien yang dilaporkan untuk pencitraan rongga mulut dan maksilofasial dengan CT konvensional (sekitar 2000 mSv).
5. Mode tampilan untuk pencitraan maksilofasial: Selain memberikan gambar yang saling terkait dalam bidang ortogonal, kumpulan data CBCT dapat disegmentasi secara non-ortogonal (MPR) untuk memberikan reformasi planar miring dan melengkung (gambar panorama simulasi bebas distorsi) dan, reformasi penampang serial (Gambar 2), yang semuanya dapat digunakan untuk menonjolkan struktur anatomi dan fungsi diagnostik yang tepat. Fitur-fitur ini sangat penting mengingat anatomi mulut dan maksilofasial yang rumit. Pengukuran yang dihitung

pada layar bebas dari distorsi dan pembesaran. Selanjutnya, visualisasi 3D sebenarnya dari set data termasuk *ray sum*, MIP dan model yang dihasilkan komputer 3D tersedia.

6. Artefak gambar berkurang: Ketersediaan algoritme supresi artefak dan peningkatan jumlah proyeksi telah menurunkan kemungkinan terbentuknya artefak logam, terutama dalam rekonstruksi sekunder yang ditujukan untuk melihat rahang dan gigi.

## 2. Keterbatasan CBCT

Meskipun CBCT telah banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi, tetap didapatkan beberapa kekurangan, yang mungkin terkait dengan geometri proyeksi "*Cone-beam*", sensitivitas detektor, dan resolusi kontras. Kualitas gambar CBCT dipengaruhi oleh artefak, *noise*, dan kontras jaringan lunak yang buruk.<sup>10</sup> Berikut beberapa keterbatasan dari CBCT yaitu :

1. Artefak adalah distorsi atau kesalahan apa pun pada gambar yang tidak terkait dengan subjek yang sedang dipelajari. Ini merusak kualitas gambar CBCT dan membatasi visualisasi struktur yang memadai di wilayah dentoalveolar. Artefak dapat disebabkan oleh penebalan sinar, artefak terkait pasien (gerakan pasien mengakibatkan gambar yang direkonstruksi tidak tajam), artefak terkait pemindai (berbentuk lingkaran atau cincin).<sup>32</sup>
2. *Image noise* disebabkan oleh volume besar yang disinari selama pemindaian CBCT yang mengakibatkan interaksi berat dengan jaringan

menghasilkan radiasi yang tersebar, yang pada gilirannya menyebabkan pelemahan *nonlinier* oleh detektor. Deteksi sinar-x tambahan ini disebut *noise* dan berkontribusi terhadap degradasi gambar.<sup>10</sup>

3. Kontras jaringan lunak yang buruk: Unit CBCT memiliki kontras jaringan lunak yang jauh lebih sedikit daripada mesin CT konvensional. Tiga faktor membatasi resolusi kontras CBCT, yang meliputi peningkatan *noise* gambar, divergensi berkas sinar-x, dan banyak artefak berbasis detektor panel datar yang melekat.<sup>10</sup>
4. Biaya tinggi dibandingkan dengan standar radiografi 2D.<sup>31</sup>

Berbagai mesin tersedia saat ini. Perangkat CBCT pertama (NewTom-9000; Quantitative Radiologi, Verona, Italia) dijelaskan pada tahun 1998 oleh Mozzo et al. Sejumlah mesin CBCT telah diperkenalkan dan beberapa di antaranya telah dirangkum dalam tabel 1.<sup>10</sup>

Tabel 2.1 Karakteristik beberapa perangkat CBCT yang tersedia saat ini<sup>10</sup>

CBCT Machine	Availability of Pan & Ceph	FOV Available (height x diameter in cm)	Voxel size (mm)	Manufacturer	Exposure time (seconds)
Veraviewepocs 3D R100	Yes	4 x 4,4 x 8,8 x 5,8 x 8,10 x 5,10 x 8	0.125	J. Morita, Japan	9.4
Galileos comfort plus	Yes	15,4 cm spherical	0.25 / 0.125	Sirona Dental system, Germany	2-5
i-CAT FLX	Yes	4 x 16,6 x 16,8 x 8,8 x 16, 10 x 16, 11 x 16, 13x16 Extended Field of View: 17 x 23	0.125 – 4	Imaging Sciences Int'l USA	4.8, 8.9, 14.7, 17.8 or 26.9

