



Evaluasi Kualitas Radiograf Periapikal Teknik Bisektris : Kesalahan Penempatan Sudut Penyinaran dan Film

Nilasary Rochmanita Suparno¹, Ariyani Faizah², Haditsa Aulia Zahra³
^{1,2,3} *Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia*

Corresponding Author: Nilasary Rochmanita Suparno
e-mail: nrs156@ums.ac.id

ABSTRACT

Background: The bisecting angle technique of periapical radiography is more often used in dental practice because the technique is practically adjustable and the patient's ability to adapt is better. Radiograph results are influenced by operator and patient factors, so management that is not optimal can cause a decrease in the quality of the radiograph, which affects interpretation, diagnosis, and treatment planning. The study aimed to determine the quality and frequency of errors in periapical radiographs using the bisecting technique due to errors in X-ray angulation and film placement at the Soelastris Dental and Oral Hospital (RSGM), University of Muhammadiyah Surakarta (UMS).

Methods: The type of research is descriptive observational quantitative research with a retrospective approach. A total of 300 bisecting technique periapical radiographs from patients at RSGM Soelastris UMS in January–December 2021 who met the inclusion and exclusion criteria were taken in random stratification and evaluated. Radiographs are compared to ideal quality and given a National Radiological Protection Board (NRPB) rating, as well as looking at the frequency of errors that occur.

Results: The rating most often obtained on periapical radiographs using the bisecting technique in the study was 2 for 181 radiographs (60.33%). The frequency of X-ray angulation errors was 62.94%, while the frequency of film placement errors was 37.06%. The highest error in X-ray angulation was cone cutting at 49.13%, while the error in film placement was in the form of apical cuts at 25.65%.

Conclusions: The quality of periapical radiographs using the bisecting technique at the Radiology Installation at RSGM Soelastris UMS in the period January to December 2021 generally has a rating of 2 (diagnostically acceptable) according to the NRPB, and errors are still found in the angulation of the X-ray tube and film placement.

Keywords: Periapical Radiograph; Bisecting Technique; Radiograph Quality; Radiograph Errors.

Pendahuluan

Pemeriksaan radiografi merupakan salah satu alat diagnosis utama yang sering digunakan di bidang Kedokteran Gigi yang tujuannya untuk menentukan diagnosis, mendeteksi, mengevaluasi, dan sebagai rencana perawatan berbagai macam lesi di dalam rongga mulut (Ali et al., 2018). Kemampuan pemeriksaan radiografi untuk memproyeksikan area-area yang tidak tampak secara klinis, maka hal ini memperbesar kontribusi informasi diagnostik radiograf sehingga menyebabkan pemeriksaan radiografi kini telah dianggap sebagai pemeriksaan lanjutan dari pemeriksaan klinis (Ramadhan et al., 2020).

Secara umum radiografi kedokteran gigi terdiri atas radiografi intra oral dan ekstra oral. Radiografi intra oral merupakan teknik pemotretan radiografi gigi geligi dan jaringan di sekitarnya dengan film diletakkan di dalam rongga mulut pasien, terdiri atas

radiografi periapikal, *bitewing*, dan radiografi oklusal (Widyastuti & Suparno, 2019), sedangkan radiografi ekstra oral terdiri atas radiografi lateral *oblique*, radiografi sefalometri, tomografik, *Water's*, submentovertex, *posteroanterior skull*, dan panoramik (Shukla, 2019). Radiografi intra oral adalah suatu teknik pemotretan dimana film gigi yang berbentuk kecil dengan ukuran 31x41 mm untuk radiografi periapikal, 22x35 mm ukuran film untuk radiografi *bitewing* dan 57x76 mm untuk radiografi oklusal. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan bayangan seluruh atau sebagian dari gigi, tepi-tepi alveolar serta jaringan penyangga dan biasa digunakan untuk diagnosis dalam kedokteran gigi (Whaites & Drage, 2013).

Radiografi periapikal paling sering digunakan untuk memvisualisasikan seluruh gigi dan struktur jaringan di sekitarnya dengan kualitas gambar yang baik dan mempunyai manfaat diagnostik (Reddy et

al., 2019). Menurut (Damayanti et al., 2020) radiografi periapikal banyak dipakai dalam bidang kedokteran gigi karena untuk melihat informasi secara detail tentang gigi dan jaringan periodontal. Radiografi periapikal juga digunakan untuk rencana perawatan endodontik dan evaluasi *pre-operative* karena teknik ini cukup sederhana, biaya yang jauh lebih rendah, paparan radiasi yang lebih sedikit, dan mudah dijumpai di klinik gigi (Bhatti, 2020).

