

**LAJU PAPARAN RADIASI PADA RUANG
PESAWAT KONVENSIONAL DI INSTALASI RADIOLOGI RSUP
DR TADJUDDIN CHALID MAKASSAR**

***Radiation Rate of Exposure in Space
Conventional Aircraft in The Radiology Installation Of The Hospital
Dr Tadjuddin Chalid Makassar***

¹Sitti Normawati, ²Waode Rustiah, ³Asnaeni Ansar, ⁴Herlinda Mahdania Harun,
⁵Bambang Aryanto, ⁶Nur Fajriah

^{1,3,4,5,6}Program Studi Radiologi, Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar

²Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan Makassar

(email: sittinormawati@Poltekesmu.ac.id)

ABSTRACT

The purpose of writing to find out how the value of radiation exposure rate in the convensional room at the radiology installation of Dr Tadjuddin Chalid Makassar sentral general hospital. This research was conducted at installation of Dr Tadjuddin Chalid Makassar sentral general hospital 2020/2021 with descriptive method. the operational space Radiology of Dr Tadjuddin Chalid Makassar sentral general hospita is obtained is $\leq 10 \mu\text{Gray} / \text{hour}$ then the convensional room space Radiology if you look at the exposure tolerance limit $10 \mu\text{Gray} / \text{hour}$ from the dose limit value provisions $20 \text{mGray} / \text{year}$ is categorized as safe for workers and the environment The rate of radiation exposure in.

Keywords: Exposure Rate, Radiations, Walls, Convensional Room.

ABSTRAK

Tujuan penulisan untuk mengetahui berapa nilai laju paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional di instalasi radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. Penelitian ini dilakukan di instalasi radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. tahun akademik 2020/2021 dengan metode observatif. Nilai laju paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional di instalasi radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar didapat adalah $\leq 10 \mu\text{Sv/jam}$, jika melihat batas toleransi laju paparan $10 \mu\text{Sv/ jam}$ dari ketentuan nilai batas dosis (NBD) laju paparan radiasi pertahunnya 20mSv/tahun . maka ruang pesawat konvensional Radiologi dikategorikan aman bagi pekerja dan lingkungan sekitar.

Kata Kunci: Laju Paparan, Radiasi, Dinding, Pesawat Kovenisional.

PENDAHULUAN

Radiasi pengion dalam kegunaannya yang sangat besar bagi dunia kedokteran, juga berpotensi memberikan efek merugikan, terutama bagi operator sinar-X dan pekerja radiasi lainnya¹. Pemakaian sumber radiasi pengion yaitu sinar-x masih tetap dilaksanakan walaupun menimbulkan efek biologi yang bersifat negatif. Akibat negatif ini disebut akibat somatik apabila di derita oleh orang yang terkena radiasi, dan disebut akibat genetik apabila dialami oleh keturunannya.² Efek somatik stokastik adalah akibat dimana kemungkinan terjadinya efek tersebut merupakan fungsi dari dosis radiasi yang diterima oleh seseorang dan tanpa suatu nilai ambang sehingga bagaimanapun kecilnya dosis radiasi yang diterima seseorang, resiko akibat radiasi akan tetap ada.^{3,4}

Proteksi radiasi merupakan hal yang sangat penting diterapkan untuk meminimalisir adanya dampak negatif dari penggunaan sinar-x.^{5,6} Oleh sebab itu setiap instalasi radiologi harus memperhatikan proteksi radiasi melihat frekuensi pemakaian cukup tinggi yang bisa membahayakan oleh pekerja radiasi atau Radiografer dan masyarakat umum.^{7,8}

Sekeliling ruang pesawat konvensional merupakan tempat radiografer melakukan kegiatan eksposi maka sangatlah dekat dengan sumber radiasi yaitu tabung sinar x, dan salah satu upaya pengamanan radiasi untuk melindungi para pekerja radiasi dari bahaya radiasi yang ditimbulkan akibat penggunaan sumber radiasi adalah dengan melakukan pengukuran paparan radiasi di instalasi radiologi secara periodik (berkala).⁹ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai laju paparan radiasi pada dinding atau tabir pesawat konvensional dan menjelaskan upaya-upaya menekan paparan radiasi pada ruang operator di Instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar.

