

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengukuran Densitas Pada Mamograf Hasil Aplikasi Klinis  
Kelainan Pada Payudara

Nama : Nanang Rosadi

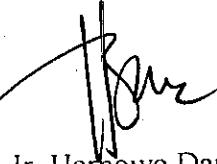
NIM : J2D200010

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 18 September 2002 dan  
dinyatakan LULUS



Semarang, 18 September 2002

Tim Penguji  
Ketua,

  
Ir. Hernowo Danusaputra, MT  
NIP : 131 601 938



## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengukuran Densitas Mamograf Hasil Aplikasi Klinis Kelainan  
Pada Payudara

Nama : Nanang Rosadi

NIM : J2D200010

Telah layak mengikuti ujian sarjana pada jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas  
Diponegoro Semarang



Semarang, September 2002

Pembimbing I

Dr. Muhammad Nur Usman, DEA  
NIP : 131 875 475

Pembimbing II

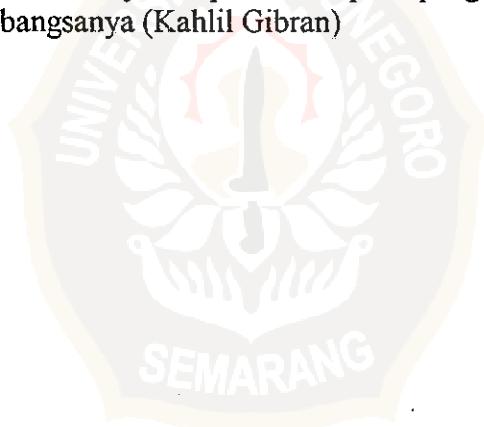
Drs. K. Sofyan Firdausi  
NIP : 132 009 718

## MOTTO

“Hai Jin dan Manusia, jika kamu sanggup menembus penjuru langit dan bumi, maka lintaslah, kamu tidak dapat menembusnya melainkan dengan kekuatan”  
(Ar-Rahman : 33)

Memiliki sedikit pengetahuan namun dipergunakan untuk berkarya jauh lebih berarti dari pada memiliki pengetahuan luas namun mati tak berfungsi (Kahlil Gibran)

Pengetahuan adalah satu-satunya kekayaan yang tidak bisa dilenyapkan. Hanya kematian yang meredupkan lentera pengetahuan yang ada didalam dirimu. Kekayaan yang sebenarnya dari suatu bangsa bukan terletak pada jumlah emas dan perak yang terkandung didalam sumber alamnya tetapi terletak pada pengetahuan, kebijaksanaan dan kejujuran anak-anak bangsanya (Kahlil Gibran)



## **PERSEMBAHAN**



**Untuk Istriku Winda Oktaviani Yulianti  
Terimalah tulisan ini sebagai tanda cinta kasih  
Kepada anak-anakku yang sholeh dan shalehah**

**Riefky Apryan  
Aulia Fitrianti Rahayu**

## **TERIMA KASIH**

Untuk **Apa** dan **Mamah** di Karawang  
Untuk **Bapak** dan **Ibu mertua** di Indramayu  
Untuk **Adikku Wahyu Subekti** di Bandung  
Untuk **dr. Tato Heryanto** dan **dr. Kardinah** di R.S. Kanker “Dharmais” Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT dengan ridho dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.

Judul dalam penulisan tugas akhir ini adalah : PENGUKURAN DENSITAS PADA MAMOGRAF HASIL APLIKASI KLINIS KELAINAN PADA PAYUDARA.

Penulis melakukan penelitian ini di Instalasi Radiodiagnostik Rumah Sakit Kanker “Dharmais” Jakarta.

Penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada Dr.Muhammad Nur Usman, DEA, Drs. Ketut Sofyan Firdausi, selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan saran yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.

Selain itu juga penulis juga menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak H. Komarudin dan Ibu Hj. Aenah selaku orang tua penulis, dan Bapak Eddi Wahyudi dan Ibu Djunaedah selaku bapak dan ibu mertua, dengan segala ketulusan, kesabaran, kasih sayang, do'a restu dan perjuangannya dalam membesarkan dan mendidik anakmu ini. Tidak ketinggalan Istriku tercinta Winda Oktaviani Yulianti yang dengan setia, sabar dan penuh pengertian telah memberikan dukungan sepenuhnya,

serta Anak-anakku Riefky Apryan dan Aulia Fitrianti Rahayu yang menjadi inspirasi, pendorong semangat dan kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

