

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Dosis Paparan Radiasi Didalam Ruangan dengan Pengukuran Berbagai Arah pada Jarak Pengukuran yang Berbeda

Sebelum pesawat dinyalakan, pertama-tama dilakukan pengukuran radiasi diseluruh bagian dalam ruangan, hasil pengukuran surveymeter tidak menunjukkan adanya kebocoran radiasi dari alat tersebut. Pada penelitian ini pengambilan data didalam ruangan tanpa obyek dilakukan dengan menggunakan variasi kuat arus 8.0 mA dan 10 mA, variasi kuat arus ini adalah variasi yang sering digunakan dalam Instalasi Radiologi RSUD Raden Mattaher Jambi dan pengukuran dilakukan dalam tiga arah yakni setiap jarak 0,5 m sejauh 2,5 m ke arah depan, setiap jarak 0,5 sejauh 2,5 m ke arah samping kanan, dan untuk pengukuran pada samping kiri pesawat dilakukan setiap jarak 0,5 m sejauh 1,5 m karena letak alat yang berada sisi kiri ruang pemeriksaan dekat dengan dinding ruangan. Ketinggian lantai terhadap surveymeter sebesar 1,5 m yang sejajar dengan pesawat panoramik.

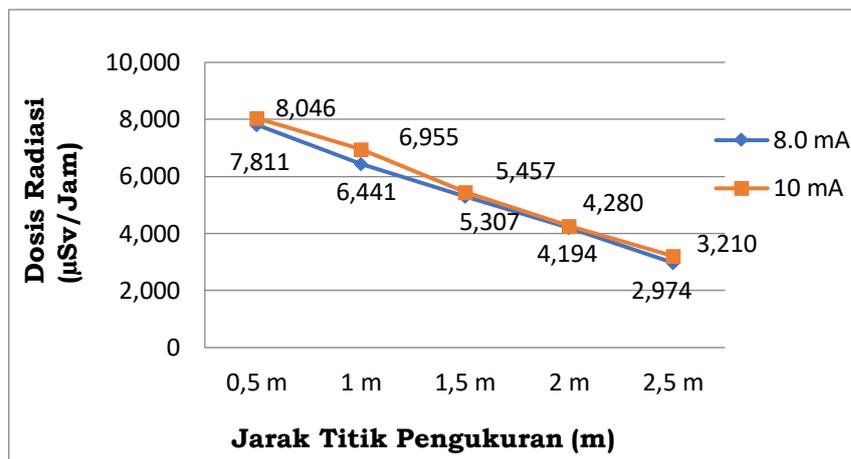
Adapun hasil pengukuran paparan radiasi sinar-X dari pesawat panoramik berbagai arah dan jarak dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Paparan Radiasi Sinar-X dari Pesawat Panoramik Berbagai Arah pada Jarak yang Berbeda.

Titik pengukuran	kuat arus (mA)	Dosis paparan rata – rata pada jarak ($\mu\text{Sv} / \text{jam}$).					Standar Deviasi				
		0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m
Depan pesawat	8.0	7,811	6,441	5,307	4,194	2,974	0,26	0,04	0,05	0,04	0,17
	10	8,046	6,955	5,457	4,28	3,21	0,04	0	0,06	0	0
Samping kanan pesawat	8.0	7,725	6,441	5,35	4,237	3,167	0,24	0,04	0,06	0,05	0,22
	10	8,025	6,655	5,414	4,365	3,338	0	0,17	0,08	0,22	0,05
Samping kiri pesawat	8.0	7,746	6,42	5,307	-	-	0,23	0	0,05	-	-
	10	8,046	6,741	5,447	-	-	0,12	0,26	0,06	-	-

