

**SKRIPSI**

**ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM  
PELVIS DAN PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED  
RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15%  
kVp**

*Image Quality Analysis of Pelvis Phantom and Pro-Fluoro Using  
Computed Radiography with Rules of 10 kVp and 15% kVp*

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**Noni Dwi Humayroh  
197003416020**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
JAKARTA  
2023**

**SKRIPSI**

**ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM  
PELVIS DAN PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED  
RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15%  
kVp**

*Image Quality Analysis of Pelvis Phantom and Pro-Fluoro Using  
Computed Radiography with Rules of 10 kVp and 15% kVp*



**SKRIPSI**

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

Oleh :

**Noni Dwi Humayroh  
197003416020**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
JAKARTA  
2023**

**PERNYATAAN  
BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME**

Dengan ini saya nyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dan seluruh isinya berjudul “ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM PELVIS DAN PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15% kVp” 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 kesarjana 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, 07 Agustus 2023

Yang menyatakan



Noni Dwi Humayroh

197003416020

**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 prototype, yang berjudul “ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM PELVIS DAN PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15% kVp” kepada Program Studi Fisika 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, 07 Agustus 2023

Yang menyatakan



Noni Dwi Humayroh

197003416020

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM PELVIS DAN PRO-  
FLUORO DENGAN *COMPUTED RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN  
ATURAN 10 kVp DAN 15% kVp**

Ditulis dan dipersiapkan oleh :

**Noni Dwi Humayroh**  
197003416020

Disetujui untuk diajukan pada Prasadang skripsi Program Studi Fisika

Disetujui oleh :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si.  
NID.0106021014

Febria Anita, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0328028501

Mengetahui

**Program Studi Fisika**



Dr. Ari Mutanto, M.Pd  
NID. 0330076702

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM PELVIS DAN  
PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED RADIOGRAPHY*  
MENGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15% kVp**

Ditulis oleh :

**Noni Dwi Humayroh  
197003416020**

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

**L U L U S**

Jakarta (tanggal bulan tahun)

**Ketua Dewan Penguji /  
Pembimbing I**



**Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si.  
NID.0106021014**

**Pembimbing II**



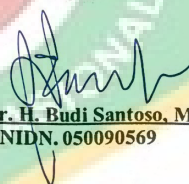
**Febria Anita, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0323028501**

**Penguji I**



**Purwanti Ningsih, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0613078501**

**Penguji II**



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

**Penguji III**



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

## ABSTRAK

**Humayroh, Noni Dwi**, 2023. Analisa Nilai Kualitas Citra Pada Phantom Pelvis Dan Pro-Fluoro Dengan Computed Radiography Menggunakan Aturan 10 kVp dan 15% kVp. Dibimbing oleh: Ni Larasati Kartika Sari S.Pd., M.Si. dan Febria Anita M.Sc.

Pemeriksaan diagnostik yang dilakukan oleh pekerja radiasi terhadap pasien harus menjamin bahwa pemeriksaan serta tahapan pelayanannya memenuhi aspek keselamatan dan keamanan. Salah satu parameter jaminan mutu pelayanan radiodiagnostik adalah pengukuran kualitas citra. Penelitian ini mengevaluasi penerapan aturan 10 kVp dan 15% kVp terhadap kualitas citra radiografi. Evaluasi secara kuantitatif dilakukan dengan menganalisis nilai SNR, CNR, dan resolusi spasial pada phantom pro-fluoro dan evaluasi secara kualitatif terhadap hasil citra menggunakan phantom anthropomorphic pelvis dengan responden dokter radiologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kVp, semakin tinggi nilai SNR dan CNR. Dalam pengukuran SNR nilai tertinggi didapat pada penggunaan 70 kV-16 mAs dengan nilai 36,323 pada aturan 10 kVp. Dalam pengukuran CNR nilai tertinggi didapat pada penggunaan 69 kV-16 mAs dengan nilai 7,529 pada aturan 15% kVp. Dalam pengukuran resolusi spasial hasil yang didapat memiliki nilai yang konstan karna tidak dipengaruhi oleh aturan kV. Hasil analisa data secara kualitatif yang dilakukan oleh dokter radiologi, penulis dapat menyimpulkan bahwa kualitas citra pada aturan didapat paling baik pada kV rendah.

