

PENGARUH PENGGUNAAN *WINDOW DISPLAY* TERHADAP GAMBARAN URETER DENGAN KASUS *UROLITHIASIS* PADA PEMERIKSAAN *CT STONOGRAM* DI RSUP DR.HASAN SADIKIN BANDUNG

Lili Julia Rahmat
Politeknik Al Islam Bandung
Email: lilijuliarahmat65@politeknikalislam.ac.id

ABSTRAK

MSCT Stonogram sangat berperan penting dalam menegakkan diagnosis pada kasus *urolithiasis* (batu saluran kencing). Teknik pemeriksaan ini dilakukan tanpa menggunakan zat kontras seperti yang diwajibkan pada pemeriksaan menggunakan modalitas lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *window level* pada *MSCT Stonogram* terhadap gambaran ureter yang dihasilkan. Penelitian dilakukan di RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. Jenis penelitian adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian merupakan *crosssectional study*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *MSCT Hitachi scenaria 128 slice*, rekontruksi citra *Multi Planar Reformat (MPR)* dan *Curve Planar Reformat (CPR)* menggunakan Terarecon dengan *software iNtuition client ver 4.4.12.100*. Data diambil dari 14 sampel pasien dengan kasus *urolithiasis* yang telah melakukan pemeriksaan *MSCT stonografi* yang diambil secara acak, penilaian dilakukan oleh tiga dokter spesialis Konsultan Radiologi dan kemudian analisis dilakukan melalui uji statistik menggunakan *IBM SPSS statistics ver. 25.0 tahun 2019*. Hasil statistik memperlihatkan bahwa perubahan *window level* pada pemeriksaan *MSCT stonogram* dengan kasus *urolithiasis* berpengaruh terhadap hasil gambaran ureter dengan nilai $p = 0,041$ ($p < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan penggunaan *Window Width 350* dan *Window Level 60* dapat memvisualisasikan gambaran ureter yang sangat jelas setelah dilakukan rekontruksi *CPR*.

Kata kunci : *MSCT stonogram, urolithiasis, window display, window level.*

THE EFFECTS OF WINDOW DISPLAY USAGE ON THE URETER IMAGES WITH UROLITHIASIS RESULTED BY CT STONOGRAM EXAMINATION IN CENTRAL GENERAL HOSPITAL OF DR. HASAN SADIKIN BANDUNG

ABSTRACT

MSCT stonogram plays an important role in establishing diagnosis in urolithiasis. The examination technique is carried out without the use of contrast agents as required in other modalities. The purpose of this study was to determine the effect of window level on MSCT Stonogram on ureteral images. The research was conducted at RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. This is an analytic observational research with a cross-sectional study design. Tools used in this research are MSCT Hitachi scenaria 128 slices, multi planar reformat (MPR) and Curve Planar Reformat (CPR) image reconstruction using Terarecon with iNtuition client software ver 4.4.12.100. Data were taken from 14 random samples of patients with urolithiasis cases who had undergone MSCT stonography examination. The data were assessed by three

Radiologists Consultant and then analysed by a statistical test of IBM SPSS statistics ver. 25.0 in 2019. Results showed that the change in the window level on the MSCT stonogram examination with urolithiasis cases affects the resulted ureteral images with p value of 0.041 ($p < 0.05$). Therefore, it can be concluded that the use of window width 350 and Window level 60 can visualize very clear pictures of the ureter after CPR reconstruction.

Keywords: MSCT stonogram, urolithiasis, window display, window level

PENDAHULUAN

CT Stonogram atau CT Urografi tanpa kontras merupakan teknik yang sangat baik untuk mengevaluasi adanya batu disaluran kemih (*urolithiasis*) atau adanya batu pada sistem *urinaria* (Kenneth L. Bontrager, 1994). CT Stonogram juga dapat dilakukan untuk memperlihatkan ukuran dan letak batu serta kontur ginjal tanpa menggunakan zat kontras (O'Connor & Maher, 2010). *Urolithiasis* adalah suatu kondisi dimana di dalam salah satu atau kedua saluran kemih terbentuk batu berupa kristal yang mengendap, dalam kondisi seperti ini pasien akan merasakan sakit di daerah pinggang dan rasa panas saat buang air kecil (Ilmiah Kesehatan Sandi Husada et al., 2020). Kasus *urolithiasis* lebih banyak terjadi pada kaum laki-laki dibandingkan wanita (Lilienthal, 2011). Di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) dr. Hasan Sadikin Bandung kasus *urolithiasis* dalam dua bulan terakhir menunjukkan angka yang signifikan yaitu ± 50 kasus.

