

ANALISA PENGARUH GRID RASIO DAN FAKTOR EKSPOSI TERHADAP GAMBARAN RADIOGRAFI PHANTOM THORAX

Aulia Narindra Mukhtar dan Heri Sutanto

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang
E-mail : *rendramukhtar@gmail.com*

ABSTRACT

Analysis of the influence of the grid has been determined and the ratio of the radiographic expose factor thorax phantom with grid ratio and expose factor variation to analyze the density and contrast on chest radiographs. Research methods using phantom anthropomorphic, densitometer and X-ray equipments. Irradiation conditions are given with some expose factor variation is 55 kV 16 mAs, 65 kV 8 mAs, 75 kV 3.2 mAs, and a variety of grid ratio 6:1 and 8:1. Research data is processed and made in the form of a graph of the density of the contrast of the grid ratio and expose factor variation. The higher the ratio of the grid will cause a decrease in the density of radiographs, but does not always lead to increasing or decreasing the contrast radiographs. Results overview on to 5 thorax phantom organ that produces the highest optical density in the use of expose factors 65 kV, 8 mAs on both the grid ratio.

Keywords: *Grid ratio, expose factor, radiographs*

ABSTRAK

Telah dilakukan analisa pengaruh grid rasio dan faktor eksposi terhadap gambaran radiografi phantom thorax dengan variasi grid dan variasi faktor eksposi untuk menganalisa densitas dan kontras pada gambaran radiografi thorax. Penelitian menggunakan phantom anthropomorphic, densitometer dan pesawat sinar-x. Kondisi penyinaran diberikan dengan beberapa variasi faktor eksposi yaitu 55 kV 16 mAs, 65 kV 8 mAs, 75 kV 3,2 mAs, serta variasi grid rasio 6:1 dan 8:1. Data diolah dan dibuat dalam bentuk grafik hubungan antara densitas dan kontras dari variasi grid dan variasi faktor eksposi. Rasio grid semakin tinggi akan menyebabkan penurunan nilai densitas radiograf, akan tetapi tidak selalu menyebabkan bertambah atau menurunnya kontras radiograf. Hasil gambaran pada ke 5 organ phantom thorax yang menghasilkan densitas optik tertinggi pada penggunaan faktor eksposi 65 kV, 8 mAs pada kedua grid rasio.

Kata kunci : *Rasio grid, faktor eksposi, gambaran radiografi thorax.*

PENDAHULUAN

Salah satu pemeriksaan radiologi atau rontgen yang dapat dilakukan, selain pemeriksaan imaging lainnya adalah pemeriksaan thorax. Foto thorax merupakan pemeriksaan sinar-x yang paling banyak dikerjakan di rumah sakit atau pelayanan kesehatan lainnya. Organ-organ yang menyusun rongga thorax sangatlah kompleks, sehingga banyak sekali kelainan penyakit yang dapat dideteksi dengan pemeriksaan foto thorax. Pemeriksaan foto thorax dapat dipergunakan untuk menilai kelainan paru-paru, jantung, maupun tulang-tulang iga [1].

Telah ada beberapa riset sebelumnya yang berkaitan dengan penggunaan grid,

diantaranya uji beda *entrance skin exposure* (ESE) pada pemeriksaan radiografi thorax *postero anterior* (PA) dengan menggunakan grid dan tanpa grid [2].

Pengaruh rasio grid terhadap kualitas radiograf pada pemeriksaan phantom kepala [3]. Kualitas radiograf adalah kemampuan radiograf dalam memberikan informasi yang jelas mengenai objek yang di periksa atau kesanggupan radiograf untuk membentuk pola bayangan nyata sesuai dengan besarnya transmisi sinar-x yang mengenai film setelah menembus obyek. Kualitas radiograf ini mempunyai peranan penting dalam menegakkan diagnose [4].

