

OPTIMALISASI WINDOW WIDTH DAN WINDOW LEVEL PADA LUNG WINDOW TERHADAP INFORMASI ANATOMI CT SCAN THORAKS KASUS TUMOR PARU DI RSUD TUGUREJO PROVINSI JAWA TENGAH

OPTIMALIZATION OF WINDOW WIDTH AND WINDOW LEVEL ON LUNG WINDOW FOR ANATOMIC INFORMATION CT SCAN THORAX OF LUNG TUMORS CASE IN RSUD TUGUREJO PROVINCE OF CENTRAL JAVA

Anggraini Dwi S¹⁾, Rasyid²⁾, Darmini³⁾
^{1,2,3)} Poltekkes Kemenekes Semarang
 e-mail : anggraini2013@ yahoo.com

ABSTRACT

Background: Settings for Window Width and Window Levels used in CT Scan Thorax tumor cases vary. On Seimens 128 Slice plane there are standard settings for lung window thorax is with Window Width 2200 HU and Window Level -200 HU while according to window width theory is 1000- 2000 HU value range and window level -200--800 HU. The purpose of this research is to know the difference of variation setting Window Width and Window Level on Lung Window and Window Width and Window Level optimum in producing anatomical information CT scan thoraks in case of lung tumor.

Method: The type of research conducted in the writing of this final task is quantitative research using experimental approach. Data were collected on 5 patients suspected of lung tumor, then variation of setting window width and window level. The result of variation of window width and window level setting was then evaluated by 2 observers to obtain anatomical information of CT Scan Thorax in lung tumor case then analyzed by using Friedman Test different from spss version 16.0.

Result: The result of the research resulted the difference of Window Width and Window Level was assessed from p value $< \alpha$ (0.05). the value of significance p value 0.001 which means there is a difference. Highest mean mean value with value 8.25 in window width 1800 HU and window level -200 HU. The use of the most optimal setting variation is the Window Width 1800 HU and Window Level -200 HU because it can provide anatomical image information of CT Scan Thoraks optimal lung tumor cases where the anatomy of the pulmonary, broncus, trachea, aortic mass, pulmonary and chest lung par clearly visible and bordered on axial pieces.

Keywords : CT Scan Thorax, Lung Tumors, Window Width and Window Level

PENDAHULUAN

Tumor paru merupakan salah satu tumor yang paling banyak ditemui, tumor paru adalah tumbuhnya jaringan paru yang bersifat jinak atau ganas. Untuk mendeteksi tumor paru dilakukan pemeriksaan radiologi dengan menggunakan Computed Tomografi. CT Scan merupakan salah satu sarana penunjang penegakan diagnosa yang menggunakan gabungan dari sinar-x dan komputer untuk mendapatkan citra berupa variasi potongan tubuh manusia.

Dasar pemberian nilai CT *number* adalah air dengan nilai 0 HU. Untuk tulang mempunyai nilai +1000 HU kadang sampai +3000 HU. Sedangkan untuk kondisi udara nilai yang dimiliki -1000 HU. Diantara rentang tersebut merupakan jaringan atau substansi lain dengan nilai berbeda-beda pula tergantung pada tingkat perlemahannya monitor.

CT *image* dapat dicitrakan pada layar monitor sebagai suatu bentuk yang dapat dikenali yaitu *gray scale image*. Proses ini didapat melalui konversi tiap digital CT *number* pada matriks yang sebanding dengan energi yang digunakan.

Nilai kecerahan dari citra *gray scale*, sesuai dengan *pixel* dan CT *number* pada data digital yang mewakilinya. Dikarenakan di dalam data CT *image* adalah merupakan data asli, manipulasi citra dilakukan untuk menampilkan citra tambahan, dimana proses tersebut disebut dengan *windowing (WW WL)* atau *gray level mapping* (Ballinger, 1999).

