



Efektifitas Variasi *Window Width* terhadap Informasi Anatomi *CT Scan* Sinus Paranasal Citra Jaringan Lunak pada Kasus Sinusitis

Tezar Ridho Ramadhani¹, Siti Masrochah², Ary Kurniawati³

1) *RSUD dr. H. Moch. Ansari Saleh, Indonesia*

2,3) *Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia*

Corresponding Author: Tezar Ridho Ramadhani

e-mail: tezaridho@gmail.com

ABSTRACT

Background: Selection window width (WW) and window level (WL) must be precise to produce an optimal overview of anatomical information on CT scan paranasal sinuses soft tissue window in case of sinusitis. WW affects controlling contrast resolution. A wide window width will appear the less contrast of the image. The aim of the study is to know the difference in anatomical information with variation WW and to know the most optimal WW value for CT scan paranasal sinuses soft tissue window in case of sinusitis.

Methods: The research design is a quantitative experimental study, using WW variations (90, 120, 200, 350, 400). Anatomical assessment of osteomeatal unit, agger nasi cell, ethmoid roof, onodi cells, sphenoid sinus, optic nerve, middle turbinate, uncinat process, Haller cells, And ethmoidal bulla. The Friedman test is used to know a significant difference and the highest value of mean rank to know the most optimal WW value.

Results: There is a difference in information on each anatomical object with a significance value of < 0.05 and there is a difference in the total information on each anatomical object with a significance value of $0.000 < 0.05$. WW 120 is most optimal to display osteomeatal unit, agger nasi cell, ethmoid roof, onodi cells, middle turbinate, uncinat process, and ethmoidal bulla. WW 90 is most optimal to display sphenoid sinus, optic nerve, and Haller cells.

Conclusions: WW 120 is most optimal to display total anatomical information on CT scan paranasal sinuses soft tissue window in case of sinusitis.

Keywords: CT scan Paranasal sinuses; Sinusitis; Soft Tissue Window; Window Width

Pendahuluan

Sinus paranasal adalah ruang yang mengandung udara di tengkorak. Fungsi sinus paranasal adalah meringankan tengkorak, melembabkan udara dan memberikan resonansi pada suara. Sinus paranasal terdiri dari sinus maksilaris, sinus etmoidalis, sinus frontalis, dan sinus sphenoidalis (Devareddy & Devakar, 2019).

CT scan sinus paranasal merupakan pemeriksaan untuk mengkarakterisasi penyakit sinus paranasal beserta perluasannya, dapat menggambarkan keterlibatan tulang dari penyakit ini dan juga memungkinkan ahli bedah untuk memvisualisasikan jalur *drainase*, gambaran anatomi dan jenis keparahan pada sinus (Long, dkk,

2016). *CT scan* sinus paranasal memainkan peran diagnostik penting pada pasien dengan penyakit sinusitis dan menentukan pengobatan. Sinusitis adalah suatu kondisi yang melibatkan peradangan pada mukosa sinus paranasal yang disebabkan oleh alergi, bakteri atau virus (Gaikwad, 2017). Gambar *CT scan* dengan jelas menunjukkan struktur halus dari anatomi tulang, menentukan berbagai variasi anatomi, luasnya penyakit dan karakterisasi berbagai penyakit sinonasal inflamasi, jinak dan ganas.

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

Nilai kecerahan dari citra *gray scale*, sesuai dengan *pixel* dan *CT scan number* pada data digital yang mewakilinya, karena di dalam data *CT scan image* merupakan data asli, manipulasi citra dilakukan untuk menampilkan citra tambahan, dimana proses tersebut disebut dengan pengaturan *window* (*window width* (WW) dan *window level* (WL)) (Long, dkk, 2016).

Window width adalah suatu rentang nilai *CT scan number* yang digunakan untuk memberikan nuansa keabu-abuan pada layar. *Window Level* dapat dikatakan sebagai titik tengah dari rentang keabuan yang ditampilkan pada monitor, yang digunakan untuk mengatur pusat dari *CT scan number* rentang *gray scale* yang ditampakan pada layar monitor. *Window level* digunakan untuk menampilkan lebih jelas jaringan/organ yang dimaksud, sedangkan *window width* digunakan untuk memperjelas kontras citra tiap organ (Long, dkk, 2016).

