

PENGARUH PERUBAHAN ARUS TABUNG TERHADAP ARTEFAK GAMBAR PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA

Nanang Rosadi*

Program Studi D III Radiodiagnostik dan Radioterapi, STIKes Cirebon, Indonesia

Imam Suyudi**

Program Studi D III Radiodiagnostik dan Radioterapi, STIKes Cirebon, Indonesia

Dita Purnamasari***

Program Studi D III Radiodiagnostik dan Radioterapi, STIKes Cirebon, Indonesia

Info Artikel:

Diterima: 13 Oktober 2022

Disetujui: 28 Desember 2022

Diterbitkan: 31 Desember 2022

Abstrak

Perkembangan teknologi pencitraan dalam bidang diagnostik sangat pesat dewasa ini. Sistem sinar-x membangkitkan arus yang akan memanaskan filamen sampai elektron siap untuk dilepaskan dari filamen. Hal ini menyebabkan masalah serius bagi radiolog yang harus menegakkan diagnosa dari gambar yang dihasilkan oleh radiographer. Penelitian ini yang menjadi dasar adalah perubahan variabel miliampere dengan waktu tetap. Subjek penelitian dokter ahli radiologi sebagai observer untuk menentukan hasil kualitas radiograf terutama artefak yang tampak pada gambar. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gunung Jati Kota Cirebon dengan menggunakan pesawat CT Scan Hitachi, penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Juli 2019. Alat dan bahan penelitian menggunakan *Anthropomorphic phantom, Pesawat CT Scan Hitachi, Kamera digital, Viewing box*, alat tulis, kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna artefak gambar pada pemeriksaan CT scan kepala daerah basis cranii pada pemberian variasi miliampere-second dilihat terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kesebelas gambar yang diberi perlakuan berbeda. Hal ini juga dilihat dari hasil analisis menggunakan metode Friedman test yang menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna artefak gambar pada CT scan kepala terutama daerah basis cranii dengan pemberian variasi miliampere. Dalam pemeriksaan CT scan kepala terutama daerah basis cranii untuk mendapatkan kualitas gambar yang baik perlu diperhatikan pemilihan scan parameter yang tepat dan Karena hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk semua pesawat CT scan maupun untuk jenis organ yang diperiksa maka untuk selanjutnya perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan menggunakan variasi peralatan yang lebih banyak dengan jumlah sample yang lebih besar serta melibatkan responden yang lebih banyak.

Abstract

The development of imaging technology in the diagnostic field is very rapid today. The x-ray system generates a current that will heat the filament until electrons are ready to be released from the filament. This causes serious problems for the radiologist who must establish a diagnosis from the images produced by the radiographer. The basis of this research is the change in the milliampere variable with a fixed time. The research subjects were radiologists as observers to determine the results of radiographic quality, especially artifacts that appeared in the image. This research was conducted at the Radiology Installation of Gunung Jati Hospital, Cirebon City using a Hitachi CT Scan aircraft, this research was carried out in March - July 2019. Research tools and materials used Anthropomorphic Phantom, Hitachi CT Scan aircraft, Digital camera, Viewing box, Stationery, Questionnaire. The results showed that there was a significant difference in image artifacts on CT Scan examination of the head of the cranial base region when given the milliampere-second variation. This is also seen from the results of the analysis using the Friedman test method which shows that there is a significant difference in image artifacts on a CT scan of the head, especially the cranial base area with the provision of milliampere variations. In the CT scan of the head, especially the base of the skull, to get good image quality, it is necessary to pay attention to the selection of the right scan parameters and because the results of this study cannot be generalized to all CT Scan aircraft or to the types of organs being examined, further research needs to be done. by using a wider variety of equipment with a larger number of samples and involving more respondents.

