

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

a. Definisi radiografi

Pemeriksaan radiografi di kedokteran gigi merupakan pemeriksaan penunjang yang sangat berguna dalam praktek kedokteran gigi dan berperan penting membantu menentukan diagnosis, prognosis, dan memantau beberapa hasil perawatan; khususnya untuk penyakit atau kelainan dalam rongga mulut (American Dental Association, 2012). Dalam prakteknya pemeriksaan radiografi dapat dilakukan dengan proyeksi-proyeksi intra oral ataupun ekstra oral, tergantung kebutuhannya (Kanter, 2016).

Gambaran yang diperoleh dari radiografi, antara lain:

1. Morfologi, panjang akar dan perbandingan mahkota.
2. Perkiraan banyaknya kerusakan tulang (kasus fraktur rahang).
3. Hubungan antara sinus maksillaris dengan kelainan bentuk jaringan periodontal.
4. Resorpsi tulang horizontal dan vertikal pada puncak tulang interproksimal.
5. Pelebaran ruang ligamen periodonsium di daerah mesial dan distal.
6. Keterlibatan furkasi tingkat lanjut.
7. Kelainan periapiks, kalkulus, karies, fraktur akar.
8. Restorasi yang mengemper (overhang) (Margono, 2013).

Tujuan dari pemeriksaan radiografi di kedokteran gigi, yaitu ;

1. Untuk mendeteksi lesi, lokasi lesi dan kelainan dirongga mulut.

2. Untuk membuktikan suatu diagnosis penyakit..
3. Untuk menyediakan informasi penunjang prosedur perawatan.
4. Untuk mengevaluasi pertumbuhan dan perkembangan gigi geligi.
5. Untuk melihat adanya karies, penyakit periodontal dan trauma.
6. Sebagai dokumentasi data rekam medis yang dapat diperlukan sewaktu-waktu (Margono, 2013).

b. Teknik Radiografi di kedokteran gigi.

1. Teknik radiografi ekstraoral

Teknik radiografi ekstraoral digunakan untuk melihat area yang luas pada rahang dan tengkorak, film yang digunakan diletakkan di luar mulut pasien. Foto Rontgen ekstraoral yang paling umum dan paling sering digunakan adalah foto panoramik, sedangkan macam lainnya adalah lateral foto, chephalometri dan lain-lain (Whaites, 2007).

a) Teknik foto rontgen panoramik

Foto rontgen panoramik menghasilkan gambar yang memperlihatkan struktur facial termasuk mandibula dan maksila beserta struktur pendukungnya. Foto Rontgen ini dapat digunakan untuk mengevaluasi gigi impaksi, pola erupsi, pertumbuhan dan perkembangan gigi geligi, mendeteksi penyakit dan mengevaluasi trauma (Hidayat, 2007).

b) Teknik lateral foto rontgen

Teknik ini digunakan untuk melihat keadaan sekitar lateral tulang muka, diagnosa fraktur dan keadaan patologis tulang tengkorak.

c) Teknik postero anterior

Teknik ini digunakan untuk melihat keadaan penyakit, trauma, atau kelainan pertumbuhan dan perkembangan tengkorak.

d) Teknik antero posterior

Foto rontgen ini digunakan untuk melihat kelainan pada bagian depan maksila dan mandibula, gambaran sinus frontalis, sinus ethmoidalis, serta tulang hidung.

e) Teknik cephalometri

Digunakan untuk melihat tengkorak tulang wajah akibat trauma penyakit dan kelainan pertumbuhan dan perkembangan. Foto ini dapat juga digunakan untuk melihat jaringan lunak nasofaringeal, sinus paranasalis, dan palatum keras.

f) Proyeksi waters

Foto rontgen ini digunakan untuk melihat sinus maksilaris, sinus ethmoidalis, sinus frontalis, sinus orbita, sutura zigomatiko frontalis, dan rongga nasal.

g) Proyeksi reverse-towne

Foto Rontgen ini digunakan untuk pasien yang kondilusnya mengalami perpindahan tempat dan juga dapat digunakan untuk melihat dinding postero lateral pada maksila.

h) Proyeksi submentovertex

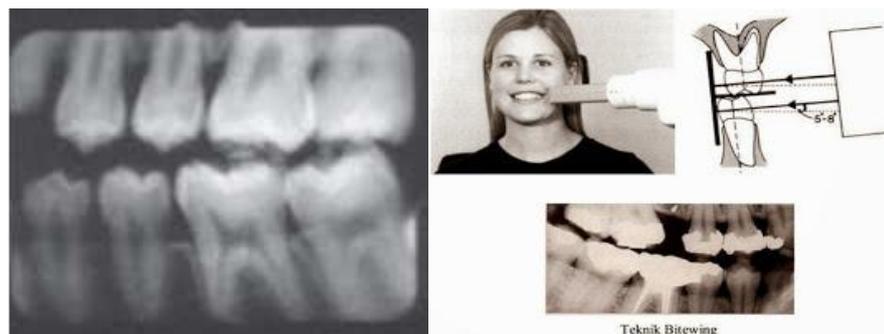
Foto ini digunakan untuk melihat dasar tengkorak, posisi kondilus, sinus sphenoidalis, lengkung mandibula, dinding lateral sinus maksila, dan arcus zigomatikus (Hidayat, 2007).

2. Teknik radiografi intra-oral

Teknik radiografi intra-oral adalah pemeriksaan gigi dan jaringan sekitar secara radiografi dan filmnya ditempatkan di dalam mulut pasien. Untuk mendapatkan gambaran lengkap rongga mulut yang terdiri dari 32 gigi diperlukan kurang lebih 14 sampai 19 foto. Ada tiga pemeriksaan radiografi intra-oral yaitu : (Whaites, 2009).

a) Radiografi interproksimal / bitewing

Suatu film radiografik intraoral dengan tangkai di tengah tempat gigi-geligi beroklusi untuk menahan film pada posisinya. Film digunakan untuk menghasilkan gambar dari mahkota baik gigi geligi mandibula maupun maksila (Whaites, 2007).



