

Analisis Pengaruh Variasi Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra Pemeriksaan CT Scan Urografi Pada Kasus Nefrolitiasis Di RS TK. II Pelamonia Makassar

Ni Putu Rita Jeniyanthi¹, Cokorda Istri Ariwidiastuti², I Bagus Gede Dharmawan³,
Tripaldy Battola Toding⁴

^{1,2,3,4} AKTEK Radiodiagnostik dan Radioteraphy Bali, Indonesia

Korespondensi penulis: trifalditoding@gmail.com

Abstract. Background: *Kidney stones (nephrolithiasis) are solid masses formed from urine precipitated crystals. The formation of stones is caused by increased calcium, oxalate and uric acid content in the body, scans to view kidney stones (nephrolithiasis) can be performed with or without contrast. Non-contrast CT urography is the imaging modality of choice for the initial evaluation of patients with suspected urolithiasis, as it has a sensitivity of up to 98% and specificity of 96-98%. Components that affect image quality in CT scans are spatial resolution, contrast resolution, and noise. One of the important parameters in image quality is the selection of slice thickness. Spatial resolution is the ability to show objects or organs with a high level of contrast. Noise is the standard deviation percentage of the sum of pixel values obtained from the waterbath image.*

Methods; *This type of research is quantitative research with an experimental approach to analyze the effect of slice thickness variations on image quality using variations of 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, and 6 m. The data were collected in August 2023 with 10 samples. Data were collected in August 2023 with 10 samples. Researchers took urographic CT scan examination data with a diagnosis of nephrolithiasis.*

Results and Conclusion: *With the results of the research conducted, it can be concluded that in the overall Friedman test results there is an effect of using slice thickness variations on image quality in urographic CT Scan examinations with nephrolithiasis diagnoses. using slice thickness variations. Based on the results of this study, the researcher can recommend on CT Scan urography with nephrolithiasis diagnosis using 4 mm slice thickness to get good and optimal imagequality results.*

Keywords: *Nefrolitiasis, CT Scan Urografi, Slice thickness*

Abstrak. Latar Belakang: Batu ginjal (nefrolitiasis) merupakan massa padat yang terbentuk dari kristal yang diendapkan urin. Terbentuknya batu disebabkan oleh meningkatnya kandungan kalsium, oksalat dan asam urat dalam tubuh, pemeriksaan untuk melihat batu ginjal (nefrolitiasis) dapat dilakukan dengan atau tanpa kontras. CT urografi non-kontras merupakan modalitas pencitraan pilihan untuk evaluasi awal pasien dengan dugaan urolitiasis, karena memiliki sensitivitas hingga 98% dan spesifisitas 96-98%. Komponen yang mempengaruhi kualitas gambar pada CT scan adalah resolusi spasial, resolusi kontras, dan noise. Salah satu parameter penting dalam kualitas gambar adalah pemilihan ketebalan irisan. Resolusi spasial adalah kemampuan menampilkan objek atau organ dengan tingkat kontras yang tinggi. Noise merupakan persentase simpangan baku dari penjumlahan nilai piksel yang diperoleh dari citra waterbath.

Metode; Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen untuk menganalisis pengaruh variasi ketebalan irisan terhadap kualitas citra dengan menggunakan variasi 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, dan 6 m. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus 2023 dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus 2023 dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang. Peneliti mengambil data pemeriksaan CT scan urografi dengan diagnosis nefrolitiasis.

Hasil dan Kesimpulan : Dengan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pada hasil uji Friedman secara keseluruhan terdapat pengaruh penggunaan variasi ketebalan irisan terhadap kualitas gambar pada pemeriksaan CT Scan urografi dengan diagnosa nefrolitiasis. menggunakan variasi ketebalan irisan. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti dapat merekomendasikan pemeriksaan CT Scan urografi dengan diagnosis nefrolitiasis menggunakan ketebalan irisan 4 mm untuk mendapatkan hasil kualitas gambar yang baik dan optimal.