Keywords: *Tube Current; Effect of change, Tube Flow; Image artifacts; Inspection; Head CT scan*

Kata Kunci: Pengaruh perubahan; Arus Tabung; Artefak gambar; Pemeriksaan; CT scan Kepala

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pencitraan dalam bidang diagnostik sangat pesat dewasa ini. Hal ini dapat dilihat dengan adanya inovasi teknologi pencitraan yang terus berkembang misalnya CT scan dan MRI. CT Scan merupakan salah satu sarana penunjang penegakan diagnosa yang menggunakan gabungan dari sinar-x dan komputer untuk mendapatkan citra atau gambar berupa variasi irisan tubuh manusia.⁽¹⁾ Teori operasional dari CT Scan adalah menggunakan komponen yang menghasilkan sinar-x yang terdapat dalam *gantry*.⁽²⁾ Komponen filamen yang ada didalam tabung sinar-x adalah anoda dan katoda. Filamen akan menghasilkan elektron yang menghasilkan sinar-x. Sistem sinar-x membangkitkan arus yang akan memanaskan filamen sampai elektron siap untuk dilepaskan dari filamen. Arus filamen ini yang disebut dengan mA. Semakin tinggi mA maka akan semakin meningkatkan jumlah elektron yang akan memproduksi sinar-x. Artefak ini dapat menurunkan kualitas gambar dan mempengaruhi detail dari organ yang ingin diamati.⁽³⁾ Hal ini dapat menyebabkan masalah yang serius bagi radiolog yang harus menegakkan diagnosa dari gambar yang dihasilkan oleh radiografer.⁽⁴⁾ Daerah yang sering ditemui terdapat artefak pada pemeriksaan CT Scan kepala adalah daerah fossa posterior. Berdasarkan sumbernya jenis artefak yang terdapat pada fossa posterior ini adalah *physic-based artifact* yang disebabkan karena akuisisi data. tujuan penelitian dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini untuk mengetahui pengaruh perubahan *miliampere* terhadap artefak gambar pada pemeriksaan CT Scan kepala.⁽⁴⁾

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini adalah penelitian eksperimental. Percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan miliampere terhadap artefak gambar pada pemeriksaan CT Scan kepala terutama daerah basis cranii. Pada penelitian ini yang menjadi dasar adalah perubahan variabel miliampere dengan waktu (*second*) tetap. Subjek penelitian ini adalah dokter ahli radiologi sebagai observer untuk menentukan hasil kualitas radiograf terutama artefak yang tampak pada gambar. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gunung Jati Kota Cirebon dengan menggunakan pesawat CT Scan Hitachi.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Juli 2019. Metode pengambilan data menggunakan metode eksperimen dengan melakukan pengujian tingkat perubahan artefak pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan cara memberi perlakuan yang berbeda yaitu variasi nilai miliampere dan menggunakan metode kuesioner yang diberikan kepada dokter ahli radiologi untuk mendapatkan penilaian hasil eksperimen yang telah dilakukan. Alat dan bahan penelitian menggunakan *Anthropomorphic phantom*, Pesawat CT Scan Hitachi, Kamera digital, *Viewing box*, Alat tulis, Kuesioner. Kemudian untuk prosedur Pembuatan CT Scan kepala dengan menggunakan *anthropomorphic phantom* dengan cara : menyiapkan penyangga kepala., Phantom diletakkan pada penyangga kepala dalam posisi *supine*, atur posisi *phantom*, gunakan alat bantu fiksasi berupa pengikat kepala, Gerakkan meja ke dalam *gantry* sehingga lampu sentrasi bidang vertikal berada pada garis yang menghubungkan antara orbita dan *meatus acusticus externus* dan lampu sentrasi bidang horisontal berada pada *meatus acusticus externus*, Memasukkan data penelitian ke komputer dan memilih protokol yang akan digunakan, Buat scanogram dan kemudian tentukan ukuran ketebalan irisan serta parameter yang akan digunakan, Berikan 11 perlakuan yang berbeda pada phantom yaitu variasi pemberian miliampere dengan parameter yang lain tetap, Setelah gambar diperoleh kemudian gambar dicetak ke film dengan WW dan WL yang sama, Setelah dicetak kemudian film dimintakan penilaian kepada dokter ahli radiologi untuk dinilai kualitas gambar CT Scan tersebut.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden, penilaian kualitas gambar CT scan kepala dalam hubungannya dengan artefak gambar dilakukan oleh dokter ahli radiologi dan radiografer yang telah menyelesaikan pendidikan S-2 dalam bidang CT scan. Jumlah responden ada 5 orang karena di rumah sakit tersebut terdapat 5 dokter radiologi dengan karakteristik sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik responden

