

PERBANDINGAN KONTRAS FILM RADIOGRAF PADA LUAS LAPANGAN YANG BERBEDA

Cicillia Artitin^{1*}, Viona Destri Rahma², Chairun Nisa³

Prodi DIII Radiologi Fakultas Vokasi Universitas Baiturrahmah^{1,2,3}

*Corresponding Author : cicilliaartitin@atro.unbrah.ac.id

ABSTRAK

Kontras adalah perbedaan densitas pada area yang berdekatan dalam radiograf. Semakin besar nilai kontras, maka gambaran akan semakin jelas terlihat. Salah satu untuk meningkatkan hasil pencitraan radiograf, yaitu dengan membatasi luas lapangan kolimasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan kontras film pada luas lapangan berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas lapangan mana yang lebih baik digunakan untuk meningkatkan nilai kontras radiograf. Jenis penelitian kuantitatif dengan studi eksperimen dilakukan di Rumah Sakit Umum 'Aisyiyah Padang pada 07 Juli 2023, menggunakan alat stepwedge dan densitometer pada luas lapangan bervariasi. Pengolahan data menggunakan rumus kontras yang harus mengetahui nilai densitas, kemudian data ditampilkan dalam bentuk tabel dan kurva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai densitas yang paling tinggi diukur berdasarkan stepwedge adalah luas lapangan peninaran yang kecil yaitu 15 cm X 15 cm yaitu nilai kontras nya 1,07. Sebab semakin kecil luas lapangan peninaran, semakin sedikit radiasi hambur yang ditimbulkan sehingga dapat meningkatkan densitas akan tetapi dapat menurunkan nilai kontras radiografi.

Kata kunci : densitas, kontras, luas lapangan peninaran

ABSTRACT

Contrast is the difference in density in adjacent areas on a radiograph. The greater the contrast value, the clearer the image will be seen. One way to improve radiographic imaging results is to limit the collimation field area. For this reason, it is necessary to carry out research on the comparison of film contrast at different field sizes. This research aims to find out which field area is better to use to increase the contrast value of a radiograph. This type of quantitative research with experimental studies was carried out at General Hospital 'Aisyiyah Padang on July 7 2023, the tools used were a stepwedge and densitometer. Data processing uses a contrast formula which requires knowing the density value, then the data is displayed in the form of tables and curves. The research results show that the highest density value measured based on the stepwedge is the small area of the illumination field, namely 15cm X 15 cm, namely the contrast value is 1.07. Because the smaller the area of the irradiation field, the less scattered radiation is generated so that it can increase the density but can reduce the radiographic contrast value.

Keywords : density, contrast, irradiation field area

PENDAHULUAN

Radiologi merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran yang berhubungan dengan masalah pemanfaatan radiasi untuk pencitraan guna menunjang pelayanan kesehatan. (Akhadi, 2020) Salah satu untuk meningkatkan hasil pencitraan radiografi, yaitu dengan membatasi luas lapangan kolimasi. Tujuan dari pembatasan luas lapangan kolimasi adalah untuk mengurangi dosis pasien dan meningkatkan kontras gambar dengan mengurangi radiasi hambur. Dan mempengaruhi kontras citra radiograf, karena kontras radiografi berbanding terbalik dengan radiasi hambur. (Asriningrum 2020). Selain manfaat pengurangan dosis radiasi pada pasien, kolimasi yang sangat terbatas pada bagian yang sedang diperiksa adalah kunci untuk memastikan kualitas gambar yang optimal (Bontrager, 2014). Kontras adalah perbedaan pada area yang berdekatan dalam radiograf berfungsi memeperlihatkan

anatomi dari organ tubuh yang sangat penting dalam mengevaluasi kualitas citra radiografi dan juga merupakan hasil perbedaan atenuasi sinar – X yang menembus jaringan dengan ketebalan struktur yang berbeda. (Zelviana, 2017) Menurut (Boddy 2013 diambil dalam utami 2018) kontras objektif adalah perbedaan densitas dari bagian – bagian gambar dalam satu film yang dapat diukur dan dinyatakan dalam angka menggunakan densitometer. adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil perbandingan kontras film pada luas lapangan yang berbeda.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan studi eksperimen menggunakan alat stepwedge dan densitometer pada 5 variasi luas lapangan penyinaran yang berbeda yaitu 15x15cm, 20x20cm, 25x25cm, 30x30cm, dan 35x35cm dengan faktor eksposi tegangan tabung 60 kVp, dan kuat arus 5,6 mAs.

HASIL

Penelitian dilakukan dengan mengekspos Stepwedge menggunakan alat Densitometer pada luas lapangan penyinaran yang bervariasi yaitu 15 cm X 15 cm, 20 cm X 20 cm, 25 cm X 25 cm, 30 cm X 30 cm dan 35 cm X 35 cm. menggunakan faktor eksposi 60 kVp, 5,6 mAs Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Nilai Densitas Dari Stepwedge pada Luas Lapangan berbeda

Bahan		Densitas				
		(15 X 15) cm	(20 X 20) cm	(25 X 25) cm	(30 X 30) cm	(35 X 35) cm
	1	1,73	1,64	1,55	1,18	1,06
	2	1,33	1,50	1,32	0,57	0,61
S	3	1,16	1,47	0,92	0,35	0,38
T	4	0,87	1,31	0,74	0,22	0,25
P	5	0,7	0,98	0,51	0,13	0,15
W	6	0,48	0,53	0,35	0,10	0,11
E	7	0,33	0,39	0,30	0,05	0,07
G	8	0,26	0,28	0,28	0,03	0,04
E	9	0,19	0,21	0,16	0,02	0,03
	10	0,14	0,15	0,12	0,02	0,02
	11	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Pada tabel 1, diperoleh hasil pengukuran nilai densitas yang mana densitas yang mampu menggambarkan struktur anatomi yang dapat dilihat oleh mata dimana manusia hanya mampu melihat densitas dalam rentang 0,25 - 2,5 (carlton,dkk,2020). Pada luas lapangan penyinaran 15 cm X 15 cm yang memiliki nilai densitas yang baik berada di antara step 4 sampai step 11 sebesar 0,26 - 1,73. Pada luas lapangan penyinaran 20 cm X 20 cm yang memiliki nilai densitas yang baik berada di antara step 4 sampai step 11 sebesar 0,28 - 1,64. Pada luas lapangan penyinaran 25 cm X 25 cm yang memiliki nilai densitas yang baik berada di antara step 4 sampai step 11 sebesar 0,28 - 1,55. Pada luas lapangan penyinaran 30 cm X 30 cm yang memiliki nilai densitas yang baik berada pada step 9 sampai step 11 sebesar 0,35 - 1,18. Pada luas lapangan penyinaran 35 cm X 35 cm yang memiliki nilai densitas yang baik berada pada step 8 sampai step 11 sebesar 0,25 - 1,06. Perubahan pada luas lapangan penyinaran dapat mengakibatkan perubahan nilai densitas pada faktor eksposi yang sama.

Nilai kontras film yang dihasilkan terhadap perubahan luas lapangan penyinaran dan ketebalan obyek, dapat diambil dari nilai Gradient rata-rata film pada kurva karakteristik

film. (feuber 2000) Sedangkan nilai kontras maksimal didapatkan dengan mencari selisih densitas maksimal dikurangi densitas minimal ($D_{maks} - D_{min}$). Nilai kontras rata-rata yang diperoleh dari kurva karakteristik film yang menghasilkan nilai densitas dalam rentang guna (useful density) yaitu pada nilai densitas $0,25 + \text{basic fog level}$ sebagai densitas (D_1) sampai $2,00 + \text{basic fog level}$ sebagai densitas (D_2) di bagi dengan nilai logaritma eksposi yang menghasilkan nilai densitas E1 dan E2.(Boddy 2013).

Tabel 2. Nilai Kontras pada Luas Lapangan yang Berbeda

Luas Lapangan	Nilai Kontras
15 X 15 cm	1,07
20 X 20 cm	1,08
25 X 25 cm	1,10
30 X 30 cm	1,13
35 X 35 cm	1,22

PEMBAHASAN

Kontras merupakan hasil perbedaan atenuasi sinar-x yang menembus jaringan dengan ketebalan struktur yang berbeda, kemampuan menembus jaringan ini sangat dipengaruhi oleh faktor eksposi.(Bushong 2013). Atenuasi sinar x dapat mempengaruhi pada kondisi kecerahan, kontras dan indikator exposur. Jika kolimasi tidak terlalu dibatasi, indikator eksposur bisa disalah artikan dan gambaran radiografi bisa menunjukkan kontras yang lebih rendah. Salah satu untuk meningkatkan hasil pencitraan radiografi yaitu dengan membatasi luas lapangan kolimasi.

Kualitas atau mutu gambaran radiografi ditentukan oleh nilai kontras radiografi. Adapun nilai kontras radiografi dapat di ditentukan dengan mengetahui nilai densitas dengan menggunakan alat densitometer setelah diketahui nilai densitas baru bisa menentukan nilai kontras dengan rumus kontras.. Menurut (Bontrager, 2014) Pembatasan luas lapangan kolimasi dapat mempengaruhi kontras citra radiograf karena kontras radiograf berbanding terbalik dengan radiasi hamburt Sparzianda, et al (2017). Sesuai dengan hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa nilai densitas yang paling tinggi adalah luas lapangan penyinaran yang kecil yaitu 15 cm X 15 cm sebab semakin kecil luas lapangan penyinaran semakin sedikit radiasi hambur yang ditimbulkan sehingga dapat meningkatkan densitas akan tetapi menurunkan nilai kontras radiograf. Hal ini juga didukung dengan jurnal (Muhammad, 2013) Perubahan luas lapangan penyinaran dan ketebalan obyek mengakibatkan perubahan densitas dan penurunan nilai kontras radiografi seperti yang dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Kontras

Semakin kecil ukuran luas lapangan penyinaran, semakin sedikit radiasi hambur yang ditimbulkan sehingga memperbaiki nilai kontras radiografi. Hal yang mempengaruhi kontras radiograf salah satunya adalah tegangan tabung (kV). Oleh karena itu tegangan tabung (kV) dipilih sesuai kontras yang diinginkan. Menurut (Budi dan Susanto 2015) Jika tegangan tabung (kV) dinaikkan maka intensitas sinar-X juga meningkat dan kontras berkurang, jika kV dikurangi maka intensitas sinar-X juga berkurang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan tegangan tabung (kV) yang digunakan tetap yaitu 60 kV sehingga tidak terlalu ada perubahan pada kontras. Karna kV juga menentukan ketebalan obyek saat pemeriksaan. Jika tegangan tabung (kV) rendah dikhawatirkan tidak dapat menembus obyek yang difoto.

Menurut, Rasad (2015) Faktor eksposi sangat bervariasi salah satunya bergantung pada ukuran/tebal obyek yang difoto. Maka penelitian ini dilakukan menggunakan stepwedge karena setiap stepwedge mempunyai ketebalan yang berbeda-beda, pada step yang paling tebal intensitas radiasi tidak sampai ke film, karena tingkat penyerapannya tinggi sehingga kehitaman yang terjadi bukan karena paparan radiasi sinar-X melainkan dipengaruhi oleh film itu sendiri.

Hal ini biasa disebut fog level, sedangkan step yang paling tipis memungkinkan radiasi lebih banyak yang sampai pada film, karena tingkat penyerapannya rendah. Nilai kehitaman pada film ini sangat bergantung pada intensitas radiasi setelah melewati step. Semakin tipis suatu step maka film akan semakin opak atau hitam dan nilai densitas akan semakin meningkat dan sebaliknya semakin tebal step maka gambaran akan semakin lusen atau putih dan nilai densitas akan semakin berkurang.

Radiasi hambur adalah sebagian radiasi yang mebias/menyimpang dari radiasi sumber dan sebagian radiasi yang berubah karena energi yang ditransfer yang pada akhirnya radiasi tersebut akan kehilangan energi dan panjang gelombangnya menjadi lebih panjang dari radiasi primer ((seeram, 2019). Perubahan pada luas lapangan penyinaran dapat mengakibatkan perubahan nilai densitas dan penurunan terhadap nilai kontras radiograf pada faktor eksposi yang sama. Untuk mendapatkan kontras yang optimal maka di perlukan penurunan radiasi hambur yang mencapai film. Hal ini dapat diperoleh dengan beberapa cara diantaranya adalah pembatasan penyinaran (kolimasi secukupnya), pemakaian teknik KV rendah dan penggunaan grid.

KESIMPULAN

Hasil penelitian perbandingan kontras film pada lima variasi luas lapangan yang berbeda dapat diambil kesimpulan luas lapangan penyinaran yang bagus terdapat pada pembukaan kolimasi 15 X 15 cm, sebab semakin kecil luas lapangan penyinaran, semakin sedikit radiasi hambur yang ditimbulkan sehingga dapat meningkatkan densitas, akan tetapi dapat menurunkan nilai kontras radiografi. Membatasi luas lapangan penyinaran dapat mengurangi jumlah paparan radiasi yang mencapai film dan dosis radiasi yang diterima pasien semakin rendah, sebaiknya penelitian selanjutnya menggunakan objek dan faktor eksposi yang berbeda agar bisa diketahui kontras optimal objek asli.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih banyak kepada Rumah Sakit Aisyiyah Padang, Beserta seluruh staff radiologi yang telah membantu penelitian ini, dan terimakasih banyak kepada Yayasan Universitas Baiturrahmah yang membantu mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, Mukhlis. (2020). *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Boddy, M. Syarif. (2013). "Pengaruh Radiasi Hambur Terhadap Kontras Radiografi Akibat Variasi Ketebalan Obyek dan Luas Lapangan Penyinaran", dalam *Jurnal Hasanuddin University Repository, Konsentrasi Fisika Medik, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2013
- Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2014). *Text Book of Radiographic Positioning and Related Anatomy Eight Edition*. St. Louis: Elsevier Mosby.
- Budi and H. Sutanto, "Tegangan Tabung Terhadap Nilai Densitas Radiograf," *Youngster Phys. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 159–164, 2015.
- Bushong, Stewart Carlyle. (2013). *Radiologic Science for Technologists. Tenth Edition*. Houston, Texas: Elsevier.
- Carlton, Richard R., dkk. (2020). *Principle of Radiographic Imaging An Art and A Science Sixth Edition*. Boston, USA: Cengage Learning.
- Daryati, s., indrati, R, & illahi, N.w. (2019). Description of sarap dosage in examination of children torax radiograph in pulmonary hospital radiology installation, Dr. Ario wirawan salatiga jurnal imeging Diagnostik (JimeD), 5 (1), 31.
- Rasad, Syahriar. (2015). *Radiologi Diagnostik (Edisi Kedua)*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Sari, Ayu Wita & Siti Hartina. (2017). "Uji Kesesuaian Collimator Beam Dengan Berkas Sinar-X pada Pesawat Raico di Instalasi Radiologi Raden Mattaher Jambi", dalam *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian*
- Seeram, Euclid. (2019). *Digital Radiography: Physical Principles and Quality Control*. Springer Nature Singapore Pte Ltd
- Sparzinanda, N. Nehru, and N. Nurhidayah,(2018) "Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi," *J. Online Phys.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–22, doi: 10.22437/jop.v3i1.4428
- Utami, Asih, Fisnandya Meita. 2018. *Panduan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) Program Studi DIII Radiologi*. Yogyakarta : UNISA
- Zelviani,(2017) "KUALITAS CITRA PADA DIRECT DIGITAL RADIOGRAPHY DAN COMPUTED RADIOGRAPHY," *J. Teknosains*, pp. 49–62,.