Multi Slice Computed Tomografi (MSCT), merupakan modalitas yang sangat baik dalam menghasilkan *gambaran cross sectional* anatomi tubuh (Ballinger, 2015), *MSCT* sangat baik dalam mengevaluasi berbagai macam aplikasi klinik (SURI, 2013) dan berbagai kelainan *Patologi* (Fishman & Jeffrey, 2004), *MSCT* sangat baik dalam menegakan diagnosis pada kelainan–kelainan saluran kemih (Silverman, Leyendecker, & Amis, 2009) yang sering terlewatkan atau bahkan tidak terdeteksi dengan menggunakan modalitas lain seperti dengan Radiografi Konvensional (IVU), *Ultrasonografi* (USG) (Hamimi & El Azab, 2016) tanpa menggunakan zat kontras baik intra vena maupun oral (Parihar, 2019). *MSCT* sangat membantu dalam menegakan diagnosis bentuk, ukuran dan letak batu saluran kemih bagi pasien–pasien yang alergi terhadap zat kontras dan pasien–pasien yang mengalami gangguan fungsi ginjal sebelum dilakukan pembedahan (James, 2017). *MSCT* Stonogram dapat memvisualisasikan keseluruhan saluran kemih serta batu saluran kemih 2 – 4 mm (O'Connor & Maher, 2010) dengan melakukan rekontruksi gambar melalui *Multi Planar Rekontruksi (MPR)* dan *Curve Planar Reformat (CPR)* pada bidang *Axial*, *Sagital* dan *Coronal* dengan *collimation acquisiton* 0,625 – 2,5 mm (Seeram, 2014), serta melakukan pengaturan *Window Display* dengan cara menurunkan dan menaikkan *Window Widht* dan *Window Level* agar dapat membedakan struktur saluran kemih dengan jaringan sekitar (Maher, 2010).

Window Widht adalah ukuran atau rentang kisaran *CT number* yang ada pada gambar, *Window Widht* yang lebih lebar (2000 HU) akan menampilkan *CT number* yang lebih luas, akibatnya *transisi*/perubahan dari struktur gelap ke terang akan terjadi pada area yang lebih luas (Bogart, 2018). Oleh karena itu, penggunaan *Window Widht* yang lebar akan menampilkan semua nilai *CT number* yang akan menghasilkan nilai atenuasi yang berbeda–beda sehingga jaringan lunak menjadi tidak jelas (Ballinger, 2015), sementara *Window Widht* yang sempit sangat baik digunakan saat memperlihatkan struktur anatomi yang serupa seperti jaringan lunak (Ballinger, 2015).

Window Level atau sering disebut juga *Window Centre* adalah titik tengah rentang *CT number* yang ditampilkan. Nilai *Window Level* dapat dinaikan atau diturunkan tergantung pada karakteristik perlemahan dari struktur objek yang diperiksa, ketika *Window Level* diturunkan maka gambar CT

akan tampak semakin cerah dan begitu juga sebaliknya ketika *Window Level* dinaikan maka gambaran CT akan gelap (Bontrager, 1994).