Indikasi radiografi periapikal secara detail diantaranya yaitu untuk mendeteksi infeksi atau inflamasi di daerah apikal, untuk penilaian status kesehatan periodontal, sebagai panduan penilaian status akar gigi sebelum dilakukan ekstraksi, perawatan endodontik, mendeteksi adanya kista di area apikal dan lesi lainnya yang melibatkan tulang alveolar (Whaites & Drage, 2013). Radiografi periapikal telah berkembang dan dibagi menjadi radiografi periapikal teknik paralel dan teknik bisektris (Mori et al., 2022). *National Radiological Protection Board/ Royal College of Radiologists* atau *NRPB/RCR* pada dokumennya yang berjudul *Guidelines on Radiology Standards in Primary Dental Care* dan catatan pedoman baru yang diluncurkan pada tahun 2001, disebutkan bahwa penggunaan teknik paralel pada pemeriksaan radiografi periapikal lebih dianjurkan karena dapat mengurangi risiko distorsi gambar, visualisasi lebih baik pada tulang periodontal dibandingkan dengan menggunakan teknik bisektris, dan dapat mengurangi resiko elongasi karena terdapat sudut acuan yang pasti dengan *film holder* (Permatahati et al., 2019).

Teknik paralel dalam pemanfaatannya masih kurang optimal, maka teknik bisektris lebih sering digunakan dalam praktik kedokteran gigi sebab teknik tersebut praktis disesuaikan dan kemampuan adaptasi pasien yang lebih baik, namun distorsi akibat kesalahan sudut vertikal dan horizontal merupakan kelemahan yang sering terjadi pada teknik bisektris (Anggara et al., 2018).

Radiografi periapikal berbasis film ini terdiri dari konvensional dan digital yang keduanya membutuhkan penggunaan yang sangat hati-hati (Septina & Reyvaldo, 2020). Radiografi digital telah berkembang secara luas dan membawa perubahan terutama pada bidang diagnostik. Radiografi digital dapat menghasilkan gambar yang lebih baik sebab pemrosesan sudah tidak lagi menggunakan bahan kimia, sehingga kesalahan dapat diminimalisir karena pada penggunaan radiografi secara digital pemrosesan sudah berbasis perangkat jaringan lunak. Radiografi digital juga meminimalkan kesalahan karena pemrosesan berbasis perangkat lunak, dan meningkatkan

kualitas gambar secara keseluruhan. Ini juga dapat mengurangi risiko paparan radiasi karena teknologi digital memungkinkan pengaturan paparan yang lebih tepat (Takeshita et al., 2014).

Hasil radiograf dipengaruhi oleh faktor operator dan faktor pasien. Penatalaksanaan yang tidak optimal dapat menyebabkan menurunnya kualitas radiograf yang berpengaruh terhadap interpretasi dan diagnosis dari suatu penyakit (Permatahati et al., 2019). Seorang klinisi yang profesional dan bertanggung jawab sangat diperlukan dalam pengambilan radiografi agar menghasilkan gambar yang optimal sehingga dalam menentukan diagnosis menjadi tepat (Ali et al., 2018). Hasil radiografi dengan kesalahan teknis dapat menyebabkan pengulangan dan kualitas mutu radiograf tidak dapat diterima (A. , N. F. , A. S. A. , K. J. A. , & A. B. Hasan, 2019). Efek paparan radiasi ini bersifat aditif dan dapat merusak jaringan di dalam tubuh, akumulasi efek paparan radiasi yang berulang dapat menyebabkan masalah kesehatan salah satunya yaitu kanker (Whaites & Drage, 2013). Oleh karena itu, penting bagi seorang klinisi mengikuti prinsip *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) agar paparan radiasi dapat diminimalkan kepada pasien, dalam pelaksanaannya harus dilakukan dengan sangat hati-hati selama paparan (Lintag et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan (Ali et al., 2018) dari 100 pemeriksaan radiografi periapikal sebanyak 50% terdapat kesalahan dalam memposisikan film sehingga menghasilkan gambar tampak hilang atau kabur pada bagian koronal atau apikal gigi, diikuti dengan kesalahan dalam memposisikan sudut horizontal sebanyak 20% dan kesalahan dalam memposisikan sudut vertikal sebanyak 15,5%. Apabila terjadi kesalahan dalam memposisikan sudut vertikal maka gambaran gigi yang dihasilkan akan tampak memanjang atau memendek, sedangkan jika kesalahan dalam posisi sudut horizontal maka gambaran interdental gigi yang dihasilkan tampak *overlap* (Whaites & Drage, 2013).

Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastri atau yang sering menyebutnya dengan RSGM Soelastri merupakan Rumah Sakit Khusus Gigi dan Mulut yang dimiliki oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta dan merupakan Rumah Sakit Khusus Gigi dan Mulut kelas C satu-satunya yang terdapat di kota Surakarta. Penyelenggaraan Rumah Sakit Gigi dan Mulut memiliki tujuan untuk menyediakan sarana serta meningkatkan mutu pelayanan, pendidikan, penelitian di bidang kesehatan gigi dan mulut dari taraf dasar sampai spesialisik sesuai dengan tuntutan masyarakat serta perkembangan

IPTEKS Kedokteran Gigi dan menjadi sarana sebagai upaya rujukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas radiografi periapikal dengan menggunakan teknik bisektris di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris (RSGM) Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS). Fokus penelitian adalah mengidentifikasi kesalahan khusus dalam penempatan sudut penyinaran dan penempatan film pada teknik bisektris, serta upaya untuk meningkatkan prosedur teknis dalam pengambilan radiografi periapikal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan pelayanan di RSGM Soelastris UMS dengan melakukan evaluasi kualitas radiografi periapikal. Hasil penelitian dapat membantu mengidentifikasi area perbaikan atau peningkatan dalam prosedur teknis, memberikan rekomendasi, dan berpotensi meningkatkan tingkat akurasi dalam diagnosis dan perawatan pasien di bidang kedokteran gigi.

