

**ANALISIS KUALITAS TEKNIK FOTO RADIOGRAFI**

**PERIAPIKAL *BISECTING***

**(*LITERATURE REVIEW*)**

**SKRIPSI**



**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat**

**Mendapat Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**NURUL HUSNA**

**J011181027**

**DEPARTEMEN RADIOLOGI**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2021**

**ANALISIS KUALITAS TEKNIK FOTO RADIOGRAFI**

**PERIAPIKAL *BISECTING***

**(*LITERATUR REVIEW*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat**

**Mendapat Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**OLEH:**

**NURUL HUSNA**

**J011181027**

**DEPARTEMEN RADIOLOGI**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul : Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting***

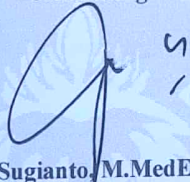
**Oleh : Nurul Husna/ J011 18 1027**

**Telah Diperiksa dan Disahkan**

**Pada Tanggal 07 Juli 2021**

**Oleh:**

**Pembimbing**



**drg. Irfan Sugianto, M.MedEd., Ph.D**

**NIP. 19810215200801 1 009**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**

**Universitas Hasanuddin**



**drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM (K)**

**NIP. 19730702 200112 1 001**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Nurul Husna

NIM : J011 18 1027

Judul : Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting*

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

Makassar, 07 Juli 2021

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



Amiruddin, S.Sos  
NIP. 19661121 199201 1 003

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nurul Husna

NIM : J011 18 1027

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting*” adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiat dalam penyusunannya. Adapun kutipan yang ada dalam penyusunan karya ini telah saya cantumkan sumber kutipannya dalam skripsi. Saya bersedia melakukan proses yang semestinya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau keseluruhannya merupakan plagiat dari orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Makassar, 07 Juli 2021



Nurul Husna  
J011 18 1027

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal literature review yang berjudul “Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting*”. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, manusia terbaik yang Allah pilih untuk menyampaikan risalah-Nya.

Berbagai hambatan penulis alami selama penyusunan Skripsi *literature review* ini berlangsung, tetapi berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak Skripsi *Literature Review* ini dapat terselesaikan dengan baik di waktu yang tepat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis **Musa** dan **Patmawati** serta kakak-kakak tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat dalam menempuh pendidikan dan penyelesaian Skripsi *Literature Review* ini.
2. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., SpBM(K)** selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
3. **drg. Irfan Sugianto, M.MedEd., Ph.D** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, dan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi *Literature Review* ini.
4. **Prof. Dr. drg. Rasmidar Samad, MS.** selaku dosen pembimbing akademik.

5. Teman seperjuangan skripsi dari Departemen Radiologi, **Ilmia Amalia** yang senantiasa memberi semangat dan masukan-masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Sahabat tercinta **jirana, fia, wana, wina, lainun, ilmi, naya, najwa, putri, pipi,** dan **ulfa** yang selalu mendukung, memberi semangat dan mendoakan dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Teman begadang “**tawakkal**” dan “**sobat produktif**” yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa *literature review* ini masih terdapat berbagai kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan *literature review* ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Makassar, 07 Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

### Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting*

Nurul Husna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Indonesia  
[nurulmusa67@gmail.com](mailto:nurulmusa67@gmail.com)

**Latar Belakang:** Radiografi kedokteran gigi merupakan ilmu yang memiliki peran penting di bidang kedokteran gigi yaitu membantu menegakkan diagnosa, menentukan rencana perawatan, evaluasi selama perawatan dan evaluasi hasil perawatan. Pemeriksaan radiografi periapikal digunakan untuk memeriksa seluruh gigi, dan tulang pendukung di sekitarnya. Teknik *bisecting* sering digunakan karena memiliki kemampuan adaptasi pasien yang baik dan penempatan film cepat dan sederhana. Teknik *bisecting* memiliki kelemahan yaitu sering terjadi distorsi akibat kesalahan sudut vertikal dan horizontal. Gambaran radiografi dengan kualitas tinggi akan menunjukkan struktur gigi dan anatomi secara akurat tanpa adanya distorsi atau perbesaran, sehingga memiliki hasil yang optimal untuk dilakukan interpretasi. **Tujuan:** Tulisan ini untuk mengetahui kualitas foto radiografi periapikal dengan teknik *bisecting*. **Metode:** *Literature Review*. Langkah-langkah penulisan yaitu mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi, melakukan kompilasi data menggunakan metode matriks dan sintesis informasi dari literatur/jurnal yang dijadikan sebagai acuan, dan tinjauan literatur. **Hasil:** Dari 10 jurnal penelitian ilmiah yang telah disintesis, didapatkan sebanyak 9 literatur menunjukkan kriteria kualitas yang tidak terpenuhi yaitu lengkap (*Coverage of the Anatomic*), 10 literatur menunjukkan terjadinya distorsi dan *overlap* akibat kesalahan sudut angulasi, 8 diantaranya menunjukkan nilai yang signifikan, dan 2 diantaranya tidak menunjukkan nilai yang signifikan. **Simpulan:** Tingkat kualitas teknik foto radiografi periapikal *bisecting* umumnya masih dibawah standar penilaian, hal ini sejalan dengan seringnya dijumpai kegagalan secara teknis. Pemotongan apeks, pemotongan mahkota, *cone cutting*, dan kesalahan angulasi yang menyebabkan distorsi dan *over lapping* masih sering ditemukan dalam hasil foto radiografi periapikal *bisecting*.

**Kata Kunci:** Radiografi gigi, radiografi periapikal, kualitas radiografi, teknik *bisecting*.



## ABSTRAK

### Analisis Kualitas Teknik Foto Radiografi Periapikal *Bisecting*

Nurul Husna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Indonesia  
[nurulmusa67@gmail.com](mailto:nurulmusa67@gmail.com)

**Background:** Dental radiography is a science that has an important role in the field of dentistry, namely helping to establish diagnoses, determining treatment plans, evaluating during treatment and evaluating treatment outcomes. Periapical radiographs are used to examine the entire tooth, and the surrounding supporting bone. The technique is *bisecting* often used because it has good patient adaptability and film placement is quick and simple. The technique *bisecting* has a weakness, namely distortion often occurs due to vertical and horizontal angle errors. High-quality radiographs will show the tooth structure and anatomy accurately without distortion or enlargement, so that it has optimal results for interpretation. **Objective:** This paper is to determine the quality of periapical radiographs using the technique *bisecting*. **Method:** *Literature Review*. The steps of writing are collecting information from several sources related to the topic of study, compiling data using the matrix method and synthesizing information from literature/journals that are used as references, and reviewing the literature. **Results:** From 10 scientific research journals that have been synthesized, 9 literatures showed that the quality criteria were not met, namely complete (*Coverage of the Anatomic*), 10 literatures showed distortion and *overlap* due to angulation angle errors, 8 of them showed significant values, and 2 of them did not show a significant value. **Conclusion:** The quality level of the periapical radiographic *bisecting* technique is generally still below the standard of assessment, this is in line with the frequent technical failures. Apex cutting, crown cutting, *cone cutting*, and angulation errors that cause distortion and *over lapping* are still frequently found in periapical radiographs *bisecting*.