Tujuan dari *windowing* itu sendiri adalah metode yang digunakan untuk dapat menampilkan citra sesuai dengan apa yang mau ditampilkan, dengan mengubah kontras dari citra melalui *Window Width* dan *Window Level* (Ballinger, 1999). *Window Width* adalah suatu rentang nilai CT *number* yang digunakan untuk memberikan nuansa keabu abuan pada layar. *Window Level* dapat dikatakan sebagai titik tengah dari rentang keabuan yang ditampilkan pada monitor (Merrill, 1999).

Window Level digunakan untuk mengatur pusat dari CT *number* rentang *gray scale* yang ditampakkan pada layar monitor. Dikatakan bahwa *Window Level* digunakan untuk menampilkan lebih jelas jaringan/organ yang dimaksud,

sedangkan *Window Width* digunakan untuk memperjelas citra tiap organ pada citra /kontras citra (Merrill, 1999).

Dalam CT *Scan thoraks*, citra yang dihasilkan biasa dibuat dalam tiga jenis metode *window*, yaitu *mediastinum window*, *lung window* dan *bone window*. *Medistinum window* diutamakan untuk melihat jaringan *soft tissue* yang berada daerah *thoraks*, seperti jantung, pembuluh darah, dan jaringan *soft tissue* lainnya. *Lung window* digunakan untuk memperlihatkan lebih jelas organ paru – paru. Sementara *bone window* digunakan untuk memperlihatkan lebih jelas struktur jaringan tulang yang berada pada daerah *thoraks* (Paul Batler dkk, 2007).

Window width akan berpengaruh terhadap kontras citra, semakin tinggi *window width* yang digunakan maka citra akan terlihat semakin kurang kontras. Sementara *window level* akan berpengaruh terhadap tingkat *brightness* (kecerahan) pada citra, semakin tinggi nilai *window level* yang digunakan maka semakin cerah citra. Dengan pemilihan *window width* dan *window level* yang tepat, maka citra CT *Scan* yang dihasilkan dapat memberikan informasi diagnostik yang maksimal, terutama pada organ paru.

Pada pengaturan *Lung Window*, menurut Paul Batler dkk, (2007) menggunakan *Window Width 1500 HU* dan *Window Level -500 HU*. Menurut Balinger, (1999) nilai *window width* merupakan rentang dengan nilai 1000 HU sampai dengan 2000 HU dan nilai *window level* -250 HU sampai dengan -850 HU. Sedangkan menurut Nutawan, Jaengri CT *Tchnique*, (2004), menggunakan *Window Width 800 HU* – *1600 HU* dan *Window Level -500 HU* sampai dengan -700 HU. Menurut jurnal Z.A Aziz dkk (2004) optimal pada *lung window* adalah *Window Width 1000 HU*– *1500 HU* dan *Window Level -500 HU* sampai dengan -700 HU.

Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Tugurejo Provinsi Jawa Tengah, selama periode 1 November 2017 sampai 31 Januari 2018 jumlah pemeriksaan CT *Scan Thoraks* sebanyak 22 pasien. 16 pasien di antaranya pasien CT *Scan Thoraks* dengan kasus tumor paru. Ini menunjukkan bahwa di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Tugurejo Provinsi Jawa Tengah sering dilakukan pemeriksaan CT *Scan Thoraks* untuk mendeteksi tumor paru. Berdasarkan pengamatan peneliti, *Window Width* pada pemeriksaan CT *Scan Thoraks* adalah 2200 HU dan *Window Level -200 HU*. Nilai tersebut merupakan nilai *Window Width* dan *Window Level* yang sudah teratur pada pesawat siemens somatom 128 slice.