KaVo OP300 Maxio	Yes	5 x 5, 6.1 x 7,8, 7.8 x 7.8, 7,8 x 15, 13 x 15	0.085 – 0.420	KaVo, Germany	1.2 – 9
NewTom 5G	Yes	6 x 6, 8 x 8, 12 x 8,15 x 5, 15 x 12, 18 x 16	0.075 – 0.250	QR, Inc. Verona, Italy	18 to 36
PreXion3D Eclipse 3D	Yes	8.1 x 7.5, 11.3 x 7.2	0.15	PreXion, Inc.	9-18
Planmeca ProMax 3D s	Yes	8 x 8, 8 x 5, 5 x 8, 5 x 5 stitched volume 14 x 10.5 x 8	0.075 – 0.400	Planmeca, OY, Helsinki, Finland	7.5 -27
3D CBCT	Yes	5 x 5 , 6.1 x7,8, 7.8 x 7,8, 7.8 x 15, 13 x 15	0.085 – 0.420	Soredex , Helsinki, Finland	1-9
9300 3D	Yes	5 x 5 , 8 x 8, 10 x 5, 10 x 10, 17 x 6, 17 x 11, 17 x 13.5	0.090 – 0.500	Carestream Health, Rochester, USA	12-28
Gendex GXDP-70	Yes	6.1 x 4.1, 6.1 x 7.8	0.085 – 0.300	Gendex Dental systems	2.3-12.6
Papaya 3D Plus	Yes	4 x 5, 7 x 7, 8 x 8, 14 x 8, 14 x 14	0.075 – 0.400	Genoray America Inc	7.7
Hyperion X9	Yes	5 x 5, 8 x 5, 8 x 8, 11 x 5, 11 x 8, 11 x 13	0.075	MyRay	18
PaX-Reve3D	Yes	5 x 5, 8 x 6, 12 x 8 , 15 x 15, 15 x 19	0.08 – 0.25	Vatech Korea	15/24

### 3. Gambaran rekonstruksi 3D CBCT

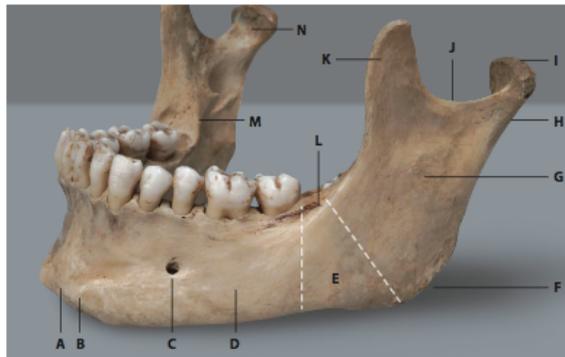
Penggunaan informasi 3D semakin sering digunakan untuk menentukan diagnosis dan perawatan dentomaksilofasial.<sup>33</sup> Perkembangan ini berjalan seiring dengan meningkatnya penggunaan pencitraan 3D untuk perencanaan prabedah.<sup>34</sup> Pemeriksaan radiografi 3D dapat mengevaluasi tingkat kesulitan perawatan yang dipengaruhi oleh faktor posisi, seperti yang relasi terhadap struktur gigi tetangga dan orientasi sumbu longitudinal, vertikal, dan horizontal

gigi impaksi.<sup>35</sup> Tujuan utama penggunaan pencitraan 3D adalah untuk mengintegrasikan data pencitraan sehingga menciptakan kondisi secara virtual, yang dapat merencanakan tindakan prabedah dan transfer preoperatif.<sup>36</sup>

