

ANALISIS DOSIS PAPARAN RADIASI DI UNIT RADIOLOGI RS. BHAYANGKARA MAKASSAR

Hasmawati, Sahara, dan Hernawati¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Uin Alauddin Makassar
Email: hasmawatifismed@gmail.com, rarafis_uin@yahoo.co.id,
hernawati@uin-alauddin.ac.id

Abstract: This study aims to measure the wall thickness of material radiation shield by using calipers, stage of measuring the radiation dose produced the best x-rays in different directions by using Surveymeter at the distance measuring point on the wall with a height of 10 cm, 1m, 2m, the third stage is measuring the radiation dose x-rays in the vertical and horizontal measurement with the object and without an object with a fixed voltage 75 Kv with distance measurements from a source to a device 1 meter and 2 meters in space and outside space. And the last stage takes raw radiation doses received by workers of the head of the installation space radiology Bhayangkara Makassar. Based on the research results in the first phase of the thick walls of the radiology that is 15 cm+2 mm (Pb) each side and wooden doors 5 cm+2 mm (Pb) and glass Pb 2 cm+2 mm (Pb), rate of radiation exposure resulting air x-ray in many directions obtained radiation is greatest there is in the direction of the left side air that is 3600 $\mu\text{Sv/h}$, the dose rate on the measurement of vertical and horizontal with a specified distance of radiation of the total of the door operator vertical measurement that is equal to 3400 $\mu\text{Sv/h}$, the dose received by the operator of the largest radiation received by the third receiver that is equal to 0.1599 $\mu\text{Sv / h}$ and the measurement results outside the room is 0.00 $\mu\text{Sv / h}$ was not detected while the radiation received by the receiver the first small at 0.1546 $\mu\text{Sv/h}$ and the mean dose average received by the operator of 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ this is in accordance with the SNI allowed for workers is 50 mSv/ h in the first year.

Keywords : radiation dose , radiation workers , radiation shield

1. PENDAHULUAN

Sinar-X merupakan salah satu hasil dari kemajuan teknologi dimana mempunyai banyak manfaat diantaranya di bidang industri, kesehatan, dll. Pada bidang kesehatan atau medik sinar-X digunakan sebagai sumber radiasi pengion untuk mendiagnosis adanya suatu penyakit dalam bentuk gambaran anatomi tubuh yang ditampilkan dalam film radiografi. Namun dibalik banyaknya manfaat yang dihasilkannya, sinar-X memiliki dampak negatif bagi lingkungan maupun makhluk

hidup yang ada disekitarnya khususnya pekerja radiasi. Dampak yang ditimbulkannya dapat mengakibatkan kanker akibat akumulasi paparan dosis radiasi yang diterima oleh tubuh yang melebihi dosis ambang.

Pelayanan radiologi harus memperhatikan aspek keselamatan kerja radiasi sehingga dalam upaya pengendalian, Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan sumber radioaktif, Surat Keputusan Kepala Bapeten nomor 01/Ka-Bapeten/V-99 tentang Kesehatan terhadap radiasi pengion disebut keselamatan radiasi, yang memuat nilai batas dosis yaitu pekerja radiasi < 50 mSv/tahun dan masyarakat umum < 5 mSv/tahun (Bapeten, 2003). Untuk mewujudkan hal ini, maka diperlukan material yang mampu berfungsi sebagai perisai.

Penahan dinding radiasi yang biasanya digunakan di rumah sakit ruang radiologi yaitu beton dengan Pb (timbal), sedangkan di rumah sakit Bhayangkara sendiri penahan material dinding radiasi yang digunakan adalah plasteran dan Pb, maka perlu adanya proteksi radiasi untuk keselamatan kerja radiasi, salah satunya yaitu mengetahui paparan dosis sinar-X, sehingga masyarakat umum dan pekerja radiasi dapat mengetahui kelayakan keselamatan kerja di unit radiologi RS.Bhayangkara.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan pada penelitian ini yaitu

1. Seberapa besar dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x dengan pengukuran berbagai arah pada ketinggian tembok yang berbeda?
2. Seberapa besar dosis radiasi sinar-x pada pengukuran vertikal dan horizontal pada jarak yang telah ditentukan?
3. Seberapa besar daya serap dinding dengan mengukur dosis radiasi diluar ruangan?
4. Seberapa besar dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi?

Bangunan

Bangunan gedung merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas/didalam tanah/air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya. Pembangunan bangunan gedung diselenggarakan melalui berbagai tahapan pekerjaan konstruksi.

Plasteran

Plesteran pada bata konvensional adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran PC (*Portland Cement*), pasir dan air. Campuran tersebut biasa disebut dengan spesi. Plesteran dipakai untuk membalut atau melapisi baik itu lantai atau dinding tembok. Pekerjaan plesteran dilakukan untuk mendapatkan penambahan kekuatan baik lantai atau dinding.

