

**SKRIPSI**  
**PERBANDINGAN KUALITAS CITRA PADA RADIOGRAFI**  
**ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*,**  
***STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID***

*Comparison Radiographic Image Quality Using Moving Grid, Stationary  
Grid and Non-Grid Technique*

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



Oleh :

**Shitoch Armandho Bimo Shekti**  
**197003426002**

**PROGRAM STUDI FISIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS NASIONAL**  
**JAKARTA**  
**2022**

**SKRIPSI**  
**PERBANDINGAN KUALITAS CITRA PADA RADIOGRAFI ABDOMEN**  
**DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*, *STATIONARY GRID* DAN**  
***NON-GRID***

*Comparison Radiographic Image Quality Using Moving Grid, Stationary Grid and Non-Grid Technique*



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

Oleh :

**Shitoch Armandho Bimo Shekti**  
**197003426002**

**PROGRAM STUDI FISIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS NASIONAL**  
**JAKARTA**  
**2022**

**PERNYATAAN  
BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME**

Dengan ini saya nyatakan sesungguhnya bahwa Skripsi dan seluruh isinya yang berjudul :

**"PERBANDINGAN KUALITAS CITRA RADIOGRAFI ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*, *STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID*"**

Adalah benar karya saya sendiri yang ditulis dibawah arah 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 mempertanggungjawabkannya dan diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sejujur-jujurnya

Jakarta, 25 Agustus 2022  
Yang Menyatakan


(Shitoch Armandho Bimo Shekti)

**PERNYATAAN  
PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI**

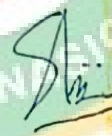
Untuk kepentingan penyebarluasan dan kemajuan ilmu pengetahuan, maka dengan ini saya menyatakan bersedia dan menyetujui untuk melimpahkan hak cipta atas karya tulis saya beserta perangkat prototypenya, yang berjudul

**“PERBANDINGAN KUALITAS CITRA RADIOGRAFI ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*, *STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID*”**

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, 25 Agustus 2022  
Yang Menyatakan



(Shitoch Armandho Bimo Shekti)

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PERBANDINGAN KUALITAS CITRA PADA RADIOGRAFI**  
**ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*,**  
***STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID***

**SKRIPSI**

Ditulis dan dipersiapkan oleh :

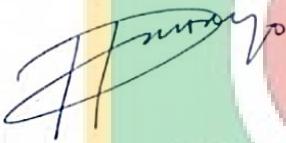
Shitoch Armandho Bimo Shekti  
197003426002

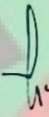
Disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program Studi Fisika  
24 Agustus 2022

Disetujui Oleh :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
Drs. Puji Hartovo, M.Si  
NIDN. 01039900318

  
Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd, M.Si  
NIDN. 0323089001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Fisika



Drs. Ari Mutanto, M.Pd  
NIDN. 0330076702

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**PERBANDINGAN KUALITAS CITRA PADA RADIOGRAFI**  
**ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*,**  
***STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID***

Ditulis oleh :