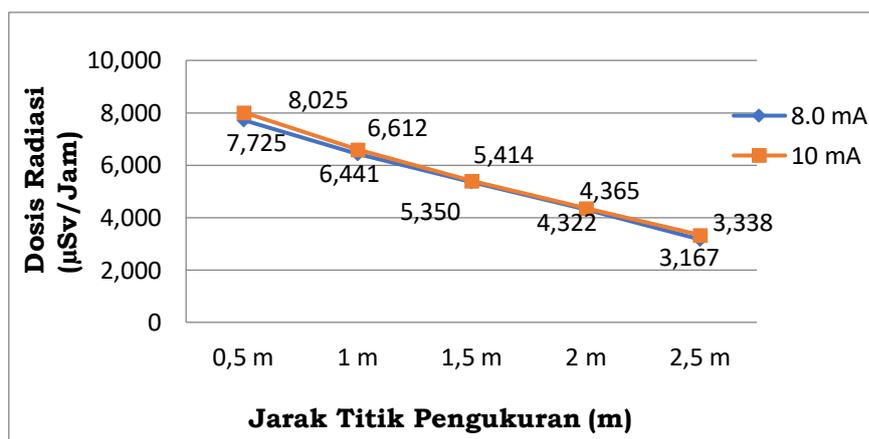
Pengukuran dilakukan dengan 5 kali pengulangan pada setiap variasi kuat arus dan jarak. Tabel hasil pengukuran 5 kali pengukuran dilampirkan pada bagian lampiran. Pengulangan dalam pengambilan data bertujuan untuk mengetahui hasilnya lebih mendekati nilai sebenarnya. Ketidakpastian dalam pengukuran berulang lebih kecil jika dibandingkan dengan ketidakpastian pengukuran tunggal.

Dari tabel hasil pengukuran paparan radiasi sinar-X dari pesawat panoramik dapat dibuat dalam grafik berikut:



Gambar 11. Grafik Dosis Paparan Radiasi yang Diterima Didepan Tabung Terhadap Perubahan Jarak

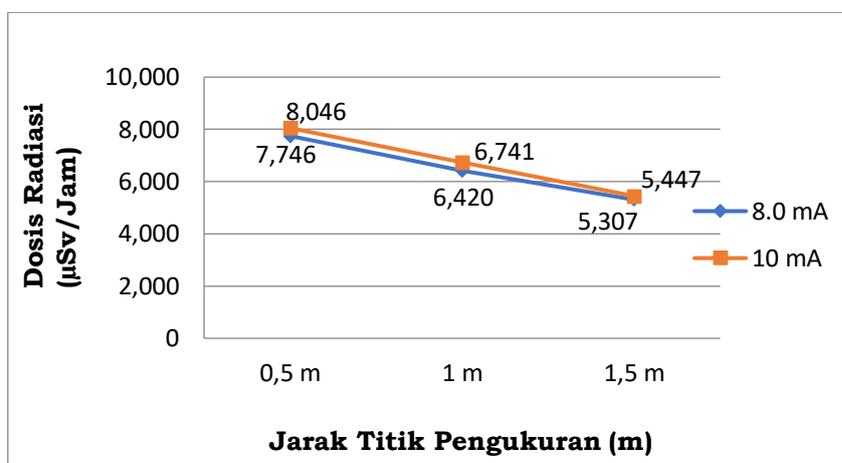
Berdasarkan gambar 11 diatas, untuk titik pengukuran dinding depan pesawat sinar-x pada variasi kuat arus 8.0 mA maupun 10 mA dapat dilihat pada setiap variasi jarak mengalami penurunan nilai dosis paparan rata-ratanya, penurunan nilai yang dialami juga dapat dikatakan tidak terlalu drastis. Selain itu dapat dilihat juga paparan radiasi yang terbaca sangat besar pada jarak pengukuran 0,5 m dengan variasi kuat arus 10 mA yaitu 8,046 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$), sedangkan radiasi paling rendah yaitu pada jarak 2,5 m dengan variasi kuat arus 8.0 mA yaitu 2,976 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$). Untuk nilai standar deviasi dari data untuk titik pengukuran bagian depan pesawat sinar-X yaitu sebesar 0 sampai 0,26 dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.