**Keywords:** *Dental radiography, periapical radiography, radiographic quality, bisecting technique.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penulisan.....	4
1.4 Sumber Penulisan.....	4
1.5 Prosedur Manajemen Penulisan .....	5
1.6 Manfaat Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Radiografi Kedokteran Gigi.....	7
2.1.1 Sejarah Radiografi .....	7
2.1.2 Peranan Radiografi Kedokteran Gigi .....	8
2.2 Radiografi Periapikal <i>Bisecting</i> .....	10
2.2.1 Prinsip Periapikal <i>Bisecting</i> .. .....	10
2.2.2 Prosedur Periapikal <i>Bisecting</i> .....	14
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Periapikal <i>Bisecting</i> .....	17

2.3	Kualitas Foto Radiografi .....	18
2.3.1	Kriteria Kualitas Foto Radiografi.....	18
2.3.2	Kriteria Kualitas Radiografi Periapikal.....	23
<b>BAB III PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Analisis Sintesa Jurnal .....	24
3.1.1	Lengkap ( <i>coverage og the anatomic region</i> ) .....	24
3.1.2	Kesalahan angulasi ( <i>distortion dan over lapping</i> ).....	32
3.2	Tabel Sintesa Jurnal .....	41
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>		<b>46</b>
4.1	Kesimpulan .....	46
4.2	Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Wilhalm Conrad Roentgen .....	7
Gambar 2.2 : “ <i>Hand with ring</i> ” tangan istri <i>Wilhalm C. Roentgen (Bertha)</i> ..	8
Gambar 2.3 : Teknik <i>bisecting angle</i> .....	10
Gambar 2.4 : Insisivus RA <i>bisecting angle</i> .....	11
Gambar 2.5 : Instrumen pemegang reseptor.....	12
Gambar 2.6 : Pasien memegang film.....	16
Gambar 2.6 : Gambaran radiograf periapikal yang dikatakan lengkap .....	20
Gambar 2.7 : Gambaran radiografi yang tidak lengkap.....	21
Gambar 2.8 : Gambaran dari radiograf yang mengalami distorsi.....	21
Gambar 2.9 : Sudut vertikal terlalu curam, perpendekan gambar .....	22
Gambar 2.10 : Sudut vertikal terlalu datar, pemanjangan gambar .....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Penilaian kualitas gambar radiografi .....	19
Tabel 2.2 : Kriteria kualitas radiografi.....	20
Table 3.1 : Presentase kesalahan radiografi periapikal bisecting .....	29
Table 3.2 : Presentase secara teknis radiografi periapikal bisecting.....	30
Table 3.3 : Presentase analisis data pada rahang atas dan rahang bawah .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Penugasan .....	51
Lampiran 2 : Undangan Seminar Hasil.....	52
Lampiran 3 : Kartu Kontrol .....	53
Lampiran 4 : Dokumentasi .....	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radiografi kedokteran gigi merupakan salah satu bidang ilmu yang memiliki peran penting di bidang kedokteran gigi yaitu membantu menegakkan diagnosa, menentukan rencana perawatan, evaluasi selama perawatan dan evaluasi hasil perawatan. Radiografi yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi berdasarkan teknik pemotretan dan penempatan film, dapat dibagi menjadi dua, yaitu teknik ekstraoral dan teknik intraoral. Teknik radiografi ekstraoral, film rontgen diletakkan di luar mulut pasien, diantaranya adalah teknik radiografi panoramik dan proyeksi lateral sefalometri. Teknik radiografi intraoral merupakan teknik pemotretan radiografi gigi geligi dan jaringan disekitarnya dengan film diletakkan di dalam rongga mulut pasien, diantaranya adalah radiografi periapikal, radiografi bitewing dan radiografi oklusal.<sup>1,2</sup>

Radiografi periapikal adalah jenis proyeksi intraoral yang digunakan secara rutin dalam praktek kedokteran gigi. Pemeriksaan radiografi periapikal digunakan untuk memeriksa seluruh gigi, dan tulang pendukung di sekitarnya, termasuk mahkota, struktur akar, pulpa dan saluran pulpa, ruang membran periodontal, dan lamina dura. Proyeksi periapikal dengan teknik *bisecting* dan *parallel* merupakan jenis teknik pemeriksaan radiografi yang sering dijadikan pilihan utama dalam pemeriksaan dan penatalaksanaan kasus. Teknik *bisecting* yaitu pusat sinar yang melewati objek tegak lurus dengan bidang bisektris yang terbentuk oleh sudut antara objek dan film. Teknik *bisecting*

sering digunakan dalam praktik kedokteran gigi karena memiliki kemampuan adaptasi pasien yang baik dan penempatan film cepat dan sederhana. Namun, teknik *bisecting* memiliki kelemahan yaitu sering terjadi distorsi akibat kesalahan sudut vertikal dan horizontal. Kesalahan dalam mengatur sudut vertikal pada teknik bisektris menyebabkan distorsi vertikal yang tampak berupa pemanjangan ataupun pemendekan ukuran gigi. Teknik intraoral periapikal, harus merekam panjang lengkap akar gigi dan minimal 3-4 mm dari tulang di daerah periapikal, memiliki distorsi seminimal mungkin, serta memiliki densitas dan kontras yang optimal. Kontras merupakan perbedaan derajat kehitaman (densitas) antara daerah yang berdekatan pada radiograf<sup>2,4,5</sup>

