

SKRIPSI

**EVALUASI PENGGUNAAN PROTOKOL DOSIS TINGGI DAN
RENDAH TERHADAP KUALITAS CITRA CT SCAN KEPALA**

*Evaluation Of The Use Of High Dosage And Low Dosage Protocols On The
Quality Of Head CT Scan Images*

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains**



Oleh:

**Dedi Priyono
217003446008**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL**

**Jakarta
2024**

**EVALUASI PENGGUNAAN PROTOKOL DOSIS TINGGI DAN
RENDAH TERHADAP KUALITAS CITRA CT SCAN KEPALA**

*Evaluation Of The Use Of High Dosage And Low Dosage Protocols On The
Quality Of Head CT Scan Images*



Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains

Oleh:

Dedi Priyono
217003446008

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL**

Jakarta
2024

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIATISME

Dengan ini saya nyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dan seluruh isinya berjudul “**EVALUASI PENGGUNAAN PROTOKOL DOSIS TINGGI DAN RENDAH TERHADAP KUALITAS CITRA CT SCAN KEPALA**” adalah benar karya saya sendiri yang ditulis dibawah arahan dan bimbingan dosen pembimbing. Sepanjang pengetahuan saya, di dalamnya tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika penulisan karya ilmiah yang berlaku dari karya ilmiah sejenis yang pernah ditulis atau diajukan oleh penulis lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di lembaga pendidikan lain, kecuali semua kutipan dan rujukan dalam karya ini baik yang terpublikasikan maupun tidak, telah dengan jelas saya sebutkan dalam daftar Pustaka.

Jika dalam karya tulis ini nantinya masih ditemukan adanya unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sejujur-jujurnya.

Jakarta, Agustus 2024

Yang menyatakan



Dedi Priyono
217003446008

**PERNYATAAN
PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI**

Untuk kepentingan penyebarluasan dan kemajuan ilmu pengetahuan, maka dengan ini saya menyatakan bersedia dan menyetujui untuk melimpahkan hak cipta atas karya tulis saya beserta perangkat prototypenya, yang berjudul: “EVALUASI PENGGUNAAN PROTOKOL DOSIS TINGGI DAN RENDAH TERHADAP KUALITAS CITRA CT SCAN KEPALA” kepada Program Studi Fisika Fakultas Teknik Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional untuk menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), dan merawat, serta memublikasikan skripsi saya sepanjang tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Jakarta, Agustus 2024

Yang menyatakan


Dedi Priyono

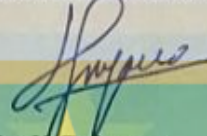
NIM. 217003446008

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

“Evaluasi Penggunaan Protokol Dosis Tinggi Dan Rendah Terhadap Kualitas Citra *CT Scan* Kepala”

Dipersiapkan dan ditulis Oleh :



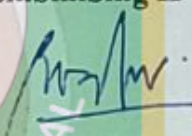
Ded Priyono
NIM. 217003446008

Disetujui untuk diajukan pada prasidang skripsi Program Studi Fisika

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si
NIDN. 03023089001

R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si
Kolonel Ckm NRP 34035

Mengetahui

Kepala Program Studi Fisika



Purwatiningsih, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0613078501

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“EVALUASI PENGGUNAAN PROTOKOL DOSIS TINGGI DAN RENDAH TERHADAP KUALITAS CITRA CT SCAN KEPALA”

Ditulis Oleh :


Dedi Priyono
NIM. 217003446008

Telah dipertahankan di depan dan diraji oleh dewan penguji skripsi, dan dinyatakan:

