



RESEARCH ARTICLE

Perbedaan Kontras Radiografi Pada Hasil Foto Rontgen Periapikal Gigi Molar Rahang Bawah Dengan Penggunaan Tegangan Listrik 60 kVp dan 70 kVp di RSGM Saraswati Denpasar

A. A Kompiang Martini, I Dewa Ayu Nuraini Sulistiawati, Ni Putu Sumaryatni
Bagian Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas
Mahasaraswati Denpasar.
Email : putu.ary01@gmail.com

ABSTRACT

The technique bisecting is often used for periapical diagnosis. To meet high radiographic image quality, a radiograph must meet several aspects to be assessed on a radiograph, namely density, contrast, sharpness, and detail. Contrast is the difference in the degree of blackness between two points, contrast is said to be good if it can be distinguished from one part to another. This study aims to determine the effect of differences in electrical voltage on contrast radiographs resulting from x-rays of molar teeth. The method used in this study is a laboratory experimental method with a randomized post test only design. This research was conducted at RSGM Saraswati Denpasar. The Sampling technique used simple random sampling. The research data were processed computerized using statistical analysis, namely the homogeneity and normality tests showed ($P < 0,05$) not normally distributed and not homogeneous, then followed by the Man Whitney test ($P < 0,05$) showed a significant difference. Differences in contrast were seen using a densitometer at a voltage of 60 kVp with an average of -0,1569 with a brighter indicator and 70 kVp with an average of 1.7431 classified as a darker indicator. From the results of the study it can be concluded that by providing a voltage of 60 kVp is the ideal value in this study as an effort to improve the results of the quality of radiographic images by minimizing the dose of absorbed radiation exposure.

Keywords: *technique bisecting, contrast*

ABSTRAK

Teknik *bisecting* sering digunakan untuk diagnosa periapikal. Untuk memenuhi kualitas gambar radiografi yang tinggi, maka sebuah radiograf harus memenuhi beberapa aspek yang akan dinilai pada sebuah radiograf yaitu densitas, kontras, ketajaman, dan detail. Kontras merupakan perbedaan derajat kehitaman antara dua titik, kontras dikatakan baik apabila dapat dibedakan antara bagian yang satu dengan bagian yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan tegangan listrik terhadap kontras



radiograf yang dihasilkan dari hasil foto rontgen pada gigi molar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen laboratoris dengan desain *randomized post test only design*. Penelitian ini dilakukan di RSGM Saraswati Denpasar. Teknik pengambilan sampling menggunakan *simple random sampling*. Data penelitian diolah dengan menggunakan analisis uji statistik, yaitu uji homogenitas dan normalitas menunjukkan ($P < 0,05$) tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji *Man Whitney* ($P < 0,05$) menunjukkan perbedaan bermakna. Perbedaan kontras dilihat dengan menggunakan densitometer pada tegangan 60 kVp dengan rata-rata yang didapatkan -0,1569 dengan indikator lebih terang dan 70 kVp dengan rata-rata 1,7431 tergolong indikator lebih gelap. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian tegangan 60 kVp merupakan nilai ideal dalam penelitian ini sebagai upaya untuk meningkatkan hasil dari kualitas gambar radiografi dengan meminimalkan dosis paparan radiasi yang diserap.

Kata kunci: Teknik *Bisecting*, Kontras

PENDAHULUAN

Radiografi dalam bidang kedokteran gigi merupakan prosedur pencitraan diagnostik dengan menggunakan sinar-X untuk melihat gambaran jaringan keras dan jaringan lunak rongga mulut serta maksilofasial secara teliti dan detail untuk melihat kelainan yang kurang jelas dan tidak terlihat saat pemeriksaan klinis. Radiografi dapat menjadi dasar untuk dilakukan rencana perawatan dan mengevaluasi perawatan yang telah dilakukan. Radiografi digunakan untuk mendeteksi lesi, lokasi lesi yang terdapat pada rongga mulut, untuk mendapatkan suatu diagnosa penyakit serta sebagai penunjang prosedur perawatan dan dapat mengevaluasi pertumbuhan dan perkembangan gigi, adanya karies dan trauma pada gigi geligi.¹

2

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 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.²

Pemeriksaan intra oral periapikal digunakan untuk memperoleh gambaran daerah apikal akar gigi dan struktur sekitarnya. Rangkaian pengambilan gambar periapikal pada rongga mulut dapat memberikan banyak keterangan mengenai gigi dan struktur



yang mengelilinginya. Prosedur penggunaan radiografi kedokteran gigi harus dikendalikan secara hati-hati, efek dari radiasi sinar-x berpotensi mengganggu kesehatan sel dan jaringan. Penggunaan sinar-X dengan hati-hati yang dilakukan dengan cara proteksi radiasi terhadap pasien, operator, dokter gigi dan masyarakat di lingkungan sekitar.³

