

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Perubahan Tegangan Tabung dan Luas Lapangan
Penyinaran Terhadap Kontras Radiograf yang Diakibatkan oleh
Radiasi Hambur**

N a m a : Ari Budiono

N I M : J2D298001

Telah diujikan pada ujian sarjana pada tanggal 12 Oktober 2000 dan dinyatakan lulus

Semarang Oktober 2000

Jurusan Fisika
Ketua,

Tim Penguji
Ketua,



Hernowo Danu Saputro, MT
NIP. 132 137 930



Ir. M Munir, MSi
NIP. 131 639 679

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Perubahan Tegangan Tabung dan Luas Lapangana
Penyinaran Terhadap Kontras Radiograf yang Diakibatkan oleh
Radiasi Hambur**

N a m a : Ari Budiono

N I M : J2D298001

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

Semarang, Oktober 2000

Pembimbing I

Pembimbing II



DR. Wahyu Setiabudi, MS.

NIP. 131 459 438



DR. Muhammad Nur Usman

NIP. 131 874 475



MOTTO

**Sesungguhnya sesudah kesukaran
ada kemudahan.**

**Apabila kamu selesai mengerjakan
suatu urusan maka bersungguh-
sungguhlah mengerjakan urusan
yang lain.**

Dan kepada Tuhan, kamu berharap

(QS: Al-Insyirah: 6-8)



Karya ini kupersembahkan kepada:

**Ibu dan Bapak
Istri dan Anakku (Rijal A Ariawan)
Serta Saüdaraku**

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim,

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perubahan Tegangan Tabung dan Luas Lapangan Penyerapan terhadap Kontras Radiograf yang Diakibatkan oleh Radiasi Hambur”** dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) di jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Mustafid, M. Eng. Ph.D. selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hernowo D.S., MT. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
3. Bapak DR. Wahyu Setia Budi, selaku Pembimbing Utama.
4. Bapak DR. Muhammad Nur Usman selaku Pembimbing II.
5. Seluruh staf pengajar Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
6. Rekan Surindro Bawono SSI.
7. Orang tua, istri dan anak.

Yang telah memberikan perhatian, bimbingan serta dorongan kepada penulis, sehingga terlaksananya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat sederhana dan jauh dari sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran untuk perbaikan. Sebagai akhir kata, mudah-mudahan skripsi ini dapat menjadi sumbangan pemikiran dan bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Oktober 2000

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------|
| Halaman Judul | i |
| Lembar Persetujuan | ii |
| Lembar Pengesahan | iii |
| Motto | iv |
| Kata Pengantar | v |
| Daftar Isi | vii |
| Daftar Gambar | x |
| Daftar Istilah | xi |
| Intisari | xii |
| Abstract | xiii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II. DASAR TEORI | 5 |
| 2.1. Diskripsi Sinar-X | 5 |
| 2.2. Sifat - Sifat Sinar-X | 5 |
| 2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Radiografi Sinar-X .. | 7 |
| 2.3.1. Material atom target | 7 |
| 2.3.2. Tegangan tabung sinar-X | 7 |
| 2.3.3. Arus tabung | 8 |
| 2.3.4. Jarak film ke fokus | 9 |
| 2.4. Interaksi Radiasi dengan Bahan | 9 |
| 2.4.1. Hamburan Compton | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.2. Hamburan Koheren | 14 |
| 2.5. Produksi Radiasi Hambur | 15 |
| 2.5.1. Tegangan tabung | 15 |
| 2.5.2. Ukuran luas lapangan | 15 |
| 2.6. Efek Radiasi Hambur terhadap Citra Radiograf | 16 |
| 2.7. Film Radiografi | 17 |
| 2.8. Kualitas Radiograf | 18 |
| 2.8.1. Densitas film | 18 |
| 2.8.2. Kontras radiografi | 19 |
| 2.8.3. Ketajaman radiograf | 22 |
| 2.8.4. Tingkat kebutaan | 23 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 24 |
| 3.1. Lokasi Penelitian | 24 |
| 3.2. Alat dan Bahan Penelitian | 24 |
| 3.3. Variabel Penelitian | 26 |
| 3.3.1. Variabel terikat | 26 |
| 3.3.2. Variabel bebas | 26 |
| 3.4. Tahapan Penelitian | 26 |
| 3.4.1. Persiapan <i>phantom</i> | 27 |
| 3.4.2. Pembuatan radiograf | 27 |
| 3.4.3. Pengukuran densitas radiograf | 28 |
| 3.5. Analisis Hasil | 28 |
| 3.6. Diagram Alur Penelitian | 29 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 31 |
| 4.1. Hasil dan Pembahasan Penyinaran <i>Phantom</i> dengan Lembar Penguat | 31 |
| 4.1.1. Pengaruh tegangan tabung dan luas lapangan penyinaran terhadap densitas tanpa radiasi hambur | 31 |
| 4.1.2. Pengaruh tegangan tabung dan luas lapangan penyinaran terhadap peningkatan densitas dengan radiasi hambur | 32 |