CBCT digunakan ketika dibutuhkan informasi yang lebih detail.<sup>16</sup> Tampilan 3D oleh CBCT dapat digunakan untuk evaluasi gigi impaksi atau *supernumerary* dan hubungannya dengan struktur vital. Metode ini menyediakan kumpulan data 3D yang lebih akurat daripada metode radiografi 2D konvensional dalam menampilkan morfologi molar tiga dan struktur anatominya disekitarnya.<sup>37</sup> Prinsip dasar pemindaian CBCT mencakup rotasi dengan tabung sinar-x dan detektor gambar. Hasil yang diperoleh berupa rangkaian gambar proyeksi data mentah, yang digunakan untuk merekonstruksi CBCT 3D di akhir sesi.<sup>11</sup>

Anatomi tulang mandibula dapat digambarkan dengan rekonstruksi 3D.<sup>6</sup> Menurut Jaron dkk 2021, Gambaran 3D *teeth mode* CBCT dapat mewakili anatomi mandibula pasien. Secara anatomi gigi terdapat didalam tulang alveolar di sepanjang batas atas korpus mandibula.<sup>38</sup> Molar ketiga mandibula terletak di ujung distal dari korpus mandibula yang berhubungan dengan ramus.<sup>39</sup> Batas bawah dan posterior mandibula membentuk sudut mandibula (gonial) adalah sudut anatomis yang berbeda dari apa yang dapat disebut *surgical angle*, yang merupakan persimpangan antara korpus dan ramus pada *linea oblique* ekterna. Sudut gonial relevan dalam ortodontik dan bedah ortognatik di mana istilah sudut tinggi dan sudut rendah digunakan. Fossa retro-

molar (trigonum) adalah depresi tulang pada posterior dari gigi molar ketiga yang dibentuk oleh krista temporal di medial dan batas anterior ramus Gambar 6).<sup>40</sup>



Gambar. 6 Anatomi mandibula A. *Mental protuberance*. B. *Mental tubercle*. C. *Mental foramen*. D. Korpus mandibula. E. 'surgical' mandibular angle between dotted lines. F. *Mandibular (gonial) angle*. G. *Ramus*. H. *Condylar neck*. I. *Condylar head*. J. *Mandibular notch*. K. *Coronoid process*. L. *(external) oblique line*. M. *Temporal crest*. N. *Pterygoid fovea*.<sup>40</sup>

#### 4. Aplikasi CBCT dalam bidang bedah mulut dan maksilofasial

Pemeriksaan radiografi sangat penting dalam diagnosis dan perencanaan perawatan dalam kedokteran gigi. Anatomi 3D dapat dikompres sehingga menjadi gambar 2D. Pencitraan 2D memiliki batasan inheren yang unik (termasuk pembesaran, distorsi, dan superimposisi), dapat menyebabkan kesalahan representasi struktur. CBCT menghasilkan gambar 3D yang berguna untuk berbagai anatomi mulut dan maksilofasial yang dapat membantu proses diagnosis, menilai keparahan penyakit, perencanaan dan pemberian pengobatan, dan tindak lanjut.<sup>10</sup> Penggunaan umum teknologi CBCT di Bedah Mulut dan Maksilofasial adalah: <sup>10,30</sup>

- a. Untuk evaluasi gigi impaksi

- b. Perencanaan perawatan implant
- c. CBCT digunakan untuk memeriksa lokasi dan perluasan lesi patologik
- d. Cedera pada area rongga mulut dan maksilofasial
- e. Evaluasi gangguan sendi temporomandibular (TMJ)
- f. Evaluasi sinus hidung/paranasal, dan saluran napas
- g. Anomali kraniofasial, misalnya pasien celah bibir dan langit dan pasien yang menjalani terapi kombinasi ortodontik dan maksilofasial
- h. Simulasi untuk perencanaan bedah ortodontik