Berdasarkan perbedaan antara teori, jurnal dan yang dilakukan di RSUD Tugurejo Provinsi Jawa Tengah dalam penggunaan nilai *Window Width* dan *Window Level* pada *Lung Window* pada pemeriksaan CT *Scan Thoraks* dengan kasus tumor paru, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan menaungkannya dalam Tugas Akhir yang berjudul “**OPTIMALISASI WINDOW WIDTH DAN WINDOW LEVEL PADA LUNG WINDOW TERHADAP INFORMASI ANATOMI CT SCAN THORAKS KASUS TUMOR PARU DI RSUD TUGUREJO PROVINSI JAWA TENGAH.**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbedaan variasi pengaturan *window width* dan *window level* pada *lung window* terhadap informasi citra anatomis pada CT *thoraks kasus tumor paru dan untuk mengetahui variasi pengaturan nilai window width dan window level pada lung window mana yang paling optimal dalam memberikan informasi anatomis pada pemeriksaan thoraks kasus tumor paru.*

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan eksperimen. Data diperoleh dari variasi pengaturan *Window Width* dan *Window Level* akan mempengaruhi informasi anatomi *Thoraks kasus tumor paru*. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah Variable bebas yaitu variasi *window width* dan *window level*. Variable terikat yaitu informasi anatomis pada pemeriksaan Thoraks dengan kasus tumor paru dan Variable terkontrol yaitu slice thickness, range, factor eksposi, FOV, rekonstruksi matriks, rekontruksi algoritma. Pengumpulan data di mulai dari bulan maret sampai dengan april 2018 di Instalasi Radiologi RSUD Tugurejo. Sampel dari penelitian ini 5 pasien CT *Scan Thoraks* pada kasus tumor paru dengan variasi nilai *window width* dan *window level*.

Prosedur penelitian ini adalah :

Pemeriksaan dilakukan dengan memvariasikan *Window Width* dan *Window Level* pada objek *Thoraks* dengan kasus *tumor paru*. dengan cara hasil citra dilakukan variasi pengaturan *Window Width* dan *Window Level*.

Table 1 Variasi Pengaturan WW dan WL

WW / WL	WINDOW LEVEL (HU)			
	-200	-400	-600	
WINDOW WIDTH (HU)	1800	1800/-200	1800/-400	1800/-600
	2000	2000/-200	2000/-400	2000/-600
	2200	2200/-200	2200/-400	2200/-600

Pengaturan parameter yang dilakukan pada penelitian ini sudah merupakan program yang ada pada pesawat CT *Scan Siemens 128 slice* yang menghasilkan informasi citra terbaik. Parameter pada pesawat CT *Scan Siemens 128 slice* adalah *Slice Thickness*, *Range*, *Factor Eksposi*, *FOV*, *Gantry Tilting*, *Rekontruksi Algoritma*, *Rekontruksi Matriks*, *Window Width* dan *Window Level*.

Setelah data terkumpul dan dinilai oleh observer kemudian data kuesioner diolah dengan Uji Statistik SPSS.

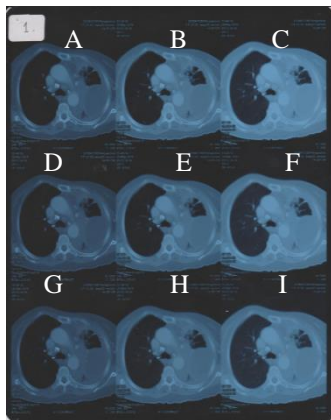
Data dari hasil kuesioner observer sebelumnya dilakukan uji Cohen's Kappa untuk mengetahui adanya kesepakatan antara kedua responden

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Friedman untuk menunjukkan nilai signifikan p value 0.001 atau p < 0.05. Artinya Ho ditolak dan Ha diterima, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada

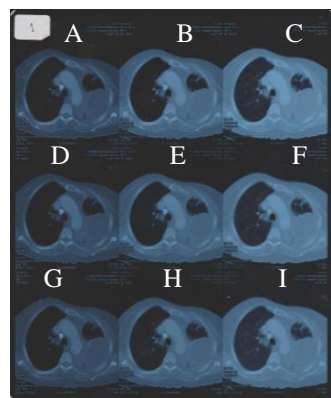
informasi citra antara variasi window width dan window level. Pada hasil uji friedman pada informasi citra keseluruhan window width dan window level maupun per kriteria anatomi juga terdapat perbedaan secara signifikan.

