

Jurnal Teknik, Kesehatan dan Ilmu Sosial

PENGARUH KUALITAS BERKAS SINAR-X TERHADAP DOSIS RADIASI PADA PESAWAT RADIOGRAFI UMUM

Hotromasari Dabukke¹⁾, Berkat Panjaitan²⁾

¹⁾Universitas Sari Mutiara Indonesia, Jl. Kapten Muslim No. 79 Medan

²⁾Prodi Teknik Elektromedik Binalita Sudama, Jl. Gedung PBSI Pasar 5 Medan.

e-mail : saridabukke21@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Pengujian Kualitas Berkas Sinar-X terhadap Dosis radiasi Pada Pesawat Radiografi Umum. Hasil penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh Kualitas Berkas terhadap Dosis Radiasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Eksperimen langsung dengan menggunakan Detektor Piranha untuk menguji kualitas berkas dan dosis radiasi secara langsung dengan menggunakan variasi tegangan tabung 70 kilo voltage, 80 kilo voltage dan kuat arus tetap 20 mili Amper Second. Untuk pengujian ini menggunakan filter Inherent (Bawaan) Pada Alat sebesar 1.2 mm AL dengan tambahan filter Addherent 1 mmAl, 2 mmAL dan 3 mmAl. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tipis filter yang digunakan maka dosis radiasi semakin besar. Semakin Tebal filter yang digunakan maka dosis radiasi semakin kecil dan sebaliknya. Kualitas berkas dapat menyaring energy rendah terdapat pada tegangan 70 kilo voltage total filter 4,2 dosis radiasi 0,4219 mGy dan pada tegangan 80 Kilo voltage dosis radiasi sebesar 0,5929 kenaikan nilai Hvl seiring dengan kenaikan tegangan tabung.

Kata kunci : Kualitas Berkas, Dosis Radiasi, Pesawat Radografi Umum

I. PENDAHULUAN

Penggunaan Radiasi saat ini sangat banyak digunakan terutama di bidang pelayanan kesehatan yang berguna untuk menegakkan diagnosa suatu penyakit yaitu untuk keperluan diagnostik dan terapi. Sumber radiasi pengion tersebut harus mempunyai daya tembus yang sangat besar sehingga mampu menembus bahan yang dilaluinya, salah satunya yaitu berasal dari pesawat sinar-X (Trikasjono *et al.*, 2007). Dengan adanya pemanfaatan sinar-X ini informasi mengenai tubuh manusia lebih mudah diketahui tanpa harus melakukan operasi bedah terlebih dahulu (Milvita *et al.*, 2009). Berbagai jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan meliputi: foto *abdomen*, *extremity*, *skull*, *thorak*, dan organ tubuh yang lainnya.

Secara tidak langsung hal ini akan memberikan kontribusi radiasi yang berasal dari sumber radiasi buatan terhadap pasien. Dalam pemakaian sinar-X diharapkan dapat diperoleh kualitas citra yang baik, pancaran spectrum yang maksimal dengan dosis radiasi pasien.

Dosis radiasi merupakan jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya. (Bapeten, 2013). Dosis radiasi dipengaruhi oleh ketebalan filter yang digunakan pada pesawat sinar-X. Kualitas berkas sinar-X

