

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, R., 2017. *Pengukuran Paparan Radiasi Pesawat Sinar-X di Instalasi Radiodagnostik untuk Proteksi Radiasi*, Jurnal Radiologi An-Naser Kaliwadas, Vol.1, No.1.
- [2] Husmiati, 2016. *Studi Penentuan Titik Fokus pada Uji Akurasi Tegangan Tabung dalam Proses Kalibrasi Pesawat Sinar-X*, Jurnal Fisika Fakultas Matematika Universitas Hasanuddin.
- [3] International Atomic Energy Agency, 2004. *I Optimization of The Radiological Protection of Patients Undergoing Radiography, Fluoroscopy and Computed Tomography*, IAEA TECDOC-1423, Final report of a coordinated research project in Africa, Asia and eastern Europe, Australia.
- [4] Purnomo, S., 2010. *Pengukuran Uji Kebocoran Tabung Pesawat Sinar-X Diagnostik Rontgen di Wilayah Kabupaten Pati dan Kabupaten Rembang Jawa Tengah*, Seminar Nasional VI SDM Teknologi Nuklir, ISSN 1978-0176.
- [5] Sutyanto, P., 2008. *Aplikasi Radiasi Sinar-X di Bidang Kedokteran untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat*, Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta. ISSN 1978-0176.
- [6] Saputra, D., 2013. *Simulasi Rontgen Thorax Berbasis Android sebagai Media Edukasi*, Jurnal Telematika, Vol.6, No.2.
- [7] Abun, Y., 2013. *Pengukuran Laju Paparan Radiasi Sinar-X pada Ruang Rontgen RSUD Prof. DR.W.Z. Johannes Kupang*, Youngter Physics Journal, Vol.2, No.1. ISSN 2302-7371.



- [8] Wadianto, 2017. *Uji Akurasi Tegangan Tinggi Alat Rontgen Radiography Mobile*, Jurnal Teknik Elektromagnetik Polteknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II, Vol. XIX, No.1.
- [9] Savitri, R., 2014. *Optimasi Faktor Eksposi Pada System Radio Optimasi Faktor Eksposi pada Sistem Radiografi Grafi Digital menggunakan Analisis CNR (Contrast to No Noise Ratio)*, Unnes Physics Journal. ISSN 2252-6978.
- [10] Yunitasari, H., 2014. *Evaluasi Metode Penentuan Half Value Layer (HVL) menggunakan Multi Purpose Detector (MPD) Barracuda pada Pesawat Sinar-X Mobile*, Youngsister Physics Journal, Vol.3, No.2, ISSN 2303-7371.
- [11] Fransiska, E., 2018. *Uji Kesesuaian Berkas Sinar-X dengan Berkas Kalimator pada Pesawat Sinar-X di Instalasi Radiologi RSUD Raden Mattaher Jambi*, Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau Pekanbaru, Vol.15, No.01. ISSN 1412-2960.
- [12] Suyatno, F., 2010. *Perekayasa Prototip Pesawat Sinar-X Diagnosi berbasis Mikrokontroler*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Rekayasa Perangkat Nuklir
- [13] Hastuti, P., 2009. *Uji Kesesuaian Sebagai Aspek Penting dalam Pengawasan Penggunaan Pesawat Sinar-X di Fasilitas Radiologi Diagnostik*, Prosiding Seminar Nasional Sain dan Teknologi Nuklir.
- [14] Suryaningsih, F., 2015. *Kalibrasi Akuisisi Citra Pesawat Sinar-X Portable Dig*, Vol. 12, No.1, ISSN 1411-0296.



- [15] Martem. D., 2015. *Pengukuran Dosis Radiasi Ruangan Radiologi II Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Baitulrahmah Padang menggunakan Surveymeter Unfors-XI*, Jurnal Fisika Unand, Vol. 4, No.4, ISSN 2302-8491
- [16] Laksmiarti, T., 2002. *Alat Pemantau Perorangan pada Tenaga Kerja Radiasi di Bidang Kesehatan*, Media Litbang Kesehatan, Vol. XII, No.2.
- [17] Unfors Ray Safe., 2013. RaySafe Xi User Manual
- [18] Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Keselamatan Radiasi dalam Produksi Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Interversional.
- [19] Wiharja U.,2019. *Analisa Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiografi*, Prodi Teknik Elektro, Universitas Krisnadwipayana
- [20] Adejoh, T.,2015. *Assessment of Radiation Safety Measures in Selected Radio-Diagnostic Centres in Kaduna State Nigeria*, Departement of Radiotherapy Ahmadu Bello University Theching Hospital Zaria Nigeria
- [21] Abrantes A.,2017. *Scatter Radiation Exposure During Mobile X-ray Examinations*. Departement Health School Universty Algarve Faro Portugal, Vol. 17



Lampiran 1

Data hasil laju dosis pengukuran sisi tabung pada variasi jarak 0.5 m, 1 m dan 1.5 m

No	Sisi Tabung	Variasi Jarak (m)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
1	Sisi Depan	0.5	323	323	212	212
			323		212	
			325		211	
			322		214	
			321		213	
		1	192	191	443	443
			189		441	
			190		444	
			192		442	
			191		443	
		1.5	34	36	28	28
			36		26	
			37		29	
			35		27	
			36		28	
2	Sisi Belakang	0.5	38	39	48	46
			39		45	
			40		44	
			39		46	
			38		47	
		1	3	3	16	14
			4		14	
			3		12	
			3		12	
			4		15	
		1.5	1	1	10	9
			1		8	
			2		9	
			1		9	
			2		10	