Kata kunci : Aturan 10 kVp, Aturan 15% kVp, Anthropomorphic Pelvis, Pro-Fluoro, SNR, CNR, Resolusi Spasial.

## ABCSTRACT

**Humayroh, Noni Dwi, 2023.** *Image Quality Analysis of Pelvis Phantom and Pro-Fluoro Using Computed Radiography with Rules of 10 kVp and 15% kVp.* Supervised by: Ni Larasati Kartika Sari S.Pd., M.Si. and Febria Anita M.Sc.

*Diagnostic examinations carried out by radiation workers on patients must ensure that the examination and service stages meet safety and security aspects. One of the parameters for quality assurance of radiodiagnostic services is the measurement of image quality. This study evaluates the application of the 10 kVp and 15% kVp rules to radiographic image quality. Quantitative evaluation was carried out by analyzing the values of SNR, CNR, and spatial resolution on the pro-fluoro phantom and qualitatively evaluating the image results using an anthropomorphic pelvic phantom with radiology doctor respondents. The results showed that the higher the kVp, the higher the SNR and CNR values. In the SNR measurement, the highest value was obtained when using 70 kV-16 mAs with a value of 36.323 at the 10 kVp rule. In CNR measurements the highest value was obtained when using 69 kV-16 mAs with a value of 7.529 at 15% kVp rule. In measuring the spatial resolution, the results obtained have a constant value because they are not affected by the kV rule. The results of qualitative data analysis carried out by radiologists, the authors can conclude that the image quality on the rules is best obtained at low kV.*

*Keywords : 10 kVp Rule, 15% kVp Rule, Anthropomorphic Pelvis, Pro-Fluoro, SNR, CNR, Spatial Resolution.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan kesabaran dan kekuatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: ” ANALISA NILAI KUALITAS CITRA PADA PHANTOM PELVIS DAN PRO-FLUORO DENGAN *COMPUTED RADIOGRAPHY* MENGGUNAKAN ATURAN 10 kVp DAN 15% kVp”. Penulis menyadari dalam setiap proses penyusunan skripsi ini, penulis mengalami beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat doa, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memudahkan hambanya untuk menyelesaikan skripsi ini dalam waktu yang terbatas.
2. Bunda dan Ayah, yang menjadi alasan penulis menyelesaikan skripsi ini dan telah memberikan dorongan dan doa serta motivasi kepada penulis.
3. Ibu Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd, M.Si, dan Ibu Febria Anita, M.Sc. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat waktu.
4. Bapak Syamsul Hidayah, S.Si. selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan secara teknis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Ari Mutanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Nasional.
6. Seluruh Dosen dan Staf Pendidikan Program Studi Fisika Universitas Nasional, serta teman teman jurusan fisika medis Universitas Nasional yang telah memberikan dukungan.
7. Alm. Tomi Helmadi, Amd.Tem yang telah meminta penulis untuk memilih jurusan fisika medis.
8. Fitya Turrahmah dan Muhammad Dava Ghifari serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Jakarta, 07 Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME .....	ii
PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 <i>Computed Radiography</i> .....	4
2.1.2 Parameter Pengukuran Kualitas Citra .....	5
2.1.3 Pelvis Proyeksi Anteriorposterior (AP).....	7
2.2 Hasil Penelitian Terkini.....	8
2.2.1 Penelitian Hannah Coffey.....	8
2.2.2 Penelitian Nicole E Peacock .....	9
2.2.3 Penelitian Andreas Christian Louk .....	10
2.2.4 Penelitian Sartinah .....	10
2.2.5 Penelitian Luis Lanca .....	11