Kata Kunci : Nefrolitiasis, CT Scan Urografi, Ketebalan irisan

PENDAHULUAN

Computed Tomography (CT) Scanner merupakan salah satu alat pencitraan media untuk mendapatkan citra (gambaran) pada bagian-bagian dalam tubuh dengan menggunakan sinar-x. Dibandingkan dengan foto *rontgen* biasa, *CT Scanner* dapat menghasilkan citra yang lebih bagus dan *detail* dikarena citra yang didapat berupa citra potongan-potongan organ yang akan diperiksa. Citra *CT Scanner* diperoleh dari serangkaian proyeksi sinar-X yang ditembakkan dari berbagai sudut menggunakan *system* komputerisasi untuk menggabungkan data proyeksi tersebut dan untuk mendapatkan satu kesatuan citra organ tubuh yang akan diperiksa. *Computed Tomography Scanner (CT Scan)* juga merupakan suatu pemeriksaan yang sangat mutakhir dan tidak berbahaya serta cepat dalam pengerjaannya dan banyak informasi yang dapat diandalkan. (6).

Batu ginjal (nefrolitiasis) merupakan massa padat yang terbentuk dari kristal presipitir urin. Batu ginjal yang menghalangi tractus urinarius umumnya muncul tanda-tanda secara mendadak disertai nyeri pinggang serta menjalar sampai bagian bawah dari tractus urinarius. Terbentuknya batu disebabkan oleh peningkatan kandungan kalsium, oksalat dan asam urat dalam tubuh, atau penurunan sitrat sebagai zat pencegah pembentukan batu. (10).

Menurut data yang dilaporkan oleh National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) pada tahun 2015, diperkirakan sekitar 5-10% orang dewasa di seluruh dunia menderita batu Ginjala. Namun, jumlah ini dapat bervariasi tergantung pada faktor seperti usia, jenis kelamin, dan faktor risiko individu. Batu kandung kemih terutama dibentuk oleh kristal mineral yang bersarang di kandung kemih. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang terkena batu kandung kemih antara lain usia, jenis kelamin (lebih sering terjadi pada pria), faktor genetik, pola makan tinggi protein hewani, garam dan gula, serta asupan cairan. (11)

Prevalensi batu ginjal di Indonesia berdasarkan survei diagnosis dokter adalah 0,6%. Angka kejadian batu ginjal tertinggi adalah D.I. Yogyakarta yaitu 1,2%; diikuti Provinsi Aceh sebesar 0,9 persen; dan provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Sulawesi Tengah masing-masing 0,8% . (7)

CT scan untuk melihat batu ginjal (nefrolitiasis) dapat dilakukan dengan kontras atau tanpa kontras. CT urografi non-kontras adalah modalitas pencitraan pilihan untuk evaluasi awal pasien dengan dugaan urolitiasis, karena memiliki sensitivitas hingga 98% dan spesifisitas 96-98%, sedangkan pemeriksaan seperti IVP memiliki sensitivitas rendah. dan spesifisitas 70- 95% (4).

Menurut (13), Pencitraan CT Scan dapat memberikan informasi yang akurat dalam evaluasi batu ginjal mengenai jumlah, ukuran, komposisi, lokasi anatomi, temuan terkait batu, kemungkinan anomali anatomi terkait batu, dan kemungkinan anomali terkait sistem genitourinari. Pemeriksaan kontras urografi, dibandingkan dengan teknik pencitraan lainnya, cepat, tidak memerlukan pemberian zat kontras, sangat sensitif untuk mendeteksi batu dengan berbagai ukuran, dan memungkinkan deteksi anomali di luar saluran kemih. CT scan dapat mengukur kepadatan batu, menilai efek samping penyumbatan, menggambarkan anatomi yang sesuai untuk pembedahan, dan mengidentifikasi sumber nyeri atau kelainan patologis lainnya.