Banyak literatur yang menerangkan tentang penggunaan nilai *window width* pada citra jaringan lunak *CT scan* sinus paranasal. Pengaturan WW dan WL untuk citra jaringan lunak *CT scan* sinus paranasal agar gambaran yang ditampilkan maksimal yaitu 400 (WW) dan 40 (WL) (Demaio, 2018). Citra jaringan lunak menggunakan parameter 120 (WW) dan 400 (WL) bertujuan untuk mempelajari anatomi sinus paranasal pada pasien dengan sinusitis klinis dan untuk mempelajari korelasi antara sinusitis klinis dan variasi anatomi sinus paranasal (Pawar & Bansal, 2018). Menurut Cebula, dkk (2017) parameter *CT scan* sinus paranasal yang dipakai untuk *window width* dan *window level* pada citra jaringan lunak 400 (WW) dan 40 (WL). Parameter *CT scan* sinus paranasal untuk menunjukkan struktural halus dari anatomi tulang sehingga menentukan berbagai variasi anatomi, luasnya penyakit dan karakterisasi berbagai penyakit sinonasal inflamasi, jinak dan ganas menggunakan 200 (WW) dan 50 (WL) pada citra jaringan lunak (Kandukuri & Phatak, 2016). Menurut Romans (2018) untuk pemeriksaan sinus paranasal citra jaringan lunak menggunakan 350 (WW) dan 50 (WL).

Penggunaan *window width* yang tepat sangatlah penting pada citra jaringan lunak *CT scan* sinus paranasal. Menurut Mafee, dkk (2014) penggunaan citra jaringan lunak memungkinkan evaluasi cairan, jaringan mukosa yang menebal dan kering, dan daerah kalsifikasi kecil-kecil pada jaringan dengan gambaran yang lebih baik. Operator *CT scan* harus untuk lebih cermat dalam penggunaan nilai *window*

width dan *window level* yang tepat pada *CT scan* sinus paranasal citra jaringan lunak. Menurut Cebula, dkk (2017) pilihan parameter *window CT scan* yang tepat merupakan variabel yang harus dipertimbangkan sebagai kemungkinan sumber kesalahan penilaian. Meningkatnya jumlah kasus sinusitis paranasal, deskripsi lesi yang akurat di daerah ini penting untuk membuat diagnosis dan merencanakan pengobatan. Salah satu penyebab utama evaluasi yang tidak akurat dari perubahan patologis pada sinus paranasal karena pemilihan parameter *CT scan window width* dan *window level* yang tidak sesuai.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal pada kasus sinusitis dengan variasi pengaturan *window width* pada citra jaringan lunak dan untuk mengetahui nilai variasi pengaturan *window width* pada citra jaringan lunak yang paling optimal dalam menampilkan informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal pada kasus sinusitis.

Banyaknya literatur tentang penggunaan nilai *window width CT scan* sinus paranasal pada kasus sinusitis citra jaringan lunak yang bermacam-macam, serta pentingnya penggunaan nilai *window width* yang tepat karena berpengaruh dalam diagnosis dan merencanakan pengobatan seperti penggunaan potongan *coronal CT scan* sinus paranasal untuk petunjuk operasi sinus endoskopik, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian eksperimen.

Metode

Desain penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Subjek penelitian ini yaitu 3 orang dokter spesialis radiologi sebagai responden dengan kriteria berkompeten dalam membaca citra *CT scan* sinus paranasal. Kerangka konsep terdiri dari variabel bebas yaitu variasi WW 90 HU, WW 120 HU, WW 200 HU, WW 350 HU, dan WW 400 HU. Variabel terkontrol yaitu posisi pasien *supine*, *gantry* tidak dimiringkan, FOV mencakup area empat sinus, faktor eksposi 130 Kv 30 mA, *slice thickness* 1,5 mm, algoritma *soft tissue*, WL 40 HU, dan potongan *coronal*. Variabel terikat yaitu informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal kasus sinusitis.

