

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENGARUH JARAK FOKUS KE FILM DAN NISBAH KISI
SINAR-X TERHADAP KEHILANGAN SINAR PRIMER PADA
KISI LINIER

Nama : Yekti Nastiti

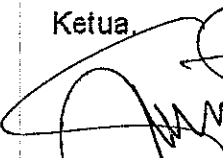
NIM : J2D297011

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 18 Desember 1999 dan dinyatakan
lulus.

Semarang, Desember 1999.

Jurusan Fisika

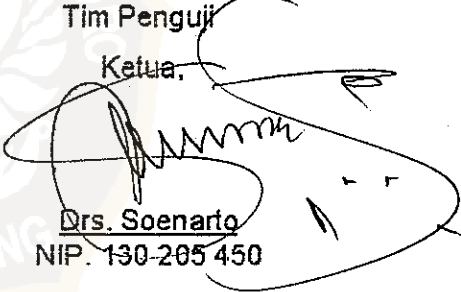
Ketua,


Drs. Soenarto
NIP. 130 205 450



Tim Penguji

Ketua,


Drs. Soenarto
NIP. 130-205 450

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGARUH JARAK FOKUS KE FILM DAN NISBAH KISI
SINAR-X TERHADAP KEHILANGAN SINAR PRIMER PADA
KISI LINIER
Nama : Yekti Nastiti
NIM : J2D297011

Telah layak mengikuti ujian sarjana pada jurusan Fisika F.MIPA UNDIP



Pembimbing Utama

Drs. Dwi. P. Sasongko, Msi.
NIP. 131 672 950

Semarang, Desember 1999.

Pembimbing Pendamping

Drs. Isnain Gunadi
NIP. 131 932 050

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah serta puji syukur kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan sarjana S1 program studi Fisika Medik Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang membantu hingga terselesainya tugas akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Mustafid, M.Eng, PhD, Selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. Soenarto, selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
3. Bapak Drs. Dwi P. Sasongko, M.Si sebagai dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu kelancaran penulisan tugas akhir kami.
4. Bapak Drs. Isnain Gunadi sebagai dosen Pembimbing II yang telah memberikan bantuan fikiran, saran dan kritiknya bagi kelancaran penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Fisika yang telah banyak membimbing dengan penuh kesabaran dan kearifan kepada kami khususnya mahasiswa lintas jalur Fisika Medik Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro selama kami kuliah.

- v
6. Bapak Drs. H. Koman Suganda, MPd. selaku Direktur Akademik Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Departemen Kesehatan RI Jakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melanjutkan studi ke Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
 7. Bapak Edy Rumhadi, DFM yang telah banyak membantu serta memberikan dorongan dan semangat kepada penulis selama mengikuti studi pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
 8. Direktur RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, yang telah memberi izin kepada penulis untuk melanjutkan studi ke jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
 9. Kepala UPF Radiodiagnostik RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, yang telah memberi izin kepada penulis untuk melanjutkan studi dan meninggalkan tugas selama mengikuti studi di jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
 10. Bapak Drs. J. Dahjono, BSc. Selaku Direktur ATRO Semarang yang telah memberikan izin penggunaan fasilitas laboratorium.
 11. Bapak Rusli, BSc. Dari Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Arif Oesmanto, Agus Purwanto, serta rekan-rekan sekuliah dan sahabat semuanya yang banyak membantu penulis selama penyusunan tugas akhir ini.

Terimakasih atas bimbingan, saran dan waktu yang telah diberikan untuk membantu selama eksperimen dan diskusinya sehingga memudahkan penulis

dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terimakasih juga atas dukungan, semangat dan doa restu dari ibu, bapak, kakak dan adik-adik kami, yang membuat kami tidak mudah menyerah. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Amin.

Kami menyadari penulisan tugas akhir ini jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan dan kesempatan. Semoga penulisan ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai dasar pengembangan penulisan dimasa mendatang.

Semarang, Desember 1999

Penulis,



DAFTAR ISI

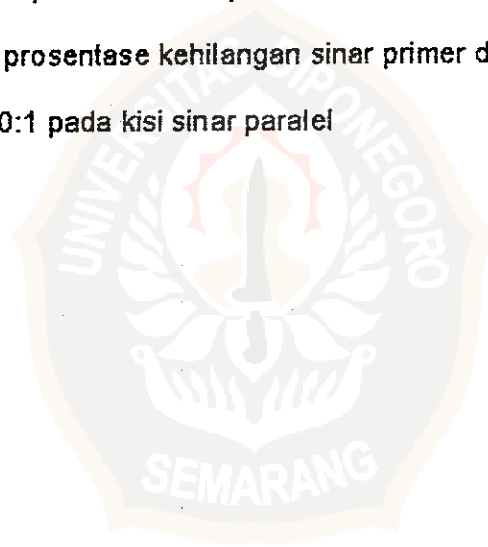
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persetujuan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
Daftar Lambang	xii
Daftar Istilah	xiii
Abstract	xiv
Intisari	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Interaksi Sinar-X dengan Bahan	5
2.1.1. Efek Fotolistrik	5
2.1.2. Efek Compton	6
2.2. Pengaruh dan Pengendalian Radiasi Hambur terhadap Radiograf	8
2.2.1. Pengaruh radiasi hambur terhadap radiograf	9
2.2.2. Pengendalian radiasi hambur	9
2.3. Kisi Sinar-X	10
2.3.1. Definisi Sinar-X	10
2.3.2. Fungsi Sinar-X	11