#### **D. Penilaian Impaksi Molar Tiga Rahang Bawah**

##### 1. Penilaian radiografi

Berbagai sistem klasifikasi telah dikembangkan untuk menilai angulasi, hubungan gigi impaksi dengan batas anterior ramus dan molar kedua, dan kedalaman impaksi molar tiga rahang bawah.<sup>41</sup> Klasifikasi untuk pembedahan impaksi molar ketiga telah diusulkan untuk memprediksi kerumitan pembedahan dan/atau risiko komplikasi Intraoperasi, sebagian besar didasarkan pada parameter radiologis.<sup>3</sup> Klasifikasi Pell & Gregory dan Winter adalah beberapa klasifikasi penting yang dapat memberikan petunjuk tentang kesulitan pembedahan.<sup>42</sup> Pell & Gregory secara luas digunakan dalam praktik klinis untuk mengklasifikasikan posisi molar ketiga berdasarkan hubungannya dengan ramus ascendens mandibula, serta dengan bidang oklusal.<sup>43</sup> Klasifikasi Winter, mengklasifikasikan gigi impaksi molar ketiga berdasarkan kemiringan

terhadap sumbu vertikal molar ketiga rahang bawah.<sup>44</sup> Kedua klasifikasi ini membantu menggambarkan kondisi geraham ketiga rahang bawah dan memudahkan untuk memahami kesulitan prosedur pembedahan. Selain itu, diagnosis menggunakan klasifikasi ini efektif untuk menentukan prognosis setelah prosedur pembedahan.<sup>45</sup>

a. Pell & Gregory (1933)

Sistem Pell & Gregory mengklasifikasikan molar ketiga sesuai dengan hubungan antara gigi molar ketiga impaksi dan ramus mandibula asenden (ruang yang tersedia di distal molar kedua) dan kedalaman dari gigi yang terkena impaksi di tulang (terkait bidang oklusal) (Gambar 6).<sup>2,46</sup>

Parameter yang dipertimbangkan dalam klasifikasi Pell & Gregory.<sup>2,16,46</sup>

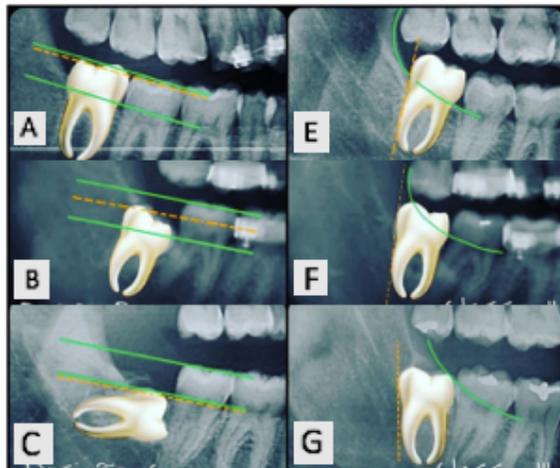
1. Hubungan terhadap ramus mandibula

- Klas I : Cukup ruang antara ramus asendens dan distal dari molar dua terhadap diameter mahkota molar tiga
- Klas II : Ruang antara ramus asendens dan distal dari molar dua lebih kecil dari pada diameter mahkota molar tiga
- Klas III : Seluruh atau sebagian besar molar 3 berada dalam ramus

2. Hubungan dengan Garis oklusal

- Posisi A : Permukaan oklusal tertinggi dari gigi impaksi sejajar dengan atau lebih tinggi dari permukaan oklusal molar kedua.

- Posisi B : Permukaan oklusal tertinggi dari gigi impaksi sejajar dengan atau lebih tinggi dari garis servikal molar kedua.
- Posisi C : Permukaan oklusal tertinggi dari gigi impaksi sejajar dengan atau berada di bawah garis servikal dari molar kedua.



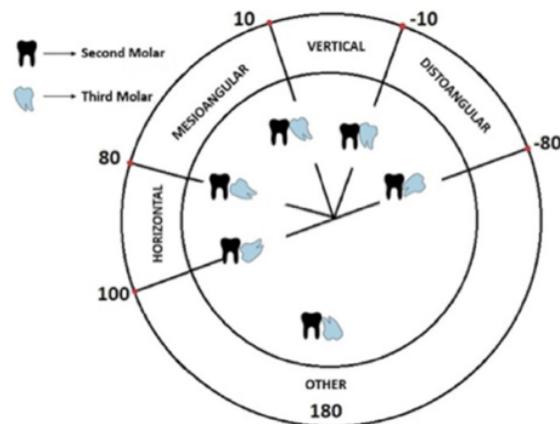
Gambar 7. Diagram ilustrasi klasifikasi Pell dan Gregory (Radiografi Panoramik). Hubungan dengan Oklusal : A. Posisi A, B. Posisi B, C. Posisi C  
Hubungan dengan ramus mandibula : E. Klas I, F. Klas II, G. Klas III.<sup>46</sup>

b. Winter (1926)