Berdasarkan banyaknya kesalahan yang ditemukan pada radiografi periapikal pada penelitian sebelumnya serta perlunya evaluasi kesalahan dalam penempatan sudut penyinaran dan penempatan film, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengevaluasi kualitas radiografi periapikal teknik bisektris di RSGM Soelastris UMS.

Metode

Uji kelayakan etik (*ethical clearance*) penelitian telah didapatkan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RSUD Dr. Moewardi dengan nomor 479/ IV/ HREC/ 2022. Jenis penelitian ialah penelitian kuantitatif observasional deskriptif dengan pendekatan retrospektif. Populasi dari penelitian meliputi seluruh data sekunder radiografi periapikal teknik bisektris dari pasien yang datang ke RSGM Soelastris UMS pada tahun 2021 sejumlah 1.137 radiografi. Sampel penelitian diambil dari populasi tersebut dengan kriteria inklusi yaitu radiografi periapikal teknik bisektris pasien dengan regio anterior dan posterior, pasien berusia 18 – 55 tahun dan pengambilan radiografi periapikal teknik bisektris selama periode Januari – Desember 2021.

Rentang usia 18-55 tahun dipilih karena rentang usia tersebut mencakup populasi yang umumnya mengalami masalah gigi dan memerlukan radiografi periapikal. Sementara itu, pemilihan periode Januari - Desember 2021 dapat disebabkan oleh ketersediaan data selama periode tersebut. Penjelasan ini membantu pembaca memahami pemilihan parameter populasi dan periode waktu yang relevan untuk penelitian. Besarnya sampel pada penelitian ini menggunakan rumus Slovin

dengan *margin of error* 5% dan didapatkan 300 sampel yang diteliti. Sampel diambil secara acak bertingkat setiap bulannya yaitu ± 25 radiografi.

Proses pengambilan sampel secara acak bertingkat setiap bulan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana penelitian ini dilaksanakan. Hal ini dapat membantu meminimalkan potensi bias dalam pemilihan sampel dan memberikan validitas yang lebih tinggi pada hasil penelitian.

Analisis data dilakukan dengan melakukan pengelompokan berupa kualitas serta kesalahan yang terjadi pada radiografi periapikal teknik bisektris ke dalam *dummy table* sesuai hasil pengamatan data kemudian dihitung dan hasilnya dikonversi dalam bentuk persentase kemudian dibandingkan dengan tabel NRPB. Penelitian menggunakan lima kriteria diantaranya yaitu kontras, ketajaman, resolusi, kelengkapan objek, distorsi ukuran dan bentuk, kemudian menghitung jumlah kesalahan radiografi periapikal meliputi kesalahan dalam penempatan tabung sinar-X dan kesalahan dalam penempatan film.

Setelah itu, nilai-nilai kualitas setiap radiografi dinilai dengan memberikan skor 1 jika kualitas terpenuhi dan skor 0 jika tidak terpenuhi. Total skor setiap radiografi akan mencapai nilai 5 jika semua kriteria terpenuhi. Kemudian, hasil pengamatan dikonversi menjadi persentase dan dibandingkan dengan tabel NRPB, memberikan nilai rating sesuai dengan kriteria diagnostik dan kesalahan.

Pengamatan kontras yaitu dengan mengukur secara visual antara derajat hitam, putih dan abu-abu. Ketajaman merupakan seberapa jelas batas luar objek (*outline border*), yang diukur dengan cara mengamati batas terluar atau batas-batas dari anatomis jelas atau kabur. Resolusi adalah kemampuan radiografi untuk membedakan struktur detail dari objek yang terkecil serta berdekatan pada lamina dura dan ligamen periodontal. Kelengkapan objek yang baik yaitu menangkap gambar dari keseluruhan daerah objek, dilihat dari lengkap atau tidak anatomi periapikal dan 3-4 mm dari tulang di daerah periapikal harus terlihat. Distorsi adalah perubahan bentuk geografis objek. Radiografi yang baik memiliki distorsi minimal, artinya tidak ada perubahan perbesaran dan bentuk pada objek. Kelima kriteria kualitas tersebut kemudian dinilai angka 1 apabila kualitas radiografi terpenuhi sedangkan angka 0 apabila kualitas tidak terpenuhi, sehingga total dalam setiap radiografi bernilai 5 apabila semua kualitas terpenuhi.