| | |
|---|----|
| 4.1.3. Pengaruh tegangan tabung dan luas lapangan penyinaran terhadap perubahan densitas | 34 |
| 4.1.4. Pengaruh tegangan tabung dan luas lapangan penyinaran terhadap kontras tanpa radiasi hambur | 35 |
| 4.1.5. Pengaruh tegangan tabung dan luas lapangan penyinaran terhadap penurunan kontras dengan radiasi hambur | 36 |
| 4.2. Hasil dan Pembahasan Penyinaran <i>Phantom</i> tanpa Lembar Penguat | 37 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 39 |
| 5.1. Kesimpulan | 39 |
| 5.2. Saran | 40 |
| Daftar Pustaka | |
| Lampiran | |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1. Penyerapan sinar-X | 6 |
| Gambar 2.2. Spektrum sinar-X pada tegangan tabung yang berbeda..... | 8 |
| Gambar 2.3. Ilustrasi efek Compton | 11 |
| Gambar 2.4. Ilustrasi hamburan Rayleigh | 14 |
| Gambar 2.5. Peningkatan radiasi hambur yang diakibatkan penambahan luas lapangan | 16 |
| Gambar 2.6. Penampang lintang film radiografi | 17 |
| Gambar 2.7. Ilustrasi pengukuran densitas radiografi | 19 |
| Gambar 2.8. Kurva karakteristik film radiografi | 21 |
| Gambar 2.9. Ilustrasi ketajaman pada suatu radiograf | 22 |
| Gambar 3.1. Phantom untuk penelitian pengaruh radiasi hambur terhadap kontras radiograf | 27 |
| Gambar 3.2. Diagram alur langkah penelitian | 30 |
| Gambar 4.1. Grafik densitas radiograf tanpa radiasi hambur | 32 |
| Gambar 4.2. Grafik densitas radiograf dengan radiasi hambur | 34 |
| Gambar 4.3. Grafik perubahan densitas terhadap tegangan tabung | 35 |
| Gambar 4.4. Grafik kontras radiograf tanpa radiasi hambur | 36 |
| Gambar 4.5. Grafik kontras radiograf dengan radiasi hambur | 37 |

DAFTAR ISTILAH

- Atenuasi* : pelemahan (pengurangan) intensitas.
- Densitas optik* : derajat kehitaman pada sebuah radiograf.
- Distorsi* : penyimpangan bentuk bayangan dari bentuk obyeknya.
- FFD* : jarak dari fokus ke film.
- Faktor paparan* : parameter dosis radiasi yang diatur pada pesawat sinar-X yang meliputi tegangan tabung (kVp) dan intensitas (mAs).
- Kontras* : perbedaan kehitaman antara bagian satu dengan bagian yang lain pada sebuah radiograf.
- kV* : tegangan tabung sinar-X.
- kVp* : tegangan tabung sinar-X maksimum
- Phantom* : tubuh buatan yang digunakan untuk pengujian dan penelitian.
- Radiasi hambur* : radiasi yang berubah arahnya dari radiasi primer oleh proses hamburan.
- Radiograf* : citra pada film yang dihasilkan akibat adanya pengurangan intensitas.