Gambar 12. Grafik Dosis Paparan Radiasi yang Diterima Disamping Kanan Tabung Terhadap Perubahan Jarak

Selanjutnya untuk titik pengukuran samping kanan pesawat, sama halnya dengan pengukuran pada arah depan pesawat yakni pada variasi kuat arus 8.0 mA dapat dilihat pada setiap variasi jarak mengalami penurunan nilai

dosis paparan rata-ratanya, penurunan nilai yang dialami juga dapat dikatakan tidak terlalu drastis. Kemudian pada variasi kuat arus 10 mA dapat dilihat bahwa rata-rata nilai dosis paparan yang didapatkan juga mengalami penurunan. Gambar memperlihatkan bahwa radiasi disamping kanan pesawat jarak 0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m dan 2,5 m. Radiasi yang terbaca sangat besar pada jarak pengukuran 0,5 m dengan variasi kuat arus 10 mA yaitu 8,025 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$), sedangkan radiasi paling rendah yaitu pada jarak 2,5 m dengan variasi kuat arus 8.0 mA yaitu 3,167 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$). Untuk nilai standar deviasi dari data untuk titik pengukuran bagian depan pesawat sinar-X yaitu sebesar 0 sampai 0,24 dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.



Gambar 13. Grafik Dosis Paparan Radiasi yang Diterima Disamping Kiri Tabung Terhadap Perubahan Jarak

Kemudian untuk titik pengukuran samping kiri pesawat sinar-X panoramik, kelima variasi jarak tidak dapat digunakan, untuk titik pengukuran ini maksimal variasi jarak yang dapat digunakan yaitu sebesar 1,5 m. Dapat dilihat dari gambar 13 diatas, untuk titik pengukuran samping kiri pesawat sinar-X pada variasi kuat arus 8.0 mA maupun 10 mA dapat dilihat pada setiap variasi jarak mengalami penurunan nilai dosis paparan rata-ratanya, penurunan nilai yang dialami juga dapat dikatakan tidak terlalu drastis. Selain itu gambar memperlihatkan bahwa radiasi disamping kiri pesawat jarak 0,5 m, 1 m, dan 1,5 m. Radiasi yang terbaca sangat besar pada jarak pengukuran 0,5 m dengan variasi kuat arus 10 mA yaitu 8,046 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$), sedangkan radiasi paling rendah yaitu pada jarak 1,5 m dengan variasi kuat arus 8.0 mA yaitu 5,307 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$). Untuk nilai standar deviasi dari data untuk titik pengukuran bagian depan pesawat sinar-X yaitu sebesar 0 sampai 0,26 dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.

Hubungan Antara Kuat Arus dan Jarak dengan Dosis Paparan Radiasi

Hubungan antara kuat arus dan jarak dengan dosis paparan radiasi dari data – data dan digambarkan dalam bentuk grafik sangat jelas tampak, bahwa dengan adanya perubahan titik pengukuran maka akan mempengaruhi laju paparan radiasi pada suatu titik/tempat tertentu yang memungkinkan seorang petugas atau pekerja radiasi menerima laju dosis paparan radiasi tersebut. Selain itu juga jarak mempengaruhi besar kecilnya laju paparan radiasi yang diterima objek/pasien terlihat bahwa semakin jauh jarak maka dosis paparan radiasi melemah. Selain itu juga terlihat nilai dosis paparan radiasi meningkat seiring dengan meningkatnya nilai arus (mA) maka semakin besar pula paparan radiasi yang diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai dosis radiasi yang terbaca dipengaruhi oleh jarak, luas ruangan, tegangan, arus, dan waktu.

Selain itu juga perbedaan dosis paparan radiasi yang diterima suatu titik bisa disebabkan oleh penyebaran intensitas sinar-X yang tidak merata dikarenakan penyerapan sebagian sinar-X oleh permukaan anoda sehingga intensitas sinar-X yang lebih dekat dengan sisi anoda akan mengalami perlemahan, disebut juga dengan pengaruh *Hell Effect*. Adapun definisi *Hell Effect* menurut Connel (1985), intensitas sinar-X yang menuju kearah anoda lebih sedikit dibandingkan dengan intensitas sinar-X yang menuju kearah katoda karena foton yang mempunyai arah sinar mendekati atau tegak lurus dengan permukaan anoda akan mengalami perlemahan yang lebih besar atau terserap oleh atom bahan target seluruhnya.

