

PERBEDAAN DENSITAS DAN KONTRAS *THORAX* DENGAN MENGGUNAKAN GRID DAN TANPA GRID

Asih Puji Utami¹, Justhika Anggriani², Anisa Nur Istiqomah³

^{1,2,3}Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

ABSTRAK

Dalam pemeriksaan *thorax* melibatkan proyeksi *Antero Posterior*, *Posterior Anterior* dan *Lateral*. Penggunaan *bucky* yaitu saat dilakukannya pemeriksaan *thorax* dengan posisi berdiri, menghadap *bucky stand* proyeksi PA atau *Lateral*. Penelitian ini bertujuan yaitu membedakan densitas dan kontras radiograf *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa grid serta merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Radiograf menggunakan grid memiliki densitas cenderung rendah dan kontras tinggi dikarenakan fungsi grid yaitu menyerap radiasi hambur yang keluar dari tabung sinar-X, sehingga gambaran tersebut bisa membedakan antara *soft-tissue*, tulang dan *mediastinum*. Sedangkan pada radiograf tanpa grid memiliki densitas dan kontras yang tinggi pula dikarenakan seluruh radiasi yang keluar dari tabung sinar-X diserap oleh *image receptor*, sehingga gambaran yang dihasilkan terlalu hitam dan kurang optimal dalam membedakan *soft-tissue*, tulang dan *mediastinum*. Dalam pemeriksaan *thorax* akan lebih optimal dengan menggunakan grid, tetapi bisa juga diatur pada faktor eksposi.

Kata Kunci : *densitas, kontras, grid, thorax*

ABSTRACT

Thorax examination involves the projection of *Posterior Anterior*, *Posterior Anterior* and *Lateral Anterior*. When doing a *thorax* examination in a standing position, the object must face the *bucky* PA or *Lateral* projection stand. The study aims to determine the difference between density and *thorax* radiograph contrast using a grid and without a grid. The study employed quantitative descriptive method. The results show that radiographs using grids had a low density and high contrast due to the grid function which absorbed scattered radiation coming out of X-ray tubes, so that the image could distinguish between soft tissue, bone and *mediastinum*. Whereas on a no-grid radiograph, it had high density and contrast because all the radiation coming out of the X-ray tube was absorbed by the *image receptor*, therefore the resulting image was too black and not optimal in distinguishing soft tissue, bone and *mediastinum*. In examining the *thorax*, it will be more optimal by using a grid, but it can also be regulated by exposure factors.

Keywords : *density, contrast, grid, thorax*

Pendahuluan

Pemeriksaan radiografi *thorax* merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan. Para mahasiswa memulai pengalaman klinis mereka dengan mengambil radiografi dada. Dada atau *thorax* merupakan bagian tengah antara leher dan *abdomen*. Namun, sebelum memulai pengalaman klinis itu, hal yang paling penting yaitu untuk mempelajari dan mengerti anatomi dada, termasuk hubungan yang relatif dari semua anatomi didalam rongga dada. Anatomi radiografi dari *thorax* terbagi atas 3 bagian: tulang rusuk (*bony thorax*), sistem pernapasan (*respiratory system*), dan *mediastinum* (Bontrager, 2014). Dalam bidang radiodiagnostik, pemeriksaan dada atau *thorax* selalu dijumpai.

Bucky atau *lysolm grid* merupakan komponen yang ada pada pesawat sinar-x konvensional dipergunakan untuk mengurangi radiasi hambur. Kelebihan *grid lysolm* ada pada desain penyusunan lajur-lajur timbal dan konstruksinya. Jika tidak menggunakan *grid* maka radiasi hambur yang dihasilkan pada proses pembuatan radiograf dapat mengganggu kontras gambar sehingga mengurangi kualitas hasil. Penggunaan *grid lysolm* diletakkan di atas kaset sebelum dipergunakan untuk melakukan pemeriksaan radiograf (Saputro, 2014). *Grid* yang digunakan dalam pemeriksaan *thorax* yaitu *moving grid*. *Moving grid* ini terdapat pada meja pemeriksaan dan *bucky stand* (Bushong, 2013). Menurut Bontrager (2014), karena banyaknya pancaran radiasi yang meningkat dan ketebalan dari jaringan yang terkena radiasi, umumnya disarankan bahwa *grid* harus

digunakan untuk pemeriksaan radiografi bagian tubuh yang lebih tebal dari 10 cm. Penggunaan *grid* dapat mempengaruhi kualitas citra radiograf, mulai dari densitas, kontras, detail dan ketajaman radiograf. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran densitas dan kontras. Pengertian densitas dan kontras sebagai berikut :

1. Densitas

Densitas merupakan derajat kehitaman pada radiograf gambaran. Dengan detail yang cukup, bahkan bagian yang terkecil dari anatomi akan terlihat (Bushong, 2013).