Kualitas citra yang bermutu memberikan diagnosa yang mendekati akurat. Komponen yang mempengaruhi kualitas citra pada CT Scan adalah resolusi spasial, resolusi kontras, dan noise. Salah satu parameter yang penting dalam kualitas citra adalah pemilihan slice thickness. (14) Slice thickness adalah tebalnya irisan atau potongan dari obyek yang diperiksa. Nilainya dapat dipilih antara 0,5 mm – 10 mm sesuai dengan keperluan klinis. Ukuran yang tebal akan menghasilkan gambaran dengan detail yang rendah sebaliknya dengan ukuran yang tipis akan menghasilkan detail yang tinggi. Bila ketebalan terlalu tipis akan terlihat tidak halus. (12).

Spatial resolution adalah kemampuan untuk menampakkan objek atau organ dengan tingkat kontras yang tinggi. Semakin tipis irisan maka citra spatial resolution semakin bagus, namun semakin tipis irisan maka noise akan semakin besar. Sedangkan noise merupakan persentase standar deviasi dari jumlah nilai piksel yang diperoleh dari hasil citra waterbath. Nilai noise yang rendah menghasilkan gambar yang halus dan nilai noise yang tinggi menghasilkan seperti gambar yang bernoda (8).

Berdasarkan pengambilan data awal yang dilakukan peneliti di RS TK.II Pelamonia Makassar ditemukan 20 jumlah pasien penderita batu ginjal (nefrolitiasis) yang melakukan pemeriksaan CT Scan urografi di RS TK.II Pelamonia Makassar pada bulan Juli.

Persiapan pasien CT Scan Urografi kontras dilakukan dengan pasien diminta meminum air putih sebanyak 500–750ml, 15-30 menit sebelum dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan CT Scan Urografi kontras menggunakan protokol abdomen, slice thickness 0.635 mm, posisi pasien terlentang dan posisi kepala dekat dengan gantry (head first).

Berdasarkan teori slice thickness yang digunakan di rumah sakit pada pemeriksaan CT Urografi adalah 2 mm – 5 mm. karena dengan menggunakan irisan yang tepat dapat membantu menegakkan diagnosa dari pemeriksaan tersebut. SOP pemeriksaan CT Scan Urografi pada kasus Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit TK.II Pelamonia Makassar menggunakan slice thickness 5 mm. Berdasarkan uraian latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian variasi slice thickness dengan variasi 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm dan 6 mm dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Slice thickness Terhadap Kualitas Citra Pemeriksaan Ct Scan Urografi Pada Potongan Dengan Kasus Nefrolitiasis Di RS TK.II Pelamonia Makassar”

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan eksperimen untuk menganalisis pengaruh variasi ketebalan irisan terhadap kualitas citra optimal pada *CT Scan Urografi* dengan diagnosa *Nefrolitiasis*. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit TK. II Pelamonia Makassar yang akan dilakukan pada bulan Agustus 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah hasil citra seluruh pasien *CT Urografi* pada kasus *Nefrolitiasis* di RS TK.II Pelamonia Makassar. Dengan sampel pada penelitian ini adalah variasi *slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm dan 6 mm. pada pemeriksaan *CT Scan Urografi* pada kasus *Nefrolitiasis* di RS TK.II Pelamonia Makassar. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi, dan eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang bersumber dari pemeriksaan *CT Scan Urografi* dengan diagnosa *Nefrolitiasis*.

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah untuk dianalisa dan ditarik kesimpulan sehingga mendapatkan hasil

HASIL

Penelitian ini menggunakan data retro yang berasal dari 10 sampel yang diambil pada bulan Agustus 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK.II Pelamonia Makassar.

Tabel Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin

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

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa penelitian ini menggunakan sampel berjumlah 10 pasien yang terdiri dari 4 pasien berjenis kelamin laki-laki dan 6 pasien berjenis kelamin perempuan.