2. dr. Tato Heryanto, selaku Kepala Instalasi Radiodiagnostik Rumah Sakit Kanker "Dharmais" Jakarta, dr. Kardinah, serta rekan-rekan radiografer dan semua pihak di Rumah Sakit Kanker "Dharmais tanpas kecuali yang telah membantu dan memberikan pengarahan selama penulis mengambil data.
3. Bapak Prof. Mustafid, M. Eng. Ph. D, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Hernowo Danusaputra, MT, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
5. Seluruh staf Pengajar Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
6. Seluruh staf Tata Usaha Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
7. Direktur Politekkes Departemen Kesehatan Republik Indonesia Jakarta.
8. Ketua Jurusan beserta staf Radiodiagnostik dan Radiotheraphi Politekkes Departemen Kesehatan Republik Indonesia Jakarta.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
10. Rekan-rekan di Balai Pemeliharaan Fasilitas Kesehatan yang telah membantu dalam melakukan kalibrasi, dan masih banyak yang lain yang

tidak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan dukungan, do'a dan bantuannya.

Semoga segala bantuan, pengorbanan, do'a dan kebaikan yang diberikan semua pihak senantiasa mendapat kemuliaan dan balasan dari Allah SWT.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat mendorong untuk meningkatkan daya inovasi dan semangat untuk lebih maju lagi. Amin yaa Robbal alamin.

Semarang, September 2002.

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Motto .....	iv
Persembahan .....	v
Terima kasih.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xiii
Intisari .....	xiv
Abstract .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. Mamografi .....	5

2.1.1. Anatomi Fisiologi Payudara .....	5
2.1.2. Indikasi Pemeriksaan Payudara .....	7
2.1.3. Waktu Pemeriksaan .....	8
2.1.4. Teknik Pemeriksaan Mamografi .....	9
2.1.5. Kriteria Mamograf yang Baik.....	11
2.2. Alat Pemeriksaan Mamografi.....	11
2.2.1. Sinar - X .....	12
2.2.2. Pesawat Sinar-X untuk Mamografi .....	13
2.2.2.1 Tabung Sinar-X.....	14
2.2.2.2 Perlengkapan Pesawat Sinar-X untuk Mamografi	16
2.2.3 Film dan Kurva Karakteristik.....	18
2.2.3.1 Film .....	18
2.2.3.2 Kurva Karakteristik Film .....	19
2.2.4 Proses Pencucian Film di Kamar Gelap.....	21
2.3 Kualitas Radiograf / Mamografi.....	23
2.3.1 Densitas (Derajat Kehitaman Film).....	24
2.3.1.1 Intensitas Sinar-X.....	25
2.3.1.2 Kualitas Sinar-X.....	25
2.3.1.3 Ukuran Titik Fokus ( <i>Focal Spot</i> ) .....	26
2.3.1.4 Pengaruh Kemiringan Sudut Anoda.....	26
2.3.1.5 Jarak .....	27
2.3.1.6 Filtrasi.....	27
2.3.1.7 Pembatas Luas Lapangan .....	28

2.3.1.8 Obyek .....	28
2.3.1.9 Grid.....	29
2.3.1.10 Kombinasi Film / Screen.....	29
2.3.2 Kontras ( <i>Contrast</i> ).....	29
2.3.3 Ketajaman Radiografi .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	31
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian .....	31
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	34
3.5 Variabel Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Korelasi Antara Umur Pasien dengan Densitas Radiograf .....	37
4.2. Korelasi Antara Ketebalan Obyek dengan Densitas Radiograf.....	39
4.3. Korelasi Antara Tegangan Tabung dengan Ketebalan Obyek.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	43

## **Daftar Pustaka**

## **Lampiran**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Payudara dari posisi depan .....	6
Gambar 2.2. Penampang lintang payudara dari depan dan samping .....	7
Gambar 2.3. Proses perubahan energi pada tabung sinar X .....	15
Gambar 2.4. Tabung sinar X untuk mamografi .....	15
Gambar 2.5. Pesawat sinar X untuk mamografi .....	17
Gambar 2.6. Kurva karakteristik film .....	21
Gambar 2.7. Urutan proses pencucian film dengan sistem Rolling .....	22
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	33
Gambar 3.2 Posisi pemotretan MLO .....	35
Gambar 3.3 Pengukuran nilai densitas pada mamografi .....	36
Gambar 4.1 Grafik korelasi antara umur pasien dengan densitas radiograf...	38
Gambar 4.2 Grafik korelasi antara ketebalan obyek dengan densitas radiograf.....	39
Gambar 4.3 Grafik korelasi antara besarnya tegangan tabung dengan ketebalan obyek .....	41