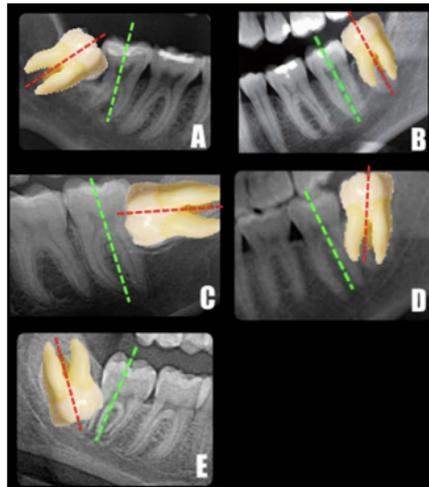
Angulasi mahkota gigi molar ketiga dipaparkan oleh Winter pada tahun 1926 terdapat berbagai posisi spasial yang terdiri dari vertikal, mesioangular, distoangular dan horizontal. Selain posisi spasial mahkota, Winter juga menjelaskan ukuran dan bentuk mahkota, ada dan tidak ada kontak antara gigi molar kedua dan molar ketiga, kelainan posisi dalam arah oklusal bukal dan lingual serta bentuk dan posisi akar serta inklinasinya.<sup>47</sup>

Klasifikasi Winter didasarkan pada sudut antara sumbu panjang gigi molar ketiga dan sumbu panjang gigi molar kedua rahang bawah (Gambar 7 dan 8). Klasifikasi Winter adalah sebagai berikut;<sup>16,42,45,48</sup>

- a. Mesioangular : Gigi impaksi yang miring ke arah molar kedua/ke arah mesial ( $11^{\circ}$  sampai  $79^{\circ}$ )
- b. Distoangular : Sumbu panjang gigi molar tiga miring ke distal atau posterior menjauhi molar kedua ( $-11^{\circ}$  sampai  $-79^{\circ}$ )
- c. Vertikal : Sumbu panjang molar ketiga sejajar dengan sumbu panjang molar kedua ( $0^{\circ}$  sampai  $10^{\circ}$ )
- d. Horizontal : Sumbu panjang molar ketiga horizontal ( $80^{\circ}$  sampai  $100^{\circ}$ )
- e. *Inverted* : Sumbu panjang molar ketiga miring ke distal dan ke posterior molar kedua (dari  $101^{\circ}$  hingga  $-80^{\circ}$ )



Gambar 8 : Angulasi klasifikasi molar ketiga rahang bawah menurut Winter.<sup>42</sup>



Gambar 9 : Klasifikasi molar 3 rahang bawah menurut Winter, A. Mesioangular, B. Vertikal, C. Horizontal, D. Distoangular, E. *Inverted* berdasarkan pencitraan panoramik.<sup>48</sup>

## 2. Penilaian tingkat kesulitan perawatan pembedahan pada impaksi molar tiga mandibula

Prediksi tingkat kesulitan operasi dapat meminimalkan risiko komplikasi. Informasi radiologis dan klinis harus diperhitungkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain jenis kelamin, usia, posisi molar dalam kaitannya dengan bidang. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi peningkatan durasi pemulihan pasca operasi. Pasien yang berisiko lebih tinggi terjadi gangguan penyembuhan jaringan harus dipertimbangkan untuk tatalaksana operasi yang lebih signifikan.<sup>49</sup>