LULUS
Jakarta, Agustus 2024

Ketua Dewan Penguji / Pembimbing I

Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd, M.Si
NIDN : 03023089001

Pembimbing II

R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.
Kolonel Ckm NRP 34035

Penguji I

Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc
NIDN. 050090569

Penguji II

Samsun S.Si., M.Si., M.Kom
NIDN. 4002206502

Penguji III

Purwati Ningsih, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0613078501

Abstrak

Priyono, Dedi 2024. Evaluasi Penggunaan Protokol Dosis Tinggi Dan Rendah Terhadap Kualitas Citra *CT Scan* Kepala, Pembimbing: Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si. dan R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi penggunaan protokol dosis tinggi dan dosis rendah terhadap kualitas citra *CT Scan* Kepala berdasar perolehan nilai *CNR*, dimana kualitas citra *CT scan* dapat dipengaruhi oleh perbedaan nilai *Contrast to Noise Ratio (CNR)* yang disebabkan perubahan arus tabung. Metode penelitian bersifat eksperimental untuk melakukan evaluasi penggunaan protokol dosis tinggi dan rendah terhadap Keseragaman *CT Number*, *Linieritas CT Number*, *Resolusi Spasial* dan *CNR* citra serta nilai *CTDIvol* citra *CT Scan* kepala, citra *scanning* merupakan hasil pemindaian terhadap *Phantom CTP604*. Nilai Keseragaman *CT Number* $\Delta CT \leq 2$ berkisar antara -0,03375 hingga -0,746, *Linieritas CT Number* ($R^2 \geq 0,99$) R^2 terukur antara 0,9912 hingga 0,9913, *Resolusi Spasial* berada di atas $\geq 0,5$ lp/mm dengan nilai terendah 1,03 lp/mm dan tertinggi 1,30 lp/mm. Rata-rata nilai *CNR* pada protokol dosis rendah sebesar 1,26735 atau 65,20% lebih rendah dari nilai *CNR* protokol dosis tinggi dengan nilai 1,943702. Perbedaan nilai *CTDIvol* antara protokol dosis tinggi dan rendah cukup signifikan, yaitu 39,2 mGy dengan rata-rata nilai *CTDIv* pada protokol dosis rendah sebesar 25,4mGy atau 54,88% lebih kecil dari *CTDIv* protokol dosis tinggi 56,3mGy.

Kata kunci : *CT Number, CNR, CTDIvol, Reolusi Spasial.*

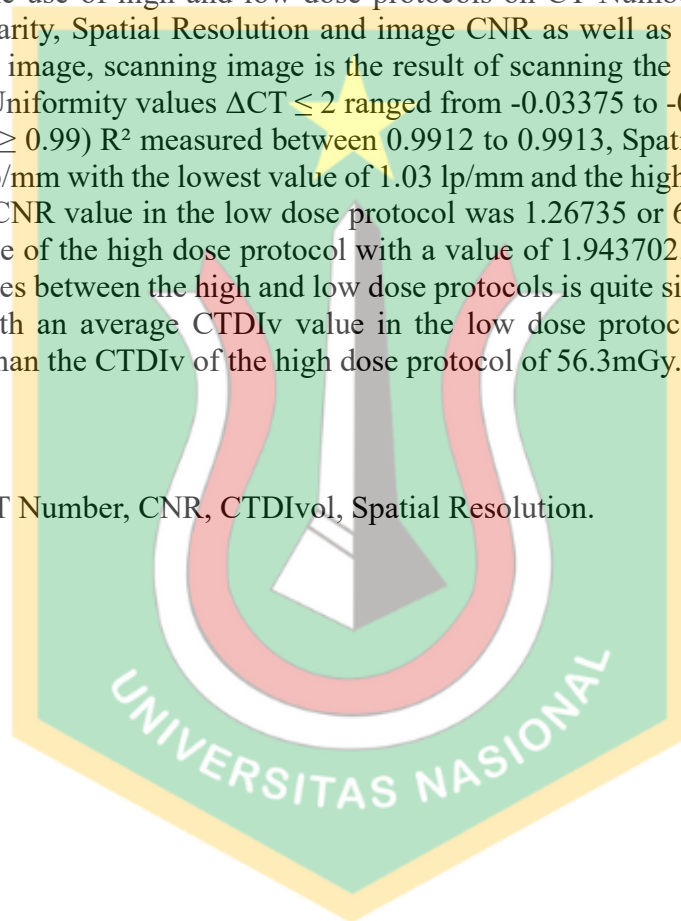


Abstract

Priyono, Dedi 2024. Evaluation of the Use of High and Low Dose Protocols on Head CT Scan Image Quality, Advisor: Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si. and R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.