Gambar 1. Radiografi *bitewing*

(Potter Brad. Bitewing Radiography Technology.2013)

b) Radiografi oklusal

Radiograf oklusal adalah radiografi Intraoral yang menempatkan film di antara gigi-gigi yang saling beroklusi. Radiograf ini dibuat untuk

memperlihatkan gigi-gigi anterior atas (oklusal atas standar), gigi-gigi posterior (oklusal oblik atas), gigi bawah (*true occlusal bawah*, oklusal bawah 45 derajat, atau oklusal oblik bawah) (Whaites, 2007).



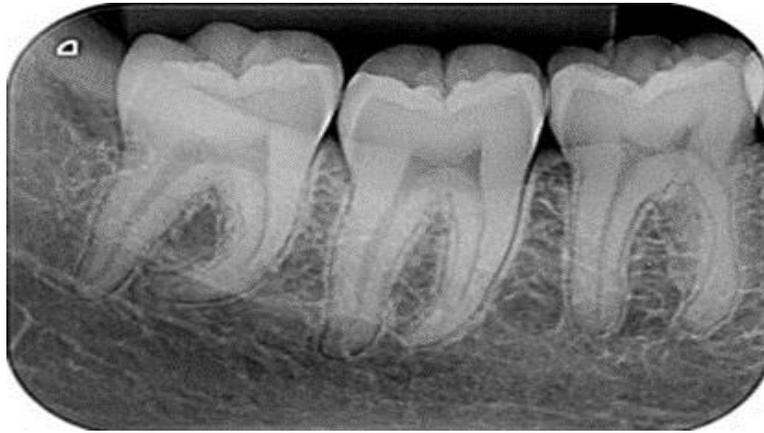
Gambar 2. Radiografi Oklusal

(Allan G. Farman, 2014)

c) Radiografi periapikal

Radiografi periapikal adalah komponen penunjang diagnostik yang menghasilkan gambar radiografi dari beberapa gigi dan jaringan apeks sekitarnya. Radiografi periapikal menggunakan film yang berukuran 3x4 cm. Setiap film biasanya menunjukkan 2-4 gigi, dapat memberikan gambaran secara rinci tentang gigi dan jaringan sekitarnya. Seperti menunjukkan mahkota, akar dari satu atau beberapa gigi, termasuk jaringan periapiks serta mempunyai manfaat diagnostik dalam terapi endodontik serta dalam mendeteksi patologi periapiks. Kelebihan radiografi periapikal yaitu penempatan film ini sederhana dan cepat, posisi film nyaman disemua area mulut, panjang gigi akan sama panjangnya dengan gigi aslinya, sedangkan kekurangan teknik ini adalah

mahkota gigi sering terdistorsi, pada bagian tulang periodontal gambarnya tidak jelas (Whaites, 2009).



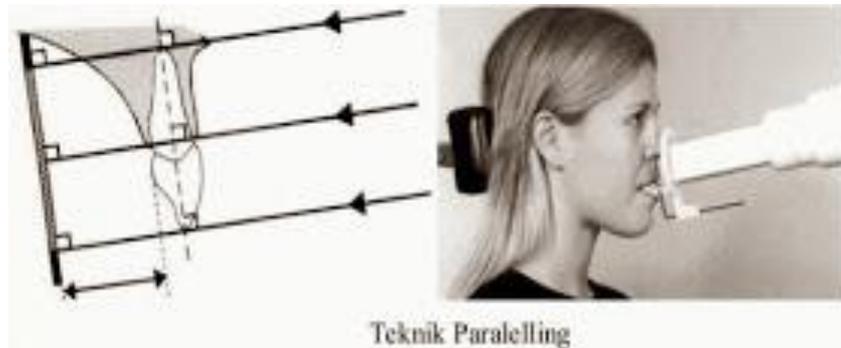
Gambar 3. Radiograf periapikal

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia
2019; 3(3); 43-8 | DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

Pada radiografi periapikal, terdapat dua teknik proyeksi yang biasa dapat digunakan, yaitu teknik paralleling dan teknik bisecting.

1. Teknik paralleling (teknik kesejajaran)

Merupakan metode pengambilan radiograf intraoral dengan film dipegang pada pemegang film, sejajar terhadap gigi dan pancaran sinar-X diarahkan 90 derajat terhadap gigi dan film. Diperlukan jarak fokus ke kulit 20cm untuk memastikan bahwa pancaran sinar-X sejajar bukannya divergen. Radiograf ini menghasilkan distorsi geometrik yang lebih kecil dibandingkan teknik sudut bagi bisecting dan memungkinkan digunakannya kolimasi rectangular.



Gambar 4. Radiografi periapikal secara paraleling

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia

2019; 3(3); 43-8 | DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

Tekniknya :

1. Filmnya diletakan pada bagian palatal atau lingual gigi yang akan difoto.
2. Film diletakan sejajar dengan long axis gigi dengan memakai 'Film Holder'.
3. Sinar sentral diarahkan tegak lurus terhadap axis gigi dan film.
4. Teknik ini menghasilkan gambar lebih baik, jika operator bisa melakukan dengan baik.

Kelebihan teknik parallel :

- a. Bayangan dari dinding zygomatik muncul diatas apikal gigi molar.
- b. Gambar dihasilkan akurat secara geometris dengan perbesaran yang kecil.
- c. Dataran tulang periodontal ditampilkan dengan baik dan jaringan periapikal ditunjukkan dengan akurat dengan pemanjangan yang minimal.