Grid adalah suatu alat bantu pemeriksaan yang terdiri dari lempengan garis-garis logam yang bernomor atom tinggi (biasanya timbal) yang disusun berjajar satu sama lain dan dipisahkan oleh bahan penyekat atau *interspace material* yang dapat ditembus sinar-x. Pemanfaatan grid ini terutama digunakan pada organ-organ manusia yang memiliki nomor atom tinggi. Grid berfungsi untuk menyerap radiasi hambur yang tidak searah yang berasal dari objek yang di eksposi.

Untuk mendapatkan eksposi dengan transmisi yang sama pada suatu ketebalan pasien, kenaikan tegangan tabung harus dikompensasi dengan penurunan arus-waktu tabung yang sangat rendah. Pada pemeriksaan radiografi dada menggunakan eksposi tegangan tabung tinggi akan memperlihatkan gambaran *bronkus* pada jaringan paru-paru lebih jelas walaupun mengalami penurunan kontras, ini disebabkan oleh semakin besar nilai tegangan tabung yang digunakan, sehingga akan memperbesar kemampuan daya tembus sinar-x terhadap organ yang akan dilalui [5].

TEORI

A. Sinar-x

Pembangkit sinar-x berupa tabung hampa udara yang di dalamnya terdapat filamen yang juga sebagai katoda dan terdapat komponen anoda. Jika filamen dipanaskan maka akan keluar elektron dan apabila antara katoda dan anoda diberi beda potensial yang tinggi, elektron akan dipercepat menuju keanoda. Dengan percepatan elektron tersebut maka akan terjadi tumbukan tak kenyal sempurna antara elektron dengan anoda, akibatnya terjadi pancaran radiasi sinar-x [6]. Salah satu sifat sinar-x yang paling berharga dan menguntungkan adalah dapat menembus bahan dan mengalami atenuasi (diserap) oleh bahan yang dilaluinya, sehingga intensitas radiasi setelah melewati bahan akan lebih kecil dibandingkan intensitas mula-mula

Sedangkan radiasi elektromagnetik hanya dapat dikurangi intensitasnya bila perisai ini dipertebal. Adapun atenuasi sinar-x kedalam

suatu bahan tergantung dari nomor atom, kerapatan bahan, ketebalan bahan, kekerasan bahan atau kalau dinyatakan dalam rumus:

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

Dengan I sebagai intensitas radiasi setelah menembus bahan, I_0 sebagai intensitas radiasi sebelum menembus bahan, sedangkan μ sebagai koefisien serapan linier bahan dan x adalah sebagai tebal bahan yang digunakan.

B. Rasio Grid

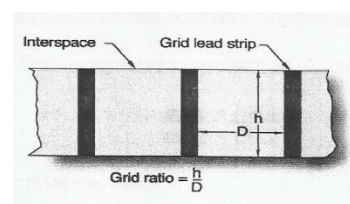
Rasio *grid* berpengaruh terhadap kemampuan *grid* untuk menaikkan kontras yang didefinisikan dengan tinggi garis timbal (h) terhadap jarak antara interspacenya (D). dinyatakan dengan persamaan:

$$r = \frac{h}{D} \quad (2)$$

dengan r sebagai grid rasio, h sebagai tinggi material grid (timbangan), sedangkan D sebagai luas atau lebar interspace.

Semakin tinggi rasio suatu *grid* maka semakin banyak radiasi hambur dan radiasi primer yang diserap, sehingga semakin tinggi rasio suatu *grid* perlu dikompensasikan dengan menaikkan faktor eksposi.

Grid rasio yang sering digunakan adalah 5 : 1, 8 : 1, 10 : 1, maupun 14 : 1, meskipun adakalanya dipakai *grid* rasio 16:1 untuk pemeriksaan pada teknik kV tinggi. Skema Rasio grid seperti ditunjukkan gambar 1.