Menurut Carlton (2001), yang diambil dari Karya Tulis Ilmiah (Larasati, 2015) bahwa rentang densitas yang biasa dijumpai pada radiograf adalah 0,25-2,5 dan disebut sebagai densitas guna (*Optical Density*) atau biasa disingkat OD yaitu densitas yang dapat dilihat langsung oleh mata manusia.

2. Kontras

Kontras merupakan fungsi untuk menampakkan bagian anatomi dari organ. Kontras didefinisikan sebagai perbedaan nilai densitas (derajat kehitaman) pada suatu radiograf. Karena itu kontras sangat penting dalam mengevaluasi kualitas citra radiograf. Kontras merupakan hasil perbedaan atenuasi sinar-X yang menembus jaringan dengan ketebalan struktur yang berbeda, kemampuan menembus jaringan ini sangat dipengaruhi oleh kV dan mAs (Bushong, 2013).

Untuk mengetahui nilai densitas dengan menggunakan alat pengukur nilai densitas yaitu densitometer.

Pemeriksaan *thorax* yang umum dilakukan yaitu menggunakan grid posisi pasien berdiri tegak dan menghadap ke *bucky stand*, faktor eksposi yang digunakan yaitu untuk kV 75-100 dan mAs 8-12 dengan FFD 150-180 cm. Namun, jika ketika tidak menggunakan *bucky*, pasien dengan posisi duduk atau tidur terlentang dengan faktor eksposi yaitu kV 60-72 dan mAs 10-12 dengan FFD 120-150 cm. Tujuan pemeriksaan *thorax* tanpa menggunakan grid yaitu untuk meminimalisir perubahan posisi pasien dan pergerakan pasien jika pasien yang non kooperatif. Dalam pemeriksaan *thorax* menggunakan pesawat sinar-X konvensional. Peneliti disini ingin mengetahui perbedaan densitas dan kontras *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa menggunakan grid.

Penggunaan *bucky* atau grid adalah untuk mengurangi radiasi hambur yang keluar dari tabung sinar-X.

Metode

Jenis penelitian yang diambil yaitu kuantitatif deksriptif, dimana peneliti akan membedakan hasil kualitas radiograf *thorax* dari aspek densitas dan kontras yaitu saat menggunakan grid dan tanpa grid.

Lokasi dalam pengambilan data bertempat di Laboratorium Radiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, karena peneliti menggunakan *phantom* sebagai objek dan menggunakan *manual processing* yang ada di Laboratorium Radiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Waktu pengambilan data akan dilakukan pada bulan Januari – Mei 2019. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *Phantom*, Pesawat sinar-X dengan spesifikasi: 1) Merk: Samsung; 2) Model: DR XGEO GF50; 3) Tahun

Pemasangan: 2016; 4) kV: 150 kV; 5) mAs: 640 mA, Grid dengan rasio 1:8, Kaset dan film berukuran 35 x 35 cm, Densitometer, *Manual processing*, dan Form hasil pengukuran. Analisis data menggunakan *Microsoft Excel 2007*.

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Penelitian

Pada tanggal 06 Mei 2019, telah dilakukan penelitian pada perbedaan densitas dan kontras *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa grid di Laboratorium Radiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pesawat sinar-X merk Samsung, objek yang digunakan yaitu *phantom*, proyeksi yang digunakan yaitu *Antero Posterior*, menggunakan FFD 150 cm, menggunakan faktor eksposi yang sama yaitu 65 kV, mA 200, dan mAs 10, kaset dan film yang digunakan berukuran 35 x 35 cm, eksposi dilakukan 1 kali pada masing-masing radiograf, serta menggunakan *manual processing*. Grid yang digunakan dalam penelitian ini yaitu grid diam dengan rasio 1:8.