Sampel dari penelitian ini adalah pasien *CT scan* sinus paranasal dengan kasus sinusitis sebanyak 10 orang. Peneliti mengambil data retrospektif dari bulan Desember 2022 - Maret 2023 menggunakan Pesawat *MSCT Scan* Merk Siemens Somatom Go Now model MRC-880d. Citra anatomi yang dinilai

adalah osteomeatal unit (sinus maksilaris, *ostium, ethmoid infundibulum, anterior ethmoid air cells, dan frontal recess*), *agger nasi cell, ethmoid roof, onodi cells, sinus sphenoidalis, optic nerve, middle turbinate, uncinete process, haller cells, bulla ethmoidalis.*

Data hasil penelitian ini akan dianalisa menggunakan *Statistical Program For Social Science (SPSS)*.

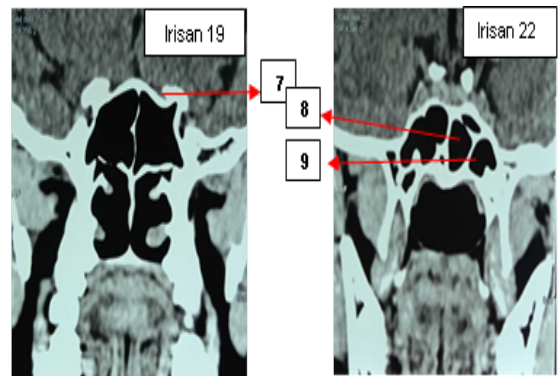
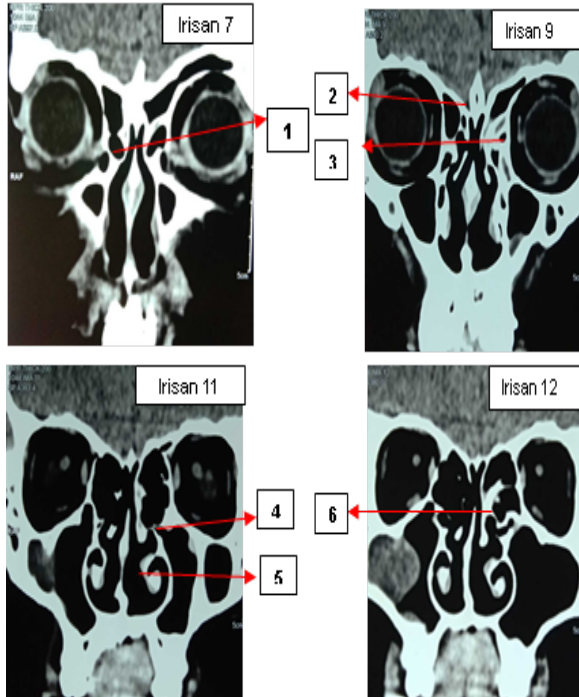
Hasil dan Pembahasan

Jumlah sampel sebanyak 10 orang dengan kriteria pasien *CT scan* sinus paranasal dengan kasus sinusitis. Berikut adalah tabel karakteristik sampel.

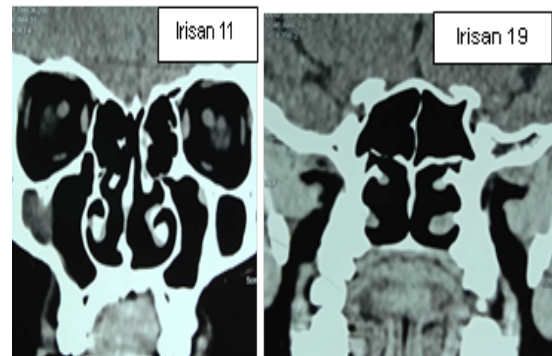
Tabel 1. Sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	6	60%
Perempuan	4	40%
Total	10	100%

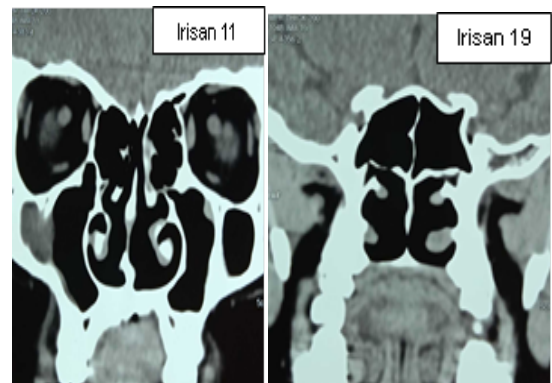
Sampel ke-1 citra *CT scan* sinus paranasal di bawah ini adalah lima variasi WW pada irisan 7, 9, 11, 12, 19, 22 hasil validasi dokter radiologi.