HASIL

Penelitian variasi *window width* dan *window level* pada pemeriksaan *Thoraks* dengan kasus *tumor paru*. Pasien 5 orang dengan pemeriksaan CT Scan *Thoraks* dengan kasus *tumor paru* dimana berumur antara 40 – 70 tahun yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan.



a. Slice ke-6



b. Slice ke-7

Gambar 1. hasil citra rekonstruksi variasi *WW* dan *WL*

Sebelum hasil penelitian dari masing-masing variasi terhadap informasi anatomi dari dua dokter spesialis radiologi sebagai responden penelitian dianalisis dengan uji *Friedman*, terlebih dahulu melakukan analisis uji *Cohen’s Kappa* untuk mengetahui tingkat kesepakatan atau tingkat persamaan persepsi dari penilaian kedua responden terhadap penilaian tersebut.

Tabel 2 Hasil Uji *Cohen’s Kappa* Responden 1 dan Responden 2

Informasi Anatomis Pada Variasi Window Width dan Window Level	Value Kappa	P. Value
	0.7228	0.001

Berdasarkan hasil uji kappa dapat dilihat bahwa value kappa pada kedua responden yang menunjukkan antara responden 1 dan responden 2 sebesar 0.7228. Dengan hasil P value sebesar 0.000 berarti p value < alpha (0.05) sehingga hasil uji kappa tersebut menunjukkan antara kedua responden saling konsisten atau persamaan persepsi dalam menilai informasi anatomis CT Scan Thoraks dengan kasus Tumor Paru pada variasi window width dan window level, sehingga peneliti hanya mendeskripsikan hasil penelitian dari salah satu responden saja untuk statistic friedman.

Tabel 3. Hasil Uji *Friedman* Variasi Window Width dan Window Level pada Informasi Anatomis CT Scan Thoraks dengan Kasus Tumor Paru

Variasi Window Width dan Window Level	Mean Rank	P. Value	Keterangan
1800/-200	8.25		
1800/-400	5.17		
1800/-600	3.00	0.001	Ada Beda
2000/-200	7.75		
2000/-400	4.58		
2000/-600	2.92		
2200/-200	7.33		
2200/-400	4.08		
2200/-600	1.92		

Berdasarkan hasil uji friedman test menunjukkan nilai signifikan p value 0.001 atau p < 0.05. Artinya Ho ditolak dan Ha diterima, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada informasi citra antara variasi window width dan window level. Pada hasil uji friedman pada informasi citra keseluruhan variasi window width dan window level maupun per kriteria anatomi juga terdapat perbedaan secara signifikan.