Selama melakukan *processing* ada beberapa langkah yang dilakukan sehingga gambaran pada radiograf akan terlihat. Dilakukan agitasi selama radiograf berada dicairan *developer* yaitu 3-4 kali agitasi dengan waktu 6 detik, kemudian dicuci dengan menggunakan air bersih yang mengalir, selanjutnya radiograf tersebut dimasukkan kedalam cairan *fixer* dengan waktu 2-3 menit. Setelah dilakukan eksposi dan *processing* kemudian dilakukan pengukuran densitas dan kontras pada radiograf. Densitas dan kontras pada radiograf tersebut diukur dengan menggunakan densitometer yang bermerk *pehamed*

DENSOQUICK 2. Total waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu kurang dari 2 jam.

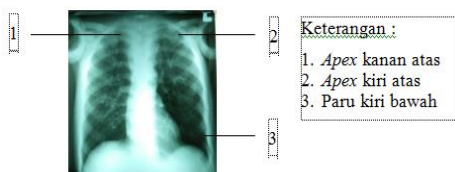
Dalam pengukuran densitas dan kontras, dilakukan pada beberapa titik yang dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu sebagai berikut :

a) Kategori Tulang



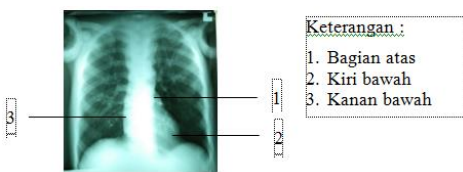
Gambar 4.1. Daerah Pengukuran Densitas dan Kontras Kategori Tulang (Unisa Yogyakarta, 2019)

b) Kategori Paru-Paru



Gambar 4.2. Daerah Pengukuran Densitas dan Kontras Kategori Paru-Paru (Unisa Yogyakarta, 2019)

c) Kategori Jantung



Gambar 4.3. Daerah Pengukuran Densitas dan Kontras Kategori Jantung (Unisa Yogyakarta, 2019)

2. Hasil Densitas Thorax Menggunakan Grid

Dari hasil pengukuran nilai densitas radiograf *thorax* dengan menggunakan grid pada titik dari kategori-kategori yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut :

a) Kategori Tulang

Tabel 4.1. Nilai densitas Radiografi *Thorax* Kategori Tulang dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D rata
<i>Clavicula Kiri</i>	0,34	0,3	0,33	0,33
<i>Costae</i>	0,55	0,5	0,55	0,55
<i>Vertebrae Thoracal 6</i>	0,16	0,1	0,19	0,17
			Rata-rata	0,35

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan nilai densitas radiograf *thorax* menggunakan grid pada kategori tulang yang dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 0,35. Dari hasil densitas tersebut didapatkan nilai yang tertinggi yaitu pada daerah *Costae* memiliki nilai yang tertinggi sebesar 0,55 dan nilai yang terendah yaitu pada daerah *Vertebrae Thoracal 6* sebesar 0,17 pada radiograf menggunakan grid.

b) Kategori Paru-Paru

Tabel 4.2. Nilai densitas Radiografi Thorax Kategori Paru-Paru dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D
				rata-rata
Apex Kanan Atas	0,66	0,65	0,66	0,65
Apex Kiri Atas	0,02	0,02	0,02	0,02
Paru Kiri Bawah	0,41	0,41	0,40	0,41
			Rata-rata	0,36

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan nilai densitas radiograf thorax menggunakan grid pada kategori paru-paru yang dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 0,36. Dari hasil densitas tersebut didapatkan nilai yang tertinggi yaitu pada daerah Apex Kanan Atas memiliki nilai yang tertinggi sebesar 0,65 dan nilai yang terendah yaitu pada daerah Apex Kiri Atas sebesar 0,17 pada radiograf menggunakan grid.

c) Kategori Jantung

Tabel 4.3. Nilai densitas Radiografi Thorax Kategori Jantung dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D
				rata-rata
Bagian Atas Kiri Bawah	0,04	0,05	0,05	0,05
Kanan Bawah	0,50	0,48	0,49	0,49
			Rata-rata	0,21

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan nilai densitas radiograf thorax menggunakan grid pada kategori jantung yang dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 0,21. Dari hasil densitas tersebut didapatkan nilai yang tertinggi yaitu pada daerah Kanan Bawah memiliki nilai yang tertinggi sebesar 0,49 dan nilai yang terendah yaitu pada daerah Bagian Atas sebesar 0,05 pada radiograf menggunakan grid.