Interpretasi radiografi yang benar bergantung pada ketersediaan pengetahuan dasar, kualitas gambar, dan tidak adanya kesalahan teknis dan pemrosesan.<sup>6</sup> Kualitas radiografi dipengaruhi oleh proses pemeriksaan radiografi. Kualitas radiograf sangat berpengaruh terhadap penentuan penegakkan diagnosis, rencana perawatan, dan evaluasi pasca perawatan. Gambaran radiografi dengan kualitas tinggi akan menunjukkan struktur gigi dan anatomi secara akurat tanpa adanya distorsi atau perbesaran, sehingga memiliki hasil yang optimal untuk dilakukan interpretasi.<sup>7,8</sup>

Parameter kualitas gambar radiografi gigi mencakup karakteristik citra visual dan karakteristik citra geometris. Berbagai faktor mempengaruhi karakteristik citra visual yaitu kepadatan dan kontras, sedangkan karakteristik citra geometris yaitu ketajaman, pembesaran, dan distorsi. Untuk diagnosis yang optimal, sistem pencitraan radiografi harus memuat gambar yang



memiliki pembesaran dan distorsi minimal, dan dengan kontras dan resolusi spasial yang memadai. Lima prinsip dasar proyeksi geometri didasarkan pada efek ukuran titik fokus dan posisi relatif objek dan reseptor gambar (sensor atau film digital) pada kejernihan gambar, perbesaran, dan distorsi. Dengan menggunakan prinsip-prinsip ini untuk memaksimalkan kualitas gambar radiografi dan memfasilitasi diagnosis radiografi yang akurat.<sup>9,10</sup>

Radiografi yang tidak dapat dibaca ataupun dijadikan alat diagnostik pada sebuah hasil radiografi periapikal yang mengarah pada pengulangan tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan peralatan melainkan juga dapat disebabkan dari kesalahan yang dilakukan oleh operator, posisi pasien yang salah, dan kesalahan dalam pengolahan gambar.<sup>11</sup> Kesalahan teknik radiograf dapat mempengaruhi keakuratan dan kualitas hasil rontgen yang berpengaruh terhadap keberhasilan rencana perawatan gigi, menyebabkan perlu dilakukan pengulangan, padahal pengulangan prosedur radiografi bertentangan dengan prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) karena akan memperbesar paparan radiasi sinar-X yang diterima oleh pasien.<sup>12,13</sup>

Studi yang dilakukan oleh *Haghnegahdar* menyelidiki 3.188 radiografi periapikal yang telah diambil melalui metode *bisecting* dimana sejumlah 113 radiografi secara teknis tidak dapat diterima (3,5%). Penelitian juga dilakukan oleh *Leonard Berlin* pada tahun 2018 yang dilakukan di Amerika Serikat menyatakan bahwa setiap hari, klinisi dokter gigi radiologi melakukan kesalahan dalam proses pemeriksaan radiografi sebanyak 3-5%, dan rata-rata kesalahan retrospektif klinisi dokter gigi radiologi sebanyak 30%. Sebanyak 4% kesalahan diartikan terdapat sebanyak 40 juta klinisi

dokter gigi radiologi yang melakukan kesalahan dalam proses pemeriksaan radiografi setiap tahunnya sehingga berpengaruh terhadap kualitas radiografi yang dihasilkan dan diagnosis penyakit.<sup>4</sup>

Berdasarkan penjelasan yang telah disebutkan di atas maka penulis akan melakukan sebuah studi literature sistematik mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kualitas pada foto radiografi periapikal *bisecting*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penulis merumuskan masalah, yaitu: bagaimana kualitas foto radiografi periapikal *bisecting* secara teknis?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penyusunan *literature review* ini yaitu untuk mengetahui kualitas hasil foto radiografi periapikal *bisecting* secara teknis.

## **1.4 Sumber Penulisan**

Sumber literatur dalam rencana penulisan ini terutama berasal dari jurnal penelitian online yang menyediakan jurnal artikel dalam format PDF dan website, seperti: Pubmed, NCBI, *Google scholar*, Elsevier (SCOPUS) dan sumber relevan lainnya. Sumber-sumber lain seperti buku teks dari perpustakaan, hasil penelitian nasional, dan data kesehatan nasional juga digunakan. Tidak ada batasan dalam tanggal publikasi selama literatur mutakhir dan relevan dengan topik penelitian.

## **1.5 Prosedur Manajemen Penulisan**

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

1. Mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi
2. Melakukan kompilasi data menggunakan metode matriks dan sintesis informasi dari literatur/jurnal yang dijadikan sebagai acuan
3. Tinjauan literatur
4. Untuk memastikan bahwa prosedur manajemen literatur yang disebutkan di atas sudah tepat maka metode lain seperti diskusi intensif dengan pembimbing skripsi juga dilakukan oleh penulis.

## **1.6 Manfaat Penulisan**

1. Manfaat Untuk Institusi Pendidikan.
  - a. Dapat menambah referensi bagi perpustakaan dan menjadi data awal bagi penulisan selanjutnya
  - b. Dapat menjadi acuan penyusunan kurikulum pembelajaran, khususnya di bagian Radiologi Kedokteran Gigi untuk lebih menekankan akan pentingnya kualitas radiografi periapikal.
2. Manfaat Untuk RSGM Universitas Hasanuddin
  - a. Sebagai bahan evaluasi mutu radiografi instalasi radiologi yang berhubungan dengan kualitas foto radiografi periapikal.
3. Manfaat Untuk Penulis
  - a. Sebagai penambah ilmu pengetahuan khususnya mengenai kualitas foto radiografi periapikal.

