

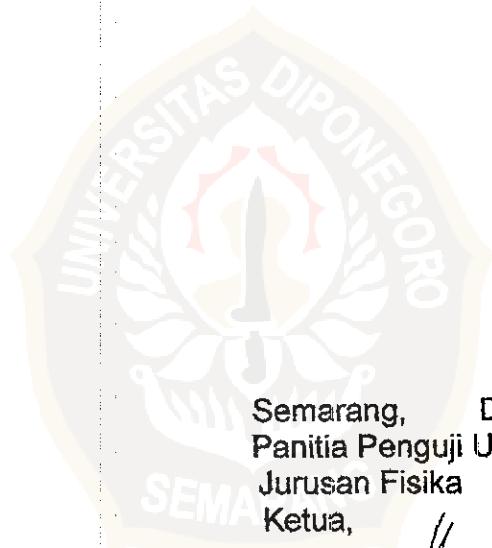
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aspek Fisika dan Kegunaan Tomografi Konvensional

N a m a : Heni Hernawati

N I M : J2 D2 96 002

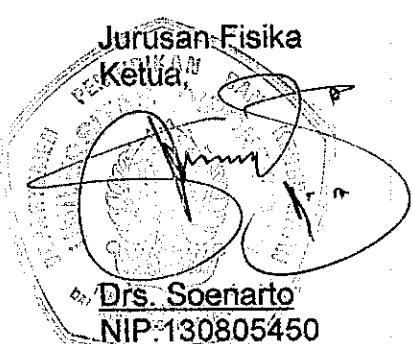
Telah diujikan pada ujian Sarjana pada tanggal : 10 Desember 1998, dan  
dinyatakan lulus.



Semarang, Desember 1998  
Panitia Penguji Ujian Sarjana  
Jurusan Fisika  
Ketua,

*Hendri S*

Ir. Munir, MSi  
NIP: 131639679



## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : Aspek Fisika dan Kegunaan Tomografi Konvensional**

**N a m a : Heni Hernawati**

**N I M : J2 D2 96 002**

Telah layak mengikuti ujian Sarjana pada Jurusan Fisika Fakultas MIPA

Universitas Diponegoro.

Pembimbing Utama

Drs. M. Dahlan  
NIP:130219407



Semarang, 10 Desember 1998  
Pembimbing Pendamping

DR. Muhammad Nur, DEA  
NIP: 131875475

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis senantiasa panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga dapat mewujudkan penulisan Tugas Akhir yang berjudul : **Aspek Fisika dan Kegunaan Tomografi Konvensional**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan S-1 Fisika pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.

Namun demikian, terwujudnya Tugas Akhir ini penulis telah mendapat bantuan dari berbagai pihak baik materiil maupun moril. Oleh karena itu sudah selayaknya jika penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Kepala Direktorat Instalasi Medik Departemen Kesehatan R.I Jakarta beserta jajarannya
2. Bapak Kepala Direktorat RS Umum dan Pendidikan Departemen Kesehatan R.I Jakarta beserta jajarannya
3. Ibu Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang
4. Bapak Kepala SMF Radiologi RSUP Dr. Kariadi Semarang beserta jajarannya
5. Bapak Drs. M. Dahlan, selaku pembimbing I

6. Bapak Dr. Muhammad Nur.DEA, selaku pembimbing II
7. Bapak Ibu Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNDIP
8. Ibunda tercinta dan Saudara-Saudara yang telah banyak memberikan motivasi.
9. Seseorang yang kucintai yang telah memberikan banyak dorongan moril.
10. Semua pihak yang telah berjasa membantu kelancaran penulisan Tugas Akhir ini yang tidak mungkin kami sebutkan satu persatu.

Penulis berharap apa yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang fisika medik.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini, baik penulisan maupun kualitas masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu dengan lapang dada penulis menerima saran dan kritik yang bersifat mebangun demi kesempurnaan penulisan ini.

Semarang, 10 Desember 1998

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR ISTILAH .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMBANG .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tinjauan Pustaka .....	1
I.3. Perumusan Masalah .....	4
I.4. Tujuan Penelitian .....	4
I.5. Pembatasan Masalah .....	4
I.6. Manfaat .....	5
I.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
II.1. Dasar-Dasar Fisika Tomografi .....	6
II.2. Prinsip Transmisi .....	10
II.3. Persamaan Transmisi .....	11
II.4. Prinsip Atenuasi .....	12
<b>BAB III TEKNIK PEMERIKSAAN DENGAN TOMOGRAFI .....</b>	<b>16</b>
III.1. Teknik Tomografi .....	16
III.2. Prinsip Tomografi .....	20
III.3. Jenis-Jenis Pergerakan Tabung Roentgen .....	22

III.4. Cara Kerja.....	27
III.5. Kualitas Gambaran Tomografi yang Baik .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
IV.1.Hasil Pendataan Pasien yang Diperiksa Menggunakan Pesawat Tomografi Konvensional.....	36
IV.2. Foto Pendahuluan Tomografi <i>Larynx</i> .....	38
IV.3. Hasil Foto Tomografi <i>Larynx</i> .....	42
IV.4. Hasil Uji Kuantitatif .....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>47</b>
IV.1 Kesimpulan .....	47
IV.2 Saran-Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>



