

**PERBANDINGAN ESD PADA PASIEN THORAK ANTARA HASIL  
PENGUKURAN KELUARAN PESAWAT SINAR-X KONVENSIONAL  
TERHADAP PENGUKURAN MENGGUNAKAN TLD-100**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika  
Jurusan Fisika



**Dila Nelvo Dasril**

**06135018**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**

**PERBANDINGAN ESD PADA PASIEN THORAK ANTARA HASIL  
PENGUKURAN KELUARAN PESAWAT SINAR-X KONVENSIONAL  
TERHADAP PENGUKURAN MENGGUNAKAN TLD-100**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang perbandingan ESD pada pasien thorak antara hasil pengukuran keluaran pesawat sinar-X konvensional terhadap pengukuran menggunakan TLD-100. Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) mengukur keluaran tabung pesawat sinar-X yang menggunakan sistem pencitraan *computed radiographic* (CR), prosedur pengujian mengikuti aturan dari *Health Department of Western Australia*, (2) mengukur dosis radiasi yang diterima pasien pada permukaan kulit (ESD) menggunakan pengukuran keluaran pesawat sinar-X pada metode TRS 457 dan menggunakan TLD-100 (3) membandingkan ESD pada pasien antara hasil pengukuran keluaran pesawat sinar-X pada metode TRS 457 terhadap pengukuran menggunakan TLD-100. Penelitian ini menggunakan alat-alat : (1) pesawat sinar-X konvensional merek TOSHIBA RADIOGRAFI MODE DRX-1603B (2) *Xi Unfors set* (3) TLD-100 dengan 30 pasien yang menjalani pemeriksaan thorak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) pesawat sinar-X konvensional yang digunakan pada penelitian masih berada dalam kondisi yang baik berdasarkan semua hasil pengukuran yang berada di bawah batas toleransi yang diperbolehkan kecuali pada uji akurasi tegangan dan uji kebocoran tabung (2) nilai rata-rata ESD yang diterima pasien saat melakukan pemeriksaan thorak adalah 0,292 mGy menggunakan metode TRS 457 dan 0,54 mGy menggunakan TLD-100, dengan batas toleransi 0,4 mGy (3) perbandingan ESD pasien menggunakan metode TRS 457 terhadap menggunakan TLD-100 menunjukkan selisih rata-rata 0,27 mGy, selisih minimum 0,008 mGy dan selisih maksimum 0,68 mGy.

Kata kunci : *Entrance Surface Dose* (ESD), pesawat sinar-X konvensional, sinar-X, TLD-100, TRS 457.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan radiasi di bidang kedokteran memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap paparan radiasi yang diterima manusia. Sekitar 15% sumber radiasi yang diterima manusia diperoleh dari aktivitas pemanfaatan radiasi di bidang kesehatan yang meliputi radiodiagnostik, radioterapi dan kedokteran nuklir. Aplikasi dari teknologi kesehatan tersebut bertujuan untuk mempermudah manusia melakukan pemeriksaan dan pengobatan berbagai jenis penyakit. Asas proteksi radiasi memiliki peranan yang sangat penting untuk menjamin agar radiasi yang dihasilkan dari kegiatan di bidang kesehatan memberikan manfaat yang optimal.

Pemanfaatan sinar-X di bidang kesehatan memegang peranan yang cukup penting. Salah satu aplikasi pemanfaatan sinar-X adalah pada pesawat sinar-X konvensional. Pesawat sinar-X konvensional merupakan pemeriksaan radiografi untuk mendiagnosa penyakit pada tubuh manusia bagian dalam yang tidak dapat diamati secara langsung dari luar tubuh. Sinar-X mampu menembus jaringan tubuh manusia dan akan menghasilkan suatu bayangan semu. Bayangan yang dihasilkan oleh sinar-X dapat dilihat menggunakan sebuah film. Film tersebut akan menghasilkan citra dari bagian dalam tubuh.

Pada saat ini pesawat sinar-X konvensional merupakan radiografi yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran. Hasil pencitraan radiografi sinar-X konvensional mendukung diagnosis suatu penyakit yang akan memberikan manfaat penting bagi dokter dan pasien. Prosedur penggunaan radiasi di bidang kedokteran harus dikelola dengan baik, karena memberikan kontribusi yang positif. Pemanfaatan radiasi juga mengandung risiko yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia, maka diperlukan suatu upaya agar radiasi yang dihasilkan memberi manfaat yang optimal dan dapat mengurangi ataupun meniadakan risiko yang ditimbulkan. Upaya ini dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku secara internasional dan mematuhi 3 azas proteksi radiasi.

