

**KARAKTERISASI BERKAS SINAR PESAWAT  
RADIODIAGNOSTIK KONVENSIONAL FOTOTORAKS DAN  
MODIFIKASI BERKAS UNTUK OPTIMASI PAPARAN PESAWAT  
DI RS.DR.M.DJAMIL PADANG**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika

Jurusan Fisika



diajukan oleh

Hendra Wardeni

00 135 026

Kepada

JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS

2005

**KARAKTERISASI BERKAS SINAR PESAWAT RADIODIAGNOSTIK  
KONVENSIONAL FOTOTORAKS DAN MODIFIKASI BERKAS  
UNTUK OPTIMASI PAPARAN PESAWAT  
DI RS.DR.M.DJAMIL PADANG**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan karakterisasi berkas sinar pesawat radiodiagnostik konvensional fototoraks dan modifikasi berkas untuk optimasi paparan pesawat di RS Dr. M. Djamil Padang menggunakan kVp meter, dosimeter RADCheck dan densitometer dengan variasi ketebalan filter dari 0,1 mm sampai 0,5 mm. Dari hasil pengukuran, didapatkan bahwa tegangan keluaran pesawat radiodiagnostik di RS Dr. M. Djamil Padang tidak sesuai dengan tegangan yang diset pada panel pesawat dengan penyimpangan sebesar 7,7 kV. Berkas sinar keluaran pesawat radiodiagnostik memberikan tambahan konsentrasi foton sebesar  $4,570 \times 10^{11}$  foton/m<sup>2</sup>. Hasil pengukuran paparan tertinggi diperoleh pada saat pesawat tanpa menggunakan filter, yaitu  $1,275 \times 10^{-2}$  R dengan nilai kerma  $1,1169 \times 10^{-4}$  J/kg. Penambahan ketebalan filter meningkatkan kualitas berkas yang dihasilkan, yaitu HVL 3,1 mmAl untuk berkas sinar dengan filter 0,1 mm dan HVL 4,3 mmAl untuk berkas sinar dengan filter 0,5 mm. Hasil pengukuran OD tertinggi diperoleh pada berkas tanpa filter, yaitu 0,856 sampai 2,191. Dapat disimpulkan bahwa penambahan filter pada pesawat radiodiagnostik akan mengurangi paparan yang diterima oleh pasien tanpa harus mengurangi kualitas citra yang dihasilkan.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kesehatan merupakan faktor yang sangat penting bagi manusia untuk dapat melaksanakan kegiatan sehari-hari di samping faktor sosial dan ekonomi. Kenyataan ini sesuai dengan program yang dicanangkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Program Indonesia Sehat 2010 mengisyaratkan kepada kita untuk lebih memperhatikan masalah kesehatan baik dari segi lingkungan bangunan kesehatan, maupun instrumentasi kesehatan.

Penyelenggaraan upaya kesehatan meliputi upaya kesehatan perorangan maupun upaya kesehatan masyarakat (Irfan, 2004). Untuk meningkatkan mutu pelayanan, suatu rumah sakit sudah semestinya dilengkapi dengan alat-alat kesehatan yang menunjang fungsi dari rumah sakit tersebut, di samping tenaga ahli di bidang kesehatan. Beberapa penyakit dapat diketahui dengan melihat gejala-gejala yang timbul pada tubuh penderita bagian luar, namun ada beberapa penyakit yang tidak dapat diketahui dari luar tubuh penderita. Untuk itu diperlukan alat yang mampu mendiagnosa penyakit pada tubuh bagian dalam, salah satunya adalah pesawat radiodiagnostik yang menghasilkan sinar-X.

Sinar-X ditemukan oleh Wilhelm C. Röntgen. Dengan menggunakan sinar-X, tubuh manusia ternyata dapat diubah menjadi objek yang transparan. Dalam kegiatan medik, sinar-X bermanfaat untuk diagnosa maupun terapi. Dengan penemuan sinar-X ini, informasi mengenai tubuh manusia menjadi lebih mudah diperoleh tanpa perlu melakukan operasi bedah.

Radiodiagnostik adalah salah satu kontributor paparan buatan terhadap manusia. Suatu jaminan terhadap kelayakan alat dan kualitas citra (gambar) yang dihasilkan melalui proses radiografi harus dilakukan secara rutin dan komprehensif. Program tersebut dikenal dengan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas. Program jaminan dan kontrol kualitas merupakan suatu keharusan yang dilakukan oleh pemilik dan pengguna peralatan radiodiagnostik untuk menjamin kelayakan dan kehandalan alat serta jaminan terhadap pasien dan pengguna lain yaitu operator dan dokter, sehingga diperoleh citra yang baik untuk dianalisa.