Hasil ini telah sesuai dengan penelitian Anugrah (2018) bahwa semakin jauh jarak pengukuran terhadap sumber maka laju paparannya semakin kecil, hal ini sesuai dengan hukum kuadrat jarak, yaitu dosis radiasi berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Selain itu hasil ini juga sesuai pada penelitian Rahmat, dkk (2022) bahwa sebaran radiasi sangat dipengaruhi oleh jarak dan penggunaan *shielding*, ini sesuai dengan teori *invers square law* yang menyatakan besarnya intensitas cahaya atau gelombang linier yang memancar dari titik sumber berbanding terbalik dengan kuadrat jarak dari sumber atau semakin jauh jarak semakin kecil paparan radiasi.

Perbandingan Nilai Dosis Paparan yang Diukur dengan Nilai Dosis Sesuai Perka BAPATEN

Berdasarkan pada peraturan Pemerintah No. 33 tahun 2007 dan peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 4 Tahun 2013, yang mengatur proteksi dan keselamatan radiasi dalam pemanfaatan tenaga nuklir, nilai batas dosis (NBD) ditetapkan nilai batas dosis untuk pekerja radiasi tidak boleh melebihi 25 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$, 20 mSv per tahun rata-rata selama 5 tahun berturut-turut sehingga dosis yang terakumulasi selama 5 tahun tidak boleh

melebihi 100 mSv, dengan ketentuan dosis efektif tidak boleh melebihi 50 mSv dalam 1 tahun tertentu, sedangkan nilai batas dosis (NBD) untuk anggota masyarakat tidak boleh melebihi 1 mSv dalam 1 tahun, $2,5 \mu\text{Sv}/\text{jam}$.

Berdasarkan data – data hasil pengukuran diatas bahwa nilai dosis yang diukur dengan variasi kuat arus, jarak dan titik pengukuran berbeda menghasilkan nilai dosis yang masih dalam batas aman setelah dibandingkan dengan dosis paparan maksimum per tahunnya sesuai dengan peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2013 dan alat pesawat panoramik yang beroperasi di Instalasi Radiologi RSUD Raden Mattaher Jambi dikatakan layak digunakan.

4.2 Dosis Paparan Radiasi Sinar-X yang Dihasilkan Pesawat Sinar-X Panoramik pada Pengukuran Disekitar Instalasi Radiologi

Pada tahap kedua yaitu mengukur dosis radiasi sinar-X yang dihasilkan pesawat sinar-X panoramik pada pengukuran disekitar instalasi radiologi dengan kuat arus sebesar 10 mA dan tegangan 66 kV menggunakan surveymeter. Dosis radiasi ini diukur untuk mengetahui berapa besar dosis paparan radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-X panoramik disekitar instalasi radiologi yang diukur pada 4 ruangan yaitu ruang operator, ruang pelayanan, ruang koridor karyawan dan ruang tunggu:

a. Paparan Radiasi Pada Ruang Operator

Hasil pengukuran paparan radiasi pada ruang operator dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Paparan Radiasi Diruang Operator

No	Jarak Dari Sumber (m)	Jumlah Paparan Radiasi Ditampilkan Alat ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$)	Faktor Kalibrasi	Jumlah Paparan Radiasi ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$) x Faktor Kalibrasi	Dosis Rata - Rata ($\mu\text{sv}/\text{jam}$)	Standar Deviasi
1		0,1		0,107		
2		0,5		0,0535		
3	4,5	0,5	1,07	0,0535	0,107	0,05
4		0,1		0,107		
5		0,2		0,214		