Responden	Jenis Kelamin	Pendidikan	Masa Kerja
1	Laki - laki	Spesialis Radiologi	25 tahun
2	Laki - laki	Spesialis radiologi	12 tahun
3	Laki - laki	Spesialis radiologi	30 tahun
4	Laki - laki	Spesialis radiologi	24 tahun

Sebelas perlakuan yang diberikan kepada obyek penelitian dalam hal ini adalah *anthropomorphic phantom* kepala adalah perubahan variasi pemberian nilai miliampere sedangkan nilai second tetap. Tujuan pemberian variasi nilai *milliampere* ini adalah untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas gambar CT scan kepala terutama pada daerah basis cranii. Adapun variasi perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Perlakuan yang diberikan kepada obyek

Obyek Penelitian	Perlakuan	Variasi		
		mA	S	mAs
Anthropomorphic phantom	1	300	0.5	150
	2	310	0.5	155
	3	320	0.5	160
	4	330	0.5	165
	5	340	0.5	170
	6	350	0.5	175
	7	360	0.5	180
	8	370	0.5	185
	9	380	0.5	190
	10	390	0.5	195
	11	400	0.5	200

Dari kesebelas perlakuan tersebut didapatkan sebelas variasi gambar, masing-masing gambar di scan dengan nilai miliampere berbeda dengan parameter *scanning* yang lain yang tidak menjadi bahan penelitian dikontrol. Penilaian artefak gambar dilakukan pada ketiga daerah yang telah ditentukan yaitu artefak gambar ada daerah *pons cerebri*, artefak gambar pada daerah *protuberant occipitalis interna* dan artefak gambar pada daerah *cerebellum* pada kesebelas gambar yang telah didapatkan. Penilaian dilakukan oleh lima responden dengan jumlah dan jenis pertanyaan yang sama.

Hasil tabulasi dari pertanyaan yang berupa kuesioner yang diberikan kepada kelima responden tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil penilaian artefak gambar pada daerah pons cerebri

Gambar	Nilai mAs	Artefak			Jumlah
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	
		Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	
Gambar 1	150 mAs	2	3	0	5
Gambar 2	155 mAs	2	3	0	5
Gambar 3	160 mAs	3	2	0	5
Gambar 4	165 mAs	3	2	0	5
Gambar 5	170 mAs	4	1	0	5
Gambar 6	175 mAs	5	0	0	5
Gambar 7	180 mAs	4	1	0	5
Gambar 8	185 mAs	3	2	0	5
Gambar 9	190 mAs	2	3	0	5
Gambar 10	195 mAs	4	1	0	5
Gambar 11	200 mAs	3	2	0	5

Tabel 4. Hasil penilaian artefak gambar pada daerah protuberant occipitalis interna

Gambar	Nilai mAs	Artefak			Jumlah
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	
		Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	
Gambar 1	150 mAs	0	0	5	5
Gambar 2	155 mAs	0	0	5	5
Gambar 3	160 mAs	0	0	5	5
Gambar 4	165 mAs	0	0	5	5
Gambar 5	170 mAs	0	5	0	5
Gambar 6	175 mAs	2	3	0	5
Gambar 7	180 mAs	0	3	2	5
Gambar 8	185 mAs	2	3	0	5
Gambar 9	190 mAs	0	0	5	5
Gambar 10	195 mAs	0	3	2	5
Gambar 11	200 mAs	0	0	5	5

Tabel 5. Hasil penilaian artefak gambar pada daerah cerebelum

Gambar	Nilai mAs	Artefak			Jumlah
		Sangat Jelas	Jelas	Tidak Jelas	
		Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	
Gambar 1	150 mAs	0	0	5	5
Gambar 2	155 mAs	0	0	5	5
Gambar 3	160 mAs	0	0	5	5
Gambar 4	165 mAs	0	0	5	5
Gambar 5	170 mAs	0	2	3	5
Gambar 6	175 mAs	0	3	2	5
Gambar 7	180 mAs	0	1	4	5
Gambar 8	185 mAs	0	5	0	5
Gambar 9	190 mAs	0	0	5	5

Gambar 10	195 mAs	0	1	4	5
Gambar 11	200 mAs	0	0	5	5

Dari tabel 3, 4 dan 5 diatas dapat dilihat kolom gambar merupakan gambar yang diperoleh, sedangkan kolom nilai mAs merupakan kolom variasi nilai mAs yang diberikan, kolom artefak merupakan kolom nilai serta bobot yang diberikan oleh responden terhadap gambar yang dinilai sedangkan kolom jumlah menunjukkan total responden yang memberikan nilai pada masing-masing gambar.