Pemeriksaan *MSCT Stonogram* menggunakan protokol pemeriksaan *MSCT Abdoment* meliputi KV, mAS, *Slice*, *Slice Thickness*, *Pitch*, *FOV*, *Range*, *Rekontruksi Algoritma* dan *Window Widht* dan *Window Level* (Seeram, 2014), dan menggunakan *Window Setting* jaringan lunak (Soomro, Ather, & Salam, 2016). Untuk membedakan jaringan yang memiliki Densitas yang hampir sama diperlukan pengaturan *Window Widht* antara 50 sampai dengan 350 HU dengan *Window Level* 50 (Ballinger, 2015) sementara menurut Seeram (2014) penggunaan *Window Level* harus dipusatkan didekat nilai *Atenuasi* rata-rata jaringan yang diinginkan yaitu 0–60 HU dan pada pemeriksaan *MSCT Stonogram* di RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung menggunakan protokol pemeriksaan *MSCT Abdoment* dengan *Window Level* 40 HU.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai *Window Level* yang paling tepat saat melakukan rekontruksi citra *Multi Planar Rekontruksi (MPR)* dan *Curve Planar Reformat (CPR)* sehingga akan mempermudah *Radiografer* dan *Radiolog* pada saat melakukan *Rekontruksi* citra sehingga dihasilkan gambaran keseluruhan ureter mulai proksimal sampai distal, penelitian dilakukan dengan melakukan rekontruksi citra dengan melakukan perubahan *Window Level* dimulai dari *Window Level* 10 sampai dengan *Window Level* 100 dengan *Window Widht* tetap 350 HU. dan untuk mendapatkan *Window Level* yang paling tepat dilakukan dengan cara melakukan kuesioner terhadap responden yang terdiri dari tiga Dokter Spesialis Radiologi Konsultan dengan memberikan hasil gambaran *MSCT Stonogram* dengan perubahan *Window Level* 10 – 100 HU.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian *Crosssectional Study* yaitu mengukur variabel–variabel yang akan dibandingkan pada waktu yang bersamaan dan kemudian dilakukan uji statistik tentang pengaruh perubahan *Window Display* dalam hal ini dibatasi pada perubahan *Window Level*. Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah pasien yang telah dilakukan pemeriksaan *CT Stonogram* pada kasus *Urolithiasis* dengan menggunakan modalitas *Multi Slice Computed Tomogram (MSCT)* di RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung, pada bulan September sampai November 2020. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 14 sampel pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Stonogram* dengan kasus *urolithiasis*.

Data sampel pada penelitian ini sudah dinilai oleh tiga responden yaitu Dokter Spesialis Radiologi Konsultan yang sangat kompeten di bidang *CT Scan*. Adapun prosedur penelitian ini terdiri dari enam tahap yang dimulai dari persiapan pasien, persiapan pemeriksaan dan registrasi data pasien. Tahap berikutnya adalah tahap pelaksanaan pemeriksaan yaitu melakukan pengaturan posisi pasien, menentukan pusat sinar, menentukan parameter pemeriksaan, membuat *scanogram* dan melakukan *scanning*. Pengolahan data *DICOM* dilakukan dengan menggunakan *software* *iNtuition client ver 4.4.12.100 post processing workstations*, *Terarecon Soft Ware*, *Terarecon MPR* dan *Terarecon CPR*. Setelah data gambar diperoleh, tahap selanjutnya melakukan kuesioner terhadap tiga responden (*Dokter Spesialis Radiologi Konsultan*) untuk memberikan penilaian terhadap hasil gambaran ureter dengan *Window Level* yang berbeda, yaitu: WL 10 sampai 100 HU. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada gambaran *ureter* yang paling jelas dengan variasi *Window Level* 10 sampai dengan 100 (kelipatan 10). *Skor* diberikan dengan angka 5 (sangat jelas), 4 (jelas), 3 (cukup jelas), 2 (tidak jelas) dan skor 1 (sangat tidak jelas). Setelah data terkumpul dari hasil kuesioner maka tahap berikutnya adalah melakukan pengolahan data secara *komputerisasi* guna mengubah data tersebut menjadi informasi. Pada penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *IBM SPSS statistics ver. 25.0* tahun 2019. Tahap akhir adalah analisis data. Sebelum dilakukan *analisis bivariabel*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data

pengaruh perubahan *Window Level* terhadap gambaran ureter, walaupun sebenarnya data yang digunakan sudah memenuhi syarat pengujian, yaitu sebanyak 14 *sample*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test* dengan ketentuan untuk jumlah *sampel* kurang dari 50 orang dan dinyatakan berdistribusi / sebaran normal bila nilai $P > 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data dengan cara observasi langsung pada pemeriksaan *MSCT Stonogram* kasus *urolithiasis* di RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung terhadap 14 sampel pasien yang diambil secara acak dalam rentang waktu dari Bulan September sampai November 2020, kemudian data gambar yang dihasilkan mendapatkan penilaian dari tiga Dokter Spesialis Radiologi Konsultan, maka dapat disampaikan hasil penelitian terdiri dari karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur dan jenis kelamin dan Subjek Penelitian pada penelitian ini adalah pasien-pasien yang telah menjalani pemeriksaan *CT Stonogram* dengan kasus *Urolithiasis* sebanyak 14 sampel dengan rentang usia minimal 33 tahun dan usia maksimal 71 tahun dan terdiri dari laki laki dan wanita.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