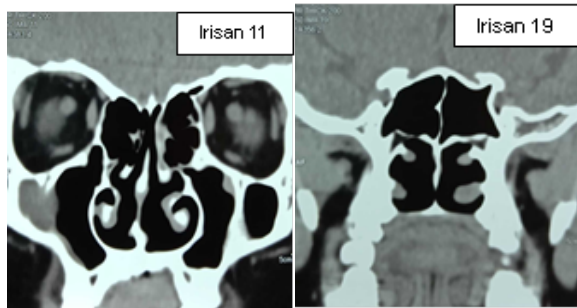
Gambar 1. Citra *CT scan* sinus paranasal potongan coronal variasi window width 90 HU *agger nasi cell* (1), *ethmoid roof* (2), *haller cells* (3), *uncinate process* (4), *middle turbinate* (5), *bulla ethmoidalis* (6), *optic nerve* (7), *sinus sphenoidalis* (8), *onodi cells* (9).



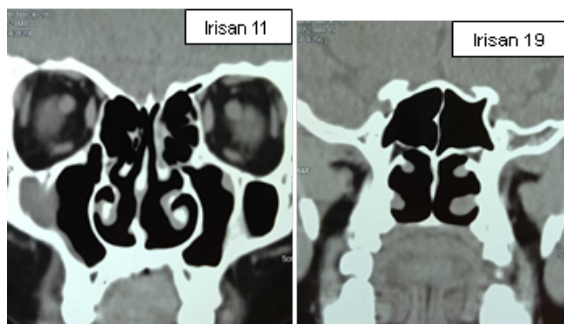
Gambar 2. Citra *CT scan* sinus paranasal potongan coronal variasi window width 120 HU.



Gambar 3. Citra *CT scan* sinus paranasal potongan coronal variasi window width 200 HU.



Gambar 4. Citra CT scan sinus paranasal potongan coronal variasi window width 350 HU



Gambar 5. Citra CT scan sinus paranasal potongan coronal variasi window width 400 HU.

Hasil jawaban dari tiga orang responden pada kuisioner diuji validitas.

Tabel 2. Hasil uji validitas

Anatomi	Nilai R Hitung				
	WW 90	WW 120	WW 200	WW 350	WW 400
<i>Osteomeatal Unit</i>	0,521	0,971	0,807	0,936	0,605
<i>Agger nasi cell</i>	0,869	0,942	0,959	0,500	0,917
<i>Ethmoid roof</i>	0,521	0,957	0,959	0,660	0,861
<i>Onodi cells</i>	0,521	0,942	0,959	0,421	0,917
<i>Sphenoid sinus</i>	0,790	0,933	0,959	0,500	0,861
<i>Optic nerve</i>	0,877	0,971	0,899	0,818	0,917
<i>Middle turbinate</i>	0,886	0,899	0,959	0,500	0,876
<i>Uncinate process</i>	0,790	0,971	0,764	0,644	0,605
<i>Haller cells</i>	0,860	0,883	0,574	0,919	0,861
<i>Bulla ethmoidalis</i>	0,698	0,855	0,959	0,919	0,861

Nilai R hitung pada tabel tersebut menunjukkan hasil yang valid, karena masing-masing nilai R hitung > nilai R Tabel.

Tabel 3. Hasil uji reliabilitas

Variasi WW	Nilai cronbach's alpha	Nilai rujukan reliabilitas	Makna
WW 90	0,907	>0,6	Dapat diandalkan
WW 120	0,983	>0,6	Dapat diandalkan
WW 200	0,946	>0,6	Dapat diandalkan
WW 350	0,873	>0,6	Dapat diandalkan
WW 400	0,936	>0,6	Dapat diandalkan

Nilai *cronbach's alpha* dari semua variasi *window width* pada tabel tersebut menunjukkan hasil yang reliabilitas, karena masing-masing nilai *cronbach's alpha* > 0,6 (Nilai Rujukan Reliabilitas). Maknanya adalah hasil kuisioner dari tiga orang responden tersebut dapat dipercaya atau dapat diandalkan dalam menilai anatomi CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak dengan variasi *window width*.