Gambar 1. Rasio grid

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

pesawat sinar-x yang digunakan merupakan pesawat sinar-x GE sebagai sumber radiasi. Grid yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rasio 6:1 dan 8:1, dengan jenis: interspacer : Al, size : 35x43, Lines 103L, F.D. : 100cm. Alderson Lung/Dada phantom

adalah phantom khusus, yang menyediakan tingkat kesamaan yang sangat tinggi pada dada, Densitometer adalah alat yang berfungsi untuk menghitung jumlah cahaya yang melewati film dan memberikan nilai keluaran yang berupa nilai densitas

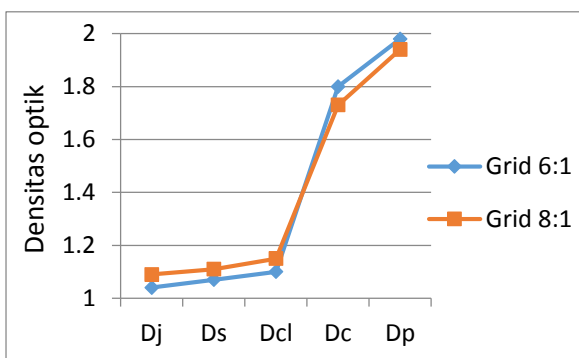
B. Tata Kerja

Prinsip kerja pengaruh *grid* rasio terhadap gambaran radiografi pada faktor eksposi tegangan tabung. Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan kontras radiografi dari nilai densitas, pada beberapa faktor eksposi menggunakan *grid* yang berbeda dengan rasio *grid* 6:1 dan 8:1. Phantom thorax diletakkan pada permukaan *grid* kemudian melakukan eksposi dengan variasi faktor eksposi tegangan tabung yang berbeda : 55 kV 16 mAs, 65 kV 8 mAs, dan 75 kV 3,2mAs, dengan jarak FFD 100 cm. Hasil gambaran radiografi dilakukan pengukuran densitas, kontras menggunakan densitometer.

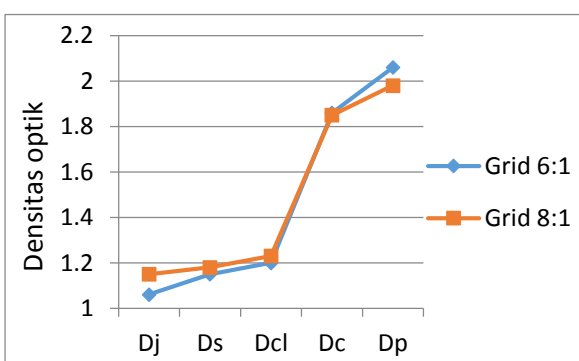
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pengukuran densitas pada phantom thorax

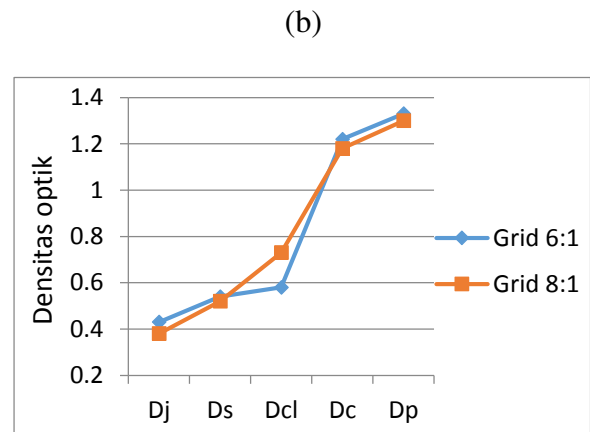
Hasil pengujian densitas pada phantom thorax menunjukkan bahwa nilai densitas yang terukur termasuk densitas guna atau dapat diamati oleh mata manusia.