No	Sisi Tabung	Variasi Jarak (m)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
3	Sisi kiri	0.5	218	218	452	452
			217		453	
			219		454	
			219		451	
			218		450	
		1	46	47	191	191
			47		190	
			46		193	
			47		189	
			48		190	
		1.5	40	42	40	41
			42		42	
			45		41	
			41		39	
			43		42	
4	Sisi kanan	0.5	192	193	153	153
			193		154	
			194		152	
			193		152	
			195		153	
		1	34	35	39	40
			35		42	
			34		40	
			35		41	
			36		38	
		1.5	21	20	15	12
			22		10	
			20		12	
			18		9	
			19		13	



No	Sisi Tabung	Variasi Jarak (m)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
5	Sisi atas	0.5	21	20	208	210
			20		210	
			22		212	
			19		208	
			18		210	
		1	2	3	75	75
			6		73	
			3		72	
			1		77	
			5		76	
		1.5	35	35	8	10
			33		8	
			35		12	
			36		10	
			34		11	



Lampiran 2

Data hasil laju dosis Pengukuran sisi tabung pada variasi tegangan 60 kVp, 70 kVp, dan 81 kVp

No	Sisi Tabung	Variasi Tegangan (kVp)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
1	Sisi Depan	60	5	5	4	3
			5		2	
			6		3	
			6		2	
			5		3	
		70	18	19	13	13
			21		13	
			18		14	
			18		12	
			19		13	
		81	192	191	212	212
			189		212	
			190		211	
			192		214	
			191		213	
2	Sisi Belakang	60	57	55	1	1
			54		0.5	
			58		1	
			52		2	
			55		2	
		70	6	5	4	4
			5		3	
			5		5	
			5		2	
			6		4	
		81	3	3	16	14
			4		14	
			3		12	
			3		12	
			4		15	



No	Sisi Tabung	Variasi Tegangan (kVp)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
3	Sisi Kiri	60	3	3	1	1
			2		0.5	
			3		1	
			2		1	
			3		2	
		70	4	4	5	4
			3		5	
			4		4	
			3		4	
			4		3	
		81	46	47	191	191
			47		190	
			46		193	
			47		189	
			48		190	
4	Sisi Kanan	60	2	1	0.4	0.4
			1		0.2	
			1		0.3	
			0.5		0.4	
			1		0.5	
		70	5	4	6	4
			4		4	
			4		5	
			5		3	
			4		3	
		81	34	35	39	40
			35		42	
			34		40	
			35		41	
			36		38	



No	Sisi Tabung	Variasi Tegangan (kVp)	Hasil Pengukuran Kebocoran Tabung			
			Surveymeter	Nilai rata-rata	Multimeter X-ray	Nilai rata-rata
5	Sisi Atas	60	4	4	1.1	1.1
			5		1.2	
			4		1	
			4		1.3	
			5		1	
		70	3	4	3	3
			4		2	
			5		4	
			4		3	
			4		4	
		81	21	20	75	75
			20		73	
			22		72	
			19		77	
			18		76	



Lampiran 3

Uji Kebocoran Tabung Pesawat Mobile X-Ray

$$Leakage (L) = X \left(\frac{kV \max}{kVset} \right)^2 \frac{mA_{cont}}{mA_{set}} \frac{1}{1000} \frac{mGy}{jam}$$

Dimana :

X = Laju dosis terukur (mGy/jam)

$kV \max$ = Tegangan alat (kVp)

$kVset$ = Tegangan saat di eksposi dilakukan (kVp)

mA_{cont} = Arus kontinu alat (mA)

mA_{set} = Pengaturan kuat arus waktu saat eksposi dilakukan

Diketahui :

$kV \max = 125 \text{ kVp}$

$kV \text{ set} = 60 \text{ kVp}, 70 \text{ kVp} \text{ dan } 81 \text{ kVp}$

$$mA_{cont} = \frac{500}{kVmax} = \frac{500}{125} = 4 \text{ mA}$$

$mA_{set} = 5 \text{ mA}$

(500 di asumsikan dari pesawat mobile X-ray dengan kV maksimum 100 mA kontinu 5)

1. Surveymeter

Tegangan 60 kVp

$$5 \left(\frac{125}{60} \right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \frac{mGy}{jam} = 0,1909722 \frac{mGy}{jam}$$



Tegangan 70 kVp

$$L = 19\left(\frac{125}{70}\right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \text{ mGy/jam} = 0,0484694 \text{ mGy/jam}$$

Tegangan 81 kVp

$$L = 191\left(\frac{125}{81}\right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \text{ mGy/jam} = 0,3638927 \text{ mGy/jam}$$

2. Multimeter X-ray

Tegangan 60 kVp

$$L = 3\left(\frac{125}{60}\right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \text{ mGy/jam} = 0,0104167 \text{ mGy/jam}$$

Tegangan 70 kVp

$$L = 13\left(\frac{125}{70}\right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \text{ mGy/jam} = 0,0331633 \text{ mGy/jam}$$

Tegangan 81 kVp

$$L = 212\left(\frac{125}{81}\right)^2 \frac{4}{5} \frac{1}{1000} \text{ mGy/jam} = 0,4039018 \text{ mGy/jam}$$



Lampiran 4

1. Pesawat Mobile X-ray



2. Surveymeter



3. Multimeter X-ray



4. Meteran



5. Timbal