Ruang operator dengan sumber sinar-X panoramik berjarak 4,5 meter, nilai yang terukur adalah $0,107 (\mu\text{Sv}/\text{jam})$. Nilai ini menunjukkan kemampuan penahan radiasi untuk mengurangi laju paparan hambur pada ruang operator sangat baik. Paparan radiasi diserap baik oleh timbal yang ada di sekitar ruang operator sehingga para pekerja yang menempati ruang operator pada saat melakukan *exspose* masih aman karena nilai tersebut masih jauh dibawah nilai batas dosis yang diterapkan oleh Perka BAPETEN yaitu $25 (\mu\text{Sv}/\text{jam})$. Untuk nilai standar deviasi yaitu sebesar 0,05 dari nilai tersebut dapat dikatakan

bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.

b. Paparan Radiasi Pada Ruang Pelayanan atau Administrasi

Hasil pengukuran paparan radiasi pada ruang pelayanan atau administrasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Paparan Radiasi Diruang Pelayanan

No	Jarak Dari Sumber (m)	Jumlah Paparan Radiasi Ditampilkan Alat ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Jumlah Paparan Radiasi ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Rata – Rata ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Standar Deviasi
1		0		0		
2		0		0		
3	14	0	1,07	0	0	0
4		0		0		
5		0		0		

Ruang pelayanan dengan sumber radiasi sinar X panoramik berjarak 14 meter. Nilai yang terukur adalah 0 atau tidak terukur paparan radiasi nya. Pada alat surveymeter tidak terdeteksi adanya sinar-X saat dilakukan *exspose*. Hal tersebut dapat terjadi karena jarak yang cukup jauh yakni 14 meter dari sumber radiasi sinar X pesawat panoramik, selain jarak yang cukup jauh ruang pelayanan juga terhalang oleh dinding tembok yang dilapisi timbal sehingga radiasi tidak sampai kesana.

c. Paparan Radiasi Pada Koridor Karyawan

Hasil pengukuran paparan radiasi pada koridor karyawan atau administrasi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Paparan Radiasi Dikoridor Karyawan

No	Jarak Dari Sumber (m)	Jumlah Paparan Radiasi Ditampilkan Alat ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Jumlah Paparan Radiasi ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Rata – Rata ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Standar Deviasi
1		0,05		0,0535		
2		0,05		0,0535		
3	5,5	0,1	1,07	0,107	0,0856	0,02
4		0,1		0,107		
5		0,1		0,107		

Ruang koridor karyawan ini berjarak 4,8 meter dari sumber sinar X yaitu pesawat panoramik. Dari hasil pengukuran menggunakan surveymeter ini terukur paparan radiasi 0,0856 ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$). Hal ini dapat terjadi karena adanya paparan radiasi yang berhasil keluar ke ruang koridor yang tidak terserap oleh timbal yang berada di pintu ruangan yang dimana timbal pada pintu ruangan

tersebut berfungsi sebagai perisai radiasi. Lolosnya radiasi ini juga dapat melalui celah kunci pada pintu ruangan dan celah-celah dibawah pintu juga dapat berpotensi keluarnya radiasi. Selain itu kondisi pintu ruangan yang tidak benar-benar tertutup rapat juga dapat menyebabkan radiasi yang bocor. Pada saat *expose* dilakukan kelalaian radiografer terhadap pintu ruangan yang dengan keadaan sudah tidak bisa tertutup rapat sempurna tidak dikunci sehingga peluang lolosnya radiasi ke ruang koridor karyawan juga semakin besar. Maka hal-hal seperti ini perlu diperhatikan oleh petugas radiasi untuk kepentingan proteksi radiasi namun nilai tersebut masih aman karena masih jauh dibawah pembatas dosis untuk pekerja yang diperkenankan oleh Perka BAPETEN No. 4 Tahun 2013. Untuk nilai standar deviasi yaitu sebesar 0,02 dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.

d. Paparan Radiasi Pada Ruang Tunggu

Hasil pengukuran dosis paparan radiasi pada ruang tunggu dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Paparan Radiasi Diruang Tunggu

No	Jarak Dari Sumber (m)	Jumlah Paparan Radiasi Ditampilkan Alat ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Jumlah Paparan Radiasi ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Rata – Rata ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Standar Deviasi
1		0,1		0,107		
2		0,05		0,0535		
3	4	0,05	1,07	0,0535	0,0856	0,02
4		0,1		0,107		
5		0,1		0,107		