**Shitoch Armandho Bimo Shekti**  
**197003426002**

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

**LULUS**

Jakarta 25 Agustus 2022

**Pembimbing I**

**Drs. Puji Hartovo, M.Si**  
**NIDN. 01039900318**

**Pembimbing II**

**Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd, M.Si**  
**NIDN. 0323089001**

**Penguji I**

**Drs. Muzilman Muslim, M.Si**  
**NIDN. 0302106001**

**Penguji II**

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

**Penguji III**

**Dr. Susilo Widodo, M.Eng**  
**NIP. 195804141980031005**

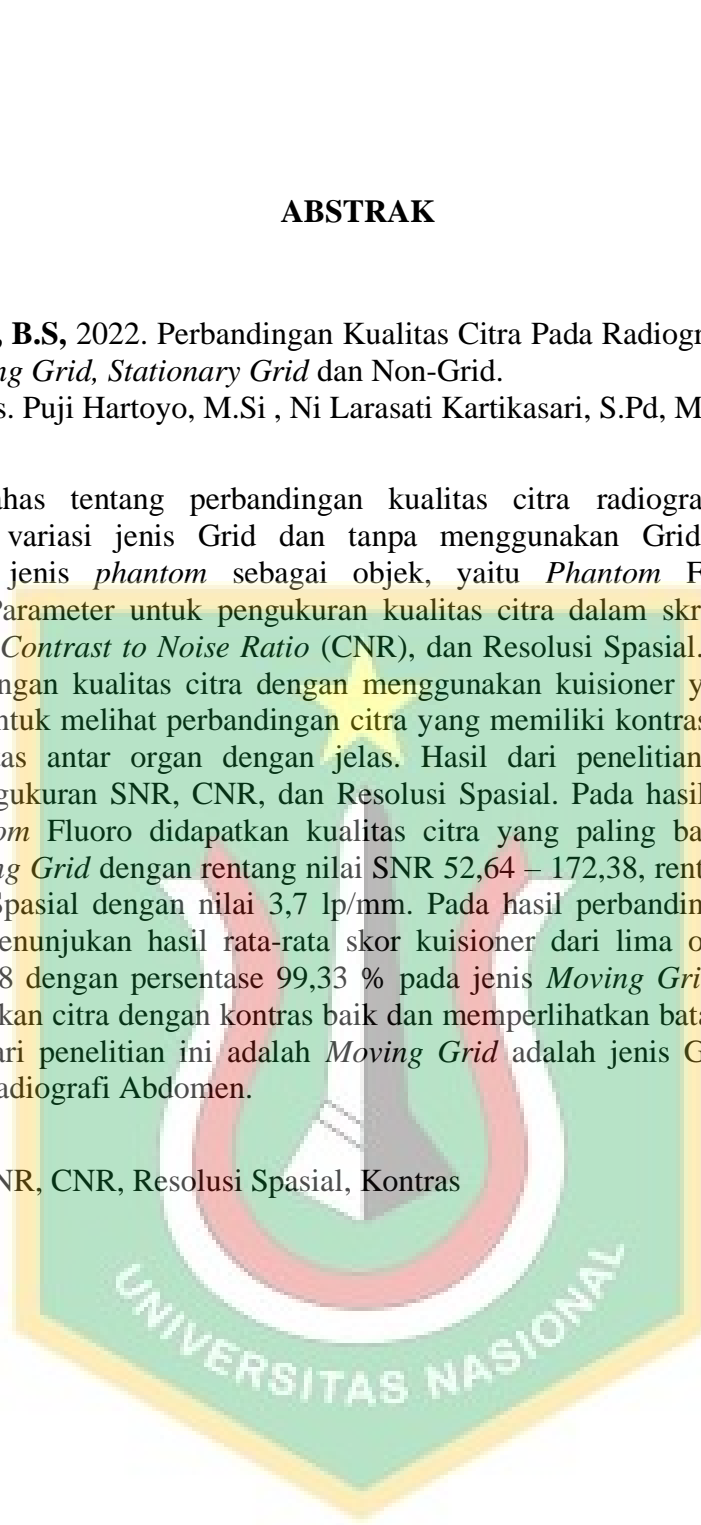
## ABSTRAK

**Shitoch Armandho, B.S**, 2022. Perbandingan Kualitas Citra Pada Radiografi Abdomen Dengan Menggunakan *Moving Grid*, *Stationary Grid* dan Non-Grid.