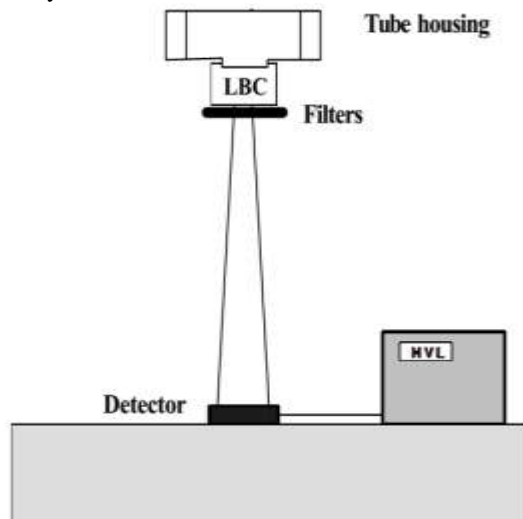
(HVL) adalah nilai ketebalan suatu bahan yg dapat menyerap 50 % intensitas berkas sinar-X yang mengenainya. Nilai HVL pada tegangan 80kVp \geq 2,3 mmAl (Perka Bapeten 2011). Filter Aluminium pada pesawat radiografi umum memiliki ketebalan yang berbeda. Pengujian ini menggunakan ketebalan filter addheren yang digunakan adalah 1 mmAL, 2 mmAl dan 3 mmAL. Tegangan tabung yang digunakan 70 kV dan 80 kV dengan kuat arus tetap 20 mAs. Pemilihan tegangan tabung mengacu pada efektivitas energi yaitu tegangan tabung antara 80 kV-140 kV. Nilai HVL meningkat seiring dengan kenaikan tegangan tabung. Tegangan tabung sinar-X merupakan parameter pembangkit sinar-X, sehingga berpengaruh pada intensitas radiasi dan kualitas gambar. Tujuan utama Program Jaminan Kualitas (*Quality Assurance Program*) pada Instalasi Radiologi adalah diagnosa pasien yang tepat dan akurat. Program jaminan kualitas pada Pesawat Sinar-X sangat penting karena dosis radiasi yang berlebihan yang diterima pasien akan membahayakan pasien. Oleh karena itu penggunaan pesawat sinar-X diharapkan dapat meminimalisir dosis yang terima pasien dan kualitas citra radiografi yang bagus. Berdasarkan kajian tersebut peneliti melakukan penelitian tentang Pengaruh Kualitas Berkas Sinar-X

Jurnal Teknik, Kesehatan dan Ilmu Sosial

Terhadap Dosis Radiasi Pada Pesawat Radiografi Umum.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Sari Mutiara. Pesawat sinar-X yang digunakan adalah pesawat sinar x radiografi umum. Spesifikasi pesawat sinar-X: merek :Toshiba, Input 12 V: 50/60 Hz, Max. Input Power:100VA,Max.Tube Voltage: 150 kV,Serial No: W1B0843266.Pengujian kualitas berkas sinar-X menggunakan Detektor Multimeter X-Ray: RTI Piranha CB2-10090128.



Gambar 1. Pengujian HVL menggunakan ion chamber detector

Pengukuran kualitas berkas sinar-X (HVL) menggunakan metode langsung dapat dilakukan bersamaan dengan pengujian akurasi tegangan dengan menggunakan alat ukur *Piranha*. Selanjutnya meletakkan detektor *Piranha* pada meja tegak lurus pada sumbu utama dan kolimasikan seluas ukuran detektor *piranha*. Selanjutnya lakukan ekspose pada tegangan tabung 70 kilo Volt dan 80 kilo Volt dan kuat arus 20 mili Ampere second, letakkan filter Aluminium pada kolimator dengan menambahkan filter 1 mmAl, 2 mmAl, dan 3 mmAl. Untuk setiap ketebalan filter yang digunakan dan tegangan tabung dicatat dosis radiasinya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1./Hasil pengujian pada tegangan tabung 70 kV dan 20 mAs

Tegangan tabung	Inherent (mmAL)	Addherent	Total Filter	Dosis (mGy)			Rata-Rata	HVL
				Pengujian				
				1	2	3		
70 kV dan 20 mAs	1.2 mmAl	0	1.2	0.8831	0.8829	0.8833	0.8831	2.37
		1	2.2	0.6528	0.653	0.6531	0.6529	2.83
		2	3.2	0.5076	0.5062	0.5056	0.5064	3.22
		3	4.2	0.4052	0.358	0.5025	0.4219	3.58

Tabel 2. Hasil pengujian pada tegangan tabung 80 kV dan 20 mAs

Tegangan tabung	Inherent (mmAL)	Addherent	Total Filter	Dosis (mGy)			Rata-Rata	HVL
				Pengujian				
				1	2	3		
80 kV dan 20 mAs	1.2 mmAl	0	1.2	11,330	1.129	1.2011	1.1543	2.70
		1	2.2	0.8635	0.892	0.9028	0.8861	3.22
		2	3.2	0.6869	0.753	0.6782	0.706	3.69
		3	4.2	0.5634	0.624	0.5913	0.5929	4.10

Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian kualitas berkas pesawat sinar-X radiografi umum filter inherent pada alat sebesar 1.2 mmAl. Pengujian pada filter 1.2 mmAl rata-rata dosis adalah 0.8833 dan Hvl yang terukur 2.37.