Dental X-ray unit merupakan alat yang dimanfaatkan mengalami perubahan energi listrik menjadi sinar-X dan panas. Terjadinya sinar-X didalam tabung generator pembangkit sinar-X adalah pemberian tegangan. Tegangan listrik adalah perbedaan potensial dari sebuah medan listrik yang mengakibatkan adanya aliran listrik dalam sebuah konduktor listrik. Tegangan merupakan suatu tenaga yang mendorong dan menggerakkan elektron agar dapat mengalir dalam sebuah rangkaian listrik.³

Tegangan anoda dan katoda pada tabung pesawat sinar-X untuk pemeriksaan gigi biasanya dinyatakan dalam kilovolt puncak (kVp) yang dapat menyearahkan arus bolak balik menjadi arus searah. Tegangan yang digunakan dalam pesawat sinar-X untuk pemeriksaan gigi berkisar antara 45-100 kVp telah diatur secara permanen. Tegangan listrik secara langsung dapat menentukan kualitas atau daya tembus berkas sinar-X serta menentukan kontras gambar, dosis kulit, dosis integral pasien, hamburan balik dan waktu penyinaran film, semakin tinggi tegangan daya tembus berkas sinar-X semakin kuat dan tegangan akan mempengaruhi radiasi. Radiasi dibidang kedokteran gigi adalah radiasi ionisasi. Jumlah radiasi pada radiologi kedokteran gigi tergantung pada sensitifitas film, tegangan, *source-film distance* (SFD) dan penggunaan screen.³

Kualitas citra yang baik adalah yang memiliki resolusi spesial yang tinggi, nilai kontras yang tinggi dan *noise* yang rendah. Nilai kontras tersebut berhubungan dengan tingkat keabuan suatu citra. Kontras adalah perbedaan derajat kehitaman antara bagian yang membentuk radiograf. Kontras merupakan perbedaan densitas antara daerah yang terang dengan daerah yang gelap.

3

Kontras memiliki unsur yang berbeda yaitu kontras objektif yang merupakan perbedaan kehitaman pada seluruh bagian citra yang dapat dilihat dan dinyatakan dengan angka, sedangkan kontras subjektif yaitu perbedaan terang di antara bagian film,



jadi tidak dapat diukur tergantung dari pengamatan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kontras yakni relatifitas transparansi sinar-X terhadap beberapa struktur di radiografi, proses lamanya pencucian film, mutu berkas sinar-X.⁴

Kualitas citra yang dihasilkan oleh modalitas radiografi juga bergantung pada sistem radiografi yang digunakan. Kualitas citra yang dihasilkan dalam sistem digital radiografi berpengaruh pada optimasi paparan dosis terhadap pasien sehingga pemilihan modalitas radiografi juga harus diperhatikan. Dalam sistem radiografi digital, kualitas citra dipengaruhi oleh tegangan tabung yang merepresentasikan daya tembus energi foton dalam tabung sinar-X, arus tabung yang berhubungan dengan kuantitas foton yang dihasilkan, waktu eksposi yang merepresentasikan lamanya pemaparan. Dari ketiga faktor tersebut kemudian dikenal dengan sebutan faktor eksposi. Pada penelitian yang dilakukan Muttaqin dan Susilo pada tahun 2017 menemukan bahwa diperlukan adanya optimasi faktor eksposi dalam pengambilan citra untuk menghasilkan kualitas citra yang baik.⁵

Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya sinar ultraviolet, tetapi mempunyai panjang gelombang yang sangat pendek sehingga dapat menembus benda-benda. Sinar-X juga merupakan salah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang berkisar antara 10 nanometer sampai 100 *picometer* dengan jangkauan frekuensi 30 PHz sampai 60 EHz. Sinar-X umumnya digunakan dalam diagnosis gambar medical dan kristalografi. Besarnya penyerapan oleh bahan tergantung dari panjang gelombang sinar-X, susunan objek terdapat pada alur berkas sinar- X, ketebalan serta kerapatan suatu bahan. Dalam kegiatan medik, sinar-X dapat dimanfaatkan untuk diagnosa maupun terapi. Perubahan tegangan tabung merupakan metode pilihan untuk mengubah kontras gambar. Jika perubahan kontras yang diinginkan maka aturan 15 % merupakan metode yang tepat untuk mempertahankan densitasnya. Jika yang diinginkan hanya perubahan densitas maka seharusnya aturan 15 % ini tidak digunakan karena akan menyebabkan perubahan pada kontras pula. Jika perubahan densitas yang diinginkan, hanya diperlukan variasi perkalian arus tabung dan waktu (mAs) karena faktor yang mengatur densitas adalah mAs. Radiasi yang digunakan untuk tujuan apapun dan sekecil



apapun pasti mengandung potensi bahaya bagi manusia, maka ketentuan keselamatan radiasi perlu diperhatikan.