Tabel Karakteristik sampel berdasarkan usia

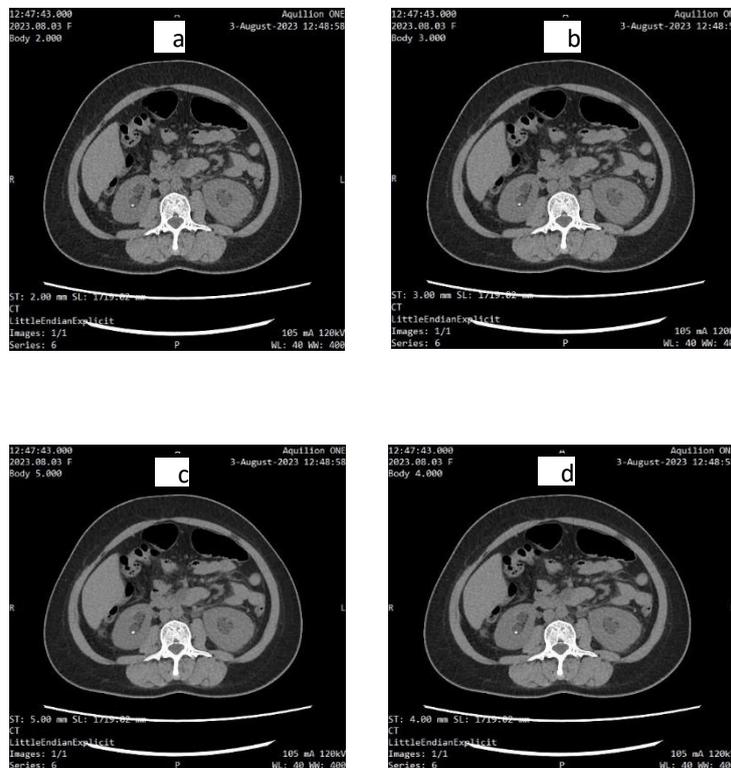
Rentang Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
20-40	1	10%
41-60	2	20%
61-80	3	30%
81-100	4	40%
Total	10	100%

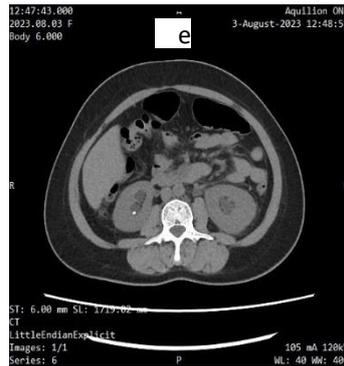
Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa data sampel penelitian ini terdiri dari 10 sampel diantaranya 1 sampel rentang usia 20-40 tahun dengan persentase 10%, 2 sampel rentang usia 41-60 tahun dengan persentase 20%, 3 sampel rentang usia 61-80 tahun dengan persentase 30% dan 4 sampel rentang usia 81-100 tahun dengan persentase 40%.

Tabel Karakteristik responden penelitian

Responden	Jenis kelamin	Jabatan	Lama Bekerja
1	Perempuan	Radiolog	15 Tahun
2	Perempuan	Radiolog	12 Tahun
3	Perempuan	Radiolog	8 Tahun

Hasil citra CT Scan urografi dengan klinis *nephrolithiasis* potongan axial (a) 2 mm, (b) 3 mm, (c) 4 mm, (d) 5 mm, (e) 6 mm





Hasil uji Interclass Correlation Coefficient

Variasi Slice thickness	Intraclass Correlation Coefficient	Keterangan
	R1 x R2	
2 mm	0.652	Sangat baik
3 mm		
4 mm		
5 mm		
6 mm		

Dari hasil uji *Interclass Correlation Coefficient*, tingkat kesepakatandari tiga responden terhadap variasi *slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, dan 6 mm. Nilai *Interclass Correlation Coefficient* menunjukkan tingkat kesesuaian persepsi yang sangat baik antara responden 1, 2, dan 3.

Hasil uji *friedman* keseluruhan variasi

Variasi Slice thickness	Nilai Signifikasi (P. Value)	Keterangan
2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	<0.001	Ho ditolak

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada hasil uji *friedman* didapatkan nilai *P. Value* <0.001 yang artinya Ho ditolak dan Ha diterima, denganitu dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh kualitas citra terhadap variasi penggunaan *slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, dan 6 mm pada pemeriksaan CT Scan sinus urografi dengan klinis *nefrolitiasis*

Uji *friedman* spasial resolusi

Kualitas Citra	P. Value
Spasial resolusi	<0.001

Dari hasil uji *friedman* didapatkan nilai *P.Value* <0.001 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap *spasial resolusi*.