- d. Mahkota gigi terlihat dengan baik sehingga dapat dideteksi apakah ada karies.
- e. Radiograf memungkinkan untuk di reproduksi pada waktu kunjungan dan operator yang berbeda.
- f. Posisi relatif dapat dipertahankan antara film, gigi, dan X-ray beam, tidak berpengaruh pada kepala pasien (Whaites, 2009).
- g. Dengan memegang gambar reseptor yang sesuai perangkat, membutuhkan waktu kurang dari mencoba untuk mencari posisi dari garis-imajiner.
- h. Bila menggunakan pemegang reseptor gambar panjang 16 inci, dosis radiasi pasien dapat dikurangi.
- i. Menghasilkan gambar dengan distorsi dimensi minimal.
- j. Meminimalkan superimposisi struktur yang berdekatan.
- k. sumbu panjang gigi dan merekam bidang reseptor gambar dapat secara visual terletak sehingga lebih mudah untuk mengarahkan sinar-x tepat (Thomson & Johnson, 2012).

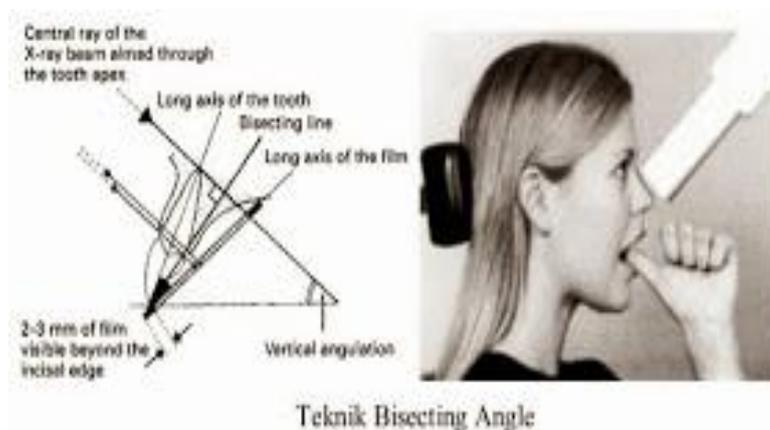
Kekurangan teknik parallel :

- a) Posisi pegangan dalam mulut dapat mempersulit operator yang belum berpengalaman.
- b) Apikal gigi kadang muncul sangat dekat dengan ujung film.
- c) Memosisikan pegangannya pada daerah molar ketiga bisa sangat sulit.
- d) Pegangan bersifat disposable (Whaites, 2009).

- e) Penempatan reseptor gambar mungkin sulit untuk diterima pada pasien tertentu: anak-anak, orang dewasa dengan mulut kecil, lengkung palatal rendah, atau adanya tori, pasien dengan mukosa sensitif atau refleks muntah yang tinggi, daerah edentulous.
- f) Kondisi-kondisi tersebut dapat meningkatkan ketidaknyamanan pasien saat reseptor gambar mempengaruhi jaringan mulut (Thomson & Johnson, 2012).

2. Teknik bisecting (teknik sudut bagi)

Merupakan metode membuat radiograf periapiks sedemikian rupa sehingga tabung sinar-X diletakkan 90 derajat terhadap garis yang membagi sudut antara sumbu panjang gigi dan film periapiks. Metode ini dirancang untuk mengurangi distorsi pada gambar radiografi. Idealnya, hanya digunakan jika teknik kesejajaran (paralleling) tidak mungkin dibuat.



Gambar 5. Teknik bisecting

White S, J. Pharoah M, editors. Oral Radiology (Principle and Interpretation) 7th edition. Canada: Elsevier Mosby; 2014.

Tekniknya :

1. Film diletakkan dibagian lingual dan palatal pada gigi yang akan difoto.
2. Salah satu ujung film menyentuh bagian incisal dari gigi dan berbentuk sudut dengan membentuk sudut dengan long axis gigi.
3. X-ray tube/ sinar sentral tegak lurus dengan garis (khayal) yang membagi dua sudut yang dibentuk antara long axis gigi dengan film.
4. Hasil akan tampak RA dan RB maksimal 4 gigi anterior dan 3 gigi posterior (Whaites, 2007).

Syarat yang perlu diperhatikan dalam pembuatan foto periapikal adalah sebagai berikut :

1. Gambaran gigi yang sedang dirawat harus terletak dipusat foto.
2. Pada hasil radiografi harus terlihat paling sedikit 5 mm tulang sekitar apeks gigi yang sedang dirawat.
3. Bila lesi periapikal terlalu besar untuk dapat dilihat dengan sebuah film periapikal, harus dibuat radiografi tambahan.
4. Bila gigi yang dirawat berakar ganda atau bengkok, perlu dibuat dua radiografi periapikal untuk membantu mendapatkan suatu gambaran tiga dimensi. Foto yang kedua dapat dibuat dengan letak 20 derajat pada sudut horizontal dari arah mesial atau distal.

5. Proses untuk memperoleh film radiografi harus tepat agar gambar yang dihasilkan jelas (Whaites, 2009).

Indikasi utama dalam penggunaan radiografi periapikal yaitu:

1. Deteksi infeksi apikal atau peradangan serta lesi-lesi pada periapikal
2. Penilaian status periodontal.
3. Apabila terjadi trauma pada gigi dan tulang alveolar.
4. Penilaian terhadap keberadaan dan posisi gigi yang tidak erupsi.
5. Penilaian morfologi akar sebelum ekstraksi.
6. Selama perawatan endodontik.
7. Penilaian pra-operasi dan pasca operasi apikal.
8. Mengevaluasi kista apikal dan lesi di dalam tulang alveolar.
9. Mengevaluasi pasca operasi implan.