Dibimbing oleh : Drs. Puji Hartoyo, M.Si , Ni Larasati Kartikasari, S.Pd, M.Si

Skripsi ini membahas tentang perbandingan kualitas citra radiografi abdomen dengan menggunakan tiga variasi jenis Grid dan tanpa menggunakan Grid. Dalam skripsi ini menggunakan dua jenis *phantom* sebagai objek, yaitu *Phantom Fluoro* dan *Phantom Anthropomorphic*. Parameter untuk pengukuran kualitas citra dalam skripsi adalah *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Contrast to Noise Ratio* (CNR), dan Resolusi Spasial. Pada skripsi ini juga membahas perbandingan kualitas citra dengan menggunakan kuisioner yang ditujukan dokter spesialis radiologi untuk melihat perbandingan citra yang memiliki kontras yang baik dan dapat memperlihatkan batas antar organ dengan jelas. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan nilai pengukuran SNR, CNR, dan Resolusi Spasial. Pada hasil pengukuran kualitas citra dengan *phantom Fluoro* didapatkan kualitas citra yang paling baik adalah citra yang menggunakan *Moving Grid* dengan rentang nilai SNR 52,64 – 172,38, rentang nilai CNR 3,72 – 7,62 dan Resolusi Spasial dengan nilai 3,7 lp/mm. Pada hasil perbandingan dengan *phantom anthropomorphic* menunjukkan hasil rata-rata skor kuisioner dari lima orang dokter spesialis radiologi adalah 29,8 dengan persentase 99,33 % pada jenis *Moving Grid*. Dimana jenis Grid yang dapat memberikan citra dengan kontras baik dan memperlihatkan batas antar organ dengan jelas Kesimpulan dari penelitian ini adalah *Moving Grid* adalah jenis Grid yang paling baik untuk pemeriksaan radiografi Abdomen.

Kata kunci : Grid, SNR, CNR, Resolusi Spasial, Kontras



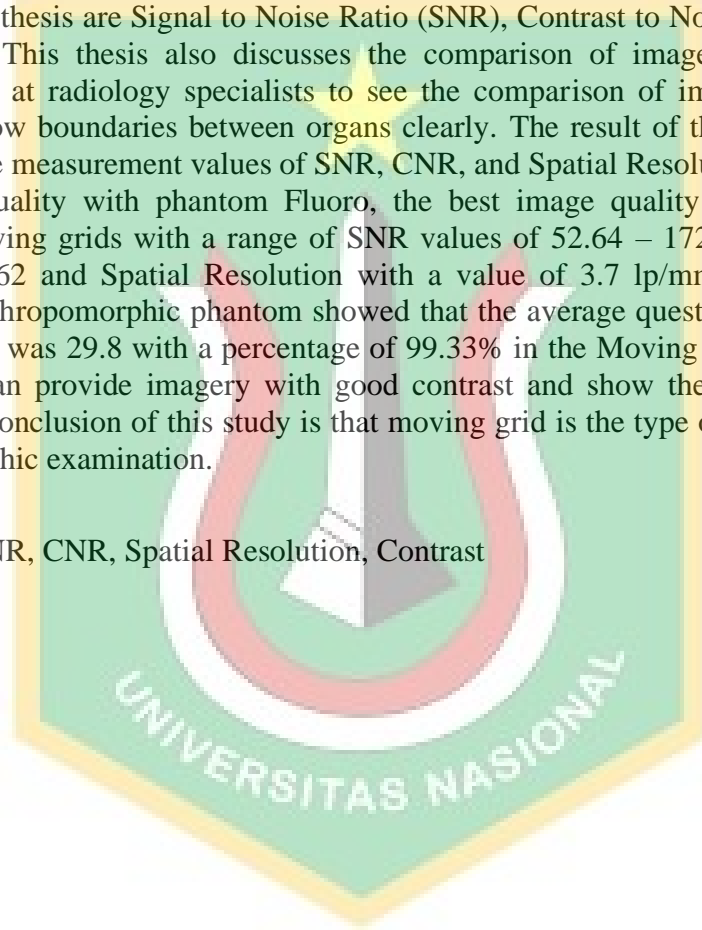
## ABSTRACT

**Shitoch Armandho, B.S, 2022.** Comparison of The Quality of Abdominal Radiographic Image Using Moving Grid, Stationary Grid and Non-Grid.