Pesawat sinar-X konvensional sangat banyak digunakan di berbagai rumahsakit di Indonesia, khususnya di Sumatera Barat. Salah satu rumahsakit yang telah memiliki pesawat sinar-X konvensional adalah Rumahsakit Islam (RSI) Siti Rahmah Padang yang menggunakan pesawat sinar-X konvensional merek TOSHIBA RADIOGRAFI MODE DRX-1603B. Pesawat sinar-X ini diproduksi pada tahun 1999 dan dioperasikan tahun 2004 di rumahsakit tersebut setelah mendapat izin pemanfaatan dengan jangka waktu 2 tahun oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Secara berkala, pesawat sinar-X harus diuji kinerjanya agar senantiasa memenuhi kriteria jaminan kualitas keselamatan, yaitu dengan melakukan pengukuran keluaran sinar-X. Selain itu, kondisi geografis daerah Sumatera Barat khususnya Padang yang rawan terjadi bencana gempa bumi dan kondisi sumber tegangan listrik yang tidak stabil dapat memberikan efek negatif pada pengoperasian alat ini.

**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pesawat sinar-X konvensional yang digunakan pada penelitian secara umum masih berada dalam kondisi yang baik berdasarkan hasil semua parameter uji keluaran tabung yang berada di bawah batas toleransi yang diperbolehkan, namun pada pengukuran akurasi tegangan dan kebocoran tabung melebihi nilai batas toleransi seperti ditunjukkan pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Hasil pengukuran keluaran tabung pesawat sinar-X konvensional

<b>Pengukuran</b>	<b>Batas Toleransi</b>	<b>Hasil Pengukuran</b>
Akurasi tegangan	$\pm 10\%$	11,31%
Akurasi waktu	$\pm 10\%$	8,55%
Linieritas keluaran	$\leq 0,1$	0,0407
Reprodusibilitas tegangan, waktu dan keluaran	5%	Tegangan = 1 % Waktu = 0,5 % Dosis = 0,2 %
Kualitas berkas (HVL)	40 kV $\leq$ 1,3 mmAl 50 kV $\leq$ 1,5 mmAl 56 kV $\leq$ 1,7 mmAl 60 kV $\leq$ 1,5 mmAl 70 kV $\leq$ 2,1 mmAl 80 kV $\leq$ 2,3 mmAl 90 kV $\leq$ 2,5 mmAl	1,43 mmAl untuk 40 kV 1,73 mmAl untuk 50 kV 1,90 mmAl untuk 56 kV 2,03 mmAl untuk 60 kV 2,41 mmAl untuk 70 kV 2,78 mmAl untuk 80 kV 3,14 mmAl untuk 80 kV
Kebocoran tabung	$\leq 1$ mGy/jam pada jarak 100 cm	0,32 mGy/jam-1m s/d 2,57 mGy/jam-1m



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. 2000. *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Akhadi, M dan Thamrin, T. 1998. *Fenomena Termoluminesensi dan Pemanfaatannya dalam Dosimetri*. Buletin ALARA 2 (2), Pusat Standardisasi dan Pelatihan Keselamatan Radiasi-BATAN. Jakarta.
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir. 2003. *Pedoman Dosis Pasien Radiodiagnostik*. Keputusan Kepala BAPETEN No.01-P/Ka-BAPETEN/I-03. Jakarta.
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir. 2003.. *Sistem Pelayanan Pemantauan Dosis Eksterna Perorangan dan Penetapan Pilihan Sistem Dosimetri*. Keputusan Kepala BAPETEN No.02-P/Ka-BAPETEN/I-03. Jakarta.
- Beiser, A. 1987. *Konsep Fisika Modern*. edisi ke-4. alih bahasa DR. The Houw Liong. Erlangga. Jakarta.
- Health Department of Western Australia, 2006, *Diagnostic X-Ray Equipment Compliance Testing*, Radiation Safety Act 1975. Workbook 3. Major Radiographic Equipment. Radiological Council. Australia.
- International Atomic Energy Agency. 2007. *Dosimetry In Diagnostic Radiology : An International Code Of Practice*. Technical Reports series No. 457.
- International Atomic Energy Agency. 1996. *Safety Series. International Basic Safety Standard No.115 On Protection against Ionizing Radiation and Safety of Radioactive Sources*.
- Kaplan, I. 1979. *Nuclear Physics*. 2<sup>nd</sup>. Addison-Wesley Publishing Company London.
- Kusumawati, D. D., Prasetio, H., Yulianti, H., Suyati. 2009. *Urgensi Compliance Test pada Radiodiagnostik*. Prosiding SNKKL IV. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi-BATAN. Jakarta.
- Prasetio, H. 2008. *Pesawat sinar-X Diagnostik*. Prosiding Seminar Fisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Sismar. 2006. *Karakterisasi Berkas Sinar Pesawat Radiodiagnostik Konvensional dan Modifikasi Berkas Untuk Optimasi Paparan Pesawat Pada Beberapa Rumah Sakit di Sumatra Barat*. Skripsi S-1. Jurusan Fisika FMIPA UA. Padang.