

SKRIPSI

**OPTIMISASI CT SCAN KEPALA PADA *INFANT*
MENGUNAKAN PHANTOM DENGAN PERBANDINGAN
KUALITAS CITRA:STUDI PENGUKURAN SNR PADA PONS
CEREBRI**

*Optimization of Head CT for Infant Using Phantom by Comparing to Image
Quality: Study of SNR at Pons Cerebri*

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh

Wazi Ratu Nisah

197003426021

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

Jakarta

2022

**OPTIMISASI CT SCAN KEPALA PADA *INFANT*
MENGUNAKAN PHANTOM DENGAN PERBANDINGAN
KUALITAS CITRA: STUDI PENGUKURAN SNR PADA PONS
CEREBRI**

*Optimization of Head CT for Infant Using Phantom by Comparing to Image
Quality: Study of SNR at Pons Cerebri*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Sains** pada
Program Studi Fisika

Oleh

Wazi Ratu Nisah
197003426021

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

Jakarta
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMISASI CT SCAN KEPALA PADA *INFANT* MENGGUNAKAN
PHANTOM DENGAN PERBANDINGAN KUALITAS CITRA: STUDI
PENGUKURAN SNR DI DAERAH PONS CEREBRI

Ditulis dan dipersiapkan oleh:

Wazi Ratu Nisah

197003426021

Disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program Studi Fisika

27 Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Indah Lestariningsih, S.Si,M.Si

NIDN. 050090569

NIDN. 040021043

Mengetahui

Ketua Program Studi Fisika



Drs. Ari Mutanto, M.Pd

NIDN. 0330076702

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
OPTIMISASI CT SCAN KEPALA PADA *INFANT* MENGGUNAKAN
PHANTOM DENGAN PERBANDINGAN KUALITAS CITRA: STUDI
PENGUKURAN SNR DI DAERAH PONS CEREBRI

Ditulis oleh :

Wazi Ratu Nisah

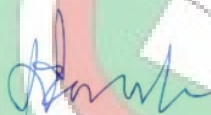
197003426021

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

LULUS

Jakarta 27 Agustus 2022

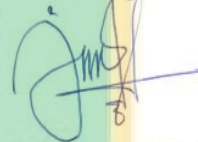
**Ketua Dewan Penguji/
Pembimbing I**



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

NIDN. 050090569

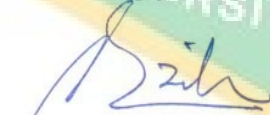
Pembimbing II



Indah Lestariningsih, S.Si., M.Si

NIDN. 040021043

Penguji I



Drs. Muzilman Muslim, M.Si

NIDN. 0302106001

Penguji II



Purwantiningsih, S.Si, M.Si

NIDN. 0613078501

Penguji III



Dr. Susilo Widodo, M. Eng

NIDN. 195804 14198003 1 005

ABSTRAK

Nisah, Wazi Ratu. 2022. Optimisasi *CT Scan* Kepala pada *Infant* Menggunakan Phantom Dengan Perbandingan Kualitas Citra: Studi Pengukuran SNR di daerah Pons Cerebri. “Dibimbing oleh: Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc. dan Indah Lestariningsih, S. Si, M. Si