Supervised by : Drs. Puji Hartoyo, M.Si , Ni Larasati Kartikasari, S.Pd, M.Si

This research discusses the comparison of the quality of abdominal radiography images using three variations of Grid types and without using Grid. This paper uses two types of phantoms as objects, namely Phantom Fluoro and Phantom Anthropomorphic. The parameters for measuring image quality in the thesis are Signal to Noise Ratio (SNR), Contrast to Noise Ratio (CNR), and Spatial Resolution. This thesis also discusses the comparison of image quality by using a questionnaire aimed at radiology specialists to see the comparison of images that have good contrast and can show boundaries between organs clearly. The result of this study is that there are differences in the measurement values of SNR, CNR, and Spatial Resolution. In the results of measuring image quality with phantom Fluoro, the best image quality is obtained, namely images that use moving grids with a range of SNR values of 52.64 – 172.38, a range of CNR values of 3.72 – 7.62 and Spatial Resolution with a value of 3.7 lp/mm. The results of the comparison with anthropomorphic phantom showed that the average questionnaire score of five radiology specialists was 29.8 with a percentage of 99.33% in the Moving Grid type. Where the type of Grid that can provide imagery with good contrast and show the boundaries between organs clearly The conclusion of this study is that moving grid is the type of grid that is best for abdominal radiographic examination.

Keywords : Grid, SNR, CNR, Spatial Resolution, Contrast





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi nikmat sehat, dan segala rahmatnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang penulis susun dengan judul : **“ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CITRA PADA RADIOGRAFI ABDOMEN DENGAN MENGGUNAKAN *MOVING GRID*, *STATIONARY GRID* DAN *NON-GRID*”**.

Dalam penyusunan Proposal Penelitian ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan dan tinjauan teori yang kurang lengkap.maka dari itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Puji Hartoyo, M.Si selaku pembimbing skripsi I
2. Ibu Ni Larasati Kartikasari, S.Pd.M.Si selaku pembimbing skripsi II
3. Bapak Drs. Ari Mutanto, M.Pd selaku Ketua Program Studi Fisika
4. Bapak Drs. Muzilman Muslim, M.Si, Ibu Febria Anita, S.Si, M.Sc, Ibu Desty Anggita, Tunggadewi, S.Si, M.Sc, selaku Tim dosen pengampu mata kuliah Metodologi Penelitian yang telah membantu penulis dalam membuat proposal penelitian.
5. Seluruh Staf Sekretariat Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional
6. Tidak lupa kepada Orang tua dan rekan-rekan mahasiswa Fisika Kelas Karyawan Universitas yang telah mendo'akan dan membantu banyak dalam penyusunan Proposal penelitian ini.

Penulis berharap mendapat kritikan dan saran yang membangun karena penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan Penelitian ini. Akhir kata penulis ucapkan Terimakasih.

Jakarta, 25 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iv
Halaman Pengesahan .....	v
Abstrak-Abstract .....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lambang dan Singkatan .....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Landasan Teori .....	5
2.1.1 Interaksi Sinar-X Pada Pasien .....	5
2.1.2 Hamburan Sinar-X .....	6
2.1.3 Grid Radiografi .....	9
2.1.4 Jenis-Jenis Grid .....	11
2.1.5 Kualitas Citra Radiografi .....	14
2.1.6 SNR dan CNR .....	15
2.1.7 Anatomi Rongga Abdomen .....	16
2.2 Tinjauan Penelitian Terkini .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.3 Alat dan Bahan .....	19
3.4 Metode Penelitian .....	22
3.4.1 Variabel Penelitian .....	22
3.4.2 Metode Pengambilan Sampel .....	22
3.4.3 Metode Pengumpulan Data .....	23
3.4.4 Analisa Data .....	23
3.4.5 Pengolahan Data .....	23
3.4.6 Langkah Kerja .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengukuran Citra Radiografi Phantom Pro Fluoro .....	27
4.1.1 Hasil Pengukuran SNR .....	27
4.1.2 Hasil Pengukuran CNR .....	30
4.1.3 Hasil Pengukuran Resolusi Spasial .....	33