Hasil dari sebuah radiografi periapikal bisa menunjukkan macam-macam lesi. Lesi periapikal itu sendiri adalah lesi yang melibatkan area apikal dari gigi yang merupakan proses tingkat lanjut dari karies dan penyakit pulpa, dan bisa juga disebabkan oleh iritan mekanik, termis, dan kimia. Klasifikasi lesi periapikal yang bisa diperoleh dari pemeriksaan radiografi periapikal (Saraf, dkk., 2014) :

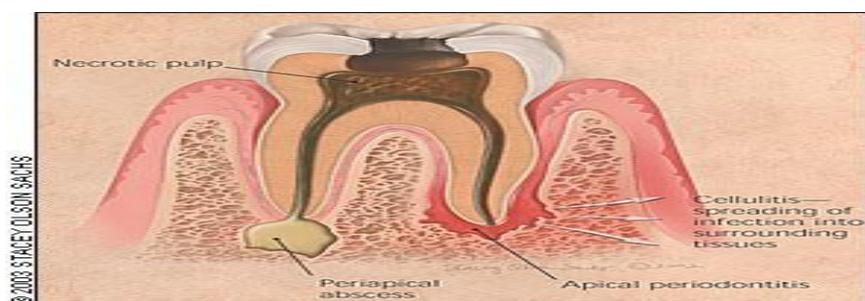
1. Periodontitis apikalis

Merupakan penyebaran utama inflamasi pulpa kedalam jaringan periapikal sehingga menimbulkan peradangan pada ligamen periodontal dengan rasa sakit akibat trauma, iritasi, atau infeksi melalui saluran akar,

tanpa memerhatikan apakah pulpa vital atau non-vital. Pada periodontitis apikalis yang sudah berjalan lama, lesi biasanya berkembang dan membesar tanpa ada tanda dan gejala subyektif. Gambaran radiografis periodontitis apikalis menunjukkan perubahan gambaran radiolusen periapikal yaitu penebalan ligamen periodontal dan dapat menunjukkan struktur peri radikuler normal bila terdapat pulpa vital. Mengakibatkan terputusnya lamina dura, kerusakan jaringan periapikal dan intra radikuler yang luas.

2. Abses alveolar

Abses alveolar adalah proses inflamasi pada jaringan periapikal gigi, yang disertai dengan pembentukan eksudat. Biasanya disebabkan oleh trauma, kimia, iritasi mekanis dan masuknya bakteri serta produknya dari yang terinfeksi yang meluas ke jaringan periapikal. Gambaran radiolusensi pada periapikal yang bentuknya bulat, difus, penebalan ligamen periodontal terutama sekitar apeks dan terjadi diskontinuitas lamina dura sehingga terjadi kerusakan tulang apikal.



Gambar 6. Abses periapikal dan periodontitis apikalis

White S, J. Pharoah M, editors. Oral Radiology (Principle and Interpretation) 7th edition. Canada: Elsevier Mosby; 2014.

3. Granuloma

Granuloma merupakan suatu pertumbuhan jaringan granulomatus yang bersambung dengan ligamen periapikal disebabkan oleh nekrosis pulpa dan difusi bakteri serta toksin bakteri dari saluran akar kedalam jaringan periradikuler disekitarnya melalui foramen apikal dan lateral. Gambaran radiografis granuloma terlihat ada gambaran radiolusensi disekitar apeks gigi, bulat, berbatas agak jelas ukuran 0,5 cm ditandai dengan kehilangan lamina dura, dengan atau tanpa melibatkan kondensasi tulang.



Gambar 7. Periapikal Granuloma

Journal Image Processing of Periapical Radiograph on Granuloma Disease
Detection Using Discrete Wavelet Transform & Principal Component
Analysis Methods Based on Android

4. Kista radikuler

Kista radikuler adalah kista yang berasal dari proliferasi sisa epitel Malassez yang dipicu oleh adanya reaksi infeksi sebagai bentuk pertahanan tubuh terhadap invasi bakteri. Kista radikuler disebut juga dengan kista periapikal, kista dental atau kista periodontal apikal. Secara radiografis, seringkali kista radikuler susah dibedakan dengan granuloma

periapikal, bentuk gambaran radiolusensi biasanya bulat hingga oval dengan batas radiopak menyambung dengan lamina dura gigi yang bersangkutan. Kista radikuler juga sangat lebar dan irreguler, ukurannya mulai beberapa milimeter hingga beberapa centimeter, namun kebanyakan tidak lebih dari 1,5 cm.

c. Kualitas gambar radiografi.

Kualitas radiograf adalah tingkat baik atau buruknya suatu radiograf yang dilihat dari seberapa membantu radiograf tersebut agar operator dapat menentukan diagnosis, rencana perawatan, dan evaluasi perawatan dengan tepat (Brady AP, 2017). Gambaran radiografi medis sangat beragam dan kompleks, gambaran ini menjelaskan berbagai jenis anatomi dan kondisi patologis yang dihadapi. Terdapat beberapa konsep dasar yang tidak boleh dilupakan, salah satu yang terpenting adalah kualitas gambaran dalam radiograf. Latar belakang jenis anatomi yang terlihat serta parameter seperti kontras, ketajaman, *noise* dan lainnya turut andil dalam menentukan penampilan radiograf. Hal tersebut tidak hanya memengaruhi pada saat pembacaan, akan tetapi juga dapat membingungkan pembaca dalam menentukan kondisi patologis, variasi anatomi normal atau bahkan kondisi lainnya. Sebuah radiograf harus dapat memberikan informasi yang jelas dalam upaya menegakan diagnosa. Radiografi dikatakan berkualitas selama mampu memberikan informasi yang lengkap dalam menentukan sebuah diagnosis. Kualitas sama artinya dengan mutu, hasil suatu gambaran radiografi salah satunya tergantung pada kualitas foto dari radiografi itu sendiri yang baik

meliputi: densitas, kontras dan pengambilan sudut yang tepat, serta harus mencakup seluruh detail anatomi daerah yang dimaksud. Kualitas radiografi yang dihasilkan mencakup semua faktor yang mampu memperlihatkan struktur anatomis secara jelas dan tepat (Bushberg, dkk, 2015).