Variasi	nilai p Value
1800/ -200 terhadap 1800/ -400	0.014
1800/ -200 terhadap 1800/ -600	0.023
1800/ -200 terhadap 2000/ -200	0.317
1800/ -200 terhadap 2000/ -400	0.020
1800/ -200 terhadap 2000/ -600	0.023
1800/ -200 terhadap 2200/ -200	0.157
1800/ -200 terhadap 2200/ -400	0.023
1800/ -200 terhadap 2200/ -600	0.014
1800/ -400 terhadap 1800/ -600	0.046
1800/ -400 terhadap 2000/ -200	0.025
1800/ -400 terhadap 2000/ -400	0.317
1800/ -400 terhadap 2000/ -600	0.046
1800/ -400 terhadap 2200/ -200	0.046
1800/ -400 terhadap 2200/ -400	0.157
1800/ -400 terhadap 2200/ -600	0.014
1800/ -600 terhadap 2000/ -200	0.024
1800/ -600 terhadap 2000/ -400	0.018
1800/ -600 terhadap 2000/ -600	1
1800/ -600 terhadap 2200/ -200	0.038
1800/ -600 terhadap 2200/ -400	0.041
1800/ -600 terhadap 2200/ -600	0.157
2000/ -200 terhadap 2000/ -400	0.034
2000/ -200 terhadap 2000/ -600	0.024
2000/ -200 terhadap 2200/ -200	0.317
2000/ -200 terhadap 2200/ -400	0.038
2000/ -200 terhadap 2200/ -600	0.020
2000/ -400 terhadap 2000/ -600	0.083
2000/ -400 terhadap 2200/ -200	0.025
2000/ -400 terhadap 2200/ -400	0.317
2000/ -400 terhadap 2200/ -600	0.025
2000/ -600 terhadap 2200/ -200	0.023
2000/ -600 terhadap 2200/ -400	0.031
2000/ -600 terhadap 2200/ -600	0.157
2200/ -200 terhadap 2200/ -400	0.034
2200/ -200 terhadap 2200/ -600	0.023
2200/ -400 terhadap 2200/ -600	0.046

*Uji statistik friedman

Tabel 4. nilai mean rank pada Friedmen Test dari variasi window width dan window level

Variasi	Mean Rank
1800/-200	8.25
1800/-400	5.17
1800/-600	3.00
2000/-200	7.75
2000/-400	4.58
2000/-600	2.92
2200/-200	7.33
2200/-400	4.08
2200/-600	1.92

*Uji statistik friedman

Berdasarkan mean rank yang dihasilkan, masing-masing variasi nilai window width dan window level memiliki nilai yang berbeda. Pada variasi nilai Window Width 1800 HU dan Window Level -200 HU menunjukkan nilai yang tertinggi yaitu 8.25.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian baik secara manual maupun uji statistik tampak jelas ada perbedaan variasi pengaturan window width dan window level pada lung window terhadap informasi anatomi CT Scan thoraks kasus tumor paru.

Berdasarkan hasil uji friedman test menunjukkan nilai signifikan p value 0.001 atau $p < 0.05$. Artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, dimana H_a dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang bermakna pada variasi pengaturan window width dan window level pada lung window terhadap informasi anatomi CT Scan Thoraks kasus tumor paru.

Window width adalah suatu rentang nilai CT number yang digunakan untuk memberikan nuansa keabu – abuan pada layar. Window level dapat dikatakan sebagai titik tengah dari rentang keabuan yang ditampilkan pada monitor (Merrill, 1999).

Menurut Ballinger, (1999) Window width berpengaruh terhadap kontras gambar, semakin tinggi window width yang digunakan maka gambar akan terlihat semakin kurang kontras. Sementara window level akan berpengaruh terhadap tingkat brigness (kecerahan) pada gambar. Semakin tinggi nilai window level yang digunakan maka semakin cerah gambar. Tujuan dari windowing itu sendiri adalah metode yang digunakan untuk dapat menampilkan gambar sesuai apa yang diinginkan, dengan mengubah window width dan window level untuk mendapatkan kontras yang diinginkan.

Menurut Moller (2001) nilai window width dan window level yang baik untuk memperlihatkan tumor pada Thoraks

yaitu window width 1000 HU sampai 2000 HU dan window level-200 sampai-800 HU.

Berdasarkan tabel hasil uji friedman pada tiap variasi yaitu sebagai berikut :

Pada variasi WW 1800 HU dan WL -200 HU didapatkan hasil secara umum untuk anatomi massa paru, broncus, trachea, arcus aorta, parencym paru dan dinding dada dinilai sangat jelas dan berbatas tegas. Di dukung dengan hasil mean rank pada variasi ini adalah 8.25 yang merupakan nilai mean rank yang tertinggi.