Berdasarkan hasil pengukuran densitas diatas, didapatkan nilai densitas rata-rata yang berbeda pada setiap kategori. Sehingga dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel. 4.4. Nilai Densitas Dari Semua Kategori Pada Radiograf Menggunakan Grid

Kategori	Densitas
Tulang	0,35
Paru-Paru	0,36
Jantung	0,21

Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa dari ketiga kategori yang memiliki nilai densitas tertinggi terdapat pada kategori paru-paru sebesar 1,62 dan nilai densitas terendah terdapat pada kategori jantung sebesar 0,21.

3. Hasil Densitas Thorax Tanpa Grid

Dari hasil pengukuran nilai densitas radiograf *thorax* tanpa grid pada titik dari kategori-kategori yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut :

a) Kategori Tulang

Tabel 4.5. Nilai densitas Radiografi Thorax Kategori Tulang dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D rata-rata
<i>Clavicula</i>	1,2	1,2	1,25	1,25
Kiri	4	5		
<i>Costae</i>	1,2	1,2	1,25	1,25
	5	5		
<i>Vert.</i>	1,0	1,0	1,03	1,03
<i>Thoracal 6</i>	3	3		
			Rata-rata	0,21

Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan nilai densitas radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori tulang yang

dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 0,21. Dari hasil densitas tersebut didapatkan nilai yang tertinggi yaitu pada daerah *Costae* dan *Clavicula* Kiri memiliki nilai yang tertinggi sebesar 1,25 dan nilai yang terendah yaitu pada daerah *Vertebrae Thoracal 6* sebesar 1,03 pada radiograf tanpa grid.

b) Kategori Paru-Paru

Tabel 4.6. Nilai densitas Radiografi Thorax Kategori Paru-Paru dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D rata-rata
<i>Apex</i>	1,70	1,70	1,70	1,70
Kanan				
Atas				
<i>Apex</i>	1,51	1,51	1,51	1,51
Kiri				
Atas				
Paru	1,65	1,67	1,67	1,66
Kiri				
Bawah				
			Rata-rata	1,62

Berdasarkan tabel 4.6 didapatkan nilai densitas radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori paru-paru yang dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 1,62. Dari hasil densitas tersebut didapatkan nilai yang tertinggi

yaitu pada daerah *Apex* Kanan Atas memiliki nilai yang tertinggi sebesar 1,70 dan nilai yang terendah yaitu pada daerah *Apex* Kiri Atas sebesar 1,51 pada radiograf tanpa grid.

c) Kategori Jantung

Tabel 4.7. Nilai densitas Radiografi *Thorax* Kategori Jantung dengan Pengukuran Densitometer

Objek	D1	D2	D3	D rata-rata
Bagian Atas	1,31	1,31	1,31	1,31
Kiri Bawah	1,52	1,53	1,53	1,52
Kanan Bawah	1,67	1,67	1,67	1,67
			Rata-rata	1,5

Berdasarkan tabel 4.7 didapatkan nilai densitas radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori jantung yang dilakukan pengukuran pada beberapa titik objek sebanyak 3 kali menghasilkan densitas radiograf sejumlah 1,5. Hasil densitas rata-rata pada area Bagian Atas sebesar 1,31, untuk area Kiri Bawah sebesar 1,52, dan untuk area Kanan Bawah sebesar 1,67. Dari hasil densitas tersebut area Kanan Bawah memiliki nilai yang tertinggi pada radiograf tanpa grid.

Berdasarkan hasil pengukuran densitas diatas, didapatkan nilai densitas rata-rata yang berbeda pada setiap kategori. Sehingga dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 4.8. Nilai Densitas Dari Semua Kategori Pada Radiograf Tanpa Grid

Kategori	Densitas
Tulang	0,21
Paru-Paru	1,62
Jantung	1,5

Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa dari ketiga kategori yang memiliki nilai densitas tertinggi terdapat pada kategori paru-paru sebesar 1,62 dan nilai densitas terendah terdapat pada kategori tulang sebesar 0,21.