Seorang dokter radiologi kedokteran gigi harus bertanggung jawab untuk membaca sebuah radiograf, semua dokter gigi umum harus mampu melakukannya dengan baik. Keterampilan interpretasi atau yang dikenal dengan pembacaan radiograf harus ditentukan dan wajib diketahui untuk memastikan diagnostik yang memadai (Huda W, 2010). Pada dasarnya penilaian kualitas gambar melibatkan tiga tahap yang terpisah, yaitu: 1) Perbandingan gambar terhadap kriteria kualitas yang ideal, 2) Peringkat subjektif dari kualitas gambar dengan menggunakan standar yang diterbitkan dan 3) Penilaian rinci dari film untuk menentukan sumber kesalahan yang terjadi. Radiograf sering kali mengalami kegagalan dalam memenuhi standar kualifikasi tidak sesuai protokol, dimana dihasilkan sebuah radiograf yang tidak berkualitas. Sebuah radiograf harus dapat memberikan informasi yang jelas dalam upaya menegakan diagnosa. Radiograf dikatakan berkualitas selama mampu memberikan informasi yang lengkap dalam menentukan sebuah diagnosis (Whaites E, 2013).

Semua pemeriksaan radiografi harus menghasilkan gambar radiografi yang optimal untuk mendukung kualitas diagnosis, adapun kriteria yang biasa dilihat adalah sebagai berikut :

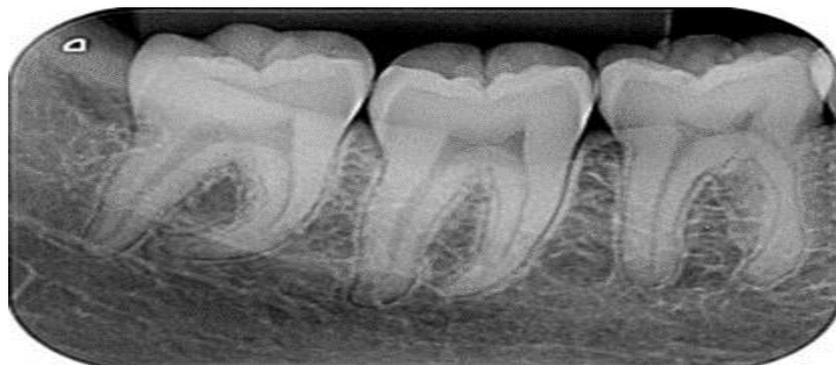
1. Gambaran Radiografi harus memperlihatkan secara menyeluruh. Contohnya : radiografi intraoral periapikal, memperlihatkan panjang akar gigi secara keseluruhan dan paling tidak 2 mm dari apikal tulang yang harus terlihat. Ini dapat menjadi bukti dari kondisi patologi yang akan timbul, seluruh daerah lesi ditambah daerah normal disekitarnya akan terlihat dalam suatu radiogram.
2. Penempatan film dan tabung harus diperhatikan agar hasil radiografi atau gambaran radiografi tidak mengalami distorsi. Kebanyakan distorsi disebabkan oleh kesalahan dari angulasi penempatan film. Posisi film yang tepat dapat memberikan hasil gambaran diagnostik yang maksimal.
3. Radiografi harus mempunyai kontras yang optimal untuk memudahkan dalam penentuan interpretasi (Whaites E, 2013).

Hasil pemeriksaan radiograf yang optimal dapat membantu dalam menentukan diagnosis penyakit, penentuan rencana perawatan dan evaluasi dari hasil perawatan. Beberapa alasan mengapa dokter gigi memilih radiografi untuk pemeriksaan adalah karena gambaran yang diterima cepat dan akurat, mampu meminimalkan perawatan yang tidak perlu, serta mampu menggambarkan kondisi gigi dan mulut pasca perawatan sehingga dapat dievaluasi. Radiograf yang kualitas baik akan berpengaruh untuk dalam penjabaran atau pembacaan dari apa yang terlihat dalam sebuah radiograf, dimana semakin banyak informasi yang dapat disampaikan secara tepat, maka tujuan dalam diagnosis pun dapat dicapai (Andria, dkk, 2014).

Ada beberapa hal dari hasil radiografi yang perlu dibedakan, yaitu :

a. Lengkap (Coverege of the Anatomic Region of Interest).

Lengkap dalam hal ini merupakan sebuah istilah yang menggambarkan keberadaan sebuah radiograf, dimana didalamnya terdapat informasi yang lengkap dari objek yang akan dilihat. Lengkap dalam hal ini menunjukkan bahwa seluruh anatomi yang dibutuhkan untuk dibaca terdapat secara utuh di dalam sebuah radiograf, misalnya dalam foto periapikal tampak seluruh penampang gigi dari puncak koronal hingga periapikal (Dental Radiographic Examinations, 2012).



Gambar 8. Gambaran dari radiograf yang dikatakan lengkap dimana objek gigi 46-48 yang diminta secara anatomi terlihat jelas

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia 2019; 3(3); 43-8 |

DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

- b. *Detail / definition*, menunjukkan bagian kecil dari objek dapat dilihat (ketajaman)
- c. Kontras radiografi, menunjukkan perbedaan terang (hitam/putih)
- d. *Distorsi*, perubahan bentuk dan ukuran pada citra radiografi yang tidak sesuai dengangambaraslanya (White & Pharoah, 2014).

Umumnya faktor yang berpengaruh terhadap kualitas gambar radiografi pada berbagai macam metode akan mempunyai pengaruh langsung pada satu atau lebih dari beberapa faktor (White & Pharoah, 2014).

Faktor tersebut adalah :

- a) Karakteristik gambar radiografi.

Interpretasi harus dilakukan pada radiograf dengan kualitas yang baik, seperti:

- 1) *Visual Characteristic* yang baik, meliputi:

- a. Kontras

Kontras adalah perbedaan derajat kehitaman antara bagian yang membentuk radiograf. Kontras merupakan perbedaan densitas antara daerah yang terang dengan daerah yang gelap.