Penambahan filter 1 mmAl sehingga total filter adalah 2.2 mmAl dengan rata-rata dosis yang terukur 0.6529 dan hvl sebesar 2.83. Penambahan filter 2 mmAl sehingga total filter 3.2 mmAl dan rata-rata dosis terukur adalah 0.5064 dan hvl

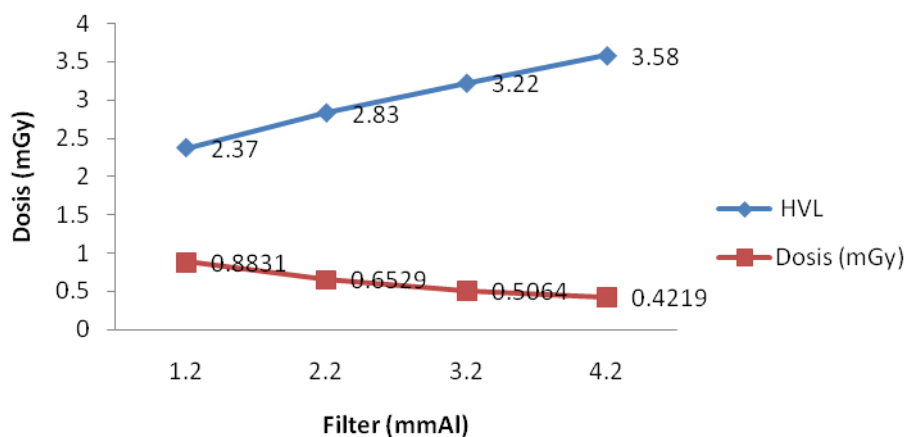
Jurnal Teknik, Kesehatan dan Ilmu Sosial

sebesar 3.22. Penambahan filter 3 mmAl sehingga total filter pada pesawat sinar-X adalah 4.2 mmAl dan rata-rata dosis adalah 0.4219. Dapat disimpulkan bahwa semakin tebal filter yang digunakan maka dosis radiasi yang diterima semakin kecil.

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian kualitas berkas pesawat sinar-X radiografi umum filter inherent pada alat sebesar 1.2 mmAl. Pengujian pada filter 1.2 mmAl rata-rata dosis adalah 1.1543 dan Hvl yang terukur 2.70.

Penambahan filter 1 mmAl sehingga total filter adalah 2.2 mmAl dengan rata-rata dosis yang terukur 0.8861 dan hvl sebesar 3.22. Penambahan filter 2 mmAl sehingga total filter 3.2 mmAl dan rata-rata dosis terukur adalah 0.7060 dan hvl sebesar 3.69. Penambahan filter 3 mmAl sehingga total filter pada pesawat sinar-X adalah 4.2 mmAl dan rata-rata dosis adalah 0.5929. Dapat disimpulkan bahwa semakin tebal filter yang digunakan maka dosis radiasi yang diterima semakin kecil.

Hubungan Kualitas Berkas (HVL) Dengan Dosis (mGy)