The research was conducted to evaluate the use of high-dose and low-dose protocols on the quality of Head CT Scan images based on the acquisition of CNR values, where the quality of CT scan images can be affected by differences in Contrast to Noise Ratio (CNR) values caused by changes in tube current. The research method is experimental to evaluate the use of high and low dose protocols on CT Number Uniformity, CT Number Linearity, Spatial Resolution and image CNR as well as CTDIvol value of head CT scan image, scanning image is the result of scanning the CTP604 phantom. CT Number Uniformity values $\Delta CT \leq 2$ ranged from -0.03375 to -0.746, CT Number Linearity ($R^2 \geq 0.99$) R^2 measured between 0.9912 to 0.9913, Spatial Resolution was above ≥ 0.5 lp/mm with the lowest value of 1.03 lp/mm and the highest of 1.30 lp/mm. The average CNR value in the low dose protocol was 1.26735 or 65.20% lower than the CNR value of the high dose protocol with a value of 1.943702. The difference in CTDIvol values between the high and low dose protocols is quite significant, which is 39.2 mGy with an average CTDIv value in the low dose protocol of 25.4mGy or 54.88% less than the CTDIv of the high dose protocol of 56.3mGy.

Keywords: CT Number, CNR, CTDIvol, Spatial Resolution.



Kata Pengantar

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, penulis telah dapat menyelesaikan penyusunan penelitian untuk mengevaluasi penggunaan protokol dosis tinggi dan rendah terhadap kualitas citra pemeriksaan CT scan kepala. Pemilihan dosis radiasi yang tepat dalam pemeriksaan CT scan menjadi perhatian utama dalam upaya untuk meminimalkan paparan radiasi kepada pasien, dengan tetap memastikan kualitas gambar yang sesuai untuk diagnosis. Penelitian ini menjadi relevan mengingat perlunya keseimbangan antara dosis radiasi yang rendah dan kualitas citra yang optimal.

Penulisan penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Fisika pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Dalam penyusunan penelitian ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan dan tinjauan teori yang diperlukan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak dapat terwujud tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Almarhum Bapak Drs. Muzilman Muslim, M.Si selaku dosen pembimbing mata kuliah Metodologi Penelitian yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Bab 1 sampai Bab 3 Proposal Penelitian.
2. Ibu Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd,M.Si, selaku dosen pembimbing I penelitian yang sangat membantu membimbing dalam proses penelitian.
3. Ibu Febria Anita, S.Si, M.Sc, selaku dosen pengampu mata kuliah Metodologi Penelitian yang telah membantu penulis dalam mengurangi plagiarisme sebuah penelitian.
4. Keluarga tercinta, anak-istri dan ibu mertua yang telah mendukung dengan *support*, semangat dan doa.
5. Senior Fisikawan di Instalasi Radiologi Dwi Bondan Panular, S.Si., M.si. pembimbing II, Hadi Lesmana, S.Si., M.Si., Hanifah, S.Si., M.Si. yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan penelitian.
6. Semua pihak yang tidak disebutkan yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan sarannya selama proses penelitian ini.

Semoga penelitian ini dapat berlangsung sebagaimana mestinya dan memberikan sumbangan yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang radiologi.

Jakarta, 14 Oktober 2023

Yang menyatakan



Dedi Priyono
217003446008

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIATISME	ii
PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 CT Scan	4
2.1.2 Prinsip Kerja	4
2.1.3 CTDI, CTDI_w, CTDI_v dan DLP	5
2.1.4 Kualitas Citra CT Scan	7
2.1.4.1 CT Number	7
2.1.4.2 Noise	8
2.1.4.3 Resolusi Spasial	9
2.1.4.4 Contrast to Noise Ratio (CNR)	10
2.2 Tinjauan Pustaka Terkini	10
BAB III	13
METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Desain Penelitian	13
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	13