Pada variasi WW 1800 HU dan WL -400 HU didapatkan hasil secara umum untuk anatomi massa paru, broncus, trachea, arcus aorta, parencym paru dan dinding dada dinilai jelas tapi berbatas tidak tegas. Di dukung dengan nilai mean rank pada variasi ini adalah 5.17 .

Pada variasi WW 1800 Hu dan WL -600 HU didapatkan hasil secara umum anatomi massa paru, broncus, parencym paru, dinding dada dinilai kurang jelas sedangkan trachea dan arcus aorta dinilai jelas. Merupakan variasi WW yang sempit pada penelitian ini dan niali WL yang paling rendah. Diddukung dengan nilai mean rank 3.00.

Pada variasi WW 2000 HU dan WL -200 HU didapka hasil secara umum anatomi massa parudinilai jelas, broncus, trachea, arcus aorta,parencym paru dan dinding dada dinilai sangat jelas. Didukung dengan mean rank pada variasi ini adalah 7.75.

Pada organ massa ovarium, untuk mean rank tertinggi adalah nilai Window Width 300 HU dan Window Level 60 HU yaitu dengan nilai 5.25.

Pada variasi WW 2000 HU dan WL -400 HU didapatkan hasil secara umum anatomi massa paru, broncus, arcus aorta, parencym paru dan dinding dada dinilai kurang jelas sedangkan trachea dinilai jelas. Didukung dengan mean rank pada vaariasi ini adaalah 4.58.

Pada variasi WW 2000 HU dan WL -600 HU didapatkan hasil secaa umum anatomi massa paru, parencym dan dinding dada dinilai kurang jela sedangkan broncus dan trachea dinilai jelas. Pada variasi ini adalah WL yang paling kecil sehingga gambaran organ menjadi semakin terang. Di dukung dengan nilai mean rank pada variasi ini adalah 2.92.

Pada variasi 2200 HU dan WL -200 HU didapatkan hasil secara umum anatomi massa paru dan tracheadinilaijelas tapi tidak berbatas tegas sedangkan broncus, arcus aorta, parencym paru dan dinding dada dinilaisangat jelas. Didukung dengan mean rank pada variasi ini 7.33.

Pada variasi WW 2200 HU dan WL -400 HU didapatkan hasil secara umum anatomi massa paru,broncus, parencym dan dinding dada dinilai jelas sedangkan trachea dan arcus aorta dinilainkurang jelas. Didukung dengan nilai mean ramk pada variasi ini adalah 4.08.

Pada variasi WW 2200 HU dan WL -600 HU didapatkan hasil secara umum anatomi massa paru, broncus,trachea, arcus aorta,parencym paru dan dinding dada dinilai kurang jelas. Pada variasi ini merupakan WW yang paling lebar dan divariasikan dengan WL yang paling kecil Didukung dengan nilai mean rank pada variasi ini adalah 1.92.

Dari hasil pembahasan diatas dapat diketahui bahwa ada perbedaan variasi pengaturan window width dan window level pada lung window terhadap informasi anatomis CT scan thoraks kasus tumor paru, dimana citra hasil variasi pengaturan window width dan window level menghasilkan tingkatan yang berbeda, window width yang diatur semakin lebar dari 1800 HU, 2000 HU dan 2200 HU, akan memperlihatkan nilai informasi anatomis CT Scan thoraks kasus tumor paru semakin kecil dimana gambar tumor semakin terlihat kurang jelas. Sebaliknya apabila window width diatur semakin sempit maka akan memperlihatkan nilai informasi anatomi CT Scan Thoraks kasus tumor paru semakin besar dimana gambar tumor dan organ sekelilingnya akan terlihat semakin tegas. Menurut Seeram (2011) maka semakin lebar nilai window width maka anatomi organ akan semakin tidak terlihat jelas kontras gambar akan menurun sebaliknya semakin sempit window width maka anatomi organ akan semakin terlihat jelas.