#### 4. Manfaat untuk Klinisi

- a. Dengan adanya hasil penulisan ini, di harapkan dapat lebih memperhatikan pengambilan foto radiografi periapikal khususnya teknik *bisecting* sehingga dapat menghasilkan kualitas gambar yang optimal.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Radiografi Kedokteran Gigi

##### 2.1.1 Sejarah Radiografi Gigi

Sejarah radiografi gigi dimulai dengan ditemukannya sinar-X oleh *Wilhelm Conrad Roentgen*, seorang fisikawan Bavaria, menemukan sinar-X pada 8 November 1895 (Gambar 2.1). Roentgen menamai penemuannya dengan sinar-X, "x" yang mengacu pada sifat dan sifat sinar tersebut yang tidak diketahui. Sinar-X yang sering digunakan untuk pencitraan dibidang kedokteran gigi, karena memiliki kemampuan menembus jaringan tubuh manusia.<sup>9,14</sup>



**Gambar 2.1 *Wilhelm Conrad Roentgen***

(Sumber: Lannucci JM, Howerton LJ. *Dental Radiography Principles and Technique*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Elsevier. 2016. p. 3)

Dia menggunakan tabung vakum, arus listrik, dan layar khusus yang ditutup dengan bahan yang bersinar (fluoresced) saat terkena radiasi. Dia menemukan cahaya misterius/"fluoresensi," datang dari layar yang terletak beberapa meter dari tabung. Roentgen menyimpulkan bahwa fluoresensi pasti hasil dari beberapa sinar "tidak diketahui" yang kuat.<sup>9,15</sup>

Roentgen terus bereksperimen dengan sinar-sinar tak diketahui ini, Roentgen melanjutkan membuat radiograf pertama dari tubuh manusia; ia

meletakkan tangan istrinya di atas pelat foto dan memaparkannya ke sinar yang tidak diketahui selama 15 menit (Gambar 2.2). Ketika Roentgen mengembangkan plat fotografinya, garis besar tulang di tangannya bisa dilihat.



**Gambar 2.2 “Hand with ring” Tangan istri *Wilhelm C. Roentgen (Bertha)***  
(Sumber: Lannucci JM, Howerton LJ. *Dental Radiography Principles and Technique*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Elsevier. 2016. p. 3)

Gambar sinar-x dihasilkan karena interaksi pengion radiasi dengan jaringan saat melewati tubuh. kepadatan jaringan yang berbeda ditampilkan tergantung pada jumlah radiasi yang diserap. Kepadatan jaringan yang berbeda adalah: gas (udara), lemak, jaringan lunak ,cairan dan dikalsifikasi struktur tulang. Udara menyerap jumlah paling sedikit sinar-x, dan karenanya tampak hitam (radiolusen), sedangkan struktur terkalsifikasi tulang menyerap paling banyak dan menghasilkan radiopasitas putih, jaringan lunak dan cairan tampak abu-abu pada radiograf.<sup>15</sup>

### **2.1.2 Peranan Radiografi Kedokteran Gigi**

Radiografi gigi merupakan sarana pemeriksaan untuk melihat manifestasi oral di rongga mulut yang tidak dapat dilihat dari pemeriksaan klinis.<sup>18</sup> *Dental radiology* memegang peranan penting dalam menegakkan diagnosis, merencanakan perawatan, dan mengevaluasi hasil perawatan (memantau pengobatan dan perkembangan lesi).<sup>16</sup>

Radiografi kedokteran gigi memiliki banyak kegunaan dan beragam. Salah satu kegunaan terpenting dari radiografi gigi adalah untuk mendeteksi penyakit, lesi, dan kondisi gigi serta tulang yang tidak dapat diidentifikasi hanya dengan pemeriksaan klinis. Banyak penyakit dan kondisi yang tidak menunjukkan tanda atau gejala klinis dan biasanya hanya dapat dideteksi melalui penggunaan radiografi gigi. Radiografi gigi juga digunakan untuk memastikan penyakit yang dicurigai dan untuk membantu menentukan lokasi lesi dan benda asing, seperti perluasan dari penyakit periodontal, karies pada gigi serta kelainan patologis rongga mulut lainnya.<sup>9,18</sup>

Radiografi gigi merupakan komponen penting dari catatan pasien. Sebuah gambar mengandung banyak sekali informasi, radiografi gigi memberikan informasi dasar tentang pasien kepada dokter gigi. Setiap gambar berfungsi untuk mendokumentasikan kondisi pasien pada waktu tertentu. Gambar radiografi selanjutnya dapat digunakan untuk tujuan komparatif. Gambar radiografi tindak lanjut dapat dibandingkan dengan gambar awal dan diperiksa untuk mengetahui perubahan akibat pengobatan, trauma, atau penyakit.<sup>9</sup>

Beberapa penyakit, lesi, dan kondisi yang berhubungan dengan gigi dan rahang yang lebih umum ditemukan pada gambar radiografi gigi adalah sebagai berikut:<sup>9</sup>

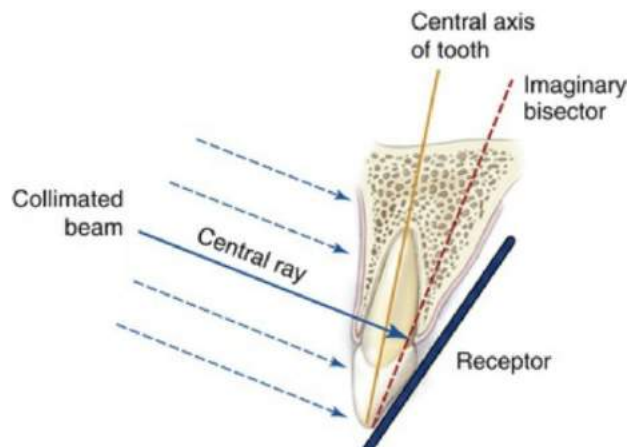
- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| a. Gigi tanggal                  | e. Penyakit periodontal |
| b. <i>Extra teeth</i>            | f. Kelainan gigi        |
| c. Gigi terkena benturan/fraktur | g. Akar yang tertahan   |
| d. Karies gigi                   | h. Kista dan tumor      |

## 2.2 Radiografi Periapikal *Bisecting Angle*

Radiografi periapikal adalah teknik radiografi intraoral yang umum digunakan dalam radiologi gigi. Radiografi periapikal ("peri" yang berarti "di sekitar" dan apikal yang berarti "puncak" atau ujung akar gigi) merekam gambar garis besar, posisi dan luas mesiodistal dari gigi dan jaringan sekitarnya. Film ini menunjukkan seluruh mahkota dan akar gigi serta tulang alveolar di sekitarnya yang memberikan informasi penting untuk membantu diagnosis penyakit gigi yang paling umum; khususnya kerusakan gigi, abses gigi dan kehilangan tulang periodontal atau penyakit gusi.<sup>15,17</sup>

### 2.2.1 Prinsip Periapikal *Bisecting Angle*

Teknik *bisecting* didasarkan pada prinsip geometris yang dikenal sebagai aturan isometri, menyatakan bahwa dua buah segitiga adalah sama jika memiliki dua sudut yang sama dan memiliki sisi yang sama, hal ini disebut dengan "*Kaidah Metrik Scieszynsk*"(Gambar 2.3).<sup>10,17</sup>