Pemeriksaan *CT Scan* kepala menggunakan parameter faktor eksposi yang tinggi akan menghasilkan citra dengan *noise* yang rendah namun dosis yang akan diterima pasien lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan parameter faktor eksposi yang optimal dengan mempertimbangkan kualitas citra dan terimaan dosis pada pasien *infant*, menggunakan metode pengukuran SNR pada phantom dan citra *CT Scan* kepala *infant* di daerah pons cerebri. Pengambilan data penelitian dilakukan pada citra phantom dan citra *CT Scan* kepala pasien *infant* usia 0-4 th. Faktor eksposi yang digunakan pada pengambilan citra phantom dengan variasi kV adalah 80, 100, 120 dan 140 dengan variasi 100, 200, 250, dan 300 mAs. Faktor eksposi yang digunakan untuk mendapatkan citra *CT Scan* kepala *infant* adalah 100 dan 120 kV dengan variasi mAs 200, 250 dan 300. Data SNR diperoleh dengan pengukuran pada ROI dari hasil pemindaian phantom dan citra *CT Scan*. Hasil pengukuran SNR tertinggi di phantom pada 120 kV 250 mAs dengan rentang *noise* 2.3 – 2.6 dan $CTDI_{vol}$ 33.6 mGy adalah 56.51 ± 1.83 . Sedangkan hasil pengukuran rerata SNR tertinggi pada citra *CT Scan* kepala adalah pada faktor eksposi 120 kV 300 mAs sebesar 4.23 dengan rerata *noise* 1.68 dan $CTDI_{vol}$ 40.4 mGy. Hasil pengukuran rerata SNR pada citra *CT Scan* kepala dengan faktor eksposi 120 kV 200 mAs adalah 3.59 dengan rerata *noise* sebesar 0.82 dan dosis $CTDI_{vol}$ tertinggi adalah 26.9 mGy. Faktor eksposi optimal yang disarankan dalam penggunaan klinis berdasarkan hasil penelitian ini adalah 120 kV 200 mAs dengan pertimbangan bahwa perbedaan nilai SNR yang tidak signifikan ($p\text{ value} > 0,5$) tetapi perbedaan terimaan dosis yang signifikan ($p\text{ value} < 0,05$) terhadap pasien.

Kata Kunci: Citra *CT Scan* kepala, kualitas citra, SNR

ABSTRACT

Nisah, Wazi Ratu. 2022. Optimization Head CT for Infant Using Phantom by Comparing to Image Quality: Study of SNR at Pons Cerebri

Supervisor : Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc. and Indah Lestariningsih, S.Si, M.Si

A head CT scan using a high exposure factor parameter will produce an image with low noise but a higher dose to be received by the patient. The purpose of this study was to determine the optimal exposure factor parameters by considering image quality and dose acceptance in infant patients, using the SNR measurement method on phantoms and CT Scan images of the infant's head in the pons cerebral area. Data research was carried out on phantom images and CT Scan images of the head of infant patients aged 0-4 years. The exposure factor used for phantom is 80, 100, 120 and 140 kVp with variations of 100, 200, 250, and 300 mAs. The exposure factors used to obtain a CT Scan of the infant's head were 100 and 120 kV with a variation of 200, 250 and 300 mAs. SNR data were obtained by performing ROI on the phantom and head CT scan images in the pons cerebri area. The highest SNR measurement results in phantom at 120 kV 250 mAs with a noise range of 2.3 – 2.6 and CTDI_{vol} 33.6 mGy is 56.51 ± 1.83 . While the results of the measurement of the highest mean SNR in the CT Scan image of the head is the exposure factor of 120 kV 300 mAs of 4.23 with a mean noise of 1.68 and CTDI_{vol} of 40.4 mGy. The results of the mean SNR measurement on CT Scan images of the head with an exposure factor of 120 kV 200 mAs was 3.59 with a mean noise of 0.82 and the highest CTDI_{vol} dose was 26.9 mGy. The optimal exposure factor recommended for clinical use based on the results of this study is 120 kV 200 mAs with consideration of the insignificant difference in SNR values (p value > 0.05) but a significant difference in dose acceptance (p value < 0.05) for patients.

Keywords: *Head CT Image quality, Image quality, SNR.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena segala karunia dan rahmat Nya, karya tulis skripsi ini dapat penulis selesaikan. Skripsi berjudul **“OPTIMISASI CT SCAN KEPALA PADA INFANT MENGGUNAKAN PHANTOM DENGAN PERBANDINGAN KUALITAS CITRA:STUDI PENGUKURAN SNR DI DAERAH PONS CEREBRI“** ini penulis siapkan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Penulis menyadari bahwa tanpa pengetahuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini sulit terselesaikan dengan baik. Maka pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih setinggi tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc., selaku pembimbing Utama, dan Ibu Indah Lestariningsih, S. Si, M. Si selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Arci Indranila Swasti, Amd Rad, selaku pembimbing lapangan dari RSUD Leuwiliang yang telah memungkinkan penulis mendapatkan data penelitian.
3. Orang tua dan keluarga penulis atas segala kasih sayang dan do'a tulusnya untuk penulis, dukungan material dan morilnya sehingga penulisan skripsi ini dapat penulis tuntaskan.
4. Bapak Drs. Ari Mutanto, M. Pd, selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Nasional.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta semua staf Program Studi Fisika Universitas Nasional atas jasa jasanya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar.
6. Sahabat dan teman seperjuangan yang telah banyak memberikan semangat bagi penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai waktunya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa akan membalas segala jasa dan do'a bagi mereka.