Kontras radiografi memiliki unsur yang berbeda, yaitu :

- 1) Kontras objektif, perbedaan kehitaman ada seluruh bagian citra yang dapat dilihat dan dinyatakan dengan angka.
- 2) Kontras subjektif, yaitu perbedaan terang di antara bagian film, jadi tidak dapat diukur, tergantung dari pengamatan (White & Pharoah, 2014.)



Gambar 9. Kontras pada radiografi

Terlihat perbedaan kontras dari masing-masing radiograf, (kiri) terlihat kontras film yang cukup; (tengah) memperlihatkan kontras film yang terlalu rendah; dan (kanan) memperlihatkan kontras yang terlalu tinggi.

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia 2019; 3(3); 43-8

| DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

b. Densitas

Densitas adalah derajat kehitaman dari keseluruhan bagian film yang secara kualitas ditunjukkan dengan banyaknya jumlah logam perak yang diendapkan dalam emulsi film sebagai hasil dari penyinaran radiasi sinar-X dan prosedur pengolahannya. Semakin tebal endapan perak hitam, semakin besar kuantitas cahaya yang diserap oleh film dan semakin gelap bayangan atau gambar daerah tersebut (Haring & Lind, 2017)

Densitas radiograf merujuk pada derajat atau gradasi kehitaman dari radiograf. Hal tersebut bergantung pada jumlah paparan radiasi yang mencapai daerah tertentu pada film. Daerah yang sedikit atau tidak sama sekali terkena paparan foton sinar-x akan tergambar abu-abu atau translusen pada radiograf. Radiograf yang baik memiliki densitas yang baik sehingga klinisi dapat membedakan daerah hitam (ruang udara), daerah putih (email, dentin, dan tulang), dan daerah abu-abu (jaringan lunak) seperti yang tampak pada Gambar . Hal yang memengaruhi densitas adalah miliamper, kilovoltage, dan waktu eksposur. Makin tinggi miliamper maka densitas juga meningkat karena sinar-X yang lebih banyak. Makin tinggi puncak kilovoltage, densitas juga makin

tinggi karena sinar-x yang mengenai film memiliki lebih tinggi energi. Makin lama waktu eksposur maka makin tinggi densitas karena akan semakin banyak sinar-x yang mengenai film. Penilaian terhadap densitas hampir serupa dengan kontras. Densitas lebih menjabarkan ketebalan dan kepadatan jaringan yang ada di dalam objek, sedangkan kontras objek lebih menjabarkan densitas antara objek dan bukan objek.



Gambar 10. Densitas pada radiografi

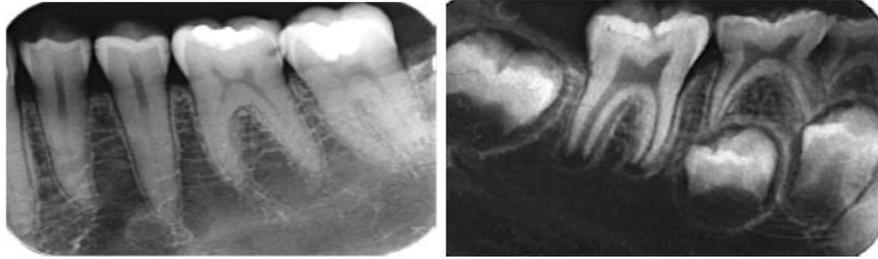
Pada radiograf di atas dapat terlihat adanya perbedaan gambaran pada objek(kiri) terlihat gambaran anatomi jaringan yang berbeda dari tulang, pulpa hingga tambalan(kanan).

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia

2019; 3(3); 43-8 | DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

c. Detail

Detail itu merupakan kemampuan radiograf untuk menampilkan perbedaan dari setiap bagian anatomi. Hasil sebuah radiograf yang mampu memperlihatkan struktur yang kecil dari organ yang difoto. Kriteria kualitas ini didapat jika pada ukuran objek besar ataupun kecil, detail yang dihasilkan dapat diamati dengan baik dan jelas (White & Pharoah, 2014).



Gambar 11. Radiograf dengan detail yang baik.

menampakkan detail seluruh struktur anatomi gigi dewasa(kiri);
dan pada gigi anak-anak(kanan)

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia 2019; 3(3); 43-8 |

DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

2. *Geometric Characteristic* yang baik, meliputi:

a. Magnifikasi

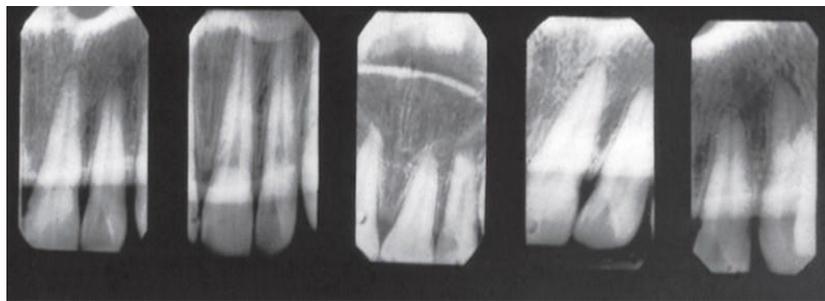
Magnifikasi didefinisikan sebagai perbandingan ukuran gambar terhadap ukuran objek, dengan gambar yang dihasilkan adalah sama atau lebih besar dari ukuran objek aslinya (White & Pharoah, 2014).

b. Distorsi

Distorsi merupakan perbandingan yang salah dari struktur yang direkam, bentuk serta hubungan dengan struktur lainnya kurang betul. Hasil yang benar diperoleh bila garis tengah struktur yang akan di X-foto berada sejajar dengan film yang tegak lurus dengan pusat sinar X. Hal yang memengaruhi distorsi adalah penempatan dan kesejajaran film atau angulasi sinar-X yang tidak sesuai (Haring J dan Lind L, 2017). Kualitas gambar yang dihasilkan tidak selalu menampakkan karakteristik geometrik dan spasial yang sebenarnya dari bagian tubuh.