Menurut Ballinger, (1999) Window width berpengaruh terhadap kontras gambar, semakin lebar window width yang digunakan maka gambar akan terlihat semakin kurang kontras. Sementara window level akan berpengaruh terhadap tingkat brightness (kecerahan) pada gambar. Dimana menurut citra hasil penelitian untuk window level -200 HU keseluruhan organ dapat dinilai sangat jelas, window level -400 HU keseluruhan organ dinilai jelas dan untuk window level -600 HU keseluruhan organ dinilai kurang jelas. Tujuan dari windowing itu sendiri adalah metode yang digunakan untuk dapat menampilkan gambar sesuai apa yang diinginkan, dengan mengubah window width dan window level untuk mendapatkan kontras yang diinginkan

Nilai window width dan window level yang dapat memberikan informasi citra yang optimal pada CT Scan Thoraks kasus Tumor Paru dilihat dari hasil uji statistik yang penulis lakukan diperoleh mean rank tertinggi ada pada variasi pengaturan window width 1800 HU dan window level -200 HU. Nilai mean rank pada variasi window width 1800 HU dan window level -200 HU adalah 8.25 yang berarti citra pada variasi window width dan window level ini adalah yang paling optimal dalam menampakkan semua kreteria yang di teliti penulis dalam penelitian ini.

Menurut Seeram (2011) Pada saat window width lebar pada paru-paru, jaringan hati dan tulang pelvis memiliki kesamaan tingkat keabu-abuan,dengan window width yang sempit, terdapat ketajaman kontras kehitaman pada paru-paru, warna putih pada tulang dan jaringan hati menunjukkan keabu-abuan. Window Width mempengaruhi kontras, dimana kontras merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas citra CT Scan. Pengaturan variasi window width akan berpengaruh pada kontras citra, semakin lebar window width maka citra akan tidak terlihat kontras yang dimunculkan. Artinya bahwa citra anatomi yang terjadi semakin tidak terlihat, karena rentang yang panjang mengakibatkan organ yang dilihat tidak berbatas tegas (tidak kontras). Dan window width 1800 HU nilai window width yang dapat memberikan nilai kontras yang baik secara subyektifitas responden.

Menurut Seram (2011) Window Level adalah nilai tengah dari sebuah rentang window width, nilai ini juga merupakan nilai yang sudah terstandar gray scalanya. Jika window level dipusatkan pada paru-paru maka gambar yang dihasilkan akan optimal pada jaringan tersebut. Jika dipusatkan pada tulang maka citra yang dihasilkan akan berfokus pada tulang. Untuk melihat citra yang optimal diantara semua variasi dapat dijelaskan pada uraian dibawah ini. Window level -200 HU pada citra ini dianggap yang paling optimal diantara variasi yang lain karena pada citra yang dihasilkan paling optimal. Hal ini karena pada window level -200 HU pada pemeriksaan thoraks akan menampilkan kriteria anatomi massa paru, broncus, trachea, arcus aorta, parenchym paru dan dinding dada dengan sangat jelas dan batas tegas sehingga dokter akan mudah dalam menentukan diagnosa yang ada pada area tersebut. Nilai window level -200 HU adalah merupakan nilai window level optimal dalam penelitian ini, yang artinya mendapatkan rentang tertinggi (intensitas) yang paling memberikan citra yang terbaik.

Signifikan variasi per anatomi yaitu p value 0.001 yang artinya terdapat perbedaan ($p < 0.05$). Perbedaan itu karena adanya pengaruh terhadap pengaturan window width dan window level yang mempengaruhi densitas terhadap anatomis pada suatu organ. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi pembacaan seorang spesialis radiologi dalam memberikan informasi diagnostic yang optimal.

Nilai window width dan window level yang dapat memberikan kualitas citra anatomis CT Scan Thoraks dengan Kasus Tumor paru yang paling baik.