NO	UMUR	JUMLAH	%
1	33 – 39 tahun	3	21.4 %
2	40 – 50 tahun	4	28.6 %
3	51 – 60 tahun	5	35.7 %
4	61 – 71 tahun	2	14.2 %
	TOTAL	14	100 %

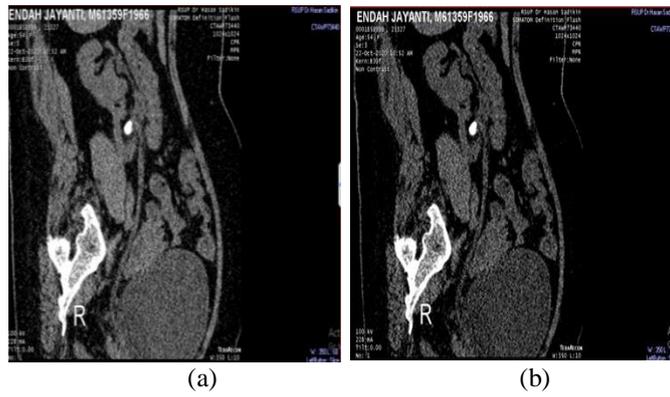
Tabel 2. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

NO	JENIS KELAMIN	JUMLAH	%
1	Laki – laki	10	71.4 %
2	Wanita	4	28.6 %
	TOTAL	14	100 %

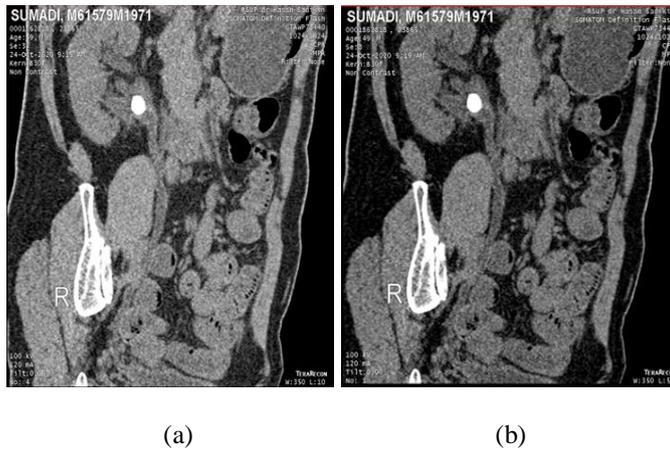
Hasil citra berupa gambaran ureter pada pemeriksaan *CT Stonogram* dengan kasus *Urolithiasis* yang telah direkontruksi menggunakan aplikasi *MPR* dan *CPR* pada *Software Terarecon* dengan variasi *Window Level*(10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100), mendapatkan penilaian terhadap informasi gambaran ureter dari ketiga responden. Berikut merupakan hasil rekontruksi citra *CT Stonogram* dengan variasi *Window Level* :



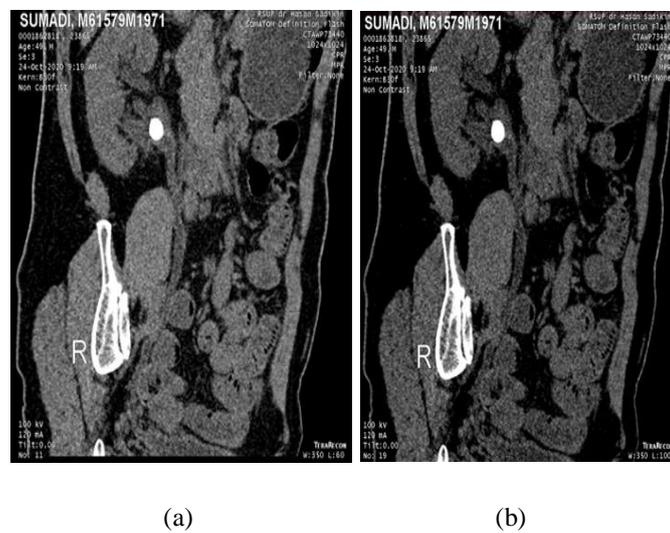
Gambar 1. (a) Ureter WL 10 dan (b) Ureter WL 50 (Sumber: Penulis)