Setelah data terkumpul, untuk menentukan apakah hasil penilaian artefak gambar pada CT scan kepala dengan memberikan perlakuan berupa variasi miliampere tersebut memiliki perbedaan yang bermakna atau tidak maka diperlukan uji statistik. Menurut Jonathan Sarwono untuk menguji perbedaan antara kesebelas gambar tersebut dengan jenis data ordinal dan hipotesisnya mempunyai jenis komparatif dilakukan dengan uji statistik non parametrik *Friedman Test*. Dalam penelitian ini uji statistik dilakukan dengan komputerisasi menggunakan program SPSS for Windows versi 10.0.

Friedman Test

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank		
Gambar 1	7.53	N	15
Gambar 2	7.53	Chi-Square	62.024
Gambar 3	7.17	df	10
Gambar 4	7.17	Asymp. Sig.	.000
Gambar 5	4.37	a. Friedman Test	
Gambar 6	3.33		
Gambar 7	5.40		
Gambar 8	3.37		
Gambar 9	7.53		
Gambar 10	5.43		
Gambar 11	7.17		

Dari analisis diskriptif dapat dilihat dari kesebelas variasi tersebut dengan jumlah sampel 5 dapat didiskripsikan bahwa pada gambar 1 nilai minimumnya adalah 1 dengan nilai maksimum 3 dengan rata-rata 2,53 dan mempunyai standart deviasi 0,743. Nilai ini berlaku sampai dengan gambar ke 2 dan gambar ke 9 karena mempunyai nilai statistik yang sama. Sedangkan gambar 6 mempunyai nilai minimal 1 dengan nilai maksimal 3 tetapi nilai rata-ratanya 1,66 dengan nilai standart deviasi 0,723. Demikian seterusnya sampai dengan data gambar kesebelas. Dari data diatas yang mempunyai nilai rata-rata terendah adalah gambar 6 dan 8 yaitu 1,66 dengan standar deviasi 0,723 dan 0.487. Sedangkan yang mempunyai nilai rata-rata paling tinggi tidak ada karena nilai rata-rata paling tinggi yaitu 2,53 dipunyai oleh 3 buah gambar yaitu gambar 1, gambar 2, dan gambar 9.

Sedangkan hasil penilaian dengan menggunakan friedman test dapat dilihat outputnya seperti dibawah ini : Hasil analisis dari friedman test adalah dengan membandingkan statistik hitung dengan statistik tabel maka jika statistik hitung < statistik tabel maka Ho diterima akan tetapi jika statistik hitung > statistik tabel maka Ho ditolak. Dari hasil output diatas terlihat bahwa 62,024 sedangkan statistik tabel dengan melihat chi square, untuk df (derajat kebebasan) = k - 1 = 11 - 1 = 10 dan tingkat signifikansi (α) = 5 %, maka didapat statistik tabel = 18,307. Oleh karena statistik hitung >

statistik tabel ($62,024 > 18,307$), maka H_0 ditolak. Berdasarkan probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima dan jika probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak maka keputusannya terlihat bahwa pada kolom *asympt.Sig/asymptotic significance* adalah 0,000 atau probabilitas dibawah 0,05 ($0,00 < 0,05$). Maka H_0 ditolak dan H_a diterima atau dengan kata lain ada pengaruh perubahan miliampere terhadap artefak gambar pada pemeriksaan CT scan kepala.