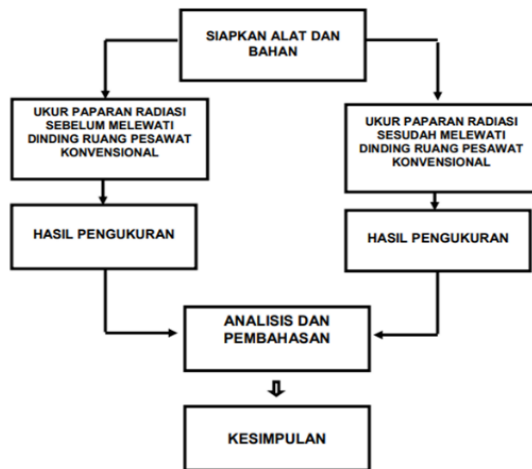
BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. Populasi penelitian yang peneliti gunakan adalah seluruh paparan radiasi di ruang Pesawat X-Ray Konvensional digunakan pada bulan Mei 2021 di Instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Pesawat Konvensional, Survey Meter, Jangka Sorong atau Mistar, Alat Tulis, Alat Pelindung Diri (APD).

Teknik pengambilan data dilakukan dengan studi literatur yaitu mencari referensi baik buku maupun jurnal terkait sinar x, pesawat konvensional, serta proteksi radiasi.¹⁰ Pengukuran dengan laju paparan radiasi pada 8 titik yang ditetapkan dan merekam kegiatan pengukuran alat surveymeter dan kemudian mencatat laju radiasi paparan radiasi sebelum dan sesudah melewati dinding atau perisai pada ruang pesawat konvensional yang selanjutnya dari hasil tersebut dianalisa serta dibandingkan dengan standar NBD (Nilai Batas Dosis) yang ditetapkan BAPETEN.¹¹

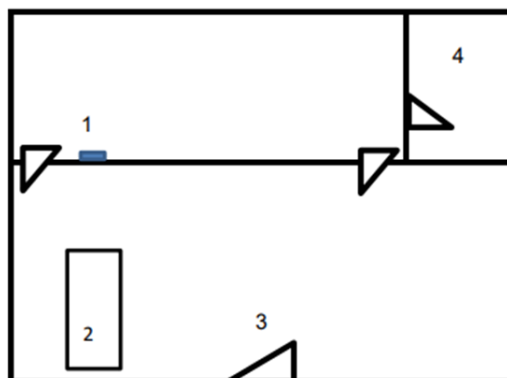
Pengukuran dilakukan untuk mengetahui keamanan atas paparan radiasi di ruang pesawat konvensional di Instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. Pengukuran dilakukan sebelum melewati ruang pesawat konvensional dan setelah melewati ruang pesawat konvensional. Dilakukan pengukuran pada bagian kaca, dinding, dan pintu. Berdasarkan analisis yang dihasilkan kemudian di bandingkan berdasarkan kategori aman atau tidaknya laju paparan radiasi di Instalasi radiologi RSUP Dr. Tadjuddin Chalid.

Pengukuran laju paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional di instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar dilakukan dengan menggunakan surveyimeter. Sebelum melakukan pengukuran



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

paparan radiasi di ukur jarak antara ruang pesawat konvensional dengan tabung sinar-X. Bagian utama dari ruang pesawat konvensional adalah kaca observasi yang setara dengan timbal, dinding dan celah ruangan. Ruang pesawat konvensional untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2. Keterangan gambar (1) ruang operator, (2) meja pemeriksaan, (3) pintu ruang pemeriksaan dan (4) WC.

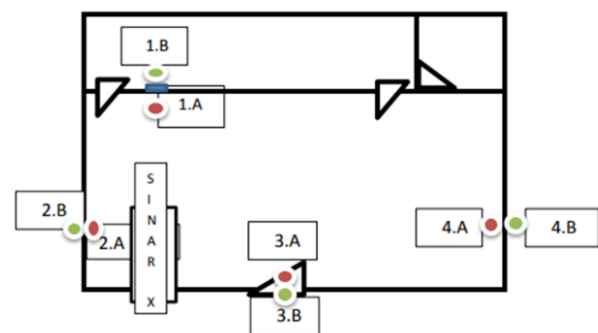


Gambar 2. Denah ruang pesawat konvensional radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar.