Ruang tunggu berjarak 4 meter dari sumber radiasi sinar X yang berasal dari pesawat panoramik, paparan radiasi ini diukur untuk mengetahui seberapa besar dosis paparan radiasi yang diterima masyarakat agar masyarakat merasa aman. Nilai yang terukur adalah 0,0856 ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa paparan radiasi yang diterima oleh masyarakat umum dalam kondisi aman karena paparan radiasi diserap baik oleh timbal yang ada di sekitar ruang panoramik, dan pintu ruang tunggu selalu tertutup dengan rapat sehingga kemungkinan untuk lolosnya radiasi sangat sedikit. Kursi - kursi yang ada pada ruang tunggu juga diletakan berseberangan dengan dinding ruang panoramik sehingga jarak sumber radiasi ke masyarakat cukup jauh. Sedikit radiasi yang lolos disebabkan oleh celah-celah yang ada dibawah pintu ruangan. Melalui celah tersebut berpotensi keluarnya radiasi, tetapi masyarakat yang berada diruang tunggu tidak menetap lama diruang tunggu dan masyarakat juga berganti – ganti sehingga paparan radiasi yang diterima

masih aman jauh dibawah pembatas dosis untuk masyarakat yang diperkenankan oleh Perka BAPETEN No. 4 Tahun 2013. Untuk nilai standar deviasi yaitu sebesar 0,02 dari nilai tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata – rata dosis paparan yang didapatkan untuk titik pengukuran ini bisa dikatakan cukup teliti.

4.3 Efektivitas Proteksi Radiasi

Pada tahap ketiga yaitu mengukur efektivitas proteksi radiasi sebagai acuan untuk mengetahui seberapa besar atau seberapa efektif proteksi radiasi pada Instalasi Radiologi RSUD Raden Mattaher Jambi. Untuk mengetahui nilai efektivitas proteksi radiasi pada ruang operator. Pengukuran dilakukan menghasilkan dua dosis yaitu dosis awal yakni dimana radiasi belum menembus proteksi radiasi dan dosis akhir yakni radiasi sudah menembus proteksi radiasi. Diukur pada 3 titik yaitu ruang operator, pintu dari ruang tunggu dan pintu dari ruang koridor karyawan:

Efektivitas Proteksi Radiasi Pada Ruang Operator

Hasil pengukuran efektivitas proteksi radiasi pada ruang operator dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Efektivitas Radiasi Diruang Operator

No	Jarak Dari Sumber Radiasi (m)	Dosis Awal D_0 ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Dosis Akhir D_a ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Dosis Awal ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Akhir ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Efektivitas (%)
1		0,8	0,1		0,856	0,107	
2		0,8	0,05		0,856	0,0535	
3	4,5	0,8	0,05	1,07	0,856	0,0535	86,84
4		0,7	0,1		0,749	0,107	
5		0,7	0,2		0,749	0,214	
				Rata-rata	0,8132	0,107	

Pada ruang operator telah diukur dengan jarak 4,5 m dari sumber sinar-X, untuk mengetahui nilai efektivitas proteksi radiasi pada ruang operator. Pengukuran dilakukan menghasilkan dua dosis yaitu dosis awal yakni dimana radiasi belum menembus proteksi radiasi dan dosis akhir yakni radiasi sudah menembus proteksi radiasi. Hasil perhitungan efektivitas proteksi radiasi pada ruang operator nilai yang dihasilkan cukup besar yaitu 86,84 %. Hal ini berarti bahwa proteksi radiasi pada pintu ruang operator cukup aman karena proteksi radiasi dapat menyerap radiasi cukup baik. Menurut konsep *Half Value Thickness* (HVT), proteksi yang baik bisa menahan radiasi minimal 50%.