Langkah selanjutnya adalah uji konsistensi menggunakan uji cohen's kappa untuk mengetahui tingkat persamaan persepsi, kesepakatan dan kesetaraan dari tiga responden terhadap isi kuisioner penelitian.

Hasil Uji *Cohen's Kappa* antara tiga orang responden menunjukkan bahwa kesesuaian atau kesepakatan persepsi yang kuat terjadi antara responden I dan responden III dalam menilai variasi *window width* terhadap informasi anatomi CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak pada kasus sinusitis, jadi responden yang terlibat dalam penelitian ini hanya satu responden saja yaitu responden I dengan pengalaman kerja yang lebih lama.

Jumlah sampel data kurang dari 50 sampel (N lebih kecil (<) 50) sehingga uji normalitas menggunakan kolom *shapiro wilk*. Data penelitian dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0.05 (sig. >0,05). Data berdistribusi normal maka memakai uji *two way anova*. Data tidak berdistribusi normal maka memakai uji *friedman*

Tabel 4. Uji Normalitas

Uji Normalitas	Shapiro-Wilk	Keterangan
Total WW 90	0,193	Normal
Total WW 120	0,115	Normal
Total WW 200	0,000	Tidak Normal
Total WW 350	0,000	Tidak Normal
Total WW 400	0,006	Tidak Normal

Kesimpulan dari uji normalitas tersebut adalah penelitian ini menggunakan hipotesis uji *friedman*.

Tabel 5. Uji statistik *friedman* setiap anatomi *CT scan* sinus paranasal

Anatomi	Asymp. Sig	Chi-Square	Makna
<i>Osteomeatal Unit</i>	0,001	18,727	Ada perbedaan
<i>Agger nasi cell</i>	0,000	35,729	Ada perbedaan
<i>Ethmoid roof</i>	0,000	20,000	Ada perbedaan
<i>Onodi cells</i>	0,000	38,415	Ada perbedaan
<i>Sinus spenoidalis</i>	0,000	27,636	Ada perbedaan
<i>Optic nerve</i>	0,000	37,891	Ada perbedaan
<i>Middle turbinate</i>	0,000	23,000	Ada perbedaan
<i>Uncinate process</i>	0,000	29,324	Ada perbedaan
<i>Haller cells</i>	0,001	19,429	Ada perbedaan
<i>Bulla ethmoidalis</i>	0,000	32,000	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel 5 hasil uji statistik *friedman* setiap anatomi *CT scan* sinus paranasal dengan variasi WW 90, WW 120, WW 200, WW 350, dan WW 400 diperoleh semua nilai signifikansi (*p-value*) < 0,05, begitu juga dari nilai *chi-square* hitung > *chi-square* tabel, maka ada perbedaan informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal pada kasus sinusitis dengan variasi pengaturan *window width* pada citra jaringan lunak.

Tabel 6. Uji statistika *friedman* seluruh anatomi *CT scan* sinus paranasal

N	10
<i>Chi-square</i>	38,653
Df	4
<i>Asym.Sig.</i>	0,000
Makna	Ada perbedaan

Tabel 6 menunjukkan nilai signifikansi (*p-value*) = 0.000 < 0,05 dan nilai *chi-square* hitung =

38,653 > 9,488 (df ; 5% (4 ; 0,05), maka ada perbedaan informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal pada kasus sinusitis dengan variasi pengaturan *window width* pada citra jaringan lunak.

Tabel 7 di bawah ini menunjukkan nilai mean rank uji *friedman* untuk setiap anatomi dengan variasi *window width*.

Tabel 7. Mean rank setiap anatomi *CT scan* sinus paranasal

Anatomi	WW	Mean Rank
<i>Osteometal unit</i>	90	3,00
	120	3,90
	200	3,20
	350	3,00
	400	1,90
<i>Agger nasi cell</i>	90	3,35
	120	3,95
	200	3,35
	350	3,35
	400	1,00
<i>Ethmoid roof</i>	90	2,75
	120	4,00
	200	2,75
	350	2,75
	400	2,75
<i>Haller cells</i>	90	4,10
	120	3,10
	200	2,60
	350	2,60
	400	2,60
<i>Uncinate process</i>	90	3,80
	120	4,40
	200	1,50
	350	2,65
	400	2,65
<i>Middle turbinate</i>	90	3,05
	120	4,30
	200	2,55
	350	2,55
	400	2,55
<i>Bulla ethmoidali</i>	90	2,60
	120	4,60
	200	2,60
	350	2,60
	400	2,60
<i>Optic nerve</i>	90	4,30
	120	4,15
	200	1,50
	350	3,55
	400	1,50
Sinus spenoidalis	90	4,30
	120	3,80
	200	2,30
	350	2,30
	400	2,30
<i>Onodi cells</i>	90	3,85
	120	4,30
	200	3,85
	350	1,50
	400	1,50