4. Hasil Kontras *Thorax* Menggunakan Grid

Dari hasil pengukuran densitas dan kontras melalui pengukuran dengan menggunakan densitometer pada radiograf, dari penelitian perbedaan citra radiograf *thorax* dengan proyeksi *Antero Posterior* antara menggunakan grid dan tanpa grid didapatkan hasil kontras sebagai berikut :

a) Kategori Tulang

Tabel 4.9. Nilai Kontras Radiografi *Thorax* Kategori Tulang Menggunakan Grid

Objek	D rata-rata
<i>Clavicula</i> kiri	0,33
<i>Costae</i>	0,55
<i>Vert. Thoracal 6</i>	0,17
Kontras Radiograf (Dmax-Dmin)	0,38

Berdasarkan tabel 4.9 didapatkan nilai kontras radiograf *thorax* menggunakan grid pada kategori tulang yang dilakukan perhitungan dari rumus

Dmax-Dmin menghasilkan kontras radiograf sebesar 0,38.

b) Kategori Paru-Paru

Tabel 4.10. Nilai Kontras Radiografi Thorax Kategori Paru-Paru Menggunakan Grid

Objek	D rata-rata
Apex Kanan Atas	0,65
Apex Kiri Atas	0,02
Paru Kiri Bawah	0,41
Kontras Radiograf (Dmax-Dmin)	0,39

Berdasarkan tabel 4.10 didapatkan nilai kontras radiograf thorax menggunakan grid pada kategori paru-paru yang dilakukan perhitungan dari rumus Dmax-Dmin menghasilkan kontras radiograf sebesar 0,39.

c) Kategori Jantung

Tabel 4.11. Nilai Kontras Radiografi Thorax Kategori Jantung Menggunakan Grid

Objek	D rata-rata
Bagian Atas Kiri Bawah	0,05
Kiri Bawah	0,09
Kanan Bawah	0,49
Kontras Radiograf (Dmax-Dmin)	0,44

Berdasarkan tabel 4.11 didapatkan nilai kontras radiograf thorax menggunakan grid pada kategori jantung yang dilakukan perhitungan

dari rumus Dmax-Dmin menghasilkan kontras radiograf sebesar 0,44.

Berdasarkan hasil perhitungan kontras diatas, didapatkan nilai kontras radiograf yang berbeda pada setiap kategori. Sehingga dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 4.12. Nilai Kontras Dari Semua Kategori Pada Radiograf Menggunakan Grid

Kategori	Kontras
Tulang	0,38
Paru-Paru	0,39
Jantung	0,44

Dari tabel 4.12 dapat dilihat bahwa dari ketiga kategori yang memiliki nilai kontras tertinggi terdapat pada kategori jantung sebesar 0,44 dan nilai kontras terendah terdapat pada kategori tulang sebesar 0,38.

5. Hasil Kontras Thorax Tanpa Grid

Dari hasil pengukuran densitas dan kontras melalui pengukuran dengan menggunakan densitometer pada radiograf, dari penelitian perbedaan citra radiograf thorax dengan proyeksi Antero Posterior antara menggunakan grid dan tanpa grid didapatkan hasil kontras sebagai berikut :

a) Kategori Tulang

Tabel 4.13. Nilai Kontras Radiografi Thorax Kategori Tulang Tanpa Grid

Objek	D rata-rata
Clavicula kiri	1,25
Costae	1,25
Vert. Thoracal 6	1,03
Kontras Radiograf (Dmax-Dmin)	0,22

Berdasarkan tabel 4.13 didapatkan nilai kontras radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori tulang yang dilakukan perhitungan dari rumus $D_{max}-D_{min}$ menghasilkan kontras radiograf sebesar 0,22.

b) Kategori Paru-Paru

Tabel 4.14. Nilai Kontras Radiografi *Thorax* Kategori Paru-Paru Tanpa Grid

Objek	D rata-rata
Apex Kanan Atas	1,70
Apex Kiri Atas	1,51
Paru Kiri Bawah	1,66
Kontras	
Radiograf (D _{max} -D _{min})	1,19

Berdasarkan tabel 4.14 didapatkan nilai kontras radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori paru-paru yang dilakukan perhitungan dari rumus $D_{max}-D_{min}$ menghasilkan kontras radiograf sebesar 1,19.

c) Kategori Jantung

Tabel 4.15. Nilai Kontras Radiografi *Thorax* Kategori Jantung Tanpa Grid

Objek	D rata-rata
Bagian Atas	1,31
Kiri Bawah	1,52
Kanan Bawah	1,67
Kontras	
Radiograf (D _{max} -D _{min})	0,36

Berdasarkan tabel 4.15 didapatkan nilai kontras radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori jantung yang dilakukan perhitungan dari rumus

$D_{max}-D_{min}$ menghasilkan kontras radiograf sebesar 0,36.