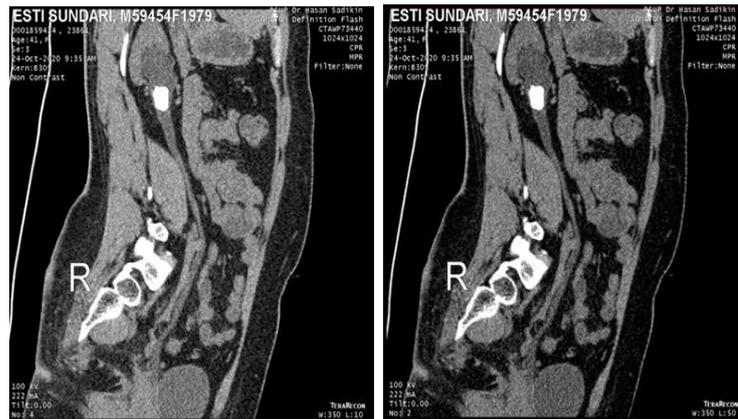
Gambar 2. (a) Ureter WL 60 dan (b) Ureter WL 100 (Sumber: Penulis)



Gambar 3. (a) Ureter WL 10 dan (b) Ureter WL 50 (Sumber: Penulis)



Gambar 4. (a) Ureter WL 60 dan (b) Ureter WL 100 (Sumber: Penulis)



(a)

(b)

Gambar 5. (a) Ureter WL 10 dan (b) Ureter WL 50 (Sumber: Penulis)



(a)

(b)

Gambar 5. (a) Ureter WL 60 dan (b) Ureter WL 100 (Sumber: Penulis)

Deskripsi hasil penelitian terlebih dahulu dilakukan uji statistik Anova menggunakan *IBM SPSS Statistics ver. 25.0* untuk mendapatkan nilai signifikansi apakah terdapat pengaruh perubahan *Window Level* terhadap gambaran ureter pada pemeriksaan *CT Stonogram*.

Tabel 3. ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.061	1	6.061	4.266	.041 ^b
	Residual	196.038	138	1.421		
	Total	202.098	139			

a. *Dependent Variable:* Rerata GU

b. *Predictors:* (Constant), Window Level

Tabel 4. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.425	.218		11.146	.000
	Window Level	.007	.004	.173	2.066	.041

a. *Dependent Variable: Rerata GU*

Berdasarkan hasil uji Signifikansi Statistik Anova diatas menunjukkan hasil <0,05 (0,041) maka dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh perubahan *Window Level* terhadap gambaran ureter pada pemeriksaan *CT Stonogram*.

b. *Predictors: (Constant), Window Level.*

Nilai *Signifikansi* pada *Tabel Koefisien* di atas juga menyatakan nilai yang lebih kecil dari 0,05 yaitu (0,041) sehingga H0 ditolak. Nilai t hitung pada tabel tersebut juga lebih besar dari t Tabel (1,97730), sehingga dapat dikatakan bahwa variasi nilai *Window Level* memiliki pengaruh terhadap gambaran *ureter*.

Untuk memastikan bahwa sebaran data pada penelitian ini dikatakan normal walau variabel data cukup besar, dilakukan juga uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* pada SPSS versi 25.0. Hasil nilai Signifikansi pada tabel *Kolmogorov-smirnov* menunjukkan nilai 0,067 yang berarti lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat dikatakan bahwa sebaran atau distribusi data yang diuji memiliki sebaran data yang normal.