BAB III 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 .....	16
3.4.1 Variabel Data .....	16
3.4.2 Metode Pengambilan Data.....	16
3.4.3 Teknik Pengumpulan Data .....	18
3.5 Analisis Data Penelitian .....	18
3.5.1 Pemrosesan Data .....	18
3.5.2 Pengolahan Data .....	19
3.6 Langkah Kerja Penelitian .....	20
BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Nilai SNR Pada Phantom Pro-Fluoro .....	21
4.2 Hasil Nilai CNR Pada Phantom Pro-Fluoro .....	24
4.3 Hasil Nilai Resolusi Spasial Pada Phantom Pro-Fluoro .....	28
4.4 Analisis Hasil Citra Pada Phantom <i>Anthropomorphic Pelvis</i> .....	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Simpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Skema sistem *Computed Radiography*
- Gambar 2.2 Efek Resolusi Spasial
- Gambar 2.3 Skema Pengukuran Radiografi Kerma Udara
- Gambar 3.1 Pesawat Radiografi Umum
- Gambar 3.2 Kaset *Computed Radiography*
- Gambar 3.3 Phantom Pro-Fluoro Merk Pro-Project
- Gambar 3.4 *Phantom Anthropomorphic Pelvis*
- Gambar 3.5 *Software Image-J*
- Gambar 3.6 Teknik Pengambilan Data Pada Phantom *Anthropomorphic Pelvis*
- Gambar 3.7 Teknik Pengambilan Data Pada Phantom Pro-Fluoro
- Gambar 3.8 Diagram Alur Penelitian
- Gambar 4.1 Pengukuran SNR dengan *Image-J*
- Gambar 4.2 Hasil Pengukuran SNR
- Gambar 4.3 Grafik Nilai SNR Aturan 10 kVp
- Gambar 4.4 Grafik Nilai SNR Aturan 15% kVp
- Gambar 4.5 Pengukuran CNR dengan *Image-J*
- Gambar 4.6 Hasil Pengukuran CNR
- Gambar 4.7 Grafik Nilai CNR Aturan 10 kVp
- Gambar 4.8 Objek Kontras Pada 60 kV dan 70 kV
- Gambar 4.9 Grafik Nilai CNR Aturan 15% kVp
- Gambar 4.10 *Line Bar* dan Analisa Resolusi Spasial
- Gambar 4.11 Hasil Expose Phantom Variasi Aturan 10 kVp
- Gambar 4.12 Hasil Expose Phantom Variasi Aturan 15% kVp

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Eksposure
Tabel 2.2	Nilai Eksposure
Tabel 2.3	Nilai Eksposure
Tabel 2.4.	Nilai SNR dan CNR
Tabel 2.5.	Rata-Rata Kualitas Gambar Perseptual
Tabel 3.1.	Parameter Aturan 10 kVp
Tabel 3.2.	Parameter Aturan 15% kVp
Tabel 4.1	Tabel Nilai SNR Aturan 10 kVp
Tabel 4.2	Tabel Nilai SNR Aturan 15% kVp
Tabel 4.3	Tabel Nilai CNR Aturan 10 kVp
Tabel 4.4	Tabel Nilai CNR Aturan 15% kVp
Tabel 4.5	Tabel Resolusi Spasial Pada Aturan 10 kVp
Tabel 4.6	Tabel Resolusi Spasial Pada Aturan 15% kVp
Tabel 4.7	Hasil Responden Dokter Radiologi
Tabel 4.8	Hasil Responden Dokter Radiologi



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Eksposure kV Pada Phantom Pro-Fluoro Aturan 10 kVp
- Lampiran 2. Eksposure kV Pada Phantom Pro-Fluoro Aturan 15% kVp
- Lampiran 3. Eksposure kV Pada Phantom *Anthropomorphic Pelvis* Aturan 10 kVp
- Lampiran 4. Eksposure kV Pada Phantom *Anthropomorphic Pelvis* Aturan 15% kVp
- Lampiran 5. Data Mentah Pengukuran SNR
- Lampiran 6. Data Mentah Pengukuran CNR
- Lampiran 7. Data Mentah Pengukuran Resolusi Spasial Aturan 10 kVp
- Lampiran 8. Data Mentah Pengukuran Resolusi Spasial Aturan 15% kVp
- Lampiran 9. Form Quisioner Responden Dokter Radiologi



## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Kepanjangan</b>
kV	<i>kiloVolt</i>
mAs	<i>milliAmpere secon</i>
CR	<i>Computed Radiography</i>
DR	<i>Digital Radiography</i>
QC	<i>Quality Control</i>
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
SNR	<i>Signal to Noise Ratio</i>
CNR	<i>Contrast to Noise Ratio</i>
FWHM	<i>Full Width at Half Maximum</i>
AP	<i>Anteroposterior</i>
ROI	<i>Region of Interest</i>