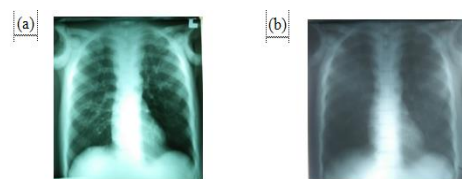
Berdasarkan hasil perhitungan kontras diatas, didapatkan nilai kontras radiograf yang berbeda pada setiap kategori. Sehingga dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 4.16. Nilai Kontras Dari Semua Kategori Pada Radiograf Tanpa Grid

Kategori	Kontras
Tulang	0,22
Paru-Paru	1,19
Jantung	0,36

Dari tabel 4.16 dapat dilihat bahwa dari ketiga kategori yang memiliki nilai kontras tertinggi terdapat pada kategori jantung sebesar 0,44 dan nilai kontras terendah terdapat pada kategori tulang sebesar 0,38.

Berdasarkan pengukuran nilai densitas dan kontras pada radiograf *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa grid, dapat dilihat bahwa keduanya memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Namun dapat juga dilihat pada hasil radiograf *thorax* sebagai berikut:



Gambar 4.4. (a) Radiograf dengan Grid dan (b) Radiograf Tanpa Grid(Unisa Yogyakarta, 2019)

Dari hasil pengukuran nilai densitas *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa grid yang didapatkan hasil yang sangat signifikan perbedaannya. Kedua radiograf diukur dengan menggunakan densitometer pada titik objek yang

dibagi menjadi 3 kategori, yaitu kategori tulang, kategori paru-paru dan kategori jantung. Pada radiograf *thorax* dengan menggunakan grid memiliki nilai densitas rata-rata dengan kategori tulang sebesar 0,35, pada kategori paru-paru sebesar 0,36, dan kategori jantung sebesar 0,21. Kemudian pada radiograf *thorax* tanpa grid memiliki nilai densitas rata-rata dengan kategori tulang sebesar 0,21, pada kategori paru-paru sebesar 1,62, dan kategori jantung sebesar 1,67.

Menurut Carlton (2001), yang diambil dari Karya Tulis Ilmiah (Larasati, 2015) bahwa rentang nilai densitas radiograf yaitu 0,25-2,5. Sedangkan kedua hasil radiograf *thorax* menghasilkan nilai densitas rata-rata 0,21-1,67. Nilai densitas yang paling rendah terdapat pada radiograf *thorax* dengan menggunakan grid pada kategori jantung yaitu 0,21 dan pada radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori tulang 0,21. Sedangkan untuk nilai densitas yang paling tinggi terdapat pada radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori jantung dengan nilai 1,67. Akan tetapi, dari kedua radiograf tersebut yang cenderung memiliki nilai densitas besar terdapat pada radiograf *thorax* tanpa grid.

Menurut peneliti, besarnya nilai densitas pada radiograf tanpa grid menyebabkan radiasi hambur yang dikeluarkan oleh tabung sinar-x diterima semuanya oleh *image receptor* atau film, sehingga menyebabkan gambaran cenderung menghitam. Akan tetapi, nilai densitas yang didapatkan pada kedua radiograf tersebut masih dikatakan aman, karena tidak lebih dari nilai yang sudah ditentukan.

Pada perhitungan nilai kontras terhadap radiograf *thorax* dengan menggunakan grid dan tanpa grid

memiliki perbedaan yang signifikan pula. Pada radiograf dengan menggunakan grid memiliki nilai kontras yaitu pada kategori tulang sebesar 0,38, pada kategori paru-paru sebesar 0,39, dan pada kategori jantung sebesar 0,44. Sedangkan pada radiograf tanpa menggunakan *bucky* memiliki nilai kontras sebagai berikut pada kategori tulang sebesar 0,22, pada kategori paru-paru sebesar 1,19, dan pada kategori jantung sebesar 0,39. Nilai kontras radiograf tersebut didapatkan dari persamaan $D_{max} - D_{min}$. Dari kedua radiograf ini dapat dilihat bahwa nilai kontras yang terbesar terdapat pada radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori paru-paru.