Timbal

Pada proteksi radiasi nuklir baik itu di dalam reaktor nuklir maupun proteksi tambahan seperti tembok pelindung pada bangunan PLTN bahan yang umumnya digunakan adalah timbal. Timbal (*plumbum / timah hitam*) adalah satu unsur logam berat yang lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya Timbal berupa serbuk berwarna abu-abu gelap digunakan antara lain sebagai bahan produksi baterai dan amunisi, komponen pembuatan cat, pabrik *tetraethyl lead*, pelindung radiasi, lapisan pipa, pembungkus kabel, gelas keramik, barang-barang elektronik, *tube* atau *container*, juga dalam proses mematri.

Radiasi

Radiasi adalah pancaran energi melalui suatu materi atau ruang dalam bentuk panas, partikel atau gelombang elektro magnetik atau cahaya (Foton) dari sumber radiasi. Bila radiasi melewati materi membentuk partikel bermuatan positif dan negative (ion), proses ini disebut radiasi ionisasi. Tidak semua radiasi dapat mengubah ion atau partikel yang dilaluinya, radiasi ini disebut sebagai radiasi nonpengion. Sinar- α , sinar- β , sinar- γ dan sinar-x adalah beberapa contoh radiasi pengion karena sifatnya yang dapat mengubah ion-ion atau partikel-partikel yang dilaluinya, partikel ini memiliki kemampuan untuk menimbulkan kerusakan biologi pada manusia dengan cara merusak sel-sel jaringan tubuh yang terkena atau dilaluinya. Gelombang radio, sinar inframerah cahaya tampak dan sinar ultraviolet adalah beberapa contoh radiasi non-pengion yang tidak merubah ion-ion atau partikel-partikel yang dilaluinya sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan. Penggunaan zat-zat radioaktif.

Menurut Maryanto, Djoko 2008 faktor-faktor yang mempengaruhi kebocoran meliputi :

- a. Kemampuan tabung, yaitu tegangan dan arus operasi maksimum. Ketebalan dinding ruangan diperhitungkan agar dapat menahan radiasi dengan energi yang paling kuat (yaitu pada tegangan operasi maksimum) dan intensitas yang paling besar (yaitu pada arus operasi maksimum).
- b. Jarak sumber radiasi terhadap titik pengamatan. Radiasi bocor yang keluar dari tabung pesawat sinar X merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam desain penahan karena intensitas paparan sangat bergantung dari jarak, untuk itu jarak pesawat sinar X dari dinding harus diketahui agar dapat dilakukan perhitungan ketebalan dinding penahan.
- c. Jarak sumber radiasi terhadap bidang penghambur. Apabila radiasi mengenai suatu materi, maka besarnya radiasi yang dihamburkan tergantung dari jarak sumber ke bidang penghambur.
- d. Daerah terkontrol atau daerah tidak terkontrol, daerah terkontrol adalah daerah yang penghuninya hanya personil yang pekerjaannya terkena radiasi, sedangkan daerah tidak terkontrol adalah daerah yang penghuninya bisa siapa saja.

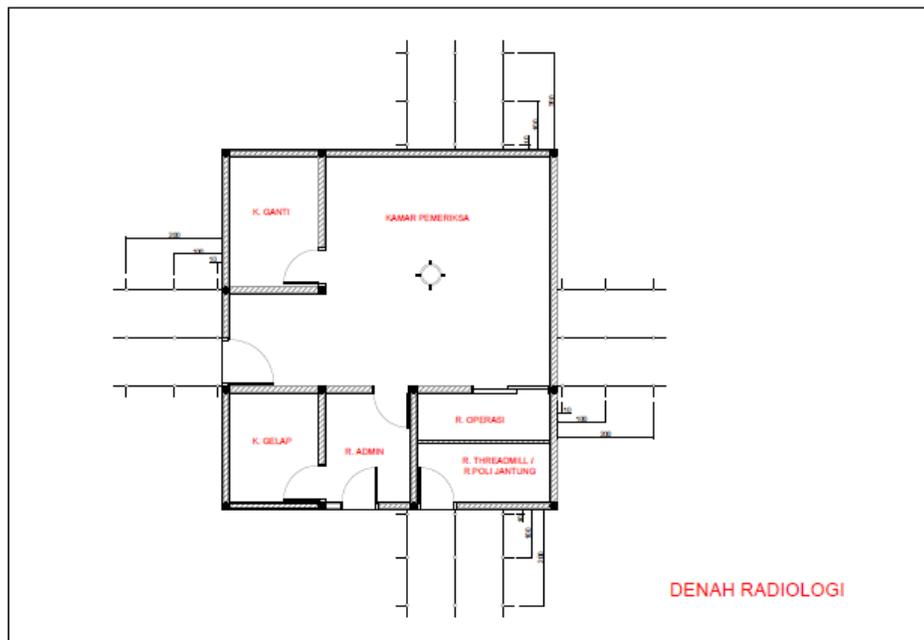
2. METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