Citra anatomi osteomeatal unit menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 3,90. Citra anatomi agger

nasi cell menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 3,95. Citra anatomi ethmoid roof menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,00. Citra anatomi Onodi cells menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,30. Citra anatomi sinus spenoidalis menunjukkan variasi WW 90 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,30. Citra anatomi optic nerve menunjukkan variasi WW 90 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,30. Citra anatomi middle turbinate menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,30. Citra anatomi uncinata process menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,40. Citra anatomi haller cells menunjukkan variasi WW 90 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,10. Citra anatomi bulla ethmoidalis menunjukkan variasi WW 120 mendapatkan nilai mean rank tertinggi yaitu sebesar 4,60.

Tabel 8. Mean rank total variasi window width

Total Variasi Window Width (WW)	Mean Rank
Total WW 90	4,15
Total WW 120	4,85
Total WW 200	2,30
Total WW 350	2,70
Total WW 400	1,00

Tabel output mean rank variasi window width di atas menunjukkan nilai rata-rata tertinggi sampai nilai terendah yaitu WW 120, WW 90, WW 350 WW 200, dan WW 400.

Berdasarkan hasil penjelasan di atas, baik secara deskriptif maupun uji statistik friedman dapat diketahui bahwa ada perbedaan informasi anatomi CT scan sinus paranasal pada kasus sinusitis dengan variasi pengaturan window width pada citra jaringan lunak.

Dampak variasi nilai window width pada penelitian ini telah mempengaruhi informasi anatomi karena menghasilkan kontras resolusi yang beragam sesuai dengan window width yang digunakan. Informasi anatomi yang dihasilkan seperti struktur anatomi yang digambarkan pada kontras citra CT scan sebagai warna abu-abu yang bervariasi, tergantung pada pola penyerapan atau pelemahan karakteristik yang ditunjukkan setiap jaringan saat dilalui oleh radiasi pengion.

Yang, Nathaniel W (2020) Kerapatan udara didefinisikan sebagai -1000 HU, kerapatan tulang

didefinisikan pada +1000 HU. Semakin padat jaringan semakin positif nilainya pada nuansa Hounsfield dan semakin cerah tampilannya pada layar monitor CT scan, sebaliknya semakin tidak padat jaringannya semakin negatif nilainya dan semakin gelap tampilannya pada layar monitor CT scan. Kontras resolusi pada citra CT scan dapat dioptimalkan dalam menghasilkan informasi anatomi dengan mengubah window width berdasarkan CT number jaringan agar sesuai dengan kebutuhan pengamat.

Kualitas Gambaran CT Scan Sinus Paranasal Cita Jaringan Lunak dengan menggunakan window width 90 HU.

Rumus rentang nuansa abu-abu untuk batas atas adalah $WL+WW/2$ dan untuk batas bawah adalah $WL-WW/2$ (Seeram, 2016). Batas atas WW 90 adalah 85, jaringan dengan CT number di atas 85 maka akan ditampilkan putih. Batas bawah adalah -5, jaringan dengan CT number di bawah -5 akan ditampilkan hitam. Jaringan dengan CT number antara rentang 85 sampai dengan -5 maka ditampilkan dengan nuansa abu-abu. Pada anatomi sinus spenoidalis, optic nerve, dan haller cells telah menghasilkan citra dengan kontras resolusi yang baik dengan menggunakan WW 90, karena nuansa abu-abu menghasilkan densitas yang baik dengan batas yang tegas pada jaringan yang berisi udara, jaringan lunak, serta tulang yang sangat tipis.