(a)



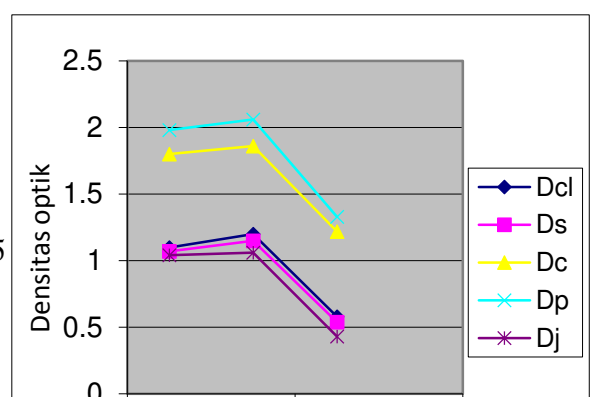
135

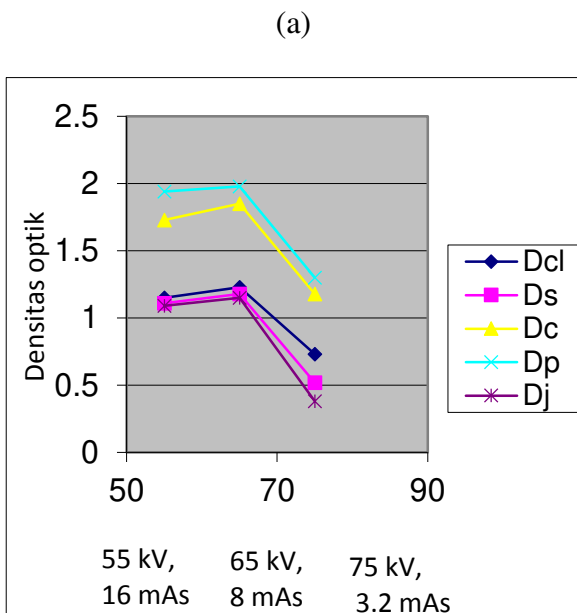


(c)

Gambar 2. Grafik pengukuran densitas radiograf dengan rasio grid 6:1 dan 8:1 pada variasi faktor eksposi (a) 55 kV dan 16 mAs, (b) 65 kV dan 8 mAs, (c) 75 kV dan 3,2 mAs

Dari gambar 2 menunjukkan secara umum bahwa nilai densitas pada ketiga variasi faktor eksposi dengan penggunaan grid rasio 6:1 mempunyai nilai densitas yang lebih besar dari pada dengan grid rasio 8:1. Hal ini disebabkan penggunaan grid rasio yang lebih besar 8:1 menyebabkan semakin banyak radiasi hambur dan radiasi primer yang dapat terserap sehingga radiasi yang mengenai film semakin kecil yang berakibat pada penurunan nilai densitas gambaran radiograf.

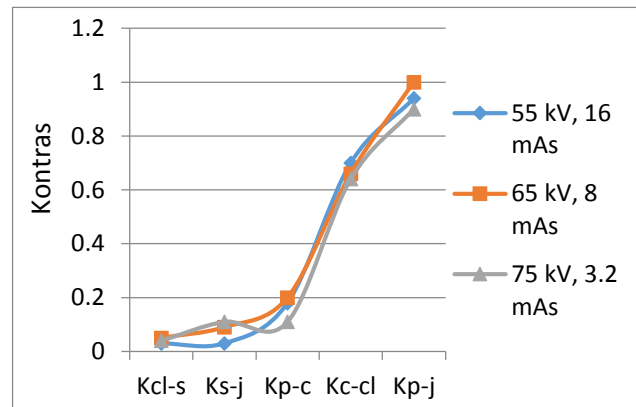




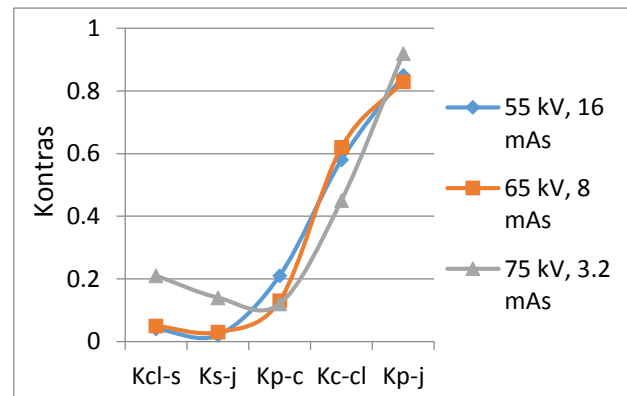
(b)