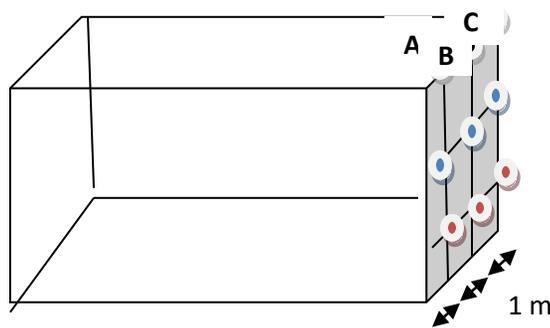
1. Pesawat Sinar-X berfungsi sebagai sumber radiasi.
2. Surveymeter berfungsi sebagai pendeteksi paparan radiasi.
3. Meteran berfungsi sebagai mengukur jarak sumber ke titik pengukuran.
4. Phantom berfungsi sebagai pengganti pasien.
5. Jangka Sorong berfungsi mengukur ketebalan dinding.

Prosedur Penelitian

1. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan
2. Studi literatur tentang pesawat x-ray, radiasi, serta pengamanannya
3. Mengukur tebal dinding ruang penyinaran yang berbahan material disetiap sisi ruangan dengan menggunakan jangka sorong dan mencatat hasil pengukuran
4. Kemudian mengukur dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x diberbagai arah dimana menggunakan faktor ekspos secara umum yang sering kali digunakan sesuai dengan ketebalan obyek yaitu 75 Kv, 125 mAdengan luas penyinaran 35 x 35 cmpada ketinggian detektor 1,5 meterdengan melakukan pengukuran pada 3 titik pada ketinggian tembok yang berbeda yaitu 0,1 m, 1 m, 2 m, dengan waktu ekspos 80 s sesuai denah gambar 3.1 dan mencatat hasil pengukuran



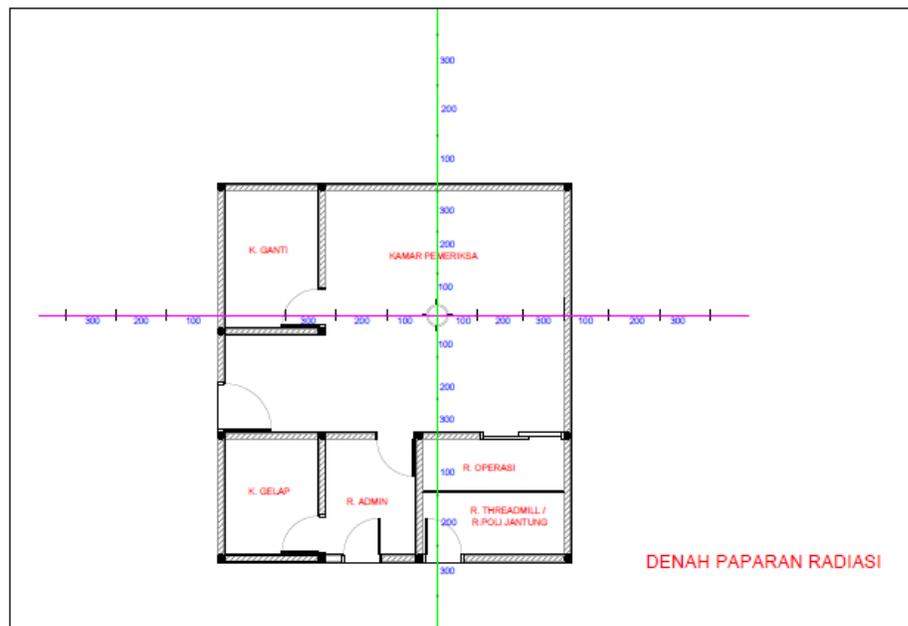
Gambar 1. Denah titik pengukuran



Gambar 2 Titik Pengukuran

Ket : ● Ketinggian 0,1 m
 ● Ketinggian 1 m
 ● Ketinggian 2 m

- Selanjutnya mengukur dosis radiasi pada pesawat sinar-X pada pengukuran vertikal dan horizontal dengan arah pesawat yang sama pada jarak titik pengukuran yang berbeda dengan jarak 1 meter dan 2 meter dari sumber pada alat ukur dengan menggunakan tegangan tetap 75 Kv dengan mAs yang berbeda pada ketinggian detektor 1,5 meter dan waktu 80 s, sesuai dengan denah titik pengukuran



Gambar 3 Denah Titik pengukuran

6. Setelah itu mengambil hasil data mentah dosis radiasi yang diterima oleh operator dan mencatat data tersebut

Analisis Data

- a. Analisis dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x
Menganalisis dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x dengan jarak titik pengukuran
- b. Analisis laju dosis paparan radiasi pada pengukuran vertikal dan horizontal dengan jarak titik pengukuran. Dalam melakukan pengukuran dosis radiasi, nilai yang ditampilkan alat harus dikalikan dengan faktor kalibrasinya, secara ideal, faktor kalibrasinya bernilai satu. Akan tetapi pada kenyataannya tidak banyak alat ukur yang mempunyai faktor kalibrasi sama dengan satu. Nilai yang masih dapat diterima berkisar antara 0,8 sampai dengan 1,2.