Uji *friedman* noise

Kualitas Citra	<i>P.Value</i>
Noise	<0.001

Dari hasil uji *friedman* didapatkan nilai *P.Value* <0.001 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa adapengaruh variasi *slice thickness* terhadap *noise*.

Hasil uji *friedman* untuk hasil *mean rank*

N0	Variasi <i>Slice thickness</i>	<i>Mean Rank</i>
1	2 mm	3.50
2	3 mm	3.13
3	4 mm	3.70
4	5 mm	2.98
5	6 mm	1.68

menunjukkan bahwa hasil *mean rank* dari uji *friedman* dan dapat diketahui variasi *slice thickness* yang memiliki *mean rank* tertinggi sebesar 3.70 di variasi *slice thickness* 4 mm maka, dapat disimpulkan bahwa variasi *slice thickness* 4 mm mampu menghasilkan kualitas citra paling baik.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK.II Pelamonia Makassar. Dengan hasil 10 pasien yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian

1. Pengaruh Penggunaan Variasi *Slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, Dan 6 mm Terhadap Kualitas Citra CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan centang (☐) pada formulir penilaian kualitas citra yang dinilai oleh 3 responden. Berdasarkan hasil uji *Interclass Correlation Coefficient* diperoleh nilai 0.0625 yang artinya tingkat kesepakatan antara 3 responden sangat baik maka dipilih data dari salah satu responden yaitu responden 1 dengan alasan responden pertama mempunyai pengalaman kerja lebih lama dari ketiga responden tersebut yaitu 16 tahun.

Setelah dilakukan uji *Interclass Correlation Coefficient*, selanjutnya dilakukan uji *friedman* untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra pada CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*. Berdasarkan hasil uji secara keseluruhan menunjukkan bahwa pada tabel 4.5 hasil uji *friedman* didapatkan nilai *P.Value* <0.001 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap kualitas citra.

Kemudian pada hasil uji per kualitas citra yang ditunjukkan pada tabel 4.6 mengenai hasil uji *friedman* pada *spasial resolusi*. Berdasarkan hasil uji *friedman* pada penelitian ini menghasilkan nilai *P.Value* <0.001 maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap *spasial resolusi*. Terdapat teori *Spasial resolusi* dan *Noise* yang menyatakan semakin tipis *slice thickness* maka menghasilkan *spasial resolusi* yang meningkat dan sebaliknya jika *slice thickness* tebal menghasilkan *spasial resolusi* yang menurun. (20)

Setelah itu, pada hasil uji per kualitas citra yang ditunjukkan pada tabel 4.7 mengenai hasil uji *friedman* pada *noise*. Berdasarkan hasil uji *friedman* pada penelitian ini menghasilkan nilai *P.Value* <0.001 maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh variasi *slice thickness* terhadap *noise*. Pengaruh dari perubahan nilai *slice thickness* yang tebal akan menghasilkan *noise* yang rendah dan sebaliknya jika nilai *slice thickness* tipis akan menghasilkan *noise* yang tinggi. (21)

Berdasarkan pada hasil uji di atas maka dapat peneliti simpulkan bahwa pada hasil uji *friedman* keseluruhan menunjukkan adanya pengaruh variasi *slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, dan 6 mm potongan *axial* terhadap kualitas citra pada pemeriksaan CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*. Sehingga pada hasil uji *friedman* per kualitas citra menunjukkan adanya pengaruh dari variasi *slice thickness* 2mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, dan 6 mm potongan *axial* terhadap *spasial resolusi*, dan *noise* dengan nilai *P.Value* kurang dari 0.05 .

2. Variasi *Slice thickness* Yang Meghasilkan Kualitas Citra Paling Baik Pada Pemeriksaan CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*

Berdasarkan hasil penelitian yang dapat dilihat pada tabel 4.9, menunjukkan hasil dari *mean rank* uji *friedman* dapat diketahui variasi *slice thickness* 4 mm memiliki nilai *mean rank* 3.70 dengan nilai tertinggi.