Hasil pengamatan yang diperoleh kemudian akan dihitung berdasarkan persentase. Nilai-nilai yang diperoleh akan dikonversi sesuai dengan

penilaian kualitas berdasarkan NRPB yaitu *rating 1 (excellent)* diberikan pada radiograf yang tidak ada kesalahan serta memenuhi 100% kriteria kualitas. *Rating 2 (diagnostically acceptable)* dinilai apabila kriteria yang terpenuhi lebih dari atau sama dengan 50% dari seluruh kriteria kualitas dan masih ada beberapa kesalahan tetapi tidak mengurangi radiograf secara diagnostik. *Rating 3 (diagnostically unacceptable)* dinilai apabila hasil pemenuhan kriteria kurang dari 50% serta ditemukannya kesalahan sehingga akan mempengaruhi dalam interpretasi radiograf serta penentuan diagnosis (Permatahati et al., 2019).

Langkah selanjutnya adalah menghitung frekuensi distribusi kesalahan radiograf periapikal teknik bisektris. Pada penelitian ini pengamatan kesalahan radiograf meliputi dua faktor, yaitu kesalahan angulasi tabung sinar X dan kesalahan dalam penempatan film. Pengamatan distribusi kesalahan radiograf periapikal dengan cara melihat yaitu kesalahan angulasi tabung sinar X yang akan menghasilkan gambar berupa *cone cutting*, *elongasi*, *foreshortening*, *overlapping* sedangkan kesalahan dalam penempatan film menghasilkan gambar berupa *apical cuts dan film* terlihat miring.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan pemenuhan kriteria kualitas radiograf dikelompokkan kedalam kriteria *rating* penilaian berdasarkan NRPB, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Total 300 radiograf yang dievaluasi, *rating* tertinggi ditunjukkan pada *rating 2* dengan persentase 60,33% dengan jumlah radiograf 181 dan *rating* terendah ditunjukkan pada *rating 3* dengan persentase 16,33% dengan jumlah 49 radiograf. *Rating 1 (excellent)* merupakan *rating* penilaian dengan tidak adanya kesalahan yang ditemukan pada 70 radiograf. Lebih dari setengah radiograf periapikal yang dievaluasi dikategorikan sebagai *rating 2* dan *rating 3* karena masih ditemukannya kesalahan sehingga perlu dilakukan evaluasi untuk melihat letak kesalahan yang terjadi.

Tabel 1. *Rating* penilaian berdasarkan NRPB (*National Radiological Protection Board*) radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastru UMS

<i>Rating</i>	Jumlah sampel	Persentase
1	70	23,33%
2	181	60,33%
3	49	16,33%
Jumlah	300	100%

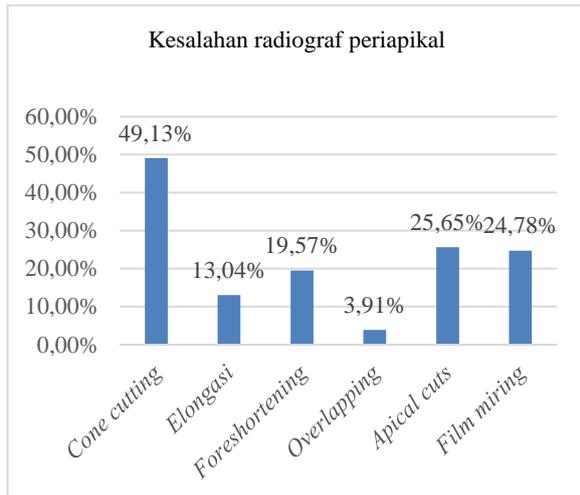
Jumlah total kesalahan terdapat pada 230 radiograf, yang kemudian kesalahan pada radiograf tersebut dibagi menjadi kesalahan dalam

penempatan sudut sinar-X dan kesalahan dalam penempatan film. Tabel 2 menunjukkan distribusi frekuensi kesalahan pada radiograf. Kesalahan yang paling banyak terjadi terdapat pada kesalahan dalam penempatan sudut sinar-X yaitu sebanyak 128 radiograf.

Tabel 2. Distribusi frekuensi kesalahan radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastru UMS

Bulan ke-	Kesalahan angulasi sinar-X	Kesalahan penempatan film	Kesalahan angulasi sinar-X dan penempatan film
1	8	7	2
2	10	10	1
3	13	2	3
4	14	5	3
5	12	2	4
6	6	7	4
7	8	2	8
8	13	5	4
9	12	6	2
10	14	5	3
11	7	4	4
12	11	3	6
Jumlah	128	58	44
Total radiograf		230	

Persentase kesalahan pada radiograf periapikal ditunjukkan Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa kesalahan tertinggi yaitu kesalahan angulasi sinar-X atau kesalahan dalam penempatan tabung sinar-X. Sebanyak 113 radiograf (49,13%) mengalami *cone cutting*, kemudian diikuti oleh kesalahan dalam penempatan film yaitu *apical cuts* sebesar 25,65% atau sebanyak 59 radiograf. Jenis kesalahan yang lainnya termasuk *elongasi* ditemukan pada 30 radiograf (13,04%), *foreshortening* atau pemendekkan sebanyak 45 radiograf (19,57%), *overlapping* pada 9 radiograf (3,91%) dan *film* miring sebanyak 57 radiograf (24,78%).