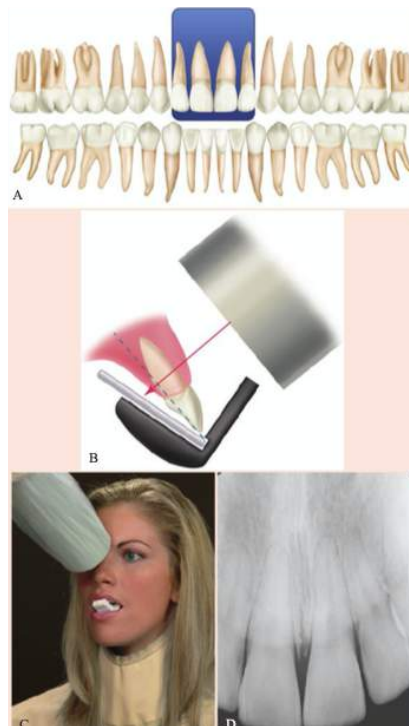
**Gambar 2.3 Teknik *Bisecting Angle***

(Sumber: Mallya SM, Lam EWN. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis, Missouri: Elsevier. 2019. Pp 257)

Prinsip teknik *bisecting*.<sup>8</sup>



- 1) Reseptor gambar ditempatkan sedekat mungkin dengan gigi (Gambar 2.4, A)
- 2) Sudut yang terbentuk antara sumbu panjang gigi dan sumbu panjang reseptor gambar membelah menjadi dua bidang dengan garis batas imajiner (Gambar 2.4, B)
- 3) Sentral sinar-X diposisikan pada sudut kanan garis yang membagi dua ini dengan sinar pusat sinar-X diarahkan melalui apeks gigi. Ketika sinar pusat diarahkan pada sudut 90 derajat ke garis-berat imajiner, dua segitiga imajiner yang sama akan terbentuk. (Gambar 2.4, C)
- 4) Dengan menggunakan prinsip geometris segitiga serupa, panjang gigi sebenarnya di mulut akan sama panjang gigi pada gambar radiografi. (Gambar 2.4, D)

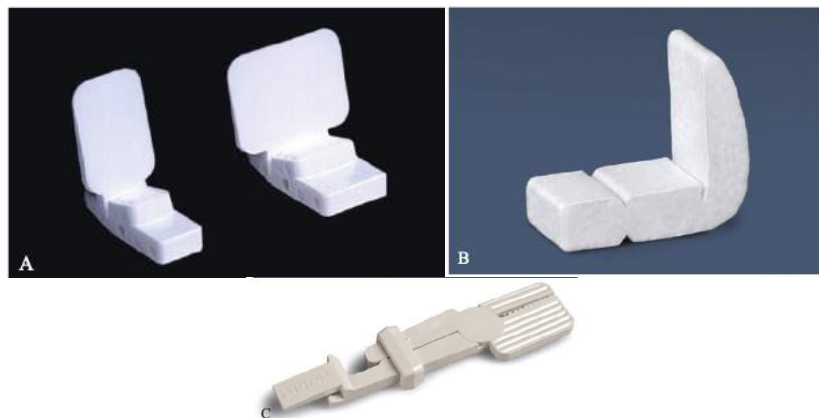


**Gambar 2.4 Exposure Insisivus RA, Penempatan reseptor (A), garis-garis imajiner dan sinar pusat (B), Pemaparan reseptor (C), Hasil gambar (D).**

(Sumber: Lannucci JM, Howerton LJ. *Dental Radiography Principles and Technique*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Elsevier. 2016. P 186)

a. Instrumen Pemegang Reseptor<sup>10</sup>

Beberapa metode dapat digunakan untuk mendukung reseptor secara intraoral untuk proyeksi *bisecting*. Metode yang disukai adalah dengan menggunakan instrumen *bisecting* yang menahan reseptor dengan perangkat eksternal untuk melokalisasi berkas sinar-X dan mengarahkan sudut vertikal yang sesuai. Instrumen sudut *bisecting* (*Rinn BAI System* (Gambar 2.5, A), *Stabe Bite-block* (Gambar 2.5, B), *Rinn Snap A-Ray Holder* (Gambar 2.5, C)) menggunakan blok gigitan bersudut dan mengamankan reseptor pada suatu sudut ke gigi. Tidak disarankan pasien menyangga reseptor dari permukaan lingual dengan jari telunjuknya. Pasien sering menggunakan tenaga yang berlebihan dan mungkin membengkokkan film atau pelat penyimpanan fosfor, menyebabkan distorsi gambar. Selain itu, reseptor mungkin tergelincir, menghasilkan bidang gambar yang tidak tepat. Akhirnya, tanpa panduan eksternal untuk posisi reseptor, sinar x-ray mungkin kehilangan bagian dari reseptor, menghasilkan gambar parsial (*cone cut*).



**Gambar 2.5 A, Rinn BAI. B, Stabe disposable receptor holder. C, Rinn Snap-A-Ray Holder.**

(Sumber: Lannucci JM, Howerton LJ. *Dental Radiography Principles and Technique*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Elsevier. 2016. P 177)

b. Posisi Pasien<sup>10</sup>

Untuk gambar maksila (rahang atas), kepala pasien harus diposisikan tegak lurus dengan bidang sagital vertikal dan bidang oklusal horizontal. Untuk gambar mandibula (rahang bawah), pasien duduk tegak di kursi gigi dengan bidang sagital vertikal. Kepala dimiringkan sedikit ke belakang untuk mengimbangi bidang oklusal yang berubah saat mulut dibuka.

c. Penempatan Reseptor<sup>10</sup>

Reseptor diposisikan di belakang bidang gigi, dengan ujung apikal berlawanan dengan mukosa pada permukaan lingual atau palatal. Tepi oklusal atau insisal berorientasi pada gigi dengan tepi reseptor memanjang tepat di luar gigi. Jika perlu untuk kenyamanan pasien, sudut anterior film dapat dilunakkan dengan menekuknya sebelum dipasang pada mukosa. Berhati-hatilah untuk tidak membengkokkan film secara berlebihan karena ini dapat mengakibatkan distorsi gambar yang cukup besar dan kerusakan tekanan pada emulsi yang terlihat pada film yang diproses.

d. Angulasi *Tube Head*<sup>10</sup>

1) Angulasi Horizontal

Ketika alat penahan reseptor dengan cincin pelokalan sinar digunakan, instrumen diposisikan secara horizontal sehingga ketika tabung selaras dengan cincin, sinar pusat diarahkan melalui kontak daerah yang diperiksa. Jika alat penahan reseptor tidak memiliki fitur pelokalan berkas, tabung dimiringkan pada bidang horizontal untuk mengarahkan sinar pusat melalui kontak. Ujung cone sinar-x harus sejajar dengan permukaan bukal gigi yang diperiksa.