Karakteristik struktur anatomi dan obyek yang dapat diubah bentuknya meliputi:

- 1) Perubahan ukuran (*relative*), misalnya : *elongation* (pertambahan panjang).
- 2) Perubahan bentuk.
- 3) Perubahan letak di dalam tubuh.



Gambar 12. Hasil radiograf yang mengalami distorsi

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia 2019; 3(3); 43-8 |

DOI: 10.32793/jrdi.v3i3.445

c. Resolusi

Resolusi merupakan suatu ukuran dari kemampuan untuk membedakan objek satu dengan lainnya. Resolusi berkaitan dengan bermacam-macam densitas, suatu jarak yang kecil terpisah suatu latar belakang warna yang seragam untuk membedakan struktur dan menghasilkan gambaran terpisah dari objek kecil (Khan dkk, 2017).



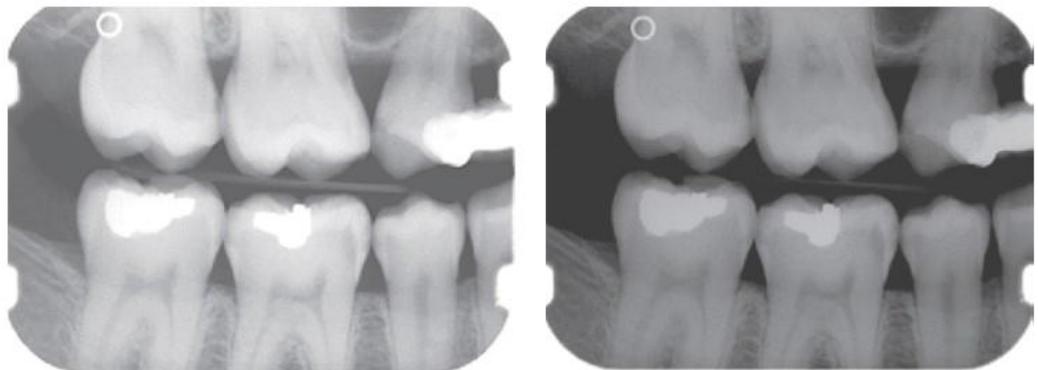
Gambar 13. Radiograf yang kurang resolusi

Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia 2019; 3(3); 43-8 | DOI:

10.32793/jrdi.v3i3.445

d. Brightness

Brightness kemampuan radiograf untuk meningkatkan kecerahan, biasanya berhubungan dengan prosesing, timer dan Kvp eksposur. Kecerahan dapat dianggap setara dengan tingkat menghitamnya gambar yang direkam film. Menambah kecerahan mengurangi tingkat kehitaman dan membuat gambar lebih terang (Brady dan Brady, 2017)



Gambar 14. Radiograf yang terlalu terang dan gelap

kualitas khas untuk radiografi periapikal harus mencakup:

1. Gambar harus memiliki definisi yang dapat diterima tanpa distorsi atau kabur,
2. Gambar harus mencakup area anatomis yang benar, bersama-sama dengan apeks gigi yang diselidiki dengan 3-4 mm dari sekitar tulangnya.
3. Seharusnya tidak ada tumpang tindih pada permukaan aproksimal.
4. Kepadatan dan kontras dengan gambar film yang diambil akan tergantung pada alasan klinis untuk mengambil radiograf, misalnya untuk menilai karies, restorasi, dan periapikal.
5. Film harus terekpos dan diproses dengan baik dan menunjukkan kontras yang baik untuk bisa membedakan enamel, dentin, ligamen periodontal, laminadura, tulang trabekular. Sedangkan untuk penilaian status periodontal, harus memberikan kesan yang kurang terang untuk menghindari kejenuhan dari tulang alveolar *crest* yang tipis,
6. Gambar bebas dari *cone cutting* dan kesalahan penanganan film lainnya,
7. Gambar harus sebanding dengan keadaan sebenarnya, baik geometris, kepadatan dan kontras (White & Pharoah, 2014).

D. Interpretasi radiografi

Interpretasi merupakan suatu proses membaca hasil pemaparan sinar X berdasarkan pengamatan tanpa melihat informasi lain dan berperan untuk membantu menegakan diagnosa, sehingga dapat memutuskan suatu diagnosa klinis (White, E 2014). Tujuan utama interpretasi radiograf gigi adalah: 1) Mengidentifikasi ada atau tidak adanya penyakit, 2) mencari atau memberi informasi mengenai awal dan perluasan penyakit, dan 3) memungkinkan dibuatkannya difrensial diagnosis (White & Pharoah, 2014). Seorang klinisi/dokter gigi harus mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam memberikan interpretasi yang tepat pada radiograf tentang anatomi normal dan anomali yang mendasarinya. Informasi yang terkandung didalam suatu radiograf itu begitu penting bagi praktek kedokteran gigi, maka diperlukan radiograf yang berkualitas tinggi (Grossman, 1995).

a. Prinsip umum interpretasi radiograf.

Interpretasi radiograf kedokteran gigi secara umum hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip berikut ini (Supriyadi, 2012) :

1. Interpretasi radiograf hanya dilakukan pada radiograf dengan karakteristik gambar yang baik, baik *visual characteristic*, maupun *geometric characteristic (magnification/ unsharpness, distortion)*. Seorang interpreter jangan sekali-kali melakukan interpretasi pada radiograf dengan kualitas yang kurang baik karena akan mempengaruhi keakuratan diagnosis.