4

Keselamatan radiasi adalah upaya yang dilakukan untuk menciptakan kondisi agar dosis radiasi pengion yang mengenai manusia dan lingkungan hidup tidak melampaui nilai batas yang ditentukan.⁶

Film radiografi memiliki karakteristik fisik dan karakteristik fotografik. Karakteristik fotografik film radiografi (*Visual Characteristic Image of Radiography*) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, kontras, densitas, dan detail atau ketajaman. Densitas adalah derajat kehitaman pada bagian film radiografi yang secara kualitas ditunjukkan dengan banyaknya jumlah logam perak yang diendapkan dalam emulsi film sebagai hasil dari penyinaran radiasi sinar-X dan prosedur pengolahan. Densitas foto radiografi yang optimal nilainya 0,3 – 2, dibawah 0,3 gambar terlalu terang dan diatas 2 gambar dinilai terlalu gelap.⁷

Pemberian proteksi tubuh sangat penting untuk menjaga dari paparan sinar radiasi namun faktor keselamatan ini diabaikan oleh operator maupun pasien. Sinar-X yang menimbulkan radiasi perlu diwaspadai oleh seluruh praktisi yang bekerja di bidang radiologi. Pemberian tegangan yang tepat dapat mengurangi paparan radiasi yang masuk dalam tubuh pasien dan operator tanpa mengesampingkan hasil visual karakteristik gambar radiografi. Pemberian tegangan tinggi dapat meningkatkan resiko radiasi berbanding dengan pemberian tegangan yang rendah.⁷

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, diangkat penelitian ini dengan judul "Perbedaan Kontras Radiografi Pada Hasil Foto Rontgen Gigi Molar Dengan Penggunaan Tegangan Listrik 60 kVp dan 70 kVp di RSGM Saraswati Denpasar" yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tegangan listrik terhadap kualitas gambar yang dihasilkan dari foto rontgen pada gigi molar.

METODE

Penelitian dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Rancangan penelitian yang digunakan merupakan dikarenakan tidak adanya kontrol terhadap rancangan eksperimen. Populasi yang digunakan adalah film intraoral periapikal dengan



ukuran 3 x 4, dan sampel yang digunakan adalah tegangan 60 kVp dan 70 kVp. Teknik pengambilan sampel dengan metode simple random sampling yang setiap anggota dari populasi mempunyai kesempatan untuk diseleksi sebagai sampel. Besar sampel menggunakan rumus Federer dengan besar sampel minimal yang digunakan dalam penelitian 10 sampel untuk masing-masing tegangan dengan jumlah sampel keseluruhan 20 sampel.

5

Penelitian dilaksanakan di Instalasi Radiologi yang bertempat di RSGM Saraswati Denpasar. Penelitian ini menggunakan uji normalitas dan homogenitas serta dilakukan uji *Man Whitney* dengan angka kepercayaan 95%.

HASIL

Hasil Penelitian

Tabel 1 Data hasil penelitian

Kelompok	N	Rata-rata	SD	Nilai Min	Nilai Maks
60 Kvp	10	-0,1569	0,06374	-0,28	-0,11
70 Kvp	10	1,7431	0,55389	-1,10	2,97

Pada tabel 1 diatas didapatkan rata-rata kontras radiografi pada hasil foto rontgen periapikal gigi molar rahang bawah dengan menggunakan tegangan listrik 60 kVp adalah -0,1569 dengan indikator sedang sedangkan penggunaan tegangan listrik 70 kVp adalah 1,7431 termasuk dalam indikator gelap

Analisis Data

Uji Normalitas



Uji tersebut dilakukan sebagai persyaratan dalam melakukan uji parametrik. Untuk mengetahui data yang didapatkan penelitian ini berdistribusi normal atau tidak dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel <30

Tabel 2 Hasil uji normalitas Kontras Radiografi

Kelompok	n	Rata-rata	SD	p
60 kVp	10	-0,1569	0,06374	0,007
70 kVp	10	1,7431	0,55389	0,127

6

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa kelompok penggunaan tegangan listrik 60 kVp memiliki nilai $p < 0,05$ sedangkan penggunaan tegangan 70 kVp nilai $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang tidak berdistribusi normal

Uji Homogenitas

Uji ini menggunakan *Levene test* dengan signifikansi $> 0,05$

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Levene Statistic	df 1	df 2	p
18,031	1	20	0,000