Menganalisis laju dosis paparan radiasi dengan menggunakan rumus:

$$Fk = \frac{Ds}{Du}$$

Fk = Faktor kalibrasi alat ukur (surveymeter)

Ds = Nilai Dosis Standar

Du = Nilai dosis bacaan alat ukur

Menganalisis laju dosis paparan radiasi pada pengukuran vertikal dan horizontal dengan jarak titik pengukuran.

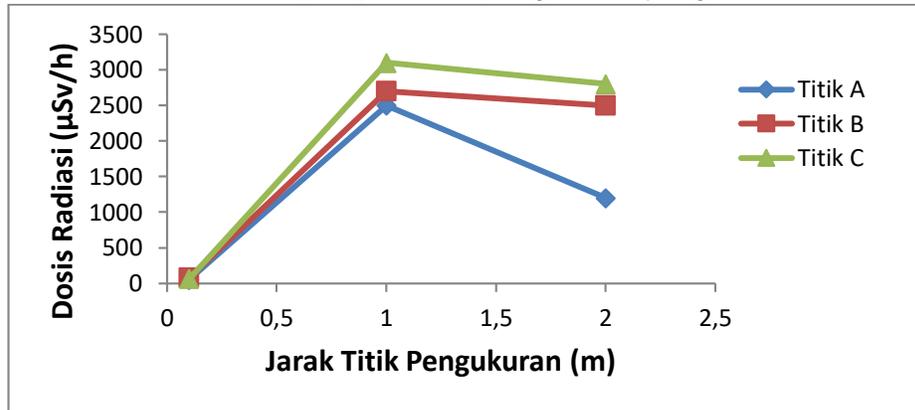
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sumber atau X-ray yaitu Pesawat merek DRGEM type Toshiba dan nomor seri 12A1294 dengan Kv mAx vol 125 Kv dan Surveymeter yang digunakan pada penelitian ini adalah surveymeter digital yang sudah bersertifikat kalibrasi atau yang telah dikalibrasi pada tanggal 27 November 2015 dengan faktor kalibrasi 1,00 bermerek Ram ION DIG Model 4-0042 S/N : 2207-019 yang dipinjam di BPFK Makassar. Dan luas ruangan pemeriksaan radiologi yaitu p x l x t sebesar 6,0 m x 3,6 m x 2,72 m sedangkan persyaratan desain ruangan yang diperbolehkan yaitu 4 m x 3 m x 3 m.

Laju Dosis Radiasi Yang Dihasilkan Pesawat Sinar-X Di berbagai Arah Dengan Jarak Ketinggian Pengukuran Yang Berbeda

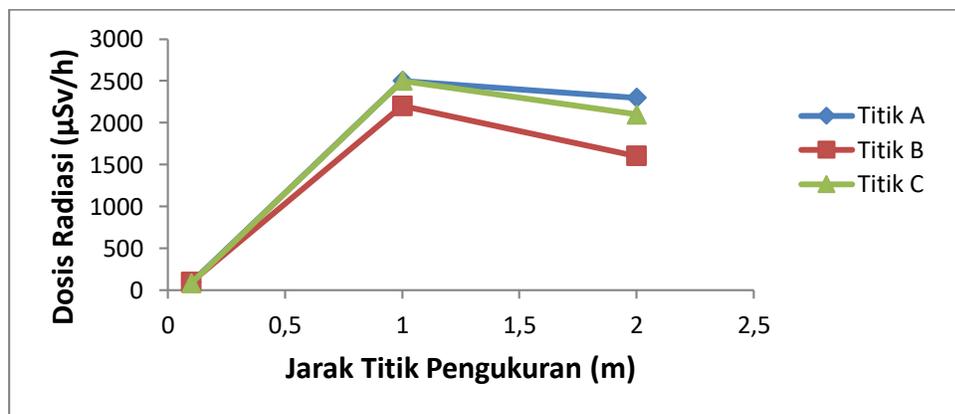
Sebelum pesawat dinyalakan, pertama-tama dilakukan pengukuran radiasi di seluruh bagian dalam ruangan, hasil pengukuran surveymeter tidak menunjukkan adanya kebocoran radiasi dari alat tersebut, pada penelitian ini dilakukan tiga tahap pengambilan data yaitu tahap pertama yaitu mengukur dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x diberbagai arah dengan jarak ketinggian tembok yang berbeda dengan menggunakan alat surveymeter, pengambilan data dilakukan dengan tiga

titik pengukuran dengan jarak ketinggian tembok yang berbeda setiap titik yaitu 0,1 m, 1 m, 2 m. Peletakan alat disimpan pada titik pengukuran yang sudah ditentukan



Gambar 4.1 grafik nilai dosis radiasi yang diterima dinding depan pesawat pada berbagai ketinggian