Harapan penulis, karya ilmiah dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu

Bogor, 18 Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME	i
PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Pons Cerebri.....	5
2.1.2 Parameter <i>CT Scan</i>	6
2.1.3 Faktor Eksposi	8

2.1.4	Citra <i>CT Scan</i>	8
2.1.5	Optimisasi	9
2.2	Hasil Penelitian Terkini.....	9
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1	Desain Penelitian.....	13
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	13
3.3.1	Alat.....	13
3.3.2	Bahan	20
3.4	Metode Penelitian.....	20
3.5	Analisis Data Penelitian	21
3.6	Langkah Kerja Penelitian.....	22
BAB 4	ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Analisis Hasil	24
4.1.1	Data Pengukuran Citra Phantom QC Philips	24
4.1.2	Data Pengukuran citra pasien	33
4.2	Pembahasan.....	36
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penampang Potongan Axial Kepala.....	6
Gambar 2.2	Citra CT Kepala <i>Infant</i>	8
Gambar 3.1	Alat CT Scan Philips Ingenuity 128 Slice.....	14
Gambar 3.2	Penampang Oblique Phantom.....	18
Gambar 3.3	Penampang sisi kiri phantom.....	18
Gambar 3.4	Marker laser untuk phantom holder.....	19
Gambar 3.5	Citra CT Scan Area Pons Cerebri	21
Gambar 3.6	Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 4.1	Pengukuran nilai CT number dan noise pada Phantom QC.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Nilai baseline phantom	25
Tabel 4.2	<i>CT Number</i> dan <i>noise</i> pada 80 kV	25
Tabel 4.3	<i>CT Number</i> dan <i>noise</i> pada 100 kV	27
Tabel 4.4	<i>CT Number</i> dan <i>noise</i> pada 120 kV	28
Tabel 4.5	<i>CT Number</i> dan <i>noise</i> pada 140 kV	29
Tabel 4.6	<i>Clustering Noise</i> dan Dosis ($CTDI_{vol}$)	30
Tabel 4.7	Hasil pengukuran SNR pada obyek Lexan dengan variasi mAs	31
Tabel 4.8	Hasil pengukuran SNR pada obyek Perspex dengan variasi mAs	32
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Citra pasien pada 100 kV 250 mAs.....	34
Tabel 4.10	Hasil Pengukuran Citra pasien pada 100 kV 300 mAs.....	34
Tabel 4.11	Hasil Pengukuran Citra Pasien 120 kV 300 mAs.....	35
Tabel 4.12	Hasil Pengukuran Citra Pasien 120 kV 200 mAs	36



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Hubungan $CTDI_{vol}$ dan <i>Noise</i> pada 80 kV	26
Grafik 4.2	Hubungan <i>noise</i> dan $CTDI_{vol}$ pada 100 kV	27
Grafik 4.3	Hubungan $CTDI_{vol}$ dan <i>Noise</i> pada 120 kV	28
Grafik 4.4	Hubungan $CTDI_{vol}$ dan <i>Noise</i> pada 140 kV	29
Grafik 4.5	Nilai SNR pada obyek Lexan.....	32
Grafik 4.6	Nilai SNR pada phantom Perspex	33
Grafik 4.7	Perbandingan nilai <i>SNR</i> pada phantom (lexan) dan pasien.....	37
Grafik 4.8	Perbandingan Nilai <i>SNR</i> pada phantom (Perspex) dan pasien.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	42
Lampiran 2	45
Lampiran 3	47
Lampiran 4	49
Lampiran 5	51
Lampiran 6	52
Lampiran 7	55