Gambar 1. Persentase kesalahan radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastris UMS

Radiografi di kedokteran gigi sering digunakan sebagai pemeriksaan untuk mendukung suatu diagnosis berbagai kelainan gigi dan rahang, oleh karena itu pemeriksaan radiografi sangat dibutuhkan sebagai penunjang pemeriksaan klinis (Khoironi et al., 2017). Monitoring kualitas radiografi adalah bagian penting dari setiap program jaminan kualitas (*quality assurance*). Gambar yang dihasilkan merupakan hasil akhir dari serangkaian proses memposisikan film atau sensor di dalam mulut pasien, memposisikan tabung sinar-X, mengatur faktor paparan, serta prosesing. Kesalahan dalam salah satu dari proses ini akan memiliki efek yang dihasilkan pada kualitas gambar (Salami et al., 2017).

Radiograf dengan hasil tidak memenuhi kualitas secara diagnostik dapat menyebabkan terjadinya pengulangan dalam pengambilan. Kriteria kualitas meliputi kontras, ketajaman, resolusi, kelengkapan objek serta distorsi ukuran dan bentuk. Kriteria ini apabila tidak terpenuhi dapat menyebabkan kesalahan dalam radiograf. Radiograf dengan kesalahan teknis dapat menghasilkan informasi yang salah atau tidak mendukung suatu diagnosis (A. , N. F. , A. S. A. , K. J. A. , & A. B. Hasan, 2019).

Standar NRPB (*National Radiological Protection Board*) direkomendasikan agar dapat dijadikan sebagai acuan dan pedoman untuk praktisi gigi dan menyarankan perlindungan diri dari radiasi serta mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan untuk meningkatkan kualitas radiograf (Ali et al., 2018). Standar yang diterbitkan oleh NRPB tersebut ditentukan dengan 3 nilai kualitas radiograf berdasarkan pada nilai klinis gambar. NRPB menetapkan target untuk *rating 1 (excellent)* minimal 70%, *rating 2 (diagnostically acceptable)*

tidak lebih dari 20% dan *rating 3 (diagnostically unacceptable)* tidak lebih dari 10% (Al Salami et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari setengah radiograf periapikal bisektris yang dilakukan evaluasi dikategorikan sebagai *rating 2* dan *3* (Tabel 1). *Rating 2* dan *rating 3* dengan frekuensi masing-masing sebesar 181 radiograf (60,33%) dan 49 radiograf (16,33%). Hal ini disebabkan oleh masih ditemukannya beberapa kesalahan terutama kesalahan penempatan sudut sinar-X atau angulasi tabung sinar-X dan kesalahan penempatan film. Diantara kesalahan yang paling banyak ditemukan yaitu terjadinya *cone cutting*, akan tetapi hal ini tidak mengurangi kegunaan radiograf tersebut secara diagnostik (M. Q. , K. S. H. , R. A. , & N. S. Javed, 2020). Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali et al., (2018) dengan hasil penelitian dikategorikan dengan *rating 2*.

Standar NRPB mengatakan bahwa target tidak boleh melebihi dari 20% untuk *rating 2* dan sekurang-kurangnya 10% untuk *rating 3*. Namun radiograf periapikal bisektris pada penelitian masih tergolong kedalam *rating 2* (60,33%) yang mana tidak sesuai dengan target yang telah direkomendasikan. Berdasarkan standar target yang ditentukan oleh NRPB maka untuk radiograf periapikal teknik bisektris di RSGM Soelastris UMS masih harus ditingkatkan. Salami et al., (2017) mengatakan bahwa analisis radiograf merupakan bagian dari program jaminan kualitas mutu untuk meminimalkan kesalahan dan penyebab kesalahannya. Kegagalan dalam radiografi ini dapat diatasi dengan meningkatkan praktik klinis dengan mencegah pengulangan pengambilan radiograf sehingga dosis radiasi dapat mengikuti prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dalam penempatan sudut sinar-X sering terjadi dibandingkan dengan kesalahan dalam penempatan posisi film. Kesalahan dalam memposisikan sudut sinar-X yang paling sering terjadi pada radiograf periapikal teknik bisektris yaitu terjadinya *cone cutting* (Gambar 2) dengan frekuensi 113 radiograf atau sebesar 49,13%. Hasil penelitian sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Acharya et al., 2015), juga Gopal et al. (2018). Pada penelitian (Acharya et al., 2015) menyatakan bahwa frekuensi kesalahan paling tinggi yaitu terletak dalam kesalahan posisi tabung atau sudut sinar-X dengan persentase 38,7% dari 262 radiograf sedangkan pada penelitian Gopal (2018), persentase kesalahan pada posisi tabung sinar-X yaitu terjadinya *cone cutting* dengan total kesalahan terlihat pada 357 radiograf (44,78%).