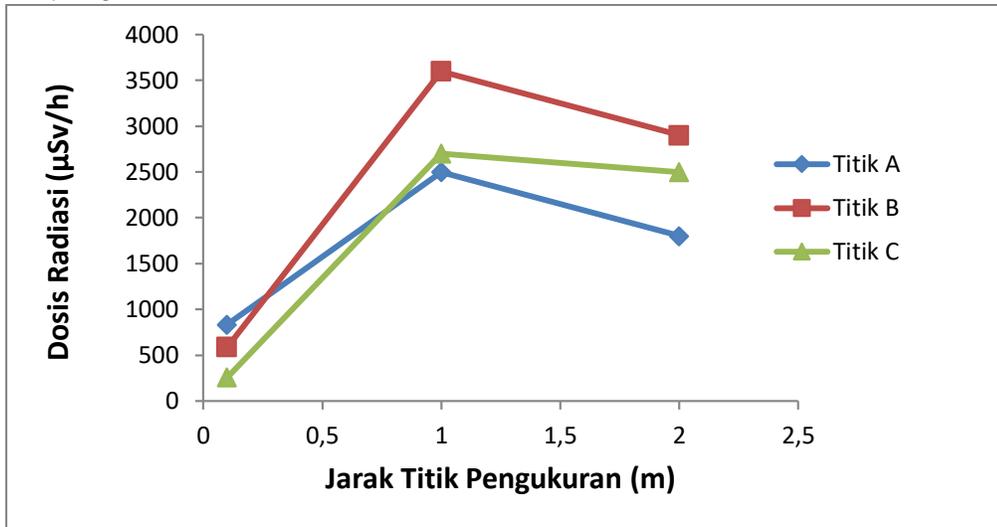
Dari gambar 4.1 menunjukkan bahwa radiasi depan pesawat jarak 0,1 m, 1 m, dan 2m. Radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada jarak ketinggian tembok 1 meter pada 3 titik pengukuran yaitu pada titik pertama sebesar 2500 µSv/h, titik kedua 2300 µSv/h, dan titik ketiga 2100µSv/h, sedangkan radiasi yang terbaca sangat kecil terdapat pada jarak ketinggian tembok 10 cm dari ketiga titik pengukuran yaitu 734 µSv/h, 601 µSv/h, 526 µSv/h. Hal ini disebabkan pada jarak ketinggian tembok 1 meter sejajar dengan sumber radiasi, dimana ketinggian detektor pesawat 1,5 meter sehingga mendakati sumber.



Gambar 4.2 grafik nilai dosis radiasi yang diterima dinding belakang pesawat pada berbagai ketinggian.

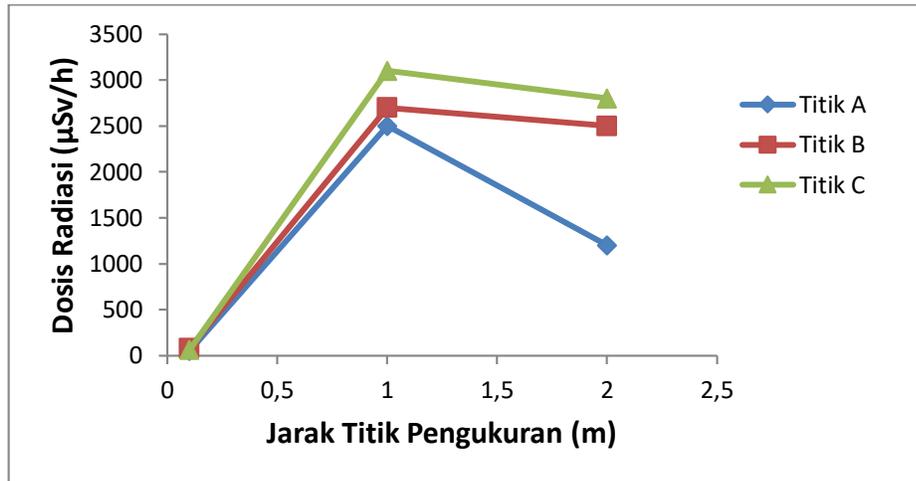
Dari gambar 4.2 menunjukkan bahwa radiasi belakang pesawat jarak 0,1 m, 1 m, dan 2 m. Radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada jarak ketinggian tembok 1 meter sama halnya dengan arah depan pesawat, radiasi yang terbaca

pada 3 titik yaitu pada titik pertama 2500 $\mu\text{Sv/h}$, titik kedua 2200 $\mu\text{Sv/h}$, dan titik 3 yaitu 2500 $\mu\text{Sv/h}$, dan nilai terendah terdapat pada jarak ketinggian 10 cm pada ketiga titik pengukuran yaitu 94 $\mu\text{Sv/h}$, 97 $\mu\text{Sv/h}$, 84 $\mu\text{Sv/h}$. Namun setiap titik terkadang radiasi yang terbaca nilainya sama. Hal ini disebabkan alat ukur terletak pada jarak ketinggian yang sama dan semakin jauh jarak dari sumber semakin kecil radiasi yang terbaca.