## 2) Angulasi Vertikal

Mengarahkan sinar pusat dari sinar-x tegak lurus ke bidang yang membagi dua sudut antara reseptor dan sumbu panjang gigi. Posisi pasien yang tepat sangat penting saat menggunakan angulasi ini, pasien harus diposisikan dengan bidang oklusal sejajar dengan bidang horizontal. Prinsip ini bekerja dengan baik pada struktur dua dimensi yang datar, tetapi gigi yang memiliki kedalaman atau banyak akar menunjukkan adanya distorsi. Angulasi vertikal yang berlebihan menghasilkan pemendekan gambar, sedangkan angulasi vertikal yang tidak cukup menghasilkan perpanjangan gambar.

### 2.2.2 Prosedur Periapikal *Bisecting*

#### a. Persiapan Pasien<sup>9</sup>

Setelah menyelesaikan prosedur pengendalian infeksi dan persiapan area perawatan dan persediaan, pasien harus duduk. Setelah mendudukkan pasien, radiografer gigi harus mempersiapkan pasien sebelum melakukan paparan reseptor.

- 1) Jelaskan secara singkat prosedur pencitraan kepada pasien.
- 2) Sesuaikan kursi sehingga pasien dalam posisi tegak dan sandaran kursi sudah nyaman untuk bekerja.
- 3) Sesuaikan sandaran kepala untuk menopang kepala pasien. Posisikan kepala pasien sedemikian rupa sehingga lengkung yang akan dipaparkan sejajar dengan lantai dan bidang midsagital tegak lurus dengan lantai.

- 4) Pakaikan dan kencangkan *lead apron* dengan *thyroid collar* pada pasien.
- 5) Pasien harus melepaskan kacamata dan benda apa pun di dalam mulut (mis., gigi palsu, pelapis gigi, permen karet) yang dapat mengganggu prosedur.

b. Persiapan Peralatan<sup>9</sup>

Setelah persiapan pasien, peralatan juga harus disiapkan sebelum pemaparan reseptor

- 1) Pilih faktor kontrol eksposur (kilovoltage, milliamperage, dan waktu eksposur) pada unit x-ray sesuai dengan rekomendasi produsen reseptor. *Position Indicating Device* (PID) pendek (8 inci) atau panjang (16 inci) dapat digunakan, dengan teknik *bisecting*; biasanya, PID pendek lebih disukai.
- 2) Jika menggunakan perangkat penyejajaran sinar dengan teknik *bisecting*, buka paket *sterilized* yang berisi perangkat, dan pasang perangkat di atas area kerja yang tertutup.

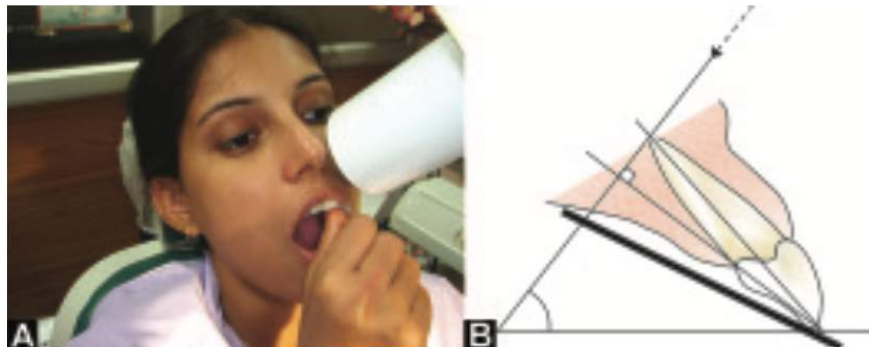
c. Urutan Paparan berdasarkan Penempatan Reseptor<sup>9</sup>

Saat menggunakan teknik *bisecting*, sebuah urutan eksposur atau urutan pasti untuk penempatan dan eksposur reseptor periapikal, harus diikuti. Radiografer harus melakukan pemaparan yang mapan untuk mencegah kesalahan dan menggunakan waktu secara efisien. Bekerja tanpa urutan eksposur dapat mengakibatkan kebingungan, menghilangkan suatu area, atau mengekspos suatu area sebanyak dua kali dengan radiasi sinar-x.

d. Periapikal *Bisecting* menggunakan Film Holder<sup>15</sup>

- 1) Film dipasang dengan aman ke holder yang dipilih untuk menahan film pada posisi yang diinginkan.
- 2) Film ukuran besar atau kecil dapat digunakan sehingga gigi tertentu yang diperiksa berada di tengah film.
- 3) *White surface* film ditempatkan menghadap kepala tabung sinar-X dengan *dot* berada di seberang mahkota.
- 4) Kepala tabung sinar-X diposisikan dengan menilai sudut vertikal dan horizontal dari masing-masing gigi.
- 5) Eksposur dilakukan.

e. Periapikal *Bisecting* menggunakan Jari Pasien<sup>15</sup>



**Gambar 2.6 Pasien memegang film, pemaparan periapikal bisecting**  
(Sumber: Srivastava RK, *Step by Step Oral Radiology*, Jaypee Brother Medical Publisher: New Delhi. 2011. p 199)

- 1) Film dengan ukuran yang sesuai dipilih. Film diposisikan dan diorientasikan sekitar 2-3 mm melampaui tepi insisal atau oklusal, untuk memastikan bahwa semua panjang gigi akan terlihat pada film.
- 2) Minta pasien untuk menopang paket film dengan lembut menggunakan jari telunjuk atau ibu jari. (Gambar 2.6)

- 3) Operator kemudian menilai sudut vertikal dan horizontal dan kemudian menempatkan tabung sinar-X yang sesuai.
- 4) Eksposur dilakukan.

### 2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan *Bisecting Angle*

Teknik *bisecting* biasa digunakan pada pasien dengan kelainan anatomi seperti torus palatinus besar, palatum sempit, dasar mulut dangkal, frenulum pendek, lebar lengkung rahang yang sempit atau pada pasien anak yang kurang kooperatif. Teknik ini memerlukan kepekaan dan ketelitian operator. Jika sudut bisekting tidak benar, perpanjangan atau pemendekan akan terjadi.<sup>18</sup>

#### a. Kelebihan *Bisecting Angle*<sup>8</sup>

- 1) Penempatan reseptor gambar cukup nyaman untuk pasien pada semua area mulut.
- 2) Penentuan posisi relatif sederhana dan cepat.
- 3) Jika semua angulasi dinilai dengan benar, gambaran gigi akan memiliki panjang yang sama dengan gigi itu sendiri dan memadai (tetapi tidak ideal) untuk sebagian besar tujuan diagnostik.

#### b. Kekurangan *Bisecting Angle*<sup>8</sup>

- 1) Banyak variabel yang terlibat dalam teknik ini sering kali menyebabkan gambar terdistorsi parah.
- 2) Angulasi vertikal *tubehead* yang salah akan mengakibatkan gambar memendek atau memanjang.
- 3) Tingkat tulang periodontal ditampilkan kurang baik.

- 4) Bayangan *zygomatic butters* sering menutupi akar molar atas.
- 5) Sudut horizontal dan vertikal harus dinilai dengan observasi suntuk setiap pasien dan diperlukan keterampilan yang cukup.
- 6) *Coning off* atau *cone cutting* mungkin terjadi jika sinar pusat tidak darahkan ke pusat reseptor gambar, terutama jika menggunakan *collimation* persegi panjang.
- 7) Angulasi horizontal *tubehead* yang salah akan menyebabkan gambar tumpang tindih mahkota dan akar.
- 8) Mahkota gigi sering terdistorsi, sehingga mengganggu deteksi karies proksimal.
- 9) Akar bukal gigi premolar dan molar rahang atas menyempit ke depan.

## **2.3 Kualitas Radiografi**

### **2.3.1 Kriteria Kualitas Radiografi secara Teknik**

Kualitas radiografi adalah tingkat baik atau buruknya suatu radiografi yang dilihat dari seberapa membantu radiografi tersebut agar operator dapat menentukan diagnosis, rencana perawatan, dan evaluasi perawatan dengan tepat. Radiografi dengan kualitas baik akan berpengaruh dalam penjabaran atau pembacaan dari apa yang terlihat dalam sebuah radiografi, dimana semakin banyak informasi yang dapat disampaikan secara tepat, maka tujuan dalam diagnosis pun dapat dicapai.<sup>14</sup>

Penilaian kualitas radiograf berdasarkan *National Radiological Protection Board/Royal College of radiologists* atau *NRPB/RCR*, yaitu.<sup>5,8</sup>



Rating	Kriteria Kualitas	Kinerja
1	<i>Excellent</i> – tidak terdapat kesalahan dalam persiapan pasien, eksposur, pemosisian, pemrosesan dan penanganan film.	Tidak kurang dari 70%
2	<i>Diagnostically acceptable</i> – beberapa kesalahan dalam persiapan, eksposur, pemosisian, pemrosesan dan penanganan. Tetapi tidak mengurangi kegunaan diagnostik dari radiografi	Tidak lebih dari 20%
3	<i>Unacceptable</i> – kesalahan persiapan pasien, eksposur, pemosisian, pemrosesan dan penanganan film. Sehingga membuat radiograf tidak dapat diterima secara diagnostik.	Tidak lebih dari 10%

**Tabel 2.1 Penilaian kualitas gambar radiografi**

(Sumber Bachani L, Singh M, Anshul, Lingappa A. *Ideal radiographic: An Insight*. IP International Journal of Maxillofacial Imaging. 2020; 6(3): 63)

Lima prinsip dasar proyeksi geometri didasarkan pada efek ukuran titik fokus dan posisi relatif objek dan reseptor gambar (sensor atau film digital) pada kejernihan, pembesaran, dan distorsi gambar. Dokter menggunakan prinsip-prinsip ini untuk memaksimalkan kualitas gambar radiografi dan memfasilitasi diagnosis radiografi yang akurat.<sup>10</sup>

- 1) Titik fokus harus sekecil mungkin.
- 2) Jarak sumber-reseptor harus sepanjang mungkin.
- 3) Jarak objek-reseptor harus sekecil mungkin.
- 4) Reseptor harus sejajar dengan sumbu panjang objek.
- 5) Sinar pusat harus tegak lurus dengan objek dan reseptor.

Kualitas radiografi ditentukan dari beberapa protokol penilaian yang terbagi menjadi beberapa faktor, sebagai berikut:<sup>14,22</sup>

	Kontras pada Radiograf	Kelengkapan objek pada Radiograf	Ketajaman pada Radiograf	Detail pada Radiograf	Distorsi pada Radiograf
Definisi	Perbedaan derajat kehitaman (densitas)	Merekam gambar dari keseluruhan daerah dari objek	Seberapa baik batas luar objek (outline border)	Seberapa baik suatu radiograf dalam menggambarkan detail terkecil dari objek. Berkaitan dengan kualitas alat.	Distorsi ukuran adalah perbesaran ukuran dan bentuk objek.
Cara pengukuran	Antara high contrast dan low contrast	Anatomi periapikal dan 3-4 mm dari tulang didaerah periapikal terlihat	Batas terluar jelas atau kabur	Melihat terlihat atau tidak detail terkecil dari anatomi gigi dan struktur jaringan di sekitarnya	Ada tidaknya distorsi ukuran maupun bentuk seperti elongasi, foreshortening
Nilai ukur	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Satuan Ukur	Baik/Buruk	Lengkap/Tidak lengkap	Tajam/Tidak Tajam	Terlihat/Tidak terlihat	Tidak Ada/Ada

**Table 2.2 Kriteria kualitas radiografi**

(Sumber: Fathiyya F, Pramanik F, Firman RN. Kualitas Radiografi Periapikal dengan Teknik Paralel di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjajaran. Padjajaran J Dent Res Student. Feb 2019; 3(1): 72)

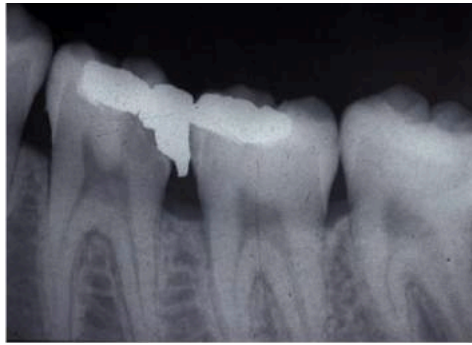
a. *Lengkap (Coverage of the Anatomic Region of Interest).*

Radiografi harus memuat informasi yang lengkap dari objek yang diamati. Lengkap artinya menunjukkan seluruh anatomi yang dibutuhkan untuk dibaca, misalnya sebuah radiografi panoramik terdapat seluruh bagian anatomi yang semestinya terlihat dalam sebuah panoramik radiograf harus terlihat mulai dari batas atas hingga batas inferior pada kortikal mandibula, sedangkan dalam foto periapikal tampak seluruh penampang gigi dari puncak koronal hingga periapical (Gambar 2.7).