Cara kerja dalam melakukan penelitian ini adalah Menyediakan semua peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti, surveimeter, meteran, alat bantu dan alat tulis. Menyalakan pesawat sinar-X.

Mengukur jarak antara surveimeter ke tabung sinar-X. Menentukan faktor eksposi dalam hal ini yang sering digunakan yaitu 70 kV dan mAs 10,0. Meletakkan surveimeter pada bagian yang di ukur yaitu kaca Pb, dinding dan celah pintu. Ekspos Sebelum melewati kaca Pb dan sesudah melewati kaca Pb. Ekspos sebelum melewati celah pintu dan sesudah melewati celah pintu. Ekspos sebelum melewati dinding dan sesudah melewati dinding.

Gambar 3. Titik pengukuran laju paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional radiologi RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar.



Keteranagn 1.A=Titik pengukuran ke - 1 sebelum melewati (kaca Pb ruang Operator) 1.B=Titik pengukuran ke-2 setelah melewati (kaca Pb ruang Operator) 2.A=Titik pengukuran ke -3 sebelum melewati (dinding ruang pemeriksaan) 2.B=Titik pengukuran ke-4 setelah melewati (dinding ruang pemeriksaan) 3.A=Titik pengukuran ke -5 sebelum melewati (pintu ruang pemeriksaan) 3.B=Titik pengukuran ke -6 setelah melewati (pintu ruang pemeriksaan) 4.A=Titik pengukuran ke -7 sebelum melewati (dinding ruang pemeriksaan) 4.B=Titik pengukuran ke -8 setelah melewati (dinding ruang pemeriksaan).

HASIL

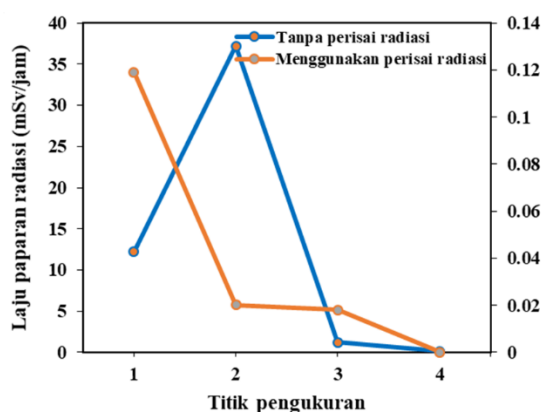
Tabel 1. Hasil laju paparan radiasi sebelum melewati perisai pada ruang pesawat konvensional.

Titik Pengukuran	Source Detector Distance	(Back Ground) ($\mu\text{Sv/jam}$)	Laju Paparan sebelum melewati Perisai (mSv/jam)
1a	2,61 m	0,4	12,2
2a	0,5 m	0,3	37,2
3a	2,73 m	0,7	1,2
4a	6,20 m	0,0	0,106

Tabel 2. Hasil laju paparan radiasi sebelum melewati perisai pada ruang pesawat konvensional.

Titik Pengukuran	Source Detector Distance	(Back Ground) ($\mu\text{Sv/jam}$)	Laju Paparan sebelum melewati Perisai (mSv/jam)	Bahan Perisai
1a	2,61 m	0,4	0,119	Kaca pb
2a	0,5 m	0,3	0,0201	Triplex+Pb+plesteran
3a	2,73 m	0,7	0,0181	Triplex+Pb
4a	6,20 m	0,0	0,000	Triplex+Pb+plesteran

Grafik Laju Paparan Radiasi Pada Ruang Pesawat Konvensional pada Pesawat Konvensional Di Instalasi Radiologi RSUP Dr Tadjiddin Chalid Makassar.



Gambar 5. Grafik laju paparan sebelum dan sesudah melewati perisai atau tabir.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat aspek keselamatan radiasi yang ada di ruang Pesawat Konvensional RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar. Aspek yang dilihat adalah keamanan atas paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional. Hasil penelitian dilakukan dengan pengukuran laju paparan radiasi sebelum dan sesudah melewati ruang pesawat konvensional meliputi kaca, dan dinding dengan menggunakan alat survei meter dan menggunakan faktor eksposi yang sering digunakan yaitu 70 kV dan 10,0 mAs. Sebelum pengukuran dilakukan, jarak antara daerah yang ingin diukur dengan tabung sinar-X diukur menggunakan meteran.

Hasil pengukuran alat survei meter meliputi kaca Pb, pintu pemeriksaan, dan dinding. Pertama dilakukan pengukuran pada kaca Pb 32 depan. Pada pengukuran kaca Pb yaitu 2,6 mSv/jam dengan jarak 2,61 meter

.Pengukuran ke-dua dilakukan pengukuran pada kaca Pb belakang yaitu 119 μSv /jam. Pengukuran ke-tiga dilakukan pengukuran pada dinding depan yaitu 130 mSv/jam dengan jarak SDD 50 centimeter, Pengukuran ke-empat dilakukan pengukuran pada dinding belakang yaitu 7,3 μSv /jam. Pengukuran ke-lima dilakukan pengukuran pada pintu depan yaitu 37,2mSv/jam dengan jarak 2,73 meter, Pengukuran ke-enam dilakukan pengukuran pada pintu belakang yaitu 7,3 μSv /jam, Pengukuran ke-Tujuh dilakukan pengukuran pada dinding depan yaitu 106 μSv /jam dan terakhir Pengukuran ke-delapan dilakukan pengukuran pada dinding belakang didapatkan nilai paparan radiasi sebesar 0,00 μSv /jam.

Terlihat pada grafik 5 sebelum dan sesudah melewati perisai radiasi ,setelah melewati perisai radiasi menunjukkan range yang sangat kecil dan jauh dari hasil pengukuran sebelum melewati tabir, dinding, ataupun perisai. Untuk menilai keamanan ruang pesawat konvensional sesuai dengan peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2013 bahwa nilai batas dosis yang ditetapkan tidak boleh melebihi 20 mSv/hours. Maka $20 \text{ mSv/h} = 20.000 \mu\text{Sv} / \text{jam}$ kerja sesuai yang ditetapkan UU yaitu 40 jam/pekan. Dalam 1 tahun terdiri dari 52 minggu total waktu kerja Maka total jam kerja dalam 1 tahunnya yaitu 2.080 jam $20.000/2.080 = 9,61538461538 = 10 \mu\text{Sv} / \text{jam}$, sehingga untuk nilai batas toleransi laju paparan radiasi yaitu sebesar 10 $\mu\text{Sv} / \text{jam}$ atau 0,01 mSv/jam.

Terdapat dua kategori dalam perancangan penahan ruangan pesawat sinar-X, yaitu penahan primer dan penahan sekunder. Penahan primer memberikan perlindungan terhadap berkas primer, yaitu berkas sinar-X yang langsung berasal dari fokus, sedangkan berkas sekunder memberikan perlindungan terhadap radiasi bocor dan radiasi hambur.² Untuk ruang pesawat konvensional radiografer termasuk penahan

radiasi sekunder oleh karena sinar-X yang langsung keluar dari tabung tidak mengarah langsung ke operator tetapi langsung ke pasien dan berinteraksi dengan tubuh pasien, meja pemeriksaan dan reseptor radiografi. Produksi radiasi hamburlah yang ditahan oleh penahan dinding ini.¹²

Pengukuran laju paparan radiasi di ruang operator radiografi yang menunjukkan aman (*safety*) ini tentunya sesuai dengan konsep bahwa ruang pesawat konvensional harus aman dari paparan radiasi hamburan (*scatter*). Pihak Rumah Sakit tentunya sangat memperhatikan kaedah-kaedah dalam pembuatan lapisan pelindung radiasi.⁷