Dari rentang window width dan window level hasil penelitian dari uji friedman didapatkan nilai terbaiknya adalah window width 1800 HU dan window level -200 HU yaitu dengan mean rank 8.25. Nilai tersebut adalah bukan nilai window width yang sempit rentangnya tetapi dapat memberikan nilai kontras yang baik secara subyektifitas responden. Pada sisi lain nilai window level -200 HU adalah merupakan nilai window level terbesar, yang artinya mendapatkan rentang tertinggi (intensitas) yang paling memberikan citra yang terbaik.

Variasi window width akan berpengaruh pada kontras citra, semakin tinggi window width maka citra akan tidak terlihat kontras yang dimunculkan. Artinya bahwa citra anatomi yang terjadi semakin tidak terlihat, karena rentang yang panjang mengakibatkan organ yang dilihat tidak berbatas tegas (tidak kontras).

Pada CT Scan thoraks dengan kasus tumor paru nilai window width 1800 HU dan window level -200 HU adalah yang baik untuk memperlihatkan tumor.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi pengaturan Window Width dan Window Level pada lung window terhadap informasi anatomis citra CT Scan Thoraks pada kasus tumor paru. Pada middle setting variasi pengaturan Window Width 1800 HU, 2000 HU, 2200 HU dan Window Level -200 HU, -400 HU, -600 HU.

Nilai terbaik yang dapat menampilkan informasi citra anatomis pada Lung Window pada variasi pengaturan Window Level -200 HU. Dan Nilai optimal pada variasi pengaturan Window Width 1800 HU dan Window Level -200 HU, karena dapat memberikan informasi citra yang optimal dimana anatomi massa paru, broncus, trachea, arcus aorta, parenchym paru dan dinding dada dapat terlihat dengan jelas dan berbatas tegas pada potongan axial.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballinger, P. W., 1999, *Merill's Atlas of Radiographic Position and Radiologic Procedures, Volume One, The CV*. Mosby, Co. London
- Bontrager, Kenneth L. 2001, *Textbook of Positioning and Related Anatomy, Fifth Edition*. CV. Mosby Company, St. Louis.
- Bushberg, J. T., 2003, *The Essential Physics of Medical Imaging, Second Edition*, Lippincot Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Bushong, C. Stewart. 2001, *Computed Tomography*, Mc Graw Hill Company, New York.
- Even Ronald G, fred A. Mettler, 1993, "Nasional CT Use and Radiation Xposure : United States 1983, American Roengent Ray Society," available online : www.ajronline.org/cgi/content/abstract/144/5/1077
- Fencis Heins, Wolfgang Dauber, 2000, "Pocket atlas of Human anatomy : Base On International Nomenclatur," Fourth Edition, Thieme Stuttgart, New York
- Jaengsri N, MSc, 2004, *Protocol CT Technique*, Radiology Departement of Taleshin Hospital, Bangkok Thailand.
- Karabulut Nevzat, Macit Ariyurek, 2006, *Low dose CT : Practices and strategis of radiologist in university hospitals*, Turkish Society of Radiology, www.dirjournal.org/pdf/pdf/DJR-54.pdf
- Neseth, Roland, 2000, *Prosedure and Documentation for CT and MRI*. Mc Graw-Hill Medical Publishing Division, Kansas.
- Pearce, E. C., 1999, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Philip W ballinger. Eugene C. Frank, 1999, *Merril's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures Volume Three*, Mosby Inc, St. Louis, Missouri.
- Platten, David., 2003. *Multi-slice Helical Ct physic and technology*. www.impactscan.com
- Rasad, Sjahriar, dkk. 2000. *Radiologi Diagnostic, Edisi Kedua*. Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Seeram E, 2001, *Computed Tomography: physical principles, clinical applications, and quality control*, Second edition, WB Saunders Company, Philadelphia.
- Sloane E. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. EGC. Jakarta.
- Tortorici, M. 1999 *Concepts in Medical Radiographic Imaging : Circuitry, Exspose & Quality Control*, W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.