		viii
	2.3.3. Cara Kerja kisi Kinar-X	11
2.4.	Macam-macam Kisi Sinar-X	12
	2.4.1 Struktur kisi sinar-X	12
	2.4.2 Mekanisme kerja kisi sinar-X	14
2.5.	Karakteristik kisi Kinar-X	15
	2.5.1 Nisbah kisi sinar-X (r)	15
	2.5.2 Kadar timbal	17
	2.5.3 Bahan penyela (Al)	17
	2.5.4 Frekuensi kisi sinar-X	18
2.6.	Kinerja Kisi Sinar-X	19
	2.6.1 Kinerja kisi sinar-X	19
	2.6.2 Faktor <i>Bucky</i>	19
	2.6.3 Selektifitas	20
2.7.	Jarak fokus ke film	21
2.8.	<i>Cut Off</i> pada Kisi Sinar-X Linier	22
BAB III	CARA PENELITIAN	27
	3.1. Bahan atau Materi Penelitian	27
	3.2. Alat	27
	3.3. Bagan Percobaan	28
	3.4. Tata Cara Penelitian	29
	3.5. Diagram Alir Penelitian	30
	3.6. Analisis Hasil	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	35
	5.1. Kesimpulan	35
	5.2. Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN	1-19

DAFTAR TABEL

(dalam Lampiran)

	Halaman
1. Tabel 2.1 : Tabel Perhitungan Derajat Kehitaman	3
2. Tabel 2.2 : Hasil prosentase kehilangan sinar primer dengan nisbah kisi 5:1 pada kisi sinar paralel	4
3. Tabel 2.3 : Hasil prosentase kehilangan sinar primer dengan nisbah kisi 6:1 pada kisi sinar paralel	4
4. Tabel 2.4 : Hasil prosentase kehilangan sinar primer dengan nisbah kisi 8:1 pada kisi sinar paralel	4
5. Tabel 2.5 : Hasil prosentase kehilangan sinar primer dengan nisbah kisi 10:1 pada kisi sinar paralel	4



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 : Efek Fotolistrik	6
2. Gambar 2.2 : Efek Compton	7
3. Gambar 2.3 : Tiga tipe sinar-X yang penting dalam pembuatan radiografi	7
4. Gambar 2.4 : Pengaruh tegangan terhadap banyaknya radiasi hambur yang mencapai film	8
5. Gambar 2.5 : Kisi sinar-X bila penutupnya dibuka	11
6. Gambar 2.6 : Kisi sinar-X diletakkan diantara pasien dengan film	12
7. Gambar 2.7 : Kisi sinar-X linier	13
8. Gambar 2.8 : Kisi sinar-X terpusat	13
9. Gambar 2.9 : Kisi sinar-X terpusat semu	14
10. Gambar 2.10 : Kisi sinar-X silang	14
11. Gambar 2.11 : menunjukkan Nisbah Kisi	16
12. Gambar 2.12 : Jumlah lempengan timbal tiap inchi	18
13. Gambar 2.13 : Terjadinya kehilangan sinar kisi primer yang sempurna	23
14. Gambar 2.14 : Radiografi dengan kisi sinar-X paralel dengan nisbah kisi 6:1	25
15. Gambar 2.15 : Efektivitas bahan antara (Al)	26
16. Gambar 2.16 : Kehilangan sinar primer oleh karena sinar tidak tegak lurus terhadap kisi	26
17. Gambar 3.1 : Skema peralatan radiografi	28
18. Gambar 4.1 : Grafik <i>cut off</i> sinar primer terhadap FFD	32
19. Gambar 4.2 : Grafik <i>cut off</i> sinar primer terhadap nisbah kisi pada jarak fokus ke film (FFD) 70 cm	32

DAFTAR LAMBANG

c	= kecepatan cahaya ($3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)
d	= jarak (meter)
E	= energi (joule)
E_k	= Energi Kinetik
h	= konstanta Plank ($6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)
m	= massa
n	= orde difraksi
p	= momentum
r	= ratio (nisbah kisi sinar-X)
t	= waktu (detik)
ν	= frekuensi (Hertz)
ν_0	= frekuensi ambang/frekuensi minimum yang diperoleh
λ	= panjang gelombang
Al	= Aluminium
Pb	= Plumbum/timah hitam
$h\nu$	= energi dari masing-masing kuantum cahaya
$h\nu_0$	= energi ambang, energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan sebuah elektron dari permukaan logam yang disinari.
R	= Right (Kanan)
L	= Left (Kiri)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rumusan Bab II	1
Lampiran 2. Tabulasi Perhitungan Data	3
Lampiran 3. Tabulasi Perhitungan Ralat	5
Lampiran 4.	16



DAFTAR ISTILAH

Atenuasi	: pengurangan (pelemahan)
Cut Off	: terpotong (kehilangan sinar primer)
Densitas	: tingkat kehitaman
Diagnosis	: penyelidikan terhadap suatu penyakit
Focus Film Distance (FFD)	: jarak fokus ke film
Fog level	: kabut dasar
Intensifying Screen	: lembar penguat
Kontras	: perbedaan kehitaman pada radiografi
Penetrasi	: menembus