Efektivitas Proteksi Radiasi Pada Pintu Ruang Tunggu

Hasil pengukuran efektivitas perisai radiasi pada pintu ruangan dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil Pengukuran Efektivitas Proteksi Radiasi Pintu Ruang Tunggu

No	Jarak Dari Sumber Radiasi (m)	Dosis Awal D_0 ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Dosis Akhir D_a ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Dosis Awal ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Akhir ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Efektivitas (%)
1		2,0	0,2		2,14	0,214	
2		2,1	0,2		2,247	0,214	
3	3	2,3	0,2	1,07	2,461	0,214	90,74
4		2,3	0,2		2,461	0,214	
5		2,1	0,2		2,247	0,214	
				Rata-rata	2,3112	0,214	

Pintu ruangan ini berjarak 3 m dari sumber sinar-X. Sama halnya pada pengukuran efektivitas pada ruang operator, pengukuran pada pintu ruang tunggu dilakukan dengan mengambil 2 data yaitu dosis awal dan dosis akhir. Dosis awal dilakukan di titik pintu ruangan bagian dalam dan dosis akhir dititik pintu diluar ruangan panoramik. Efektivitas proteksi radiasi pada pintu ruangan dari ruang tunggu ini diukur untuk memastikan bahwa tidak adanya radiasi yang bocor ke area masyarakat. Sehingga masyarakat tetap aman dan tidak menerima dosis radiasi yang tidak diperlukan karena kita harus mengingat mengenai asas optimasi yakni penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi harus diupayakan agar pekerja radiasi diinstalasi radiologi dan anggota masyarakat di sekitar instalasi radiologi menerima paparan radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai. Hasil perhitungan efektivitas proteksi radiasi pada pintu mengarah ke ruang tunggu nilai yang dihasilkan cukup besar yaitu 90,74%. Dapat disimpulkan proteksi radiasi pada pintu ruang tunggu panoramik efektif karena proteksi yang ada dapat menyerap radiasi dengan baik. Menurut konsep *Half Value Thickness* (HVT), proteksi yang baik bisa menahan radiasi minimal 50%.

Efektivitas Proteksi Radiasi Pada Pintu Koridor Karyawan

Untuk memastikan keamanan pekerja radiasi sehingga perlu dilakukan pengukuran efektivitas proteksi radiasi. Hasil pengukuran efektivitas proteksi radiasi pada pintu ruang koridor dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12. Hasil Pengukuran Efektivitas Proteksi Radiasi Pintu Koridor

No	Jarak Dari Sumber Radiasi (m)	Dosis Awal D_0 ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Dosis Akhir D_a ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$)	Faktor Kalibrasi	Dosis Awal ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Dosis Akhir ($\mu\text{Sv}/\text{Jam}$) X Faktor Kalibrasi	Efektivitas (%)
1		0,5	0,05		0,535	0,0535	
2		0,5	0,1		0,535	0,107	
3	6	0,6	0,1	1,07	0,642	0,107	85,38
4		0,4	0,1		0,428	0,107	
5		0,5	0,05		0,535	0,0535	
				Rata-rata	0,535	0,0782	

Dosis radiasi pada pintu ruangan panoramik dari ruang koridor telah diukur dengan jarak 6 meter dari sumber sinar-X, untuk mengetahui nilai efektivitas proteksi radiasi pada pintu. Pengukuran dilakukan menghasilkan dua dosis yaitu dosis awal yakni di titik pintu ruang panoramik dan dosis akhir yakni di titik pintu luar ruang panoramik. Hasil perhitungan efektivitas proteksi radiasi pada pintu ruang panoramik nilai yang dihasilkan yaitu 85,38 %. Pintu ruang panoramik berada jauh dari sumber radiasi sehingga radiasi yang sampai pada pintu ruang panoramik yang dipakai untuk keluar masuk staf pekerja yang melakukan foto rontgen juga kecil, tetapi tetap ada radiasi karena radiasi dapat keluar melalui lubang kunci. Namun berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan proteksi radiasi pada pintu ruang panoramik efektif atau cukup aman, karena proteksi yang ada dapat menyerap radiasi dengan baik. Menurut konsep *Half Value Thickness* (HVT), proteksi yang baik bisa menahan radiasi minimal 50%.