Gambar 4.3 grafik nilai dosis radiasi yang diterima dinding samping kiri pesawat pada berbagai ketinggian

Dari gambar 4.3 menunjukkan bahwa radiasi samping kiri pesawat jarak 0,1 m, 1 m, dan 2m. Radiasi yang terbaca sangat besar samping kiri pesawat terdapat pada jarak ketinggian tembok 1 meter sama halnya dengan dengan sisi yang lain dimana radiasi terbaca pada 3 titik sebesar yaitu pada titik pertama 2500 $\mu\text{Sv/h}$, titik kedua 3600 $\mu\text{Sv/h}$, dan titik 3 yaitu 2700 $\mu\text{Sv/h}$ namun dari ketiga titik pada jarak 1 meter radiasi yang lebih besar terdapat pada titik kedua yaitu 3600 $\mu\text{Sv/h}$, dan nilai terendah terdapat pada jarak ketinggian 10 cm dari ketiga 3 pengukuran yaitu 833 $\mu\text{Sv/h}$, 587 $\mu\text{Sv/h}$, 259 $\mu\text{Sv/h}$, hal ini disebabkan pada titik kedua pada jarak 1 meter titik pengukuran sejajar dengan sumber sedangkan pada ketinggian tembok 10 cm menjauhi sumber sehingga radiasi rendah



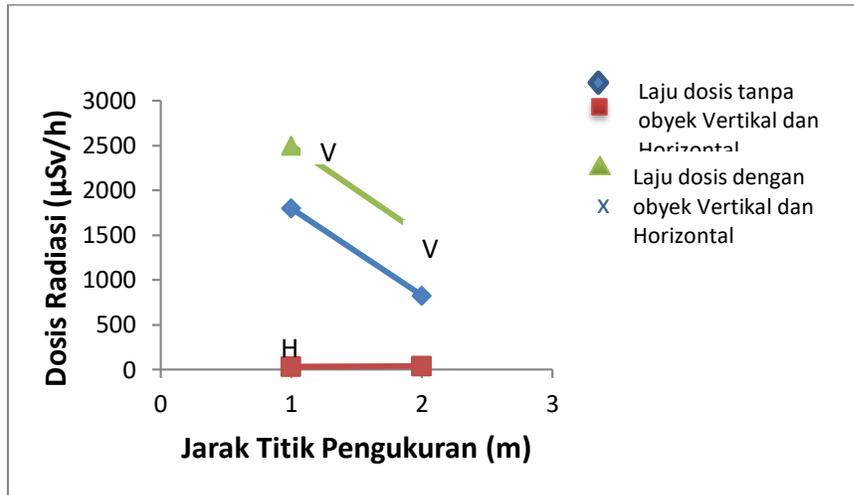
Gambar 4.4 grafik nilai dosis radiasi yang diterima dinding kanan pesawat pada berbagai ketinggian.

Dari gambar 4.4 menunjukkan bahwa radiasi samping kanan jarak 0,1 m, 1 m, dan 2m. Radiasi yang terbaca sangat besar pada jarak ketinggian tembok 1 meter pada ketiga titik pengukuran yaitu 2500 $\mu\text{Sv/h}$, 2700 $\mu\text{Sv/h}$, 3100 $\mu\text{Sv/h}$ sedangkan radiasi paling rendah yaitu pada Jarak ketinggian tembok 0,1 m sebesar 50 $\mu\text{Sv/h}$, 78 $\mu\text{Sv/h}$, 62 $\mu\text{Sv/h}$. hal ini disebabkan jika semakin dekat jarak pengukuran ke sumber semakin besar radiasi yang terbaca .

Dari pengukuran ketinggian tembok dengan pengukuran berbagai arah sangat besar terdapat pada samping kiri pesawat yaitu 3600 $\mu\text{Sv/h}$ karena jarak dinding ke sumber lebih dekat dari pada sisi yang lain dengan titik pengukurannya sejajar dengan sumber radiasi dan dosis radiasi yang terbaca dipengaruhi oleh jarak, luas ruangan, tegangan, arus dan waktu. Hal ini dapat dilihat bahwa luas ruangan di ruang radiologi Rs. Bhayangkara Makassar melebihi dari standar yang ditentukan yaitu sebesar p x l x t sebesar 6,0 m x 3,6 m x 2,72 m sedangkan persyaratan desain ruangan yang diperbolehkan yaitu 4 m x 3 m x 3 m.