**Gambar 2.7 Gambaran radiograf periapikal yang dikatakan lengkap dimana objek gigi 46-48 yang diminta secara anatomi terlihat jelas**

(Sumber: Ramadhan AZ, Sitam S, Azhari, dkk. Gambaran Kualitas dan Mutu Radiograf. Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia. Des 2019;3(3):44)



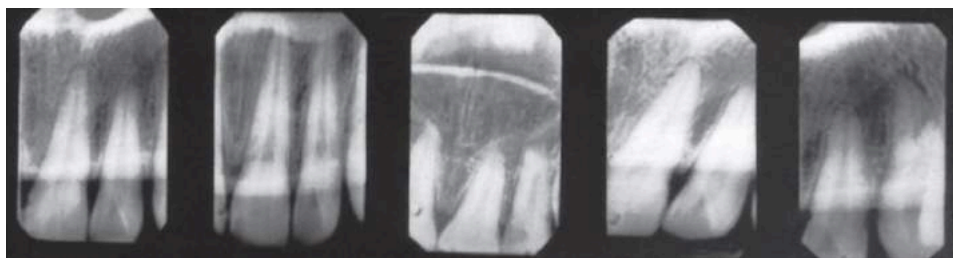
**Gambar 2.8 gambaran radiografi yang tidak lengkap**

(Sumber : Janssens A. *Radiation Protection*. Official Publication European Communities. Belgium. 2004. Pp 78)

Foto radiografi periapikal yang tidak mencakup seluruh struktur anatomi (minimal 3-4 mm dari tulang di daerah periapikal). Biasanya disebabkan oleh penempatan awal yang salah, atau perpindahan film dari posisi, sebelum dilakukan eksposur. Sehingga menyebabkan adanya area anatomi yang hilang seperti pada (Gambar 2.8) hilangnya apeks akar dan daerah periapikal.<sup>16</sup>

b. Distorsi.

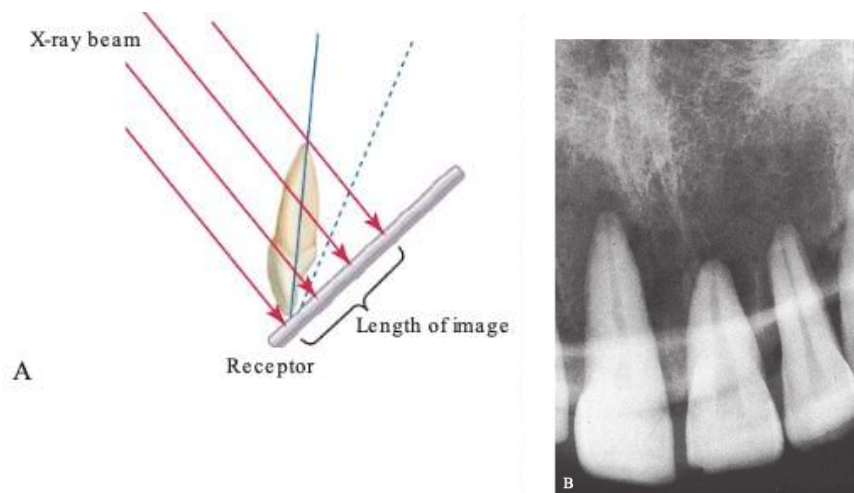
Gambar yang terdistorsi tidak memiliki ukuran dan bentuk yang sama dari objek asli pada radiograf dikarenakan ketidaksamaan pembesaran dari daerah yang berbeda pada objek yang sama (Gambar 2.9). Hal yang memengaruhi distorsi adalah penempatan dan kesejajaran film atau angulasi sinar-X yang tidak sesuai.



**Gambar 2.9 Gambaran dari radiograf yang mengalami distorsi**

(Sumber: Ramadhan AZ, Sitam S, Azhari, dkk. *Gambaran Kualitas dan Mutu Radiograf*. Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia. Des 2019;3(3):46)

Teknik *bisecting* memiliki kelemahan yaitu sering terjadi distorsi akibat kesalahan sudut vertikal dan horizontal. Kesalahan angulasi vertikal pada teknik bisektris menyebabkan distorsi vertikal yang tampak berupa pemanjangan (Gambar 2.10) ataupun pemendekan ukuran gigi (Gambar 2.10). Kesalahan angulasi horizontal menyebabkan gambar tumpang tindih sehingga mempersulit interpretasi sinar-X. Secara teori teknik *bisecting* dapat dipenuhi jika angulasi tabung sinar-X yang benar sesuai *rule of isometry*, sehingga pusat sinar-X melewati objek tegak lurus dengan bidang bisektris yang terbentuk oleh sudut antara objek dan film.<sup>14,26</sup> Teknik sudut membagi dua (*bisecting*), jika diambil dengan tepat, dapat mengurangi pembesaran dan meningkatkan ketajaman gambar sebagai hasil dari menempatkan film lebih dekat ke gigi daripada dengan teknik paralel. Adapun indikator kualitas lainnya bergantung pada operator/klinisi, persiapan pasien, dan pemrosesan atau pengolahan film.<sup>10,19,20,28</sup>



**Gambar 2.10 (A) Jika sudut vertikal terlalu curam, gambar lebih pendek dari gigi sebenarnya. (B) gambar yang dipendekkan.**

(Sumber: Lannucci JM, Howerton LJ. *Dental Radiography Principles and Technique*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, Missouri: Elsevier. 2016. P 180)