Faktor terjadinya *cone cutting* yaitu karena kemampuan operator dalam memposisikan tabung sinar-X yang kurang tepat, film yang bergeser karena jari pasien atau *film holder* sehingga sinar-X tidak ditempatkan tepat pada pertengahan film, atau bisa juga disebabkan oleh pemrosesan yang kurang tepat karena film tidak terendam pada cairan *developer* (Elangovan, 2016). *Cone cutting* atau sering disebut juga *partial image* merupakan kesalahan yang sering dijumpai pada radiograf periapikal. *Cone cutting* paling umum disebabkan oleh reseptor gambar yang tidak sesuai dengan tabung sinar-X atau *positioning indicating device* (PID), oleh karena itu kolimator yang mengurangi ukuran dan bentuk atau luas penampang berkas sinar-X tidak sepenuhnya terpapar pada film sehingga menghasilkan gambaran *cone cutting*. Alasan lainnya adalah bagian *film* tidak terendam sepenuhnya dalam cairan selama pemrosesan. Namun hal ini bisa diminimalisir karena radiografi periapikal sudah berbasis digital (Shivanandappa, 2014).



Gambar 2. Kesalahan *cone cutting* (tanda panah merah) pada radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastri UMS

Kesalahan lain dalam penempatan angulasi sinar-X yaitu terjadinya elongasi 13,04% (Gambar 3A) dan *foreshortening* 19,57% (Gambar 3B), hal ini terjadi karena sudut vertikal yang dibentuk terlalu kecil atau terlalu besar sehingga menghasilkan distorsi (Bhatti, 2020). Indikator penilaian elongasi pada gigi anterior yaitu *cingulum*, jika sudut pemotretan atau angulasi vertikal terlalu kecil maka gigi tampak elongasi sehingga jarak *cingulum* menjauhi *cervikal line*. Angulasi vertikal terlalu besar maka gigi akan tampak memendek (*foreshortening*) sehingga *cingulum* berhimpit di 1/3 servikal mahkota, untuk gigi posterior *cusp* bukal dan lingual/palatal terletak sebidang. Hal ini menyebabkan hilangnya struktur anatomis yang dapat mempengaruhi diagnosis (Khan et al., 2020).

Kesalahan dalam penempatan sudut horizontal dari tabung sinar-X menyebabkan *overlapping* pada radiograf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

overlapping merupakan kesalahan yang paling sedikit dan jarang terjadi dengan frekuensi 9 radiograf (3,91%). *Overlapping* (Gambar 3C) terjadi ketika bagian permukaan proksimal terlalu saling berdekatan atau superimposisi dengan gigi yang berdekatan. Selain disebabkan oleh kesalahan dalam penempatan sinar-X pada sudut horizontal, bisa juga karena selama proses pengambilan pasien bergerak sehingga tampak kabur (Khan et al., 2020).



Gambar 3. Kesalahan angulasi tabung sinar-X pada radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastri UMS, (A) Elongasi; (B) *Foreshortening*; (C) *Overlapping*.



Gambar 4. Kesalahan penempatan posisi film pada radiograf periapikal bisektris di RSGM Soelastri UMS, (A) *Apical cuts*; (B) Film miring.

Selain kesalahan dalam penempatan angulasi sinar-X, kesalahan dalam penempatan posisi film juga dilihat pada radiograf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *apical cuts* (Gambar 4A) merupakan kesalahan yang paling sering terjadi diakibatkan oleh kesalahan dalam penempatan posisi film yaitu sebanyak 59 radiograf dengan persentase 25,65%. Hal ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yueniwati et al., (2021) dengan persentase tertinggi yaitu terjadinya *apical cuts* sebesar 40% dari 30 radiograf periapikal teknik bisektris yang dievaluasi. Kesalahan ini terjadi disebabkan ketika operator dalam penempatan film kurang tepat sehingga pada bagian apeks tidak tersinar oleh sinar-X dan bagian apikal terpotong, selain itu juga bisa karena pasien yang tidak nyaman dengan posisi film yang mengakibatkan pasien refleks muntah sehingga posisi film bergeser, akibatnya secara diagnostik akan mempengaruhi kegunaan radiograf karena ketidakmampuan untuk menilai struktur anatomis yang penting (N. , D. S. , F. E. , & I. D. Ersan, 2016). Kesalahan ini sering terjadi pada teknik bisektris karena operator meminta untuk menahan film di

dalam mulut menggunakan jari pasien dan hal ini sering terjadi pada gigi rahang bawah karena pergerakan lidah pasien (A. , N. F. , A. S. A. , K. J. A. , & A. B. Hasan, 2019),

Kesalahan lain dalam penempatan film adalah film yang miring dengan frekuensi sebanyak 57 radiograf (24,78%) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4B. Sejalan dengan penelitian (N. Ersan et al., 2016) dengan mengevaluasi 288 radiograf periapikal dan hasilnya terdapat kesalahan sebesar 82,1%. Kesalahan ini disebabkan film yang ditempatkan miring sehingga objek tidak berada di tengah foto. Penelitian lain menyebutkan bahwa penggunaan *film holder* untuk menentukan posisi film dapat meminimalkan terjadinya kesalahan dibandingkan menggunakan jari pasien (Ali et al., 2018).