Kualitas Gambaran CT Scan Sinus Paranasal Cita Jaringan Lunak dengan menggunakan Window Width 120 HU

Batas atas untuk WW 120 adalah 100, batas bawah adalah -20. Peneliti berpendapat bahwa tingkat kontras resolusi dengan WW 120 mampu memperlihatkan gambaran anatomi tersebut di atas dengan lebih optimal, gambaran patologi sinusitis para area sinus paranasal mempunyai batas, ukuran dan bentuk yang tegas dan semakin detail, dibandingkan dengan penggunaan variasi WW yang lain. Penggunaan WW 120 untuk seluruh gambaran anatomi CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak menampilkan nuansa abu-abu yang optimal sehingga kontras resolusi yang dihasilkan tinggi atau lebih bagus, dibandingkan dengan WW yang lebih lebar karena menghasilkan nuansa abu-abu yang lebih banyak mengakibatkan resolusi kontras yang dihasilkan menjadi berkurang.

Kualitas Gambaran CT Scan Sinus Paranasal Cita Jaringan Lunak dengan menggunakan Window Width 200 HU.

Batas atas untuk WW 200 adalah 140, batas bawah adalah -60. Penggunaan WW 200 HU atau lebih besar telah menurunkan kontras resolusi. Perbedaan nilai tersebut diindikasikan dengan menurunnya ketajaman pada objek karena nuansa abu-abu lebih tinggi sehingga berpengaruh terhadap ketajaman detail objek, seperti anatomi dengan tulang tipis pada *optic nerve* dan *uncinate process* dengan hasil *mean rank* 1,50.

Kualitas Gambaran CT Scan Sinus Paranasal Cita Jaringan Lunak dengan menggunakan Window Width 350 HU.

Batas atas untuk WW 350 adalah 215, batas bawah adalah -135. Penggunaan WW 350 HU telah menurunkan kontras resolusi. Perbedaan nilai tersebut diindikasikan dengan menurunnya ketajaman pada objek karena nuansa abu-abu meningkat atau lebih banyak sehingga berpengaruh terhadap kontras resolusi pada detail objek, seperti anatomi dengan ruang yang berisi udara pada *onodi cells* dengan hasil *mean rank* 1,50.

Kualitas Gambaran CT Scan Sinus Paranasal Cita Jaringan Lunak dengan menggunakan Window Width 400 HU.

Batas atas untuk WW 400 adalah 240, batas bawah adalah -160. Penggunaan WW 400 telah menghasilkan citra dengan lebih banyak nuansa abu-abu pada gambaran CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak, karena makin lebar WW yang digunakan maka semakin banyak nuansa abu-abu yang dihasilkan pada gambaran tersebut. Akibatnya mempengaruhi kontras resolusi yang tampak homogen serta menghasilkan detail yang rendah terutama dalam memperlihatkan klinis.

Kontras resolusi pada setiap variasi WW 90, WW 120, WW 200, WW 350, dan WW 400 telah menghasilkan kontras resolusi yang berbeda-beda, hasilnya menunjukkan bahwa semakin naik atau lebar nilai WW maka menampilkan gambaran dengan kontras resolusi buruk, berpengaruh secara signifikan pada hasil citra. Perubahan yang terjadi adalah densitas pada setiap objek anatomi CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak menjadi samar dan homogen, karena nuansa abu-abu yang semakin meningkat pada setiap kenaikan nilai *window width*. *Window width* akan berpengaruh terhadap

kontras citra, semakin lebar rentang nuansa abu-abu *window width* yang digunakan maka kontras resolusi citra akan terlihat semakin berkurang (Long, dkk, 2016).

Jaringan lunak dengan menggunakan WW dengan rentang nuansa abu-abu yang sempit (*narrow window*) maka akan menampilkan kontras resolusi yang baik. Semakin lebar WW (*wide window*) yang digunakan, maka resolusi kontras jaringan lunak tersebut akan semakin berkurang. WW lebar (*wide window*) menghasilkan nuansa abu-abu lebih banyak, sehingga mengurangi densitas pada citra yang akan ditampilkan.