Upaya-upaya menekan paparan radiasi dapat dilakukan dengan memaksimalkan jarak, semakin jauh jarak pekerja semakin sedikit dosis yang diterima. Kedua meminimalkan waktu, semakin lama seorang pekerja radiasi bekerja dalam medan radiasi maka semakin besar dosis radiasi yang diterima, bila waktu semakin singkat maka dosis yang diterima semakin kecil pula. Dan yang ketiga pemakaian pelindung atau perisai radiasi.¹² Prinsip perisai radiasi adalah mengurangi fluks radiasi akibat interaksi antara radiasi dengan bahan perisai. Semakin tinggi tingkat kerapatan, ketebalan, nomor atom penyusun unsur atau bahan perisai maka radiasi yang sampai setelah melewati perisai sangatlah sedikit. Menekan paparan radiasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan faktor eksposi yang optimal dan mengusahakan agar tidak ada pengulangan film.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai laju paparan radiasi pada ruang pesawat konvensional RSUP Dr Tadjuddin Chalid Makassar adalah $\leq 10 \text{ mSv} / \text{jam}$ maka Ruang pesawat konvensional Radiologi dikategorikan aman bagi pekerja (Radiografer) dan lingkungan sekitar. Upaya-upaya menekan paparan radiasi dapat dilakukan dengan

memaksimalkan jarak, semakin jauh jarak pekerja semakin sedikit dosis yang diterima, kedua meminimalkan waktu. dan yang ketiga pemakaian pelindung atau perisai radiasi.

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan maka sarannya, agar Radiografer atau Operator selama bekerja tetap harus memperhatikan proteksi radiasi saat bekerja di Instalasi Radiologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri DF, Semarang PK. Pengukuran Laju Paparan Radiasi Pada Ruang Ct-Scan. Jurnal Radiografer Indonesia. 2011;
2. Julianti PR. Pemetaan Paparan Radiasi Ruang CT-Scan dan Radiografi Umum Rumah Sakit Universitas Tanjungpura Pontianak. Prisma Fisika. 2023;10(3):382.
3. R NM, Fisika J, Sains F, Makassar UINA. X-Ray Mobile Dengan Menggunakan Piranha. Al-Kimia. 2014;VOL 2, NO(ISSN 2302-2736):76–85.
4. Irma I, Juliana N, Suprpto B, Ahmad ZF, Asmadi A, Anggraeni YM, et al. Penyakit Bersumber Lingkungan. 2023;
5. Sutejo R, Daryati S. Measurement of Radiation Exposure To Radiation Sheet of Panoramic Space in Radiological Installation of Islamic Hospital Klaten. JlmeD. 2016;2(2):164–6.
6. Ahmad ZF, Nurdin SSI, Prasetya E, Mokodompis Y. The impact of virtual meetings in learning on eye fatigue during the Covid-19 pandemic. In: AIP Conference Proceedings. AIP Publishing; 2022.
7. Yuliamdani R, Sahara S, Fuadi N. Pengujian Paparan Radiasi Sinar-X Di Unit Radiologi Rsud Kota Makassar. JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya. 2020;7(1):53.
8. Harun HM, Jannah N, Idawati I, Ahmad ZF. Evaluasi Pengobatan Radioterapi Pada Pasien Kanker. Journal Syifa Sciences and Clinical Research. 2022;4(3).
9. Ardiyanti T, Kasmudin. Pengukuran Laju Paparan Radiasi dan Potensi Paparan Radiasi Sumber Iradiator Gamma Merah Putih. Prosiding Seminar Nasional APISORA. 2018;163–9.
10. Sahara, Astuti. Zelfiani S. Pengukuran Laju Dosis Paparan Radiasi Hambur Pada Ruang Computer Tomography (Ct) Scan Di Rumah Sakit Bhayangkara Makassar. Jurnal Fisika dan Terapannya. 2018;5(2):159–63.
11. Kupang PWZJ. Pengukuran Laju Paparan Radiasi Sinar-X Pada Ruang Operator RSUD . 2013;2(1).
12. Dewi NP, Trisnawati NLP, Iffah M. Laju Paparan Radiasi Sinar-X pada Dinding Laboratorium Diagnostik ATRO Bali. Buletin Fisika. 2021;24(1):49.