Tabel 5. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual	
N		140	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	
	Std. Deviation	1.18757873	
Most Extreme Differences	Absolute	.108	
	Positive	.108	
	Negative	-.095	
Test Statistic		.108	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000 ^c	
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.067 ^d	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.060
		Upper Bound	.073

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

Nilai *signifikansi* pada tabel *Kolmogorov-smirnov* diatas menunjukkan 0,067 yang berarti lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sebaran atau data yang diuji memiliki sebaran data yang normal.

Berdasarkan hasil pengujian data statistik Anova *IBM SPSS statistics ver. 25.0* didapatkan hasil signifikansi 0,041 (<0,05), data tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh perubahan *Window Level* terhadap gambaran ureter pada pemeriksaan *CT Stonogram* pada kasus *Urolithiasis*. Data tersebut diperkuat oleh hasil kuesioner dari ketiga responden yang memberikan *skor variatif* terhadap perubahan *Window Level*, dimana setiap responden memberikan penilaian yang berbeda pada setiap perubahan *Window Level*. Hasil gambaran ureter akan tampak jelas, selain adanya cairan didalam saluran kencing yang bersifat kontras negative, juga diperkuat dengan melakukan perubahan tampilan *Window Display*. Dalam penelitian ini, dilakukan perubahan *Window Level* sedangkan *Window Widht* tetap (350 HU), dengan *Window Widht* yang sempit (350 HU), maka gambaran ureter akan memiliki kontras yang tinggi, begitu juga sebaliknya, jika menggunakan *Window Widht* yang lebar maka akan menurunkan kontras gambaran (Ballinger, 2015). Perubahan *Window Level* akan memengaruhi kecerahan gambaran, yaitu jika menurunkan *Window Level* maka gambaran yang tampak pada *Window Display* akan lebih cerah dan sebaliknya jika menaikkan *Window Level* maka tampilan gambaran pada *Window Display* akan tampak lebih gelap (Seeram, 2014). Penggunaan *Window Widht* dan *Window Level* yang tepat akan mempermudah Radiografer dan Radiolog saat melakukan rekontruksi citra, dalam hal ini saat melakukan *Tracking Ureter* untuk mendapatkan gambaran *ureter* secara keseluruhan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Hamimi dan El Azab (2016) bahwa pada pemeriksaan *CT Stonogram* gambaran yang harus dicitrakan adalah keseluruhan gambaran ureter mulai dari bagian proksimal sampai distal.

Pada penelitian ini, hasil ini disampaikan berdasarkan hasil survey terhadap 3 Dokter Spesialis Radiologi Konsultan, dari 14 sampel yang diajukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Tampilan gambar ureter pada *Window Level* 60 dengan *Window Widht* 350

Responden	Gambaran Ureter	
	Jelas	Sangat Jelas
1	1 (7%)	13 (93%)
2	4 (29%)	10 (71%)
3	7 (50%)	7 (50%)
Rata-rata	28,7%	71,3%

Dari hasil survey diatas dapat dijelaskan bahwa setiap perubahan *Window Level* akan berpengaruh terhadap tampilan gambaran pada layar komputer sehingga akan berpengaruh terhadap setiap pandangan *observer* dalam menilai atau melihat gambaran *CT Scan* dalam hal ini gambaran ureter pada pemeriksaan *CT Stonogram*. Nilai rata-rata hasil penilaian ketiga responden terhadap gambaran ureter 71,3% memberikan penilaian gambaran ureter tampak sangat jelas pada *Window Level* 60.

KESIMPULAN

Berdasarkan Uji Statistik Anova terdapat pengaruh perubahan *Window Level* terhadap tampilan gambaran *ureter* pada pemeriksaan *CT Stonogram*. Gambaran yang dihasilkan pada pemeriksaan *CT Stonogram* di RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung telah mampu memperlihatkan gambaran ureter bagian proksimal sampai distal dengan menggunakan *Window Width* 350 HU dan dengan variasi *Window Level*.

Gambaran *Ureter* tampak sangat jelas pada *Window Level* 60. Perubahan *Window Level* akan berpengaruh terhadap tampilan gambar *Ureter* pada layar monitor sehingga berpengaruh terhadap pandangan *observer* (*Radiografer* dan *Radiolog*).