Pada penelitian ini, *window level* tetap atau tidak diubah oleh peneliti tetapi hanya memvariasikan nilai *window width*. *Window level* 40 HU pada penelitian ini merupakan titik tengah citra jaringan lunak dengan tampilan abu-abu. Nilai WL 40 telah sesuai dengan *CT number* jaringan lunak menyesuaikan dengan WW 90, WW 120, WW 200, WW 350, dan WW 400 (nilai WW digunakan untuk citra jaringan lunak), jika merubah nilai WL menggunakan nilai *CT number* lemak, *lung*, atau udara maka akan menampilkan nuansa abu-abu gelap, semakin minus nilainya maka tampilannya akan semakin hitam, sedangkan jika merubah nilai WL menggunakan nilai *CT number* jaringan otot atau tulang maka tampilannya akan semakin terang atau putih. Tampilan tingkat *brightness* (kecerahan) struktur anatomi dapat tampak lebih gelap atau lebih terang pada tampilan monitor tergantung pada nilai *window level*, oleh karena itu penggunaan WL harus sesuai dengan *CT number* jaringan yang akan ditampilkan pada monitor CT scan. *Window level* harus dipusatkan pada *CT number* jaringan yang akan ditampilkan (Seeram, 2016).

Simpulan

Ada perbedaan informasi setiap obyek anatomi pada penggunaan variasi *window width* CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak pada kasus sinusitis, diperoleh semua nilai signifikansi (*p-value*) < 0,05 atau semua nilai *chi-square* hitung > *chi-square* tabel dan ada perbedaan informasi total keseluruhan anatomi pada penggunaan variasi *window width* CT scan sinus paranasal citra jaringan lunak pada kasus sinusitis, diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) = 0,000 < 0,05 atau nilai *chi-square* hitung = 38,653 > 9,488 (df ; 5% (4 ; 0,05)).

WW 120 paling optimal untuk menampilkan anatomi *osteomeatal unit*, *agger nasi cell*, *ethmoid roof*, *onodi cells*, *middle turbinate*, *uncinate process*, dan *bulla ethmoidalis*. WW 90 paling optimal untuk menampilkan anatomi sinus

spenoidalis, *optic nerve* dan *haller cells*. WW 120 paling optimal untuk menampilkan total keseluruhan informasi anatomi *CT scan* sinus paranasal citra jaringan lunak kasus sinusitis.

Daftar Pustaka

- Cebula, M., Nowak, M. D., & Modlińska, S. (2017). Impact of window computed tomography (CT) parameters on measurement of inflammatory changes in paranasal sinuses. *Polish Journal of Radiology*, 82(L), 567–570. DOI: 10.1001/jama.2015.19330
- Demayo, D. N. (2018). *Mosby's Exam Review for Computed Tomography THIRD EDITION*. Elsevier: St. Louis, Missouri.
- Devareddy, M. M., & Devakar, S. (2019). Evaluation of anatomical variations in nose and paranasal sinuses by using multidetector computed tomography. *International Journal of Contemporary Medicine, Surgery and Radiology*, 4(3), 146–151. DOI: <http://dx.doi.org/10.21276/ijcmr.2019.4.3.3>
- Gaikwad, R. D. (2017). *MAXILLARY SINUS ANTRUM OF HIGHMORE* (1st ed.). LAP LAMBERT Academic Publishing: Beau Bassin, Mauritius.
- Kandukuri, R., & Phatak, S. (2016). Evaluation of sinonasal diseases by computed tomography. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(11), TC09-TC12. DOI: 10.7860/JCDR/2016/23197.8826
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's TEXTBOOK of RADIOGRAPHIC POSITIONING and RELATED ANATOMY* (Ninth Edition). Elsevier: St. Louis, Missouri.
- Long, B. W., Rollins, J., & Smith, B. (2016). *MERRILL'S ATLAS OF RADIOGRAPHIC POSITIONING & PROCEDURES* (Thirteenth Edition). Elsevier: St. Louis, Missouri.
- Mafee, M. F., Farid, N., & Lim, W. Y. (2014). Imaging of the paranasal sinuses: Plain-Film Radiography, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging, 295–322. DOI: 10.1007/978-1-4939-0265-1_17
- Pawar, S. S., & Bansal, S. (2018). CT Anatomy of Paranasal Sinuses – Correlation with Clinical Sinusitis. *International Journal of Contemporary Medical Research [IJCMR]*, 5(4), 13–15. DOI: 10.21276/ijcmr.2018.5.4.13
- Romans, L. E. (2018). *Computed tomography for technologists: A comprehensive text* (second edition). Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business: Baltimore.
- Seeram, E. (2016). *Computed Tomography Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control* (Fourth Edition). Elsevier: St. Louis, Missouri.