PEMBAHASAN

Dari data-data hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna artefak gambar pada pemeriksaan CT scan kepala daerah basis cranii pada pemberian variasi miliampere-second. Hal ini dapat dilihat pada tabel statistik diskriptif dimana terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kesebelas gambar yang diberi perlakuan berbeda. Hal ini juga dapat dilihat dari hasil analisis menggunakan metode Friedman test yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna artefak gambar pada CT scan kepala terutama daerah basis cranii dengan pemberian variasi *milliampere*.

Perbedaan artefak gambar pada pemeriksaan CT scan kepala terutama daerah basis cranii ini disebabkan karena pengaruh pemberian nilai miliampere-second yang berbeda yang akan mempengaruhi jumlah electron yang dihasilkan oleh filament. Semakin tinggi nilai miliampere maka akan semakin meningkatkan jumlah electron yang akan memproduksi sinar-x. Semakin tinggi konsentrasi electron maka akan semakin meningkatkan resolusi gambar. Demikian juga pendapat yang dikemukakan oleh Willi A Kalender, 2000 bahwa kualitas gambar CT scan dapat diatur dengan pemilihan scan parameter yang tepat salah satu diantaranya adalah factor eksposi yang meliputi nilai tegangan tabung (kV), nilai arus tabung (mA) dan waktu (s).⁽⁷⁾

Dari dasar-dasar teori yang telah dikemukakan dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengaturan scan parameter yang tepat akan mempengaruhi kualitas gambar CT scan. Akan tetapi aplikasi dari hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasikan untuk semua jenis pesawat CT scan maupun untuk semua jenis pemeriksaan karena masing-masing pesawat CT scan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, begitu juga dengan organ atau daerah yang akan diperiksa masing-masing mempunyai karakteristik yang tidak sama.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian untuk mengetahui pengaruh perubahan miliampere-second terhadap artefak gambar pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan jumlah perlakuan terhadap obyek sebanyak 11 variasi pemberian miliampere-second dengan jumlah responden sebanyak 5 orang maka dapat diambil kesimpulan : Terdapat pengaruh yang bermakna artefak gambar pada pemeriksaan CT Scan kepala dengan perubahan nilai *milliampere-second*. Gambar CT Scan kepala terutama daerah basis cranii dengan tingkat banyaknya artefak yang paling tinggi pada penelitian ini adalah gambar 8 dengan rata-rata penilaian mempunyai nilai paling rendah yaitu 3,13. Sedangkan yang mempunyai kualitas gambar yang baik terdapat 5 gambar yaitu gambar 1, gambar 2, gambar 3, gambar 4 dan gambar 9 yang mempunyai nilai rata-rata yang sama yaitu 6,60.

SARAN

Dalam pemeriksaan CT scan kepala terutama daerah basis cranii untuk mendapatkan kualitas gambar yang baik perlu diperhatikan pemilihan scan parameter yang tepat karena hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk semua pesawat CT scan maupun untuk jenis organ yang diperiksa maka untuk selanjutnya perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan menggunakan variasi peralatan yang lebih banyak dengan jumlah sampel yang lebih besar serta melibatkan responden yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bontrager KL. Textbook of radiographic position and related anatomy, Missouri; Fifth Edition, Mosby Inc; 2001
2. Bushberg J.T. The essential physics of medical imaging, Philadelphia, second edition, Lippincot Williams and Wilkins;2003
3. Carlton R. Principles of radiographic imaging: An Art and A Science, 3rd edition: New York Delmar Thomson Learning; 2001
4. Lee C Chiu, MD. Clinical computed tomography for the technologist: New York: Second Edition: Raven Press; 1995
5. Pearce C.E. Anatomi dan fisiologi untuk paramedis, PT Gramedia Jakarta; 1999
6. Seeram, Computed tomography: Physical Principles, Clinical Application and Quality Control, 2nd, WB:m Philadelphia: Saunders company; 2001
7. Lee, Howard, MD. Dkk. Cranial MRI and CT, third edition. New York. Mc Graw Hill, Inc; 1992
8. Jaengsri, Nuttawan. CT protocol, Bangkok, Raddiology department of thaksim Hospital; 2004
9. Sprawls P. Physical principles of medical imaging, An Aspen Publication Inc; 1987
10. Nazir, Moh, PhD. Metode penelitian. Jakarta. Ghalia Indonesia; 2003