Penggunaan *Window Widht* dan *Window Level* yang tepat akan mempermudah *Radiografer* dan *Radiolog* saat melakukan rekontruksi citra *Ureter* dengan menggunakan *software MPR* dan *CPR*. Ada pengaruh penggunaan *Window Widht* yang sempit (350 HU) dan *Window Widht* yang lebar (2000 HU) terhadap tampilan gambaran pada layar monitor (*Window Display*), maka untuk selanjutnya penelitian ini dapat dikembangkan dengan meneliti seberapa besar pengaruh *Window Widht* terhadap kontras gambaran *Ureter*.

Selain dipengaruhi oleh perubahan *Window Level* gambaran *Ureter* tampak jelas karena adanya peningkatan *Densitas* yang disebabkan oleh adanya cairan didalam *Ureter*. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian yang berhubungan dengan cairan yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pengisian *Ureter* setelah pasien diberikan minuman tersebut sehingga akan meningkatkan *densitas Ureter*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bogart, J. A. (2018). *Body CT Secrets* (1nd ed.). New York USA: Mosby.
- Elliot K.Fishman, R. Brooke Jeffrey, J. (2004). *Multidetector computed tomography - Principles, Techniques & Clinical Applications* (1st ed.; J. Kim, Ed.). Retrieved from <https://www.google.co.zw/#q=multidetector+computed+tomography>
- H. Ellis James, MD, F. (2017). *ACR Manual on Contrast Media ACR Committee on Drugs and Contrast Media*. ACR.
- Hamimi, A., & El Azab, M. (2016). *MSCT Renal Stone Protocol; Dose Penalty and Influence on Management Decision Of Patients: Is it Really Worth The Radiation Dose? Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 47(1), 319–324. <https://doi.org/10.1016/j.ejrm.2015.11.001>
- Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, J., Dwi Kaniya, T., Uyun, D., Departemen Radiologi, B., Sakit Urip Sumoharjo Bandar Lampung, R., & Departemen Radiologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung, B. (2020). Ct-Scan Non Kontras Pada Pasien Batu Saluran Kemih Non-Contrast CT Scan In Patients with Urinary Stones. *Juni*, 11(1), 284–291. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.272>
- Kenneth L. Bontrager. (1994). *Radiographic Positioning and Related Anatomy, 6th ed.* (p. 815). p. 815. Philadelphia USA: Elsevier Mosby.
- Lilienthal, C. (2011). *Urinary tract. Australian Doctor*, (14-Oktober), 51–52. https://doi.org/10.5005/jp/books/11368_13
- Maher, M. M. (2010). *CT Urografi* (pp. 320–324). pp. 320–324.
- O'Connor, O. J., & Maher, M. M. (2010). CT Urography. *American Journal of Roentgenology*, 195(5), 320–324. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.4198>
- Parihar, B. (2019). *Role Of Non-Contrast Computed Tomography In Evaluation Of Kidney , Ureter , And Urinary Bladder*. (January), 38–41.
- Philip W. Ballinger. (2015). *Radiographic Positions & Radiologic Procedures, 10th ed.* (10nd ed.). New York USA: mosby.
- Seeram, E. (2014). *Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control*. In S. Elsevier (Ed.), *Radiology* (3nd ed., Vol. 194). <https://doi.org/10.1148/radiology.194.3.782>
- Silverman, S. G., Leyendecker, J. R., & Amis, E. S. (2009). *What is the Current Role of CT Urography and MR Urography in the Evaluation of the Urinary Tract? Radiology*, 250(2), 309–323. <https://doi.org/10.1148/radiol.2502080534>

- Soomro, H. U., Hammad Ather, M., & Salam, B. (2016). *Comparison of Ureteric Stone Size, On Bone Window Versus Standard Soft-Tissue Window Settings, On Multi-Detector Non-Contrast Computed Tomography*. *Arab Journal of Urology*, 14(3), 198–202. <https://doi.org/10.1016/j.aju.2016.06.006>
- SURI, L. S. . J. S. (2013). *Multi-Detector CT Imaging Abdomen, Pelvis And CAD Applications*. In L. SABA (Ed.), *Multi-Detector CT Imaging* (2nd ed.). <https://doi.org/10.1201/b15603>