2. Sebuah radiograf gigi seharusnya dapat memberikan penilaian yang adekuat terhadap area yang terlibat. Oleh karena itu jika suatu radiograf periapikal tidak dapat menggambarkan keseluruhan batas-batas lesi, maka diperlukan proyeksi radiograf yang lain, misalnya proyeksi oklusal, panoramik atau pemeriksaan ekstraoral lainnya.
3. Kadang-kadang diperlukan suatu pemeriksaan radiografi pembandingan, misalnya:
 - a. Pemeriksaan radiografi kontralateralnya (sisi simetrisnya)
Pemeriksaan radiografi kontralateralnya sangat penting untuk memastikan apakah gambaran radiografi kasus yang ditangani tersebut sesuatu yang normal atau komdisinya patologis.
 - b. Pemeriksaan radiografi dengan angulasi (sudut penyinaran) yang berbeda. Pemeriksaan radiografi dengan angulasi yang berbeda dimaksudkan untuk mengidentifikasi lokasi lesi; apakah berada lebih ke bukal atau ke palatal/lingual. Pemeriksaan ini juga penting untuk memperjelas suatu objek target yang dengan angulasi standar sering terjadi superimpose.
 - c. Perbandingan dengan pemeriksaan radiografi sebelumnya
Pemeriksaan radiografi sebelumnya ini sangat penting untuk mengetahui kecepatan perkembangan dan pertumbuhan lesi. Pemeriksaan radiografi sebelumnya juga penting untuk mengetahui tingkat penyembuhan suatu perawatan dan kemungkinan ditemukannya adanya penyakit baru.

4. Pembacaan radiograf seharusnya dilakukan pada *optimum viewing condition* viewing screen harus terang, ruangan agak gelap, suasana tenang, area sekitar radiograf ditutup dengan sesuatu yang gelap disekitarnya sehingga cahaya dari viewer hanya melewati radiograf, menggunakan kaca pembesar dan radiograf harus kering).

5. Seorang klinisi harus memahami:

- a. Gambaran radiografi struktur normal (*normal anatomic variation*). Pemahaman mengenai gambaran radiografi struktur normal dan variasinya ini sangat penting agar pembaca dapat menilai gambaran radiografi yang tidak normal.
- b. Memahami tentang dasar dan keterbatasan radiograf gigi Khususnya pada radiograf kedokteran gigi konvensional, harus disadari betul oleh pembaca atau interpreter bahwa radiograf tersebut hanyalah merupakan gambaran 2 dimensi dari obyek yang 3 dimensi. Gambaran radiografi juga terbentuk dari variasi gambaran *black* /gelap, *white*/terang dan *grey* yang saling superimpose.
- c. Memahami tentang teknik / proses radiografi Seorang interpreter juga harus mengetahui dan menyadari bahwa proses radiografi kadang akan memberikan suatu artifak pada radiograf. Hal ini jangan sampai oleh seorang klinisi/interpreter tidak diketahui dan dianggap sebagai sebuah kelainan atau penyakit.

6. Pemeriksaan radiografi dilakukan dengan mengikuti *systematic procedure*.

Penggunaan prosedur yang sistematis dalam interpretasi radiografi gigi dimaksudkan agar interpretasi dapat logis, teratur dan terarah. Systematic procedure juga dimaksudkan agar tidak ada satupun informasi yang hilang atau terlewatkan dalam proses interpretasi. Sistematis prosedur ini begitu penting karena keakuratan penegakkan diagnosis radiografi sangat ditentukan oleh kemampuan dalam menggunakan sistematis prosedur.

b. Penentuan Radiogram rahang atas ataupun rahang bawah

Penentuan rahang atas dan rahang bawah adalah hal pertama yang harus dilakukan dalam melakukan interpretasi. Cara menentukannya dapat dilakukan sebagai berikut :

a. Radiogram rahang atas gigi posterior.

1. Trabekula, ada yang horizontal dan vertikal
2. Gambaran Tulang Zigomatikus terlihat Radioopak yang berbentuk seperti huruf "U"
3. Terlihat sinus maksilaris
4. Bentuk anatomi, terutama bentuk anatomi gigi Molar pertama yang akarnya ada tiga
5. Terlihat processus Koronoideus apabila pembuatan Radiogram pada molar ke tiga
6. Terlihat tuber maksilaris apabila pembuatan radiogram pada

b. Radiogram rahang bawah gigi posterior

1. Arah Trabekula Horizontal
2. Apabila Foramen Mentalis terlihat, maka letaknya di antara premolar ke dua dan molar pertama bawah atau premolar pertama dan premolar ke dua bawah.
3. Terlihat kanalis mandibularis
4. Bentuk anatomi, terutama molar pertama akarnya adalah dua
5. Linea oblique interna dan eksterna kadang akan terlihat.

Setelah dapat menentukan region dari radiografi tersebut, maka tahap berikutnya adalah menginterpretasikan radiografi, untuk menentukan kelainan pada radiografi periapikal ini, dasarnya adalah dengan melihat Lamina Dura. Apabila pada hasil radiografi terdapat kelainan maka lamina dura pada periapikal gigi tersebut terputus.

Lamina Dura merupakan bagian dari tulang yang mengelilingi ligament periodontium. Jadi, dalam radiografi menunjukkan gambaran yang terlihat sangat radioopak karena susunan tulangnya mengandung kalsium paling banyak.

c. Teknik Interpretasi Periapikal : (White, E 2014).

1. Foto letakkan kearah datangnya pencahayaan ("viewer" atau arah cahaya matahari), dengan posisi *dot* (cembung) menghadap ke arah dokter yang akan menginterpretasi, sehingga gambaran sisi kanan pasien berada disebelah kiri "interpreter".

2. Menginterpretasi maksila, diawali dengan melihat gigi paling posterior sisi kanan maksila atau sebelah kiri "interpreter" berurutan, dilanjutkan ke mandibula diawali dari sisi kiri pasien ke arah kiri "interpreter".
3. Mengevaluasi keadaan mahkota, akar, membran periodontal, lamina dura, puncak tulang alveolar, furkasi dan periapikal dengan memperhatikan gambaran anatomi normal masing-masing. Gambaran patologis/kelainan ditulis dalam lembar interpretasi dengan detail sampai batas-batas dan lokasi yang tampak.
4. Hasil interpretasi tersebut dapat dibuat suspek radiologinya.