Radiograf dengan hasil diagnostik yang buruk tidak hanya menghambat dalam proses diagnosis tetapi juga dapat menimbulkan kondisi berbahaya karena pasien dan operator dapat terpapar radiasi yang berlebih akibat dilakukannya pengulangan dalam pengambilan radiografi (Gopal, 2018). Kesalahan pada radiograf periapikal teknik bisektris di Instalasi Radiologi RSGM Soelastris UMS masih sering ditemukan. Kategori kualitas radiograf periapikal teknik bisektris termasuk ke dalam *rating 2* atau *diagnostically acceptable* yang artinya secara diagnostik masih bisa diterima. Hal ini karena masih ditemukannya beberapa kesalahan dalam angulasi sinar-X, kesalahan penempatan posisi film, paparan dan pemrosesan tetapi tidak mengurangi kegunaan radiograf secara diagnostik (Javed, 2020).

Fokus utama dalam radiografi intra oral adalah dengan pengajaran teknik yang benar, kesalahan yang terjadi pada radiograf periapikal teknik bisektris bisa diminimalisir dengan menginstruksikan pasien dengan jelas dan benar mengenai teknik yang akan digunakan yaitu dengan cara fiksasi film di dalam mulut menggunakan jari pasien (Javed, 2020). Teknik bisektris sering kali menghasilkan tingkat pengulangan dalam pengambilan radiografi yang tinggi, sehingga penggunaan teknik paralel lebih direkomendasikan (A. Hasan et al., 2019). Penggunaan *film holder* dapat meminimalkan terjadinya distorsi, sehingga operator atau radiografer dapat dilatih dalam penggunaan *film holder* untuk penempatan film agar tepat, melatih operator secara teratur agar lebih kompeten dalam praktik dan perlindungan radiologi serta penyesuaian paparan, waktu, dan suhu dalam pemrosesan secara tepat. Pelatihan pada operator perlu dilakukan secara berkala dan harus terlatih untuk dapat menggunakan berbagai teknik radiografi periapikal, baik teknik bisektris maupun

teknik paralel (Khan et al., 2020). Upaya tersebut diharapkan dapat menurunkan frekuensi kesalahan serta menghasilkan kualitas radiograf yang lebih baik.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting pada peningkatan praktik klinis di RSGM Soelastris UMS dengan mengidentifikasi sejumlah kesalahan dalam pengambilan radiograf periapikal teknik bisektris. Sehingga dapat digunakan untuk pengembangan program pelatihan operator, yang dapat meminimalisir kesalahan. Hasil penelitian dapat meningkatkan program jaminan kualitas, evaluasi, dan perbaikan prosedur pengambilan radiograf.

Dengan hasil tersebut juga dapat memberikan rekomendasi untuk RSGM Soelastris UMS memberikan pelatihan tambahan kepada operator, terutama fokus pada teknik bisektris dan penempatan film, dapat membantu meningkatkan keterampilan dan kesadaran akan kesalahan yang mungkin terjadi. Kedua, mendorong penggunaan *film holder* untuk penempatan film dapat membantu mengurangi kesalahan terkait penempatan posisi film. Ketiga, melakukan pemeriksaan rutin terhadap peralatan radiografi, termasuk kolimator dan *film holder*, yang dapat membantu memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan sesuai dengan standar. Keempat, menerapkan sistem monitoring rutin dan evaluasi periodik terhadap prosedur pengambilan radiograf serta memberikan umpan balik konstruktif kepada operator dapat membantu memperbaiki kualitas radiografi secara keseluruhan.

Simpulan

Kualitas radiograf periapikal teknik bisektris di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris UMS berdasarkan NRPB belum memenuhi standar dengan hasil radiograf pada *rating 1 (excellent)* 23,33%, *rating 2 (diagnostically acceptable)* 60,33% dan *rating 3 (diagnostically unacceptable)* 16,33%. Frekuensi kesalahan radiograf periapikal teknik bisektris yaitu sebesar 62,94% terjadi kesalahan dalam angulasi sinar-X dan 37,06% terjadi kesalahan dalam penempatan film.

Daftar Pustaka

Acharya, S., Pai, K., & Acharya, S. (2015). Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. *Contemporary Clinical Dentistry*,