4.1.4 Hasil Citra Phantom Anthropomorphic Abdomen .....	35
4.2 Pembahasan Hasil penelitian .....	37
4.2.1 Pembahasan Pengukuran SNR .....	37
4.2.2 Pembahasan Pengukuran CNR .....	38
4.2.3 Pembahasan Pengukuran Resolusi Spasial .....	39
4.2.4 Pembahasan Perbandingan Citra Radiografi Abdomen .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar-2.1	Hubungan Efek Foto Listrik dan Hamburan Compton dengan kVp	7
Gambar-2.2	Perbedaan Kontras Radiografi Lumbal	8
Gambar-2.3	Sinar-X yang melewati tubuh pasien (Abdomen)	8
Gambar-2.4	Radiografi Abdomen menunjukkan adanya Fog karna hamburan Sinar-X	9
Gambar-2.5	Penggunaan Grid untuk menyerab radiasi hambur	10
Gambar-2.6	Rasio Grid	11
Gambar-2.7	Grid Parallel	12
Gambar-2.8	<i>Crossed Grid</i>	12
Gambar-2.9	Focused Grid dibuat parallel dengan Sinar-X Primer	13
Gambar-2.10	Anatomi Rongga Abdomen	17
Gambar-2.11	Radiografi Rongga Abdomen	17
Gambar-3.1	Pesawat Sinar-X Radiografi Umum	19
Gambar-3.2	Anthropomorphic Phantom	20
Gambar-3.3	Fantom Fluoro	20
Gambar-3.4	<i>Grid Stationer</i>	21
Gambar-3.5	Alat <i>Digital Radiography (DR)</i>	21
Gambar-3.6	Kerangka Langkah Kerja Penelitian	26
Gambar 4.1	ROI untuk SNR	27
Gambar 4.2	Hasil Pengukuran Mean dan Std. Deviasi	28
Gambar 4.3	Grafik SNR-kV pada 16 mAs	29
Gambar 4.4	Grafik SNR-kV pada 25 mAs	29
Gambar 4.5	Grafik SNR-kV pada 32 mAs	30
Gambar 4.6	ROI CNR	30
Gambar 4.7	Hasil <i>Mean</i> dan Standar Deviasi ROI untuk CNR	31
Gambar 4.8	Grafik CNR pada 16 mAs	32
Gambar 4.9	Grafik CNR pada 25 mAs	32
Gambar 4.10	Grafik CNR pada 32 mAs	33
Gambar 4.11	ROI Resolusi Spasial	33
Gambar 4.12	Plot Profile ROI	34
Gambar 4.13	Grafik Resolusi Spasial Rata-rata	35
Gambar 4.14	Perbandingan Citra Radiografi Abdomen	36
Gambar 4.15	Grafik Persentase Skor Jenis Grid	37

## DAFTAR TABEL

Tabel-4.1 Nilai SNR .....	29
Tabel-4.2 Nilai CNR .....	32
Tabel-4.3 Nilai Resolusi Spasial .....	35
Tabel-4.4 Nilai Resolusi Spasial Rata-Rata .....	36
Tabel-4.5 Rata-rata skor setiap jenis Grid .....	37



## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

$\mu_i$  : nilai *mean* sinyal dari objek

$\mu_o$  : nilai *mean* sinyal background

$\sigma_i$  : nilai standar deviasi dari objek

$\sigma_o$  : nilai standar deviasi dari background

Singkatan	Kepanjangan	Kemunculan Pertama Dalam Teks
ROI	<i>Region of Interest</i>	22
SNR	<i>Signal to Noise Ratio</i>	1
CNR	<i>Contrast to Noise Ratio</i>	1
kVp	<i>Kilovoltage Peak</i>	7
mAs	<i>mili ampere.second</i>	22
DR	<i>Digital Radiography</i>	3

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Pengantar Ijin Penelitian
2. Tanda Terima Peminjaman Alat
3. Contoh Citra Radiografi Phantom Pro Fluoro
4. Contoh Citra Radiografi Phantom Anthropomorphic
5. Tabel Olah Data Perhitungan SNR
6. Tabel Olah Data Perhitungan CNR
7. Tabel Olah Data Pengukuran Resolusi Spasial
8. Kuisisioner untuk Dokter Spesialis Radiologi
9. Tabel Skoring Hasil Kuisisioner