Nilai signifikansi $p < 0,05$ yaitu 0,000 sehingga dinyatakan bahwa prasyarat uji homogenitas pada model uji ini tidak homogen

Uji Man Whitney

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Kelompok Perlakuan	Z	Signifikansi	Ket
--------------------	---	--------------	-----



(Diameter)			
60 kVp dan 70 kVp	-4,828	0,000	Berbeda bermakna

Pada tabel ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 artinya terdapat perbedaan kontras radiografi pada hasil foto rontgen periapikal gigi molar rahang bawah dengan penggunaan tegangan listrik 60 kVp dan 70 kVp

DISKUSI

Penelitian ini membandingkan perbedaan perlakuan pemberian tegangan dari alat radiografi gigi secara terkendali yang ada di instalasi radiologi RSGM Saraswati Denpasar. Tegangan masing-masing sebesar 60 kVp, dan 70 kVp. Penelitian ini memakai 10 sampel dengan 2 perlakuan exposure. Dengan penggunaan tegangan 60 kVp dan 70 kVp digunakan untuk membandingkan manakah dengan pemberian tegangan tersebut ini didapatkan hasil yang lebih terang dan lebih gelap

7

Data hasil penelitian menunjukkan rata-rata kontras radiografi pada hasil foto rontgen periapikal gigi molar rahang bawah dengan menggunakan tegangan listrik 60 kVp adalah -0,1569 tergolong indikator terang sedangkan penggunaan tegangan listrik 70 Kvp adalah 1,7431 tergolong indikator gelap.

Data yang digunakan merupakan data yang tidak berdistribusi normal dan tidak homogen sehingga pengujian menggunakan uji *Man Whitney*. Hasil uji *Man Whitney* menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 artinya terdapat perbedaan kontras radiografi pada hasil foto rontgen periapikal gigi molar rahang bawah dengan penggunaan tegangan listrik 60 Kvp dan 70 Kvp di RSGM Saraswati Denpasar. Hasil yang signifikan membuktikan bahwa perbedaan penggunaan tegangan listrik dapat mempengaruhi kontras radiografi pada hasil foto rontgen periapikal gigi molar rahang bawah.

Nilai tegangan 60 kVp merupakan nilai ideal dalam penelitian ini dikarenakan dosis paparan yang kecil dan sudah memenuhi kualitas densitas gambar yang baik sehingga gambar radiografi dapat dibaca atau diinterpretasikan dengan mudah. Hal ini adalah



sebagai upaya untuk meningkatkan hasil kualitas gambar radiografi dengan meminimalkan dosis paparan radiasi yang diserap

SIMPULAN

Perbedaan tegangan 60 kVp dan 70 kVp pada alat radiografi gigi berpengaruh terhadap kontras pada gambar radiografi periapikal. Tegangan alat yang efektif digunakan terhadap kualitas kontras pada gambar radiografi periapikal adalah sebesar 60 kVp, karena pada gambar radiografi periapikal dapat dibaca dan sudah memenuhi kualitas dari kontras tersebut

REFERENSI

1. Rahman, F. U. A., Nurrachman, A. S., Astuti, E. R., Epsilawati, L., & Azhari, A. Paradigma baru konsep proteksi radiasi dalam pemeriksaan radiologi kedokteran gigi: dari ALARA menjadi ALADAIP. *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI)*, 2020. 4(2), 27-34.
2. Anggara, A., Iswani, R., & Darmawangsa, D. Perubahan sudut penyinaran vertikal pada bisecting technique radiography terhadap keakuratan dimensi panjang gigi premolar satu atas. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 2018. 5(1), 1-8.
3. Rusli, M., & MEDIK, K. F. Uji Keselamatan Paparan Radiasi Dental Sinar-X di Radiologi Atro muhammadiyah Makassar. *Universitas Hasanuddin: Makassar*. 2017.
4. White, S. C., & Pharoah, M. J. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation*. Elsevier Health Sciences. 2014.
5. Anggara, A. D. Pengaruh Faktor Eksposi Digital Radiography (DR) Terhadap Nilai Kontras Pada Citra Phantom Sebagai Organ Tiruan. *Jurnal Fisika*, 2020. 10(2), 19-26.
6. Mulyati, S., Daryati, S., & Wibowo, A. S. Efektifitas Diversifikasi Bahan Dinding Perisai Radiasi Menggunakan Beton Ringan (Hebel) yang Dilapisi Timah Hitam (Pb). *Prosiding PPIPDN Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir*, 2018. 274-280.

8



7. Nuramdiani, D., Sarengat, S., & Maulana, I. Tinjauan Densitas Radiograf Pada Berbagai Ketebalan *Step Wedge* Berbasis Variasi Arus Tabung. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 2021. 9(2), 1-7.