- 6(3), 392–395. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.161898>
- Al Salami, A., Halabi, M., Hussein, I., Kowash, M., Salami, A., & Al Halabi, M. (2017). *An Audit on the Quality of Intra-Oral Digital Radiographs Taken in a Postgraduate Paediatric Dentistry Setting Hall technique in child patients View project General anaesthesia and dentistry. February.*
- Ali, S. A., Hussain, M., Shahzad, M., & Irfan, F. (2018). Quality Analysis of Periapical Radiographs Taken by Dental Assistants. *Journal of Liaquat University of Medical & Health Sciences*, 17(04), 260–264.
- Anggara, A., Iswani, R., & Darmawangsa, D. (2018). Perubahan sudut penyinaran vertikal pada bisecting technique radiography terhadap keakuratan dimensi panjang gigi premolar satu atas. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(1), 1–8.
- Bhatti, U. D. , N. A. R. , T. A. , R. I. , & S. G. M. (2020). Common radiographic errors in dentistry. *Acta Scientific Dental Sciences*, 4(3), 1–4.
- Damayanti, M. A., Firman, R. N., & Sitam, S. (2020). Teknik “Clark’s Rule” dalam bidang Kedokteran Gigi. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 3(3), 13. <https://doi.org/10.32793/jrdi.v3i3.440>
- Elangovan, S. , M. M. N. , J. S. , K. B. S. , & R. D. (2016). Faulty Radiographs: a Cross-Sectional Analysis Among Dental College Students in Namakkal District, Tamil Nadu, India. *J Pharm Bioall Sci*, 8(1), s116-8.
- Ersan, N. , D. S. , F. E. , & İ. D. (2016). Evaluation of digital periapical radiographs obtained by dental students. *Yeditepe Dental Journal*, 12.
- Ersan, N., Dölekoğlu, Z. S., Fişekçioğlu, E., & İlgüy, D. (2016). Evaluation of digital periapical radiographs obtained by dental students. *Yeditepe Dental Journal*, 12(3), 7–
10. <https://doi.org/10.5505/yeditepe.2016.96168>
- Gopal, K. S. , K. N. , & P. M. (2018). Faulty radiographs: A retrospective radiographic analysis. *Int J Applied Dent Sc*, 4, 72–76.
- Hasan, A. , N. F. , A. S. A. , K. J. A. , & A. B. (2019). Technical Errors in Intra Oral Radiographs Obtained in Endodontic Department of A Teaching Dental Hospital. *Journal of the Pakistan Dental Association*, 28(2).
- Hasan, A., Ali, S. A., Khan, J. A., & Batool Ali, B. (2019). Technical Errors in Intra Oral Radiographs Obtained in Endodontic Department of A Teaching Dental Hospital. *Journal of the Pakistan Dental Association*, 28(02), 50–54. <https://doi.org/10.25301/jpda.282.50>
- Javed, M. Q. , K. S. H. , R. A. , & N. S. (2020). Quality assurance audit of digital intraoral periapical radiographs at the undergraduate dental clinics. *J Coll Physicians Surg Pak*, 30(12), 1339–1342.
- Khan, A., Javed, M. Q., Iqbal, R., Khan, F., & Habib, S. R. (2020). Quality assurance audit of intra-oral periapical radiographs at the undergraduate dental school. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 32(3), 327–330.
- Khoironi, E., Firman, R. N., Azhari, A., & Oscandar, F. (2017). Determination of pulp necrosis based on periapical digital radiography histogram and pulp histopathology. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 29(3).
- Lintag, K., Bruhn, A. M., Tolle, S. L., & Diawara, N. (2019). Radiation safety practices of dental hygienists in the United States. *American Dental Hygienists’ Association*, 93(4), 14–23.
- Mori, M., Arijji, Y., Fukuda, M., Kitano, T., Funakoshi, T., Nishiyama, W., Kohinata, K., Iida, Y., Arijji, E., & Katsumata, A. (2022). Performance of deep learning technology for evaluation of positioning quality in periapical

- radiography of the maxillary canine. *Oral Radiology*, 38(1), 147–154.
- Permatahati, A., Firman, R. N., & Pramanik, F. (2019). Kualitas radiograf periapikal dengan teknik bisektris The quality of periapical radiograph with the bisecting technique. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 3(2), 82–86.
- Ramadhan, A. Z., Sitam, S., Azhari, A., & Epsilawati, L. (2020). Gambaran kualitas dan mutu radiograf. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 3(3), 43–48.
- Reddy, K., Tatapudi, R., Reddy, R., Kumar, C., Teja, T., & Swathi, G. (2019). Assessment of linear measurements with intra oral grid on intra oral periapical image - A comparison of digital and conventional film images using bisecting angle and paralleling techniques. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 31(4), 339–345. https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_201_19
- Salami, A., Al Halabi, M., Hussein, I., & Kowash, M. (2017). An audit on the quality of intra-oral digital radiographs taken in a postgraduate Paediatric Dentistry setting. *OHD*, 16(1), 1–4.
- Septina, F., & Reyvaldo, R. (2020). Perbedaan kualitas hasil radiograf periapikal antara film konvensional dan film instan di Instalasi Radiologi FKG Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 4(1), 45–49.
- Shivanandappa, S. G. , M. L. , & K. G. (2014). Persistent Radiographic Cone Cuts: A Simple Test to Avoid the Frustrating Problem. *Indian J Dent Res*, 539–540.
- Shukla, A. K. (2019). *Medical Imaging Methods: Recent Trends*. Springer.
- Takeshita, W. M., Iwaki, L. C. V., Da Silva, M. C., & Tonin, R. H. (2014). Evaluation of diagnostic accuracy of conventional and digital periapical radiography, panoramic radiography, and cone-beam computed tomography in the assessment of alveolar bone loss. *Contemporary Clinical Dentistry*, 5(3), 318.
- Whaites, E., & Drage, N. (2013). *Essentials of dental radiography and radiology*. Elsevier Health Sciences.
- Widyastuti, N. H., & Suparno, N. R. (2019). *Diagnosis Kedokteran Gigi*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Yueniwati, Y., Rachmawati, Y. L., & Prismahany, I. P. (2021). Apical Cuts off as the Highest Prevalence of Errors during the Process of Periapical Radiograph Bisecting Technique by Dentistry Students. *Indones Med Life Sci J*, 1(1), 8–14.