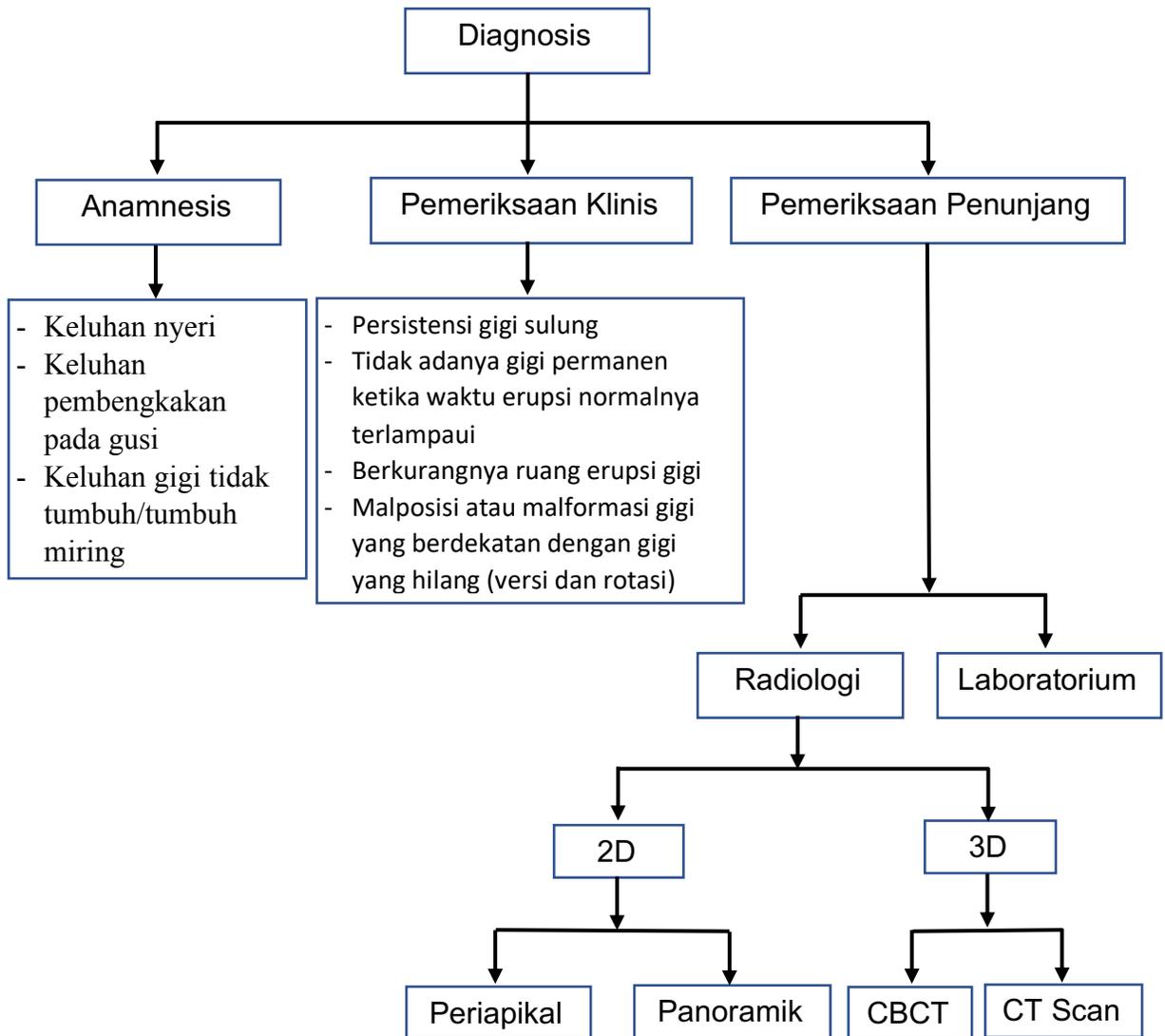
Skala Pederson banyak digunakan untuk memprediksi kesulitan operasi geraham tiga rahang bawah (Tabel 2).<sup>49</sup> Pederson (1988) mengusulkan modifikasi skala Pell & Gregory yang meliputi tiga faktor yaitu, posisi molar

ketiga (mesioangular, horizontal, vertikal, atau distoangular), menurut kedalaman relatif (Kelas A, B, dan C) serta hubungan dengan ramus dan ruangan yang tersedia. Skala Pederson dirancang untuk evaluasi radiografi panoramik.<sup>4,19</sup>