Menurut teori ukuran *slice thickness* yang semakin tipis akan menghasilkan kualitas citra yang semakin baik (12). Menurut jurnal “*Diagnostic accuracy of Twinkling Artifact in detection of nephrolithiasis with CT-KUB as Gold Standard*” mengatakan bahwa penggunaan variasi *slice thickness* 5 mm, mungkin bukan standar referensi yang sempurna dalam menegakkan diagnosa. Sehingga *slice thickness* yang tebal kurang efektif dalam memperlihatkan kelainan dan *slice thickness* yang terlalu tipis juga dapat meningkatkan noise terutama pada pasien dengan klinis *nefrolitiasis*.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, peneliti merekomendasikan penggunaan variasi *slice thickness* 4 mm mampu menghasilkan kualitas citra paling baik pada pemeriksaan CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa Ada pengaruh penggunaan variasi *slice thickness* 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm dan 6 mm potongan *axial* terhadap kualitas citra CT Scan Urografi dengan klinis *nefrolitiasis* berdasarkan hasil uji *friedman* dengan nilai signifikansi <0.001 , karena p Value < 0.05 sehingga H_0 diterima.
2. Berdasarkan hasil dari mean rank uji *friedman* dapat diketahui variasi *slice thickness* 4 mm dengan *mean rank* 3.70 menghasilkan kualitas citra *Spasial resolusi* dan *Noise* paling baik pada pemeriksaan CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*.

SARAN

Penggunaan *slice thickness* 4 mm disarankan untuk pemeriksaan CT Scan urografi dengan klinis *nefrolitiasis*. karena mampu menghasilkan kualitas citra *Spasial resolusi* dan *Noise* yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hofer M. CT teaching manual system approach to CT reading. 4th edition. New York: Springer-Verlag; 2000.
- Moore, R., Harvin, H. dan Chow, L. (2018) 'Pitfalls in MDCT urography', *AppliedRadiology*,47(12),pp.16-21. Available at <https://appliedradiology.com/communities/CT-Imaging/pitfalls-in-mdCT-urography>
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2015). BladderStones.<https://www.niddk.nih.gov/health-information/urologic-diseases/bladder-stones>.
- Kementerian Kesehatan, R.I., 2013. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Pramiadi, P., Utomo, B. P. dan Setyawan, N. H. (2017) 'Dual-Energy Computed Tomography untuk Menentukan Komposisi Batu Urin', *Jurnal Radiologi Indonesia*, 2(2), pp. 104–116. doi: 10.33748/jradidn.v2i2.54.
- Nugroho RA, Ardiyanto J, Wijokongko S. Analisis Variasi Slice thickness terhadap informasi anatomi potongan axial pada pemeriksaan MSCT Cervical pada kasus trauma. *J Imejing Diagnostik*. 2020;6(2):91-5.10.
- Listiyani II, Nismayanti A, Maskur M, Kasman K, Ulum MS, Rahman AR. Analisis Noise Level Hasil Citra CT-Scan Pada Phantom Dengan Variasi Tegangan Tabung Dan Ketebalan Irisan Garvitasi. 2021;20(1)5-9.
- Dale dkk (2013) .Imaging Advances in Nefrolitiasis. *Journal of Endourology*, 31(7)', *Imaging Advances in Nefrolitiasis. Journal of Endourology*,31(7), (September), pp.1–18.doi:10.1089/akhir.2016.0695
- M akmur, I Wayan Ari; Setiabudi, Wahyu; Anam C. Evaluasi Ketebalan Irisan (Slice Thickness) pada Pesawat CT-Scan Single Slice [Internet]. Vol. 21, *Jurnal Sains dan Matematika*. 2015. p. 6. Available from: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/sm/article/view/8032>
- Almuslimiati A, Milvita D, Prasetyo H. Analisis Nilai Noise dari Citra Pesawat CT-Scan pada Beberapa Rekonstruksi Kernel dengan Variasi Slice Thickness. *J Fis Unand [Internet]*. 2019;8(1):57–63. Available from:<http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/view/392/35>