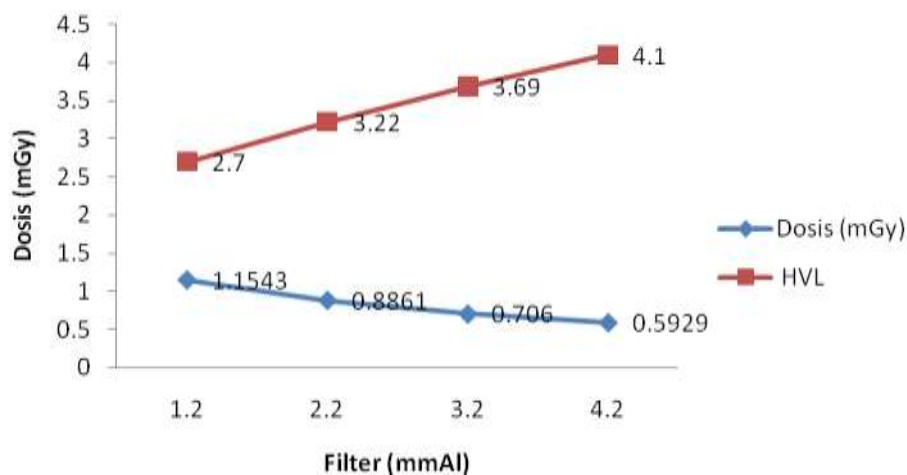
Gambar 2. Tegangan Tabung 70 kV dan 20 mAs dengan variasi Filter

Gambar 2 diatas menggunakan metode secara langsung, satu kali ekspose menggunakan tegangan tabung 70 kV dan kuat arus 20 mAs. Kemudian variasi penambahan filter Addheren yaitu 1 mmAl, 2 mmAl dan 3 mmAl. Hasil pengujian bahwa pada ketebalan filter 1,2 mmAl dosis radiasi 0.8831 mGy sangat tinggi dan nilai HVL yang terukur adalah 2.37. Penambahan filter Aluminium untuk

pengujian kualitas berkas adalah untuk menyaring energy rendah. Sehingga energy rendah yang tidak dibutuhkan tidak melewati ang mengganggu citra pada radiografi. Penambahan filter maka dosis radiasi semakin berkurang karena dipengaruhi oleh tebal filter sehingga kualitas berkas (HVL) terukur semakin tinggi.

Jurnal Teknik, Kesehatan dan Ilmu Sosial

Hubungan Kualitas Berkas Dengan Dosis Radiasi



Gambar 3. Tegangan Tabung 80 kV, Kuat Arus 20 mAs dengan variasi Filter

Gambar 3 di atas menggunakan metode secara langsung, satu kali ekspose menggunakan tegangan tabung 80 kV dan kuat arus 20 mAs. Kemudian variasi penambahan filter Adherent yaitu 1 mmAl, 2 mmAl dan 3 mmAl. Hasil pengujian bahwa pada ketebalan filter 1,2mmAl dosis radiasi 1.1543 mGy sangat tinggi dan nilai HVL yang terukur adalah 2.7. Penambahan filter Aluminium untuk pengujian kualitas berkas adalah untuk menyaring energy

rendah. Sehingga energy rendah yang tidak dibutuhkan tidak terlewatkan yang mengganggu citra pada radiografi. Penambahan filter maka dosis radiasi semakin berkurang karena dipengaruhi oleh tebal filter sehingga kualitas berkas (HVL) terukur semakin tinggi. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa kenaikan tegangan tabung maka dosis radiasi semakin tinggi dan kualitas berkas (HVL) semakin tinggi juga.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian kualitas berkas (HVL) pada pesawat sinar-X radiografi umum variasi tegangan tabung 70 kV dan kuat arus 20 mAs didapatkan hasil bahwa total filter Adherent 4.2 dosis radiasi 0.4219 dan HVL terukur 3.58.

2. Pengujian pada tegangan tabung 80 kV dan kuat arus 20 mAs pada filter 4.2 mmAl dosis terukur 0.5929 dan HVL terukur 0.5929
3. Semakin tebal filter yang digunakan maka dosis radiasi semakin kecil karena Nilai HVL semakin besar sehingga radiasi energy lemah tidak terlewatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, 2011.

Trikasjono T., 2007, Perancangan Ruang Pengujian Kebocoran pesawat Sinar-X Rigaku 250 kV, Seminar nasional III SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta

Milvita *et al.*, 2009, Analisis Dosis Radiasi yang Diterima. Depok prosiding Seminar Nasional

Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Peraturan Kepala BAPETEN No. 8 Tahun 2013 tentang Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, 2013.