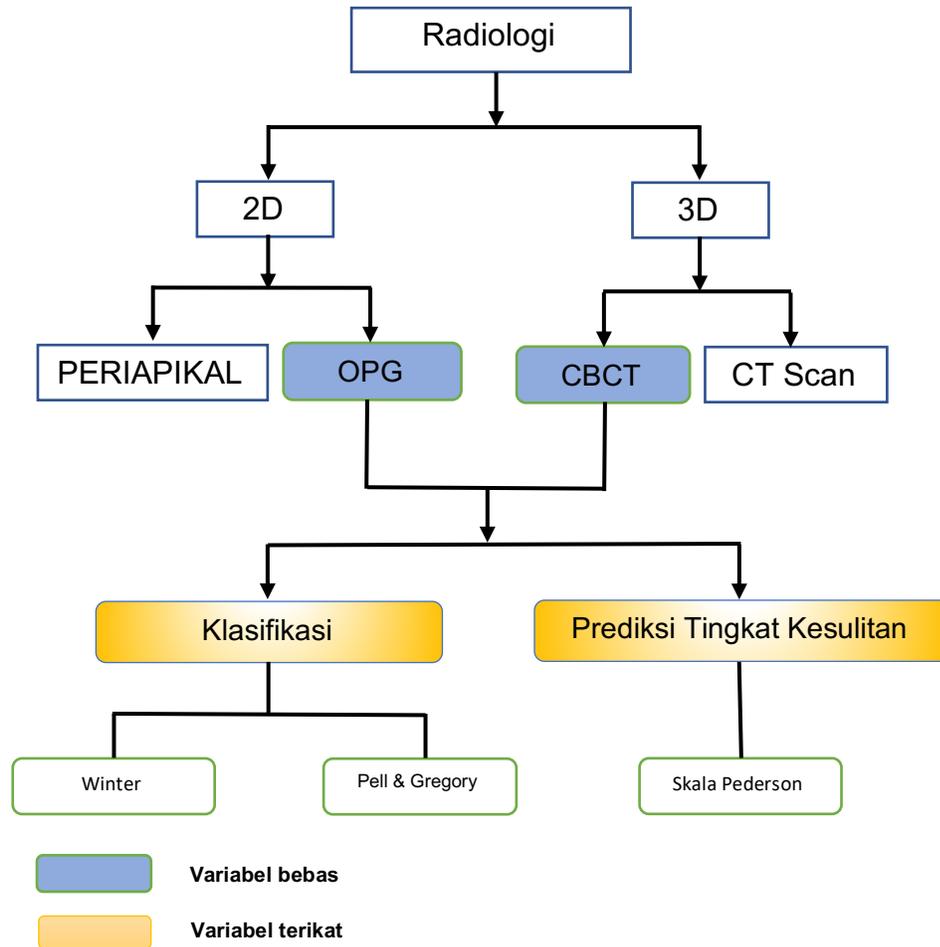
Tabel 2.2 Skala Pederson.<sup>49</sup>

Kriteri	Nilai
Posisi gigi molar	
Mesioangular	1
Horizontal	2
Vertikal	3
Distoangular	4
Hubungan dengan ramus dan ruang yang tersedia	
Klas I	1
Klas II	2
Klas III	3
Relatif Kedalaman	
Posisi A	1
Posisi B	2
Posisi C	3

## E. Kerangka Teori



## F. Kerangka konsep



Variabel bebas : OPG dan CBCT

Variabel terikat : Klasifikasi Impaksi, Tingkat kesulitan

## G. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan OPG dan CBCT dalam mengklasifikasikan impaksi molar tiga rahang bawah.

2. Terdapat perbedaan OPG dan CBCT dalam memprediksi tingkat kesulitan dalam merencanakan perawatan

#### **H. Definisi operasional**

- Klasifikasi Impaksi : Penentuan posisi gigi yang tidak tumbuh sempurna
- Gambaran CBCT : Pencitraan radiologi dengan 3D
- Gambaran OPG : Pencitraan dengan gambaran 2D
- Perkiraan tingkat kesulitan : Penilaian tingkat kesulitan berdasarkan posisi dari gigi impaksi