## DAFTAR ISTILAH

Atenuasi	: berkurangnya intensitas radiasi setelah melalui bahan
Antero posterior (AP)	: arah sinar-X datangnya dari depan ke belakang
Axial transverse tomography	: tomografi dari penampang yang melintang
Computerized Tomography Scanner (CT Scan)	: tomografi dengan sistem computer
Diagnosa non-traumatik	: diagnosa yang tidak menimbulkan rasa sakit pada organ atau jaringan tubuh yang diperiksa
Diagnosa non-invasif	: diagnosa yang tidak menimbulkan perubahan selular pada jaringan tubuh yang diperiksa
Distorsi	: perubahan bentuk bayangan
Densitas	: derajat kehitaman pada sebuah film
Densitometer	: alat untuk mengukur derajat kehitaman sebuah film
Fulkrum	: suatu titik pergerakan antara tabung sinar-X dan film yang dapat diukur tingginya dari permukaan meja pemeriksaan sesuai dengan kedalaman lapisan tubuh yang dikehendaki.
Fokal spot	: target yang merupakan dimensi luas (tidak merupakan titik)
Kontras	: perbedaan kehitam putihan pada daerah tertentu suatu foto Roentgen
Lateral	: arah sinar-X datangnya dari samping
Larynx	: rongga yang terletak didepan tulang leher yang berbatasan dengan trachea dan berfungsi untuk saluran pernafasan.
Movable X-ray tube	: tabung sinar-X yang dapat digerakkan ketika eksposi berlangsung

Movable bucky	: bucky/tempat film Roentgen yang dapat digerakkan ketika eksposi berlangsung
Mechanical stability	: kemampuan pesawat Roentgen untuk tidak bergetar dan tidak ada komponen yang menyimpang ketika eksposi berlangsung
Penumbra	: ketidaktajaman geometrik disebabkan karena bentuk fokus (target) yang tidak berupa titik.
Sella tursica	: tulang kecil pada pendengaran yang berdekatan dengan kelenjar hypofise
Transmisi	: diteruskan
Tomograf	: foto hasil tomografi
Tracheotomi	: pembedahan pada daerah trachea
Tomografi konvensional	: teknik radiografi yang dapat menggambarkan secara radiologis suatu bidang/daerah tubuh tertentu dengan cara mengaburkan struktur yang berada diatas dan dibawahnya
Telescopic Rod	: tiang penghubung antara tabung sinar-X dan bucky /tempat film
Uniform	: serbasama
Vertebrae cervical	: tulang leher
Waktu eksposi	: waktu yang diperlukan oleh pesawat tomografi sampai keluarnya sinar-X ketika pemotretan berlangsung

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dasar pengukuran transmisi A (tanpa absorber) dan B (dengan absorber)	11
Gambar 2.2	Serapan total oleh objek yang kompleks	14
Gambar 3.1	Pesawat Roentgen untuk tomografi	16
Gambar 3.2	Besar kecilnya sudut penyinaran menghasilkan ketebalan bidang irisan yang berbeda	19
Gambar 3.3	Prinsip tomografi	21
Gambar 3.4	Gerakan lurus-lurus (line to line movement)	22
Gambar 3.5	Penumbra yang disebabkan oleh fokus (target) tidak merupakan suatu titik	24
Gambar 3.6	Gerakan lengkung-lengkung (Arc to arc movement)	25
Gambar 3.7	Gerakan lengkung-lurus (Arc to line movement)	26
Gambar 3.8	Pesawat tomografi di Instalasi radiologi RSUP Dr.Kariadi Semarang	29
Gambar 3.9	Komponen-komponen pesawat tomografi	29
Gambar 3.10	Meja Pengontrol	30
Gambar 3.11	Kotak Kendali	31
Gambar 3.12	Densitometer model 380	33
Gambar 3.13	Skema pengkontrasan dalam tomografi	34
Gambar 4.1	Grafik jumlah pasien tomografi konvensional Di RSUP Dr. Kariadi Semarang	38
Gambar 4.2	Foto pendahuluan tomografi posisi antero posterior (AP)	40
Gambar 4.3	Foto pendahuluan tomografi posisi lateral	41

Gambar 4.4	Skema untuk menentukan ketinggian fulkrum tomografi Larynx	42
Gambar 4.5	Foto tomografi larynx posisi antero posterior (AP)	44
Gambar 4.6	Grafik hubungan antara ketinggian fulkrum dengan Densitas gelombang elektromagnetik yang diteruskan oleh tulang dan otot	46



## DAFTAR LAMBANG

- c = kecepatan gelombang elektromagnetik
- D = Densitas
- E = Energi radiasi
- f = frekuensi
- h = konstanta Planck
- I = Intensitas radiasi
- $I_0$  = Intensitas radiasi awal
- $I_t$  = Intensitas yang diteruskan
- P = jumlah sinar
- p = momentum
- s = ketebalan
- T = transmisi
- $\mu$  = koefisien atenuasi linier
- $\lambda$  = panjang gelombang