Penilaian kontras dapat dilihat dengan dua cara yaitu secara subjektif dan secara objektif. Kontras subjektif yaitu perbedaan persepsi atau dapat melihat hasil radiograf *thorax* antara menggunakan grid dan tanpa grid secara langsung, sehingga bisa langsung menilai perbedaan densitas dan kontras dari radiograf tersebut. Sedangkan kontras objektif yaitu perbedaan gambaran hitam dan putih yang diukur, sehingga untuk mengetahui nilai densitas dan kontras dari radiograf *thorax* menggunakan grid dan tanpa grid harus diukur dengan menggunakan alat densitometer.

Menurut peneliti, bahwa penggunaan grid mempengaruhi densitas dan kontras suatu radiograf pada objek yang lebih tebal. Sehingga perlu juga untuk memperhatikan faktor-faktor lain seperti cairan *processing*, faktor eksposi, dan sebagainya.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat dilihat bahwa densitas dan kontras pada radiograf *thorax* proyeksi Antero

Posterior dengan menggunakan grid dan tanpa grid memiliki perbedaan sebagai berikut :

Tabel 4.17. Perbedaan Nilai Densitas dan Kontras Radiograf *Thorax* Menggunakan Grid dan Tanpa Grid

Kategori	Menggunakan Grid		Tanpa Grid	
	Densitas	Kontras	Densitas	Kontras
Tulang	0,35	0,38	0,21	0,22
Paru	0,36	0,39	1,26	1,19
Jantung	0,21	0,44	1,5	0,36

sedangkan pada radiograf tanpa grid memiliki densitas yang tinggi dan kontras yang tinggi pula.

Pada tabel radiograf dengan menggunakan grid memiliki densitas cenderung rendah dan kontras tinggi dikarenakan fungsi dari grid yaitu menyerap radiasi hambur yang keluar dari tabung sinar-X, sehingga gambaran tersebut bisa membedakan antara *soft-tissue*, tulang dan *mediastinum*. Sedangkan pada tabel radiograf tanpa menggunakan grid memiliki densitas yang tinggi dan kontras yang tinggi pula dikarenakan seluruh radiasi yang keluar dari tabung sinar-X langsung diserap oleh *image receptor*, sehingga gambaran yang dihasilkan terlalu hitam dan kurang optimal dalam membedakan *soft-tissue*, tulang dan *mediastinum*.

Simpulan

1. Didapatkan hasil densitas pada radiograf *thorax* dengan menggunakan grid pada kategori tulang sebesar 0,35, kategori paru-paru 0,36, dan kategori jantung 0,21.
2. Densitas pada radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori tulang sebesar 0,21, pada kategori paru-paru 1,62, dan kategori jantung 1,5.
3. Didapatkan hasil kontras pada radiograf *thorax* dengan

menggunakan grid pada kategori tulang sebesar 0,38, pada kategori paru-paru 0,39, dan kategori jantung 0,44.

4. Kontras pada radiograf *thorax* tanpa grid pada kategori tulang sebesar 0,22, pada kategori paru-paru 1,19, dan kategori jantung 0,36.
5. Pada radiograf dengan menggunakan grid cenderung memiliki densitas yang rendah dan nilai kontras yang tinggi, sedangkan pada radiograf tanpa grid memiliki densitas yang tinggi dan kontras yang tinggi pula.

Saran

1. Dalam melakukan pemeriksaan *thorax* sebaiknya menggunakan grid atau *bucky* agar densitas dan kontras yang dihasilkan bisa lebih optimal, meskipun pada perangkat komputer dapat dimanipulasi.
2. Jika tidak memungkinkan untuk menggunakan grid atau *bucky*, dapat diatur pada faktor eksposi yang digunakan.

Daftar Pustaka

Al-Qur'an, Surah Ibrahim, ayat 7
 Bontrager, Kenneth, John P. Lampignano.2014. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. Eighth edition. ELSEVIER : USA.
 Bushong, Stewart C. 2013. *Radiology Science For Technologists*. Tenth Edition. St Louis : Mosby
 Utami, Asih, Fisnandya Meita. 2018. *Panduan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) Program Studi DIII Radiologi*. Yogyakarta : UNISA