3.4. Metode Penelitian	15
3.4.1 Variabel Penelitian	15
3.4.1.1 Variabel Bebas	15
3.4.1.2 Variabel Terikat	15
3.4.1.3 Variabel Tetap	15
3.5 Analisis Data Penelitian	16
3.5.1 Pemrosesan Data	17
3.5.2 Pengolahan Data	17
3.5.2.2 Pengolahan Data Linieritas CT Number	18
3.5.2.3 Pengolahan Data Resolusi Spasial	19
3.5.2.4 Pengolahan Data CNR	20
3.5.2.5 Pengolahan Data <i>CTDIv</i>	20
3.6 Langkah Kerja Penelitian	21
BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil dan Pembahasan Keseragaman CT Number	22
4.2 Hasil dan Pembahasan Linieritas CT Number	23
4.3 Hasil dan Pembahasan Spatial Resolution	25
4.4 Hasil dan Pembahasan Contrast to Noise Ratio (CNR)	26
4.5 Hasil dan Pembahasan Hubungan <i>CTDIv</i> dan <i>mAs</i>	28
BAB V	30
KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
Daftar Pustaka	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar-3.1 Pesawat CT Scan Siemens Gotop	12
2	Gambar-3.2 <i>Phantom Catphan 604</i>	13
3	Gambar-3.3	
	(a) Titik pengambilan sampel citra level 1	13
	(b) Titik pengambilan sampel citra level 2	13
	(c) Titik pengambilan sampel citra level 3	13
	(d) Titik pengambilan sampel citra level 4	13
4	Gambar 3.4 Penempatan posisi <i>phantom</i> saat melakukan pengambilan data ...	14
5	Gambar-3.5 Pengukuran ROI Citra Keseragaman <i>CT Number</i>	17
6	Gambar-3.6 Pengukuran ROI Citra Linieritas <i>CT Number</i>	17
7	Gambar-3.7 Pengukuran Spatial Resolution	18
8	Gambar-3.8 Pengukuran <i>CNR</i> pada citra	19
9	Gambar-4.1 Grafik Koefisien Regresi Linieritas <i>CT Number</i> pada mAs	
	(a) 90 mAs (b) 120 mAs (c) 150 mAs (d) 180 mAs (e) 300 mAs	23
10	Gambar-4.2 Grafik Hubungan <i>CTDI_{vol}</i> dan Mas	27



DAFTAR TABEL

1	Tabel-3.1 Parameter Pengaturan kV/mAs Pemindaian	14
2	Tabel-4.1 Hasil Pengukuran Homogenitas/Keseragaman <i>CT Number</i>	21
3	Tabel-4.2 Perolehan Nilai Koefisien Regresi Linieritas <i>CT Number</i>	23
4	Tabel-4.3 Perolehan nilai <i>Spatial Resolution</i>	24
5	Tabel-4.4 Hasil Pengukuran Nilai CNR	25
6	Tabel-4.5 Data CTDIv Pada Layar Operator Konsol	26



DAFTAR LAMPIRAN

- 1 Lampiran.1 Tabel Data Hasil Pengukuran Homogenitas/Keseragaman CT Number
- 2 Lampiran.2 Tabel Data Hasil Pengukuran Linieritas CT Number
- 3 Lampiran.3 Tabel Data Hasil Pengukuran Resolusi Spasial
- 4 Lampiran.4 Tabel Data Hasil Pengukuran *Contrast to Noise Ratio (CNR)*
- 5 Lampiran.5 Gambar dokumentasi CTDI pada layar Konsol CT Scan (Sumber Pribadi)
- 6 Lampiran.6 Tabel CTDIv Pada Layar Operator Konsol
- 7 Lampiran.7 Grafik CTDIv Pada Layar Operator Konsol
- 8 Lampiran.8 Data Mentah Pengukuran CT Number
- 9 Lampiran.9 Data Mentah Pengukuran Linieritas CT Number
- 10 Lampiran.10 Data Mentah Pengukuran Scan Citra *Contrast to Noise Ratio (CNR)*
- 11 Lampiran.11 Data Mentah Pengukuran Resolusi Spasial