Dalam beberapa kasus, energi keluaran pesawat radiodiagnostik yang dinyatakan dalam bentuk nilai tegangan tabung (kVp) perlu diketahui. Karena dengan pengukuran inilah dapat diketahui apakah suatu pesawat radiodiagnostik layak beroperasi atau tidak. Selain itu dapat diketahui pula kondisi kelayakan alat sehingga pendeteksian dini terhadap kerusakan alat dapat dilakukan. Parameter yang dipilih dalam penelitian ini adalah tegangan kerja tabung (kVp) karena kVp merupakan salah satu kuantitas yang sangat vital dalam penentuan penyinaran dan kualitas citra yang dihasilkan.

Dosis radiasi yang diterima pasien juga sangat ditentukan oleh kualitas radiasi yang diterimanya. Ketidaksesuaian tegangan kerja antara penyetelan dan keluaran akan menyebabkan pembentukan citra yang tidak baik yang dapat menyebabkan pemberian paparan yang tidak perlu. Dengan demikian, data mengenai energi pesawat radiodiagnostik ini sangat diperlukan dalam dosimetri klinik.

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan pada Pesawat Radiodiagnosti Konvensional yang terdapat di RS.Dr.M.Djamil Padang, dapat disimpulkan bahwa

1. Nilai tegangan keluaran pesawat tidak sesuai dengan nilai tegangan yang diset pada panel dengan penyimpangan ( beda kVp ) rata-rata bernilai 7,77 kV.
2. Penambahan konsentrasi foton yang dihasilkan rata-rata bernilai  $4,57 \times 10^{11}$  foton/m<sup>2</sup>.
3. Penambahan filter pada pesawat dapat mengurangi nilai paparan pesawat sehingga dosis yang diterima pasien akan berkurang tanpa mengurangi kontras film yang dihasilkan.
4. Nilai HVL pada tegangan 78,4 kV untuk berkas sinar tanpa filter adalah 2,85 mmAl.
5. Penambahan filter pada pesawat akan meningkatkan kualitas berkas sinar-X yang ditandai dengan meningkatnya nilai HVL tanpa harus memperbesar nilai tegangan operasi pesawat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M., 2000, *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*, Rineka Cipta, Jakarta
- Akhadi, M. dan Yuliati, H., 2001, Perkiraan Energi Efektif Keluaran Pesawat Sinar X Diagnostik, 4 hlm, <http://www.tempo.co.id/medika/ersip/082001/art-1.htm>, 24 November 2004, 14.25 WIB
- Bushberg, dkk., 2002, *The Essential Physics of medical imaging*, 2<sup>nd</sup> ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
- Cember, H., 1983, *Introduction to Health Physics*, 2<sup>nd</sup> ed., Pergamon Press, New York
- Gabriel, J.F., 1996, *Fisika Kedokteran*, Encourage Creativity, Denpasar
- Hyperphysics, Characteristic X - Ray, 2 hlm, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/quantum/xrayc.html>, 25 Juli 2005, 23.10 WIB
- Infonuklir, Batas - Batas Dosis yang Boleh Kita Terima, 4 hlm, <http://www.infonuklir.com/tips/tips-rad06htm>, 10 Desember 2004, 22.15 WIB
- Irfan, M., (2004), Melanjutkan Tekad Indonesia Sehat 2010, *Media Indonesia*, 9 hlm.
- Johns, H.E. dan Cunningham, J.R., 1983, *The Physics of Radiology*, 4<sup>th</sup> ed., Charles C Thomas Publisher, Springfield
- Krane, K.S., terj: Wospakrik, H.J., 1992, *Fisika Modern*, Universitas Indonesia, Jakarta
- Lbl.gov., Electromagnetic Spectrum, 7 him, <http://www.lbl.gov/MicroWorlds/ALSTool/EMSpec/EMSpec2.html>, 01 Agustus 2005, 20.15 WIB
- Leung, P.M.K., 1990, *The Physical Basis of Radiotherapy*, The Princess Margaret Hospital, Ontario
- Lombardi, M.H., 1999, *Radiation Safety in Nuclear Medicine*, CRC Press LLC, Bota Raton