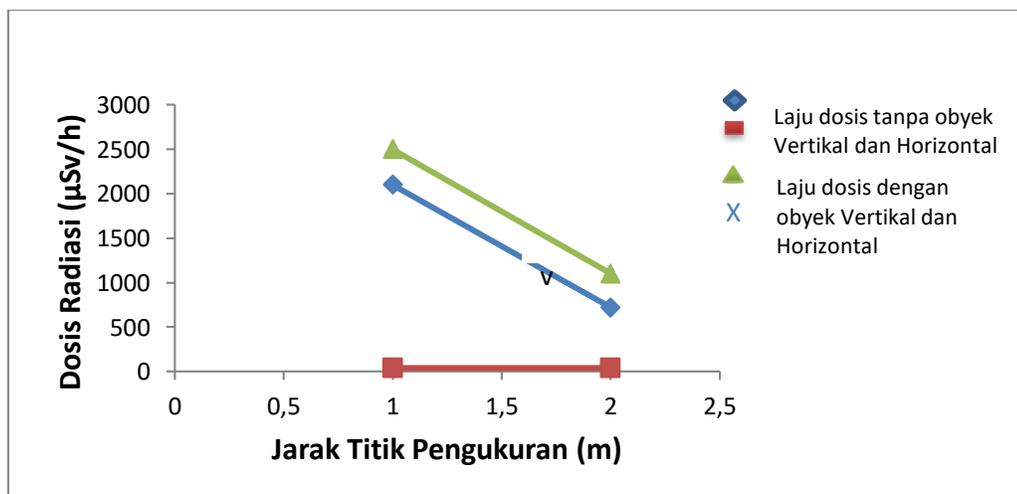
Dosis Radiasi Sinar-x pada Pengukuran Vertikal dan Horizontal dengan Jarak Yang Sudah Ditentukan

Pada tahap kedua yaitu mengukur dosis radiasi sinar-x pada pengukuran vertikal dan horizontal dengan jarak yang telah ditentukan dengan menggunakan obyek dan tanpa obyek baik diluar ruang maupun dalam ruang pada arah pengukuran samping kiri pesawat, samping kanan pesawat, depan pesawat, belakang pesawat, di dalam ruang ganti dan pintu operator dengan menggunakan alat surveymeter, dengan ketinggian detektor 1,5 meter dengan luas penyinaran sebesar 35 x 35 cm, dengan waktu 80 s.



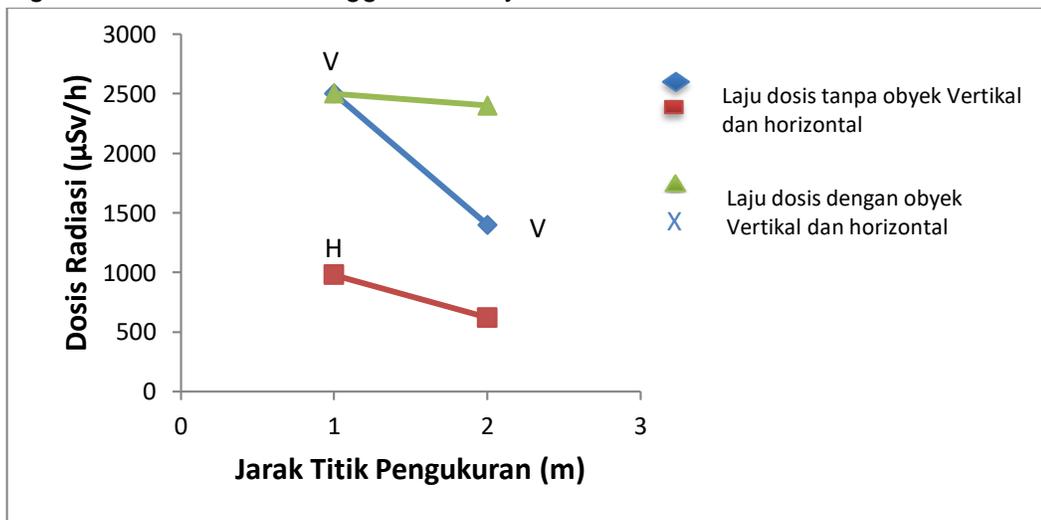
Gambar 4.5 grafik hubungan laju dosis radiasi dengan jarak titik pengukuran vertikal dan horizontal samping kiri pesawat

Dari gambar 4.5 menunjukkan bahwa laju dosis tanpa obyek maupun dengan obyek pengukuran vertikal dan horizontal radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada pengukuran vertikal jarak 1 meter yaitu sebesar 1800 $\mu\text{Sv/h}$ dan 2500 $\mu\text{Sv/h}$ sedangkan pengukuran horizontal radiasi yang terbaca sangat kecil sebesar 34 $\mu\text{Sv/h}$ pada jarak 1 meter dan 40 $\mu\text{Sv/h}$ jarak 2 meter, hal ini disebabkan karena pada jarak 1 meter lebih dekat dengan sumber atau hampir sejajar pada titik pengukuran. Namun di grafik sangat terlihat bahwa dengan menggunakan obyek/phantom air radiasi yang terbaca sangat besar hal ini di pengaruhi oleh phantom air terdapat massa atom pada air yang dapat memantulkan radiasi kembali.



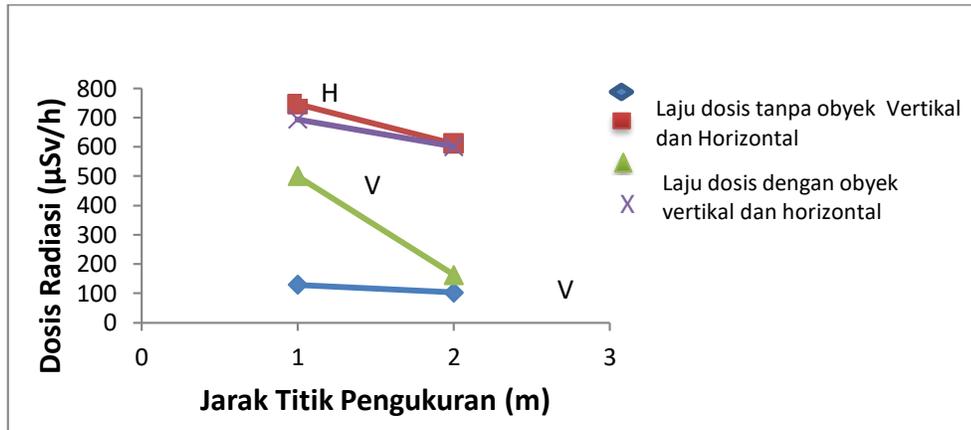
Gambar 4.6 grafik hubungan laju dosis radiasi dengan jarak titik pengukuran vertikal dan horizontal samping kanan pesawat.

Dari gambar 4.6 menunjukkan bahwa laju dosis tanpa obyek maupun dengan obyek pengukuran vertikal dan horizontal bahwa radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada pengukuran vertikal jarak 1 meter yaitu sebesar 2100 $\mu\text{Sv/h}$ dan 2500 $\mu\text{Sv/h}$, sedangkan radiasi yang terbaca sangat rendah terdapat pada pengukuran horizontal jarak 2 meter dengan menggunakan obyek yaitu sebesar 13 $\mu\text{Sv/h}$ berbeda halnya dengan arah titik pengukuran yang lain .Hal ini disebabkan arah samping kanan pesawat penyerapan radiasi hamburnya diserap oleh dua dinding yaitu dinding ruang ganti dan dinding ruangan.Dan juga dapat dilihat pada jarak 1 meter dengan menggunakan obyek radiasi terbaca sangat besar karena dipengaruhi oleh phantom air yang memiliki massa atom yang dapat memantulkan radiasi kembali. Dan pada pengukuran ini lebih dekat dengan sumber atau hampir sejajar dengan letak alat ukur sehingga radiasinya besar.



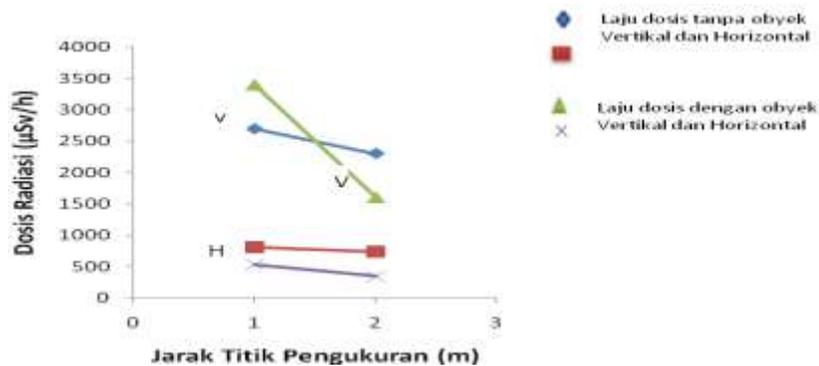
Gambar 4.7 grafik hubungan laju dosis radiasi dengan jarak titik pengukuran vertikal dan horizontal depan pesawat.

Dari gambar 4.7 menunjukkan laju dosis tanpa obyek maupun dengan obyek pengukuran vertikal dan horizontal bahwa radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada pengukuran vertikal jarak 1 meter yaitu sebesar 2500 $\mu\text{Sv/h}$ dan 2500 $\mu\text{Sv/h}$, karena pada jarak 1 meter lebih dekat dengan sumber atau hampir sejajar dengan titik pengukuran, namun pada grafik ini menunjukkan bahwa laju dosis tanpa obyek dengan obyek radiasi yang terbaca relatif sama. Hal ini disebabkan alat pengukuran terletak di depan pesawat dengan jarak yang sama yang lebih mengarah ke sumber.



Gambar 4.8 grafik hubungan laju dosis radiasi dengan jarak titik pengukuran vertikal dan horizontal belakang pesawat.

Dari gambar 4.8 menunjukkan radiasi yang terbaca sangat besar dengan menggunakan obyek dan tanpa obyek terdapat pada pengukuran horizontal jarak 1 meter yaitu sebesar 746 $\mu\text{Sv/h}$ dan 694 $\mu\text{Sv/h}$, ini berbeda halnya dengan titik pengukuran yang lain disebabkan karena pada belakang pesawat alat surveymeter diletakkan pