**Pengaruh Penggunaan Aturan 10kvp *Rule* Dengan *Computed Radiography* Terhadap *Signal To Noise Ratio* (SNR) Dan *Contras To Noise Ratio* (CNR) Pada Thorax PA**

Anak Agung Aris Diartama\*, Kadek Shintya Dewi\*, Rico Harke Abraham Siagian\*, Triningsi\*\*

\*Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

\*\*Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah

Korespondensi: Anak Agung Aris Diartama

e-mail: diartamaaris@gmail.com

**INTI SARI**

Pemeriksaan *thorax PA* paling banyak dilakukan di Rumah Sakit dari pada pemeriksaan lainnya. Radiograf yang baik ditentukan oleh kualitas citra, *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Contras to Noise Ratio* (CNR) dapat menentukan kualitas citra yang baik. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aturan 10 kVp*Rule* terhadap nilai SNR dan CNR citra *thorax*.

Penelitian kuantitatif dengan pendekatan korelasional.Penelitian ini terdiri dari 3 sukarelawan untuk mendapatkan 9 citra dan menghasilkan 36 data SNR dan 36 data CNR. Setelah itu dilakukan analisa data menggunakan SPSS.

Uji Pearson untuk data SNR Karena distribusi data normal, sedangkanuji Spearman untuk data CNR karena distribusi data tidak normal. Dari hasil uji Pearson dan Spearman didapat nilai signifikansi p < 0,05. Sehingga dapat ditarik kesimpulan Ada pengaruh penggunaan aturan 10 kVp*Rule* terhada pnilai SNR dan CNR pemeriksaan *thorax PA*. Hasil dari penelitian diperoleh penerapan penurunan 10 kV lebih baik karena dapat meningkatkan kualitascitra digital khususnya SNR dan CNR.

**Kata Kunci**:*Thorax PA*, SNR

**PENDAHULUAN**

Rongga *thorax* berbentuk kerucut, pada bagian bawah lebih besar dari pada bagian atas dan pada bagian belakang lebih panjang dari pada bagian depan. Cavum*thorax* terdiri dari jantung, paru-paru, trakea, esophagus dan pembuluh darah. Rangka *thorax* dibentuk oleh columnavertebralis, tulang costa, cartilage costa, dan sternum. Tulang costa berfungsi melindungi organ vital rongga thorax (Assi et al,2012).

CR merupakan proses digitalisasi gambar yang menggunakan *photostimulable plate* (PSP) untuk akuisisi data gambar (Ballinger, 2003). Pemeriksaan yang dilakukan dengan CR akan menghasilkan gambaran yang lebih detail dan bermanfaat dalam memberikan informasi diagnostik (Seeram, 2001). Apabila dibandingkan dengan radiografi konvensional, CR ini memiliki perbedaan pada komponen yang digunakan untuk menangkap gambar. Radiografi konvensional menggunakan film dan *screen* sedangkan pada CR menggunakan *Imaging Plate* (IP). Setelah penangkapan sinar-X oleh IP dilanjutkan dengan pengolahan citra secara digital untuk mendapatkan kualitas radiograf yang optimal (Ballinger, 2003).

Salah satu parameter kualitas dalam sebuah pengukuran adalah *signal to noise ratio* (SNR) dan *contrast to noise ratio* (CNR). Parameter ini menggambarkan tingkat perbedaan antara sinyal yang diukur dengan derau yang juga masuk dalam hasil pengukuran.Semakin besar nilai SNR, maka sinyal dan derau semakin mudah dibedakan.Sebuah radiograf yang *overexpose* mungkin memiliki SNR yang tinggi tetapi belum tentu mengandung informasi yang akurat terkait objek yang dicitrakan. *Contrast to noise ratio* (CNR) merupakan ukuran seberapa jauh sinyal dapat dibedakan dengan latar. Semakin besar nilai kontras maka sinyal akan semakin mudah dibedakan dengan latar. Berbeda dengan SNR nilai rasio kontras terhadap derau merupakan nilai perbandingan antara jarak sinyal dari latar di sekitar sinyal dengann derau yang berada di daerah latar (Desai et.al., 2010).

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik populasi tersebut.

Sampel dalam penelitian ini adalah nilai signal to noise ratio (SNR) dan contras to noise ratio (CNR) pada teknik radiografi thorax proyeksi postero anterior dengan menggunakan aturan 10 kVp Rule dari 3 (tiga) orang sukarelawan. Lokasi pengumpulan data dalam penyusunan penelitian ini adalah di Laboratorium ATRO Bali. Penelitian diawali dengan melakukan persiapan mencari sukarelawan yang bersedia menjadi pasien foto thorax proyeksi postero anterior pada penelitian ini. Mempersiapkan peralatan yang digunakan pada penelitian ini. Mempersiapkan sukarelawan sebagai pasien yang akan dilakukan pemeriksaan thorax proyeksi postero anterior pada bucky stand yang telah berisi kaset, kemudian atur jarak 150 cm dari focal spot. Atur luas lapangan kolimasi seluas obyek thorax. Pasang marker R pada bagian kanan obyek dan marker 1 untuk faktor eksposi dengan penurunan 10kVp, marker 2 untuk faktor eksposi acuan dan marker 3 untuk faktor eksposi dengan kenaikan 10kVp. Atur variasi faktor eksposi sesuai dengan aturan 10kV Rule penurunan 10kVp menjadi 50kV 10mAs, kV acuan 60 kV 5 mAs, dan kenaikan 10kVp menjadi 70kV 2,5mAs variasi yangtelah dibuat. Lakukan eksposi pada inspirasi kedua dan tahan nafas. Ulangi langkah 3.6.1 sampai 3.6.7 dengan variasi kV dan mAs yang telah ditentukan sesuai aturan 10kVp. Memproses film dengan computed radiography. Jumlah citra computed radiography yang dihasilkan adalah 9 (sembilan) citra computed radiography dengan 3 (tiga) variasi factor eksposi sesuai aturan 10kVp Rule dari 3 (tiga) orang sukarelawan.

Melakukan pengukuran sebanyak tiga kali kemudian dirata-ratakan pada area osteo (yang diwakilkan oleh sternum), soft tissue thorax bagian kiri, cor dan udara pada lambungyang telah ditentukan pada hasil citra computed radiography untuk menentukan nilai signal to noise ratio (SNR) dan contras to noise ratio (CNR). Catat nilai SNR dan CNR yang dihasilkan.Setelah dilakukan prosedur diatas 3 citra yang terdiri dari 1 citra dengan faktor eksposi standar, 1 citra dengan kenaikan 10 kV Rule, dan 1 citra dengan penurunan 10 kv Rule menggunakan 4 relawan, maka nantinya penulis akan mendapatkan 36 data SNR dan 36data CNR. Lakukan uji korelasi dari data yang telah dicatat dengan SPSS versi.Buat kesimpulan dari hasil uji korelasi tersebut agar dapat mengetahuipengaruh penerapan aturan 10 kV Rule terhadapa nilai SNR dan CNR

 Penulis mengerjakan secara langsung teknik pemeriksaan thorax proyeksi postero anterior.Eksposi dilakukan dengan menggunakan kV 50 dan 10 mAs, kV 60 dan 5 mAs, serta kV 70 dan 2,5 mAs. Dimana sukarelawan dieksposi dengan positioning yang sama di Laboratorium ATRO Bali. Sukarelawan dieksposi 1 kali dengan faktor eksposi standar, 1 kali dengan penurunan 10kV dan 1 kali dengan kenaikan 10 kV. Peneliti menggunakan 3 sukarelawan sehingga jumlah citra yang didapat sebanyak 9 citra yang kemudian akan dilakukan ROI sesuai dengan yang telah ditentukan sehingga akan diperoleh 36 data SNR dan 36 dataCNR kemudian di uji dengan SPSS versi 21.

 Penulis membuat daftar tilik yang akan diisi setelah mengukur nilai signal to noise ratio (SNR) dan contras to noise ratio (CNR) dengan menggunakan aplikasi Radiant DICOMviewer. Untuk masing-masing kriteria pada daftar tilik yaituosteo (yang diwakilkan oleh sternum), soft tissuethorax bagian kiri, cor dan udara pada lambung yang akan diisi hasil pengukuran.

. 

*Gambar Titik Daftar Tilik pada Citra Computed RadiographyThoraxProyeksi PA*

 Analisis dimulai dengan melakukan pengolahan data yang telah diperoleh. Pengolahan dan analisis data tersebut menggunakan SPSS 21.0.

Data yang telah diperoleh dalam penelitian ini akan diolah dan dianalisis dengan melakukan uji normalitas terhadap distribusi data tersebut. Jika data eksperimen terhadap nilai signal to noise ratio (SNR) dan contrast to noise ratio (CNR) berjumlah kurang dari 50 data, maka uji normalitas data yang

digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Sedangkan jika data eksperimen berjumlah lebih dari 50 data, maka uji normalitas data yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Jika distribusi data dalam penelitian ini normal, maka data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan menguji Pearson. Sedangkan jika distribusi data penelitian tidak normal, maka data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan uji Spearman.

Pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut, dimana taraf signifikan (α) yang akan ditetapkan untuk pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah 5% atau 0,05.

Ho : diterima atau Ha ditolak jika nilai p > α yang berarti tidak terdapat pengaruh pada penerapan aturan 10kVp Rule terhadap nila SNR dan CNR.

Ha : diterima atau Ho ditolak jika nilai p < αyang berarti terdapat pengaruh pada penerapan aturan 10 kVp Rule terhadap nilai SNR dan CNR.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

 Radiografthorax proyeksi posteroanterior diperoleh setelah melakukan pencitraan dengan memanfaatkan sinar-X terhadap tiga (3) orang sukarelawan di Laboratorium ATRO Bali. Eksposi dilakukan sebanyak 3 kali pada seluruh sampel dengan menggunakan aturan 10 kV Rule yaitu 50 kV dan 10 mAs untuk penurunan 10 kV, 60 kV dan 5 mAs untuk kV standar, dan 70 kV dan 2,5 mAs untuk kenaikan 10 kV. Radiograf yang dihasilkan sebanyak 9 buah.

 Adapun radiograf hasil penelitian pada 2 sampel adalah sebagai berikutRadiografthorax proyeksi posteroanterior diperoleh setelah melakukan pencitraan dengan memanfaatkan sinar-X terhadap tiga (3) orang sukarelawan di Laboratorium ATRO Bali. Eksposi dilakukan sebanyak 3 kali pada seluruh sampel dengan menggunakan aturan 10 kV Rule yaitu 50 kV dan 10 mAs untuk penurunan 10 kV, 60 kV dan 5 mAs untuk kV standar, dan 70 kV dan 2,5 mAs untuk kenaikan 10 kV. Radiograf yang dihasilkan sebanyak 9 buah. Adapun radiograf hasil penelitian pada 2 sampel adalah sebagai berikut :



*Gambar Radiografthorax PAdengan aturan 10 kVpRuleSukarelawan 1*

Hasil SNR radiograf thorax PA diperoleh dengan cara melakukan pengukuran nilai SNR terlebih dahulu pada titik tilik pengukuran yang telah ditentukan dengan menggunakan RadiAnt DICOM Viewer sehingga diperoleh tiga puluh enam (36) data secara keseluruhan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus I, sehingga nilai SNR diperoleh

 Nilai SNR didapat dengan cara mengolah ROI (Region Of Interest) pada titik tilik yang ditentukan dalam radiograf yang dihasilkan dengan aplikasi RadiAnt DICOM secara keseluruhan, sehingga didapatkan 36 data untuk keseluruhan penggunaan aturan 10 kVpRule. Nilai SNR yang telah didapat kemudian disajikan kedalam bentuk tabel dengan tujuan untuk memudahkan pengolahan data yang diperoleh dengan menggunakan program SPSS versi 21.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Sampel | Nilai SNR Sternum |
| Penurunan 10 kV | kV standar | Kenaikan 10 kV |
| 1 | S1 | 94,61 | 72,86 | 77,09 |
| 2 | S2 | 99,97 | 87,72 | 72,61 |
| 3 | S3 | 80,09 | 79,80 | 76,45 |

Nilai SNR dengan penurunan 10 kV paling tinggi terdapat pada radiograf sampel 2 yaitu sebesar 99,97 dan terendah pada radiograf sampel 3 yaitu sebesar 80,09. Nilai SNR dengan kV standar paling tinggi terdapat pada radiograf sampel 2 yaitu sebesar 87,72 dan terendah pada radiograf sampel 1 yaitu sebesar 72,86. Sedangkan nilai SNR dengan kenaikan 10 kV paling tinggi terdapat pada radiograf sampel 1 yaitu sebesar 77,09 dan terendah pada radiograf sampel 2 yaitu sebesar 72,61.

Hasil CNR radiografthorax PA diperoleh dengan cara melakukan pengukuran nilai CNR pada titik tilik pengukuran yang telah ditentukan dengan menggunakan RadiAnt DICOM Viewersehingga diperoleh tiga puluh enam (36) data secara keseluruhan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus II, sehingga nilai CNR diperoleh.

*Gambar Radiograf thorax proyeksi PA serta titik tilik Pengukuran CNR*

Pembuktian hipotesa mengenai pengaruh penggunaan aturan 10 kVpRule terhadap nilai SNR dan CNR radiografthorax proyeksi postero anterior menggunakan pengolahan uji statistik. Data yang diperoleh pada citra computed radiography diolah dan dianalisa dengan menggunakan program uji statistik SPSS 21.0 for windows.

Uji normalitas data terlebih dahulu dilakukan terhadap nilai SNR dan CNR karena nilai SNR dan CNR bersifat numerik. Mengingat bahwa secara keseluruhan nilai SNR pada penelitian ini berjumlah 36 data, dan nilai CNR berjumlah 36 data, maka uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk.

 Kualitas citra digital ditentukan oleh SNR dan CNR, semakin tinggi nilai SNR, maka kualitas citra akan semakin baik dan noise semakin mudah

dibedakan (Bontranger, 2014). Jika sinyal semakin mudahdibedakan dengan latar maka akan semakin besar nilai CNR (Desai, 2010).Sebuah SNR rendah

dalam pencitraan dimana sinyal rendah (low mAs) disertai dengan noise yang tinggi menampakkan detail jaringan lunak yang terlihat kabur, kasar atau

belang - belang yang menyebabkan kontras pada radiograf juga rendah. Hal tersebutmenunjukkan bahwa SNR dan CNR dapat mempengaruhi kualitas citra radiograf dari segi kontras, dan detail radiograf.

 Proteksi radiasi adalah tindakan yang di lakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak paparan radiasi, proteksi radiasi merupakan pelindungan pekerja, proteksi radiasi medis merupakan perlindungan pasien dan radiografer (BAPETEN, 2013). Ketika menginginkan nilai SNR yang lebih baik pada osteo ( yang diwakilkan oleh stearnum), soft tissue thorax, cor dan udara pada lambung, sebaiknya menggunakan penurunan 10 kV. Jika menginginkan nilai CNR yang lebih baik pada osteo ( yang diwakilkan oleh stearnum), dan soft tissue thoraxsebaiknya menggunakan 10 kV, sedangkan untuk nilai CNR yang lebih baik pada cor dan udara pada lambung sebaiknya menggunakan kV standar. Dan jika menggunakankenaikan 10 kV sebaiknya pada pasien yang tidak kooperatif karena ketika kV dinaikkan 10 kV maka mAs akan turun menjadi setengahnya jadi mampu menghindari terjadinyaunsharpness movement pada radiograf. Tetapi pasien harus diberikan proteksi radiasi seperti apron agar meminimalisasi dosis radiasi yang diterima oleh pasien. Hal tersebut juga terkait dengan penerapan tiga (3) asas proteksi radiasi yang direkomendasikan oleh ICRP (Internasional Commission on Radiation Protection) yaitu asas justifikasi, asas optimasi, dan asas limitasi yang bertujuan menekan serendah-rendahnya kerugian atau risiko yang diterima pasien (Aris-Sanyoso,2004).

**KESIMPULAN**

Nilai SNR dan CNR dengan menggunakan penurunan 10 kV menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan kV standar dan kenaikan 10 kV. Semakin kecil intensitas sinar-X maka semakin sedikit jumlah radiasi yang diserap, yang mengakibatkan semakin kecil pula sinyal yang dihasilkan IP.Semakin tinggi mAs maka intensitas sinar-X juga semakin bertambah dan mengurangi nilai noise pada citra.

**SARAN**

Berdasarkan penelitian ini penulis menyarankan radiographer dilapangan

ketika menginginkan nilai SNR yang lebih baik pada osteo (yang diwakilkan oleh stearnum), soft tissue thorax, cor dan udara pada lambung, sebaiknya menggunakan penurunan 10 kV. Dan ketika menginginkan nilai CNR yang lebih baik pada osteo dan sternum sebaiknya menggunakan 10 kV, sedangkan untuk nilai CNR yang lebih baik pada cor dan udara pada lambung sebaiknya menggunakan kV standar.

**DAFTARPUSTAKA**

1. Anon. 2009. Industrial Radiography Imaging Forming Techniques. GE Sensing & Inspection Technologies.
2. Assi, Abed-Al Nasser and Yasser Nazal. 2012. Rib Fracture: Different Radiographic Projections.
3. ATRO Bali. 2018. Pedoman Penulisan Tugas Akhir (Karya Tulis Ilmiah). ATRO Bali, Denpasar.
4. BAPETEN. 2005. Diklat Inspektur Pratama Tingkat 1, Juli 2005.
5. BAPETEN. 2011. Peraturan Kepala Bapeten N0.8 Tahun 2011 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Bapeten. Jakarta
6. Bontrager, Kenneth L.2010. Textbook Of Radiographic Positioning and Related Anatomy. Fourth Edition.
7. Bontrager, Kenneth L.2018. Textbook Of Radiographic Positioning and Related Anatomy. Ninth Edition. St Louis, Missouri.
8. Bourne, Roger. 2010. Fundamentals of Digital Imaging in Medicine. London: Springer.
9. Ballinger, Philip. 2003. Merril’ Atlas of Radiographic Positions and Radiologic.Tenth Edition, USA: Mosby Elsevier.
10. Carlton, Rick adn Adler. 2001. Principle of Radiographic Imaging an Art and Science. Third Edition. Arkansas State University.
11. Desai, N., Singh, A., and Valentino, D. J. 2010. Practical Evaluation of Image Quality in Computed Radiographic (CR) Procedure. USA: Mosby.
12. Fauber T.L. 2008. Radiographic Imaging and Exposure. Third Edition. USA: Mosby inc Missouri.
13. Ko,M,. dkk. 2008. Advances in Digital Radiography : Physical Principle and System Overview. RadioGraphics, 27, 675-686.
14. Papp Jeffrey. 2006. Quality Management In The Imaging Sciences, Third Edition. USA: Mosby Elsevier.
15. Putri, Fitri A. 2016. Pengaruh Variasi kV mAs Terhadap Kualitas Radiograf Thorax Proyeksi Postero Anterior Pada Computer Radiography di Instalasi Radiologi Sentral RSUP Sanglah Denpasar.
16. Rahman, Nova. 2009. Radiofotografi. Universitas Baiturrahman, Padang.
17. Rika Widhyasari, Ni Putu. 2017. Pengaruh Aturan 15 Persen kVp Pada Computed Radiography Terhadap Signal to Noise Ratio. Laboratorium ATRO Bali : Indonesia.