

SKRIPSI
PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE*
(IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA
PESAWAT *COMPUTED RADIOGRAPHY* (CR)

*The Effect Of Scanning Delay Time Of Imaging Plate (IP) To Radiographic
Image Quality On Computed Radiography (CR)*

SKRIPSI

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



Oleh :

RIZKI NURCAHYADIN
183112600140002

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2022

SKRIPSI
PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE*
(IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA
PESAWAT *COMPUTED RADIOGRAPHY* (CR)

*The Effect Of Scaning Delay Time Of Imaging Plate (IP) To Radiographic
Image Quality On Computed Radiography (CR)*



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

Oleh :

RIZKI NURCAHYADIN
183112600140002

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2022

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dan seluruh isinya berjudul :

“PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE* (IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA PESAWAT *COMPUTED RADIOGRAPHY* (CR)”

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, 16 Agustus 2022

Yang menyatakan



Rizki Nurcahyadin
183112600140002

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 prototipenya, yang berjudul

“PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE* (IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA PESAWAT *COMPUTED RADIOGRAPHY* (CR)”

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, 16 Agustus 2022
Yang menyatakan



Rizki Nurcahyadin
183112600140002

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

“PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE* (IP)
TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA PESAWAT
COMPUTED RADIOGRAPHY (CR)”

Ditulis dan dipersiapkan oleh :


RIZKI NURCAHYADIN
183112600140002

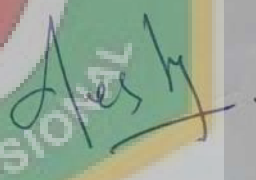
Disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program Studi Fisika
22 Agustus 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



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


Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0329128801

Mengetahui,

Ketua Program Studi Fisika




Drs. Ari Mutanto, M.Pd
NIDN. 0330076702

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN *IMAGING PLATE* (IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA PESAWAT *COMPUTED RADIOGRAPHY* (CR)”

Ditulis oleh :
RIZKI NURCAHYADIN
183112600140002

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

LULUS

Jakarta, 26 Agustus 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II



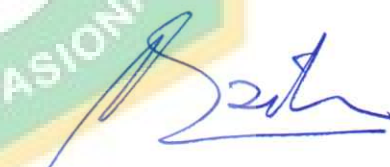
Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0329128801

Penguji I



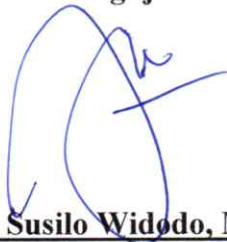
Drs. Puji Hartoyo, M.Si
NIDN. 01039900318

Penguji II



Drs. Muzilman Muslim, M.Si
NIDN. 0302106001

Penguji III



Dr. Susilo Widodo, M.Eng
NIP. 195804141980031005

ABSTRAK

Nurcahyadin, Rizki. 2022. Pengaruh Variasi Waktu Tunda Pemindaian *Imaging Plate* (IP) Terhadap Kualitas Citra Radiografi Pada Pesawat *Computed Radiography* (CR).

Pembimbing : Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc., Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc.

Skripsi ini membahas tentang pengaruh waktu tunda pemindaian *Imaging Plate* (IP) terhadap kualitas citra radiografi. Objek yang digunakan dalam penelitian adalah *phantom Fluoro*. Terdapat kendala dalam proses pemindaian IP di lapangan, sehingga waktu yang diperlukan dari setelah ekspos sampai ke proses pemindaian bisa beragam, oleh karena itu penelitian dilakukan dengan variasi jeda waktu pemindaian yang ditentukan mulai dari 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165 dan 180 menit. Selain itu penelitian menggunakan penyesuaian faktor ekspos menggunakan parameter standar pemeriksaan abdomen dengan 70 kVp, 20 mAs dan FFD 100 cm dan pemindaian pada IP. Percobaan dilakukan 5 kali untuk setiap variable waktu. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan nilai pengukuran SNR, CNR, dan Resolusi Spasial pada setiap selang waktu yang ditentukan. Hasil pengukuran menunjukkan nilai SNR, CNR dan Resolusi Spasial yang cenderung menurun seiring berjalannya waktu, hal ini dikarenakan terjadinya penurunan sinyal disertai dengan meningkatnya noise pada gambar laten. Nilai SNR mengalami penurunan sebesar 105.839 atau sekitar 74.666 % dari nilai SNR awal. Selanjutnya untuk nilai CNR mengalami penurunan sebesar 32.759 atau sekitar 91.135% dari nilai CNR awal. Dan untuk nilai resolusi spasial mengalami penurunan nilai resolusi spasial sebesar 1.6 atau sekitar 57.143% dari resolusi spasial awal.

Kata kunci : Waktu tunda, SNR, CNR, Resolusi Spasial

ABSTRACT

Nurcahyadin, Rizki. 2022. *The Effect Of Variation Delay Time Scan Of Imaging Plate (IP) To Radiographic Image Quality On Computed Radiography (CR).*

Supervisor : Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc., Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc.

This research discusses about The Effect Of Scanning Delay Time Of Imaging Plate (IP) To Radiographic Image Quality. In this study, the object used is Phantom Fluoro. In the field there can be various kinds of obstacles in reading plates, so the time it takes from after exposure to the reading process can be many possibilities, Therefore the study was carried out with variations of the specified scan delay time ranging from 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165 and 180 minutes. The study was also conducted by adjusting the exposure factor using standard abdominal examination parameters with 70 kVp, 20 mAs and 100 cm of FFD. The experiment was carried out 5 times for each time variable. The results of this study are that there are differences in the measurement values of SNR, CNR, and Spatial Resolution at each specified time interval, this is due to a decreased signal value and an increased noise value in the latent image. The measurement results show that the SNR, CNR and Spatial Resolution values tend to decrease over time. SNR value decreased by 105,839 or about 74,666% from the first SNR value. Furthermore, the CNR value decreased by 32,759 or around 91.135% from the first CNR value. And for the spatial resolution value, the spatial resolution value decreased by 1.6 or around 57.143% of the first spatial resolution value.

Key words : delay time, SNR, CNR, Spatial Resolution

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Kuasa, karena kasih sayang dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ***“PENGARUH WAKTU TUNDA PEMINDAIAN IMAGING PLATE (IP) TERHADAP KUALITAS CITRA RADIOGRAFI PADA PESAWAT COMPUTED RADIOGRAPHY (CR)”***. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Fisika pada Program Studi Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, Jakarta.

Dalam langkah menyusun skripsi ini, penulis mengalami berbagai macam kendala dan penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun untuk lebih memperbaiki skripsi ini. Tidak pula lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Untuk kedua orang tua penulis, atas segala pengorbanan dan tidak pernah hentinya memberikan dukungan baik moral maupun material, semangat serta do'a yang selalu kalian curahkan sampai detik ini. Semoga Allah SWT senantiasa mengasihi, melindungi dan memberkahi mamah dan abah. Aamiin
2. Saudara kandung tercinta teteh panca yang selalu mendukung dan mendoakan semoga kelak ilmu yang penulis dapatkan bisa menjadi manfaat untuk keluarga, masyarakat sekitar dan agama. Aamiin
3. Bapak Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc selaku pembimbing skripsi I
4. Ibu Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc selaku pembimbing skripsi II
5. Bapak Drs. Muzilman Muslim, M.Si, Ibu Desty Anggita Tunggadewi, S.Si., M.Sc., serta Ibu Febria Anita, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing mata kuliah Metodologi Penelitian yang telah banyak menyisihkan waktu, pikiran dan tenaganya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian proposal penelitian.
6. Teman-teman seangkatan 2018 dan 2019 Fisika Unas yang sudah banyak membantu.

7. Teman kosan sekaligus sudah saya anggap sebagai kaka sendiri, A Erwin yang telah mendukung baik spirit, moral dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga sukses selalu. Aamiin
8. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Besar harapan bagi penulis bahwa skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.



Jakarta, 16 Agustus 2022

Penulis

Rizki Nurcahyadin
NPM. 183112600140002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME	ii
PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Computed Radiography (CR)</i>	4
2.2. Komponen Pesawat CR	6
2.2.1. Sistem Akuisisi Citra (<i>image acquisition system</i>).....	6
2.2.2. Sistem Penampilan (<i>Display System</i>).....	8
2.2.3. Sistem Penyimpanan (<i>Storage System</i>)	8
2.3. Faktor Eksposi.....	9
2.3.1. Miliamperage (mA).....	9
2.3.2. Kilovoltage (KV).....	9
2.4. Kualitas Citra Radiografi.....	10
2.4.1. Signal-Noise-Ratio (SNR).....	10
2.4.2. Contrast dan grayscale	11
2.4.3. Noise.....	12
2.4.4. Contrast-Noise-Ratio (CNR).....	13

2.4.5. Resolusi Spasial.....	14
2.5. Hasil Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Desain Penelitian	16
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	16
3.4. Metode Penelitian	17
3.4.1. Variabel Penelitian.....	17
3.4.2. Metode Pengambilan Data	18
3.4.3. Metode Pengumpulan Data.....	18
3.4.4. Analisis Data.....	19
3.4.5. Pemrosesan Data	19
3.5. Langkah Kerja Penelitian	21
3.5.1. <i>Focus-to-Film Distance</i> (FFD).....	21
3.5.2. Kolimasi dan faktor eksposi	21
3.5.3. Memvariasikan <i>Delay time</i>	22
3.5.4. Pengolahan citra dengan aplikasi.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil Pengukuran Kualitas Citra Radiografi.....	23
4.1.1. Hasil pengukuran SNR dari Pemindaian Imaging Plate	23
4.1.2. Hasil Pengukuran CNR dari Pemindaian Imaging Plate	25
4.1.3. Hasil Pengukuran Resolusi Spasial pada Pemindaian Imaging Plate	27
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	29
4.2.1. Pembahasan Pengukuran SNR Citra Radiografi.....	29
4.2.2. Pembahasan Pengukuran CNR Citra Radiografi	30
4.2.2. Pembahasan Pengukuran Resolusi Spasial Citra Radiografi.....	31
BAB V PENUTUP	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2. 1 Mekanisme pemindaian sistem CR. [8].....	5
2. Gambar 2. 2 Kaset pada perangkat Computed Radiography (CR).....	6
3. Gambar 2. 3 Struktur Imaging Plate [11]	7
4. Gambar 2. 4 Computed Radiography (CR) Reader.....	8
5. Gambar 2. 5 Rasio perbedaan antara dua kepadatan yang berdekatan tetap sama meskipun gambar B secara keseluruhan dua kali lebih gelap.[7].....	12
6. Gambar 3. 1 Pesawat sinar-x Toshiba dan control table (Sumber Dokumentasi Pribadi).....	16
7. Gambar 3. 2 Phantom Pro Fluo	17
8. Gambar 3. 3 Penyusunan Phantom Pro Fluo sebelum dilakukan eksposi Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	18
9. Gambar 3. 4 ScreenShoot aplikasi ImageJ	20
10. Gambar 3. 5 ScreenShoot aplikasi ImageJ	20
11. Gambar 3. 6 Line Bar bagian dari Phantom Pro Fluo	21
12. Gambar 3. 7 Skema Kerja Penelitian.....	22
13. Gambar 4. 1 Pengukuran SNR dengan Image J.....	23
14. Gambar 4. 2 Grafik Korelasi antara waktu tunda pemindaian IP (menit) dengan nilai SNR yang didapat	30
15. Gambar 4. 3 Analisa pengukuran Contrast to Noise Ratio (CNR) dengan menggunakan aplikasi ImageJ	25
16. Gambar 4. 4 Grafik Korelasi antara waktu tunda pemindaian IP (menit) dengan nilai CNR yang didapat	31
17. Gambar 4. 5 Analisa Resolusi spasial dan Kurva Profile (sumber : capture aplikasi imageJ)	28
18. Gambar 4. 6 Grafik Korelasi antara waktu tunda pemindaian IP (menit) dengan nilai resolusi yang didapat.....	32

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran SNR dengan Image J.....	24
2. Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran SNR dengan Image J.....	26
3. Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran resolusi spasial dengan Image J	28
4. Tabel 4. 4 Koefisien Korelasi	33



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Tabel Hasil Nilai SNR.....	37
2. Lampiran 2 Tabel Hasil Nilai CNR.....	42
3. Lampiran 3 Grafik Hasil Analisa Resolusi Spasial	54
4. Lampiran 4 Citra Radiografi.....	67