Gambar 3. Grafik pengukuran dari densitas optik pada organ phantom thorax dengan grid rasio (a) 6:1, (b) 8:1

Pada gambar 3 menunjukkan penggunaan tegangan tabung 55 kV, 16 mAs dan 65 kV, 8 mAs menghasilkan nilai densitas yang meningkat untuk ke 5 organ, hal ini dengan penggunaan faktor eksposi dari tegangan 55 kV, 16 mAs dan 65 kV, 8 mAs menyebabkan radiasi yang mengenai film akan meningkat. Sedangkan pada penggunaan 75 kV, 3.2 mAs bahwa kenaikan tegangan tabung meningkatkan intensitas radiasi namun arus dan waktu eksposi sangat singkat, hal ini menyebabkan radiasi yang mengenai film lebih sedikit dan mengakibatkan menurun kembali.



Gambar 4. Grafik pengukuran kontras radiograf dengan rasio grid 6:1 pada phantom thorax



Gambar 5. Grafik pengukuran kontras radiograf dengan rasio grid 8:1 pada phantom thorax

Dilihat dari gambar 4. dan gambar 5. tentang grafik nilai kontras radiograf phantom thorax. Meskipun dilihat dari grafik bahwa pengaruh rasio grid terhadap densitas tidak terlalu signifikan, akan tetapi tetap terdapat perbedaan dari variasi faktor eksposi yang paling baik, terlihat grafik naik dan turunnya sebuah kontras yang disebabkan oleh perbedaan tinggi rendahnya nilai densitas film di setiap pengukuran. Dari semua hasil kontras yang didapat bahwa faktor eksposi dan grid mempengaruhi hasil gambaran yang baik. Pada penelitian ini didapatkan bahwa gambaran phantom thorax yang menggunakan grid 8:1 diperoleh gambaran radiograf phantom thorax dilihat dari distribusi nilai kontras

menunjukkan bahwa faktor eksposi terbaik pada 75 kV dan 3.2 mAs dengan diperoleh kontras tertinggi sebesar 0,80. Meskipun nilai kontras radiografnnya sama dengan radiograf pada tegangan 65 kV 8 mAs pada grid 6:1 diperoleh kontras tertinggi sebesar 0,80, akan tetapi pada tegangan 75 kV 3.2 mAs pada grid 8:1 mempunyai nilai denitas guna lebih baik dari pada densitas radiograf yang lain.

KESIMPULAN

Rasio grid semakin tinggi akan menyebabkan penurunan nilai densitas radiograf, akan tetapi tidak selalu menyebabkan bertambah atau menurunnya kontras radiograf.

Hasil gambaran pada ke 5 organ phantom thorax yang menghasilkan densitas optik tertinggi pada penggunaan faktor eksposi 65 kV, 8 mAs pada kedua grid rasio.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Lee. S.C., 2007, Nuclear instruments and Methods in Physics Research, Taoyuan, Taiwan, ROC.
- [2]. Aji, 2012. *Radiologi Diagnostik*. Politeknik kesehatan, Semarang.
- [3]. Setyo, P., 2012, *Radiologi Diagnostik*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [4]. Chesney, D.N., Chesney, M.O., 1995, *Radiographic Imaging*, sixth edition, Blackwell Publications, Oxford, London, Edinburgh, Bortone, Melbourne.
- [5]. Bushberg, J.T, Dkk., 2002, *The Essential Physics Of Medical Imaging*, second edition, Lippincott Williams and Wilkin, USA.
- [6]. Rasad, S., 2009, *Radiologi Diagnostik*, 2nd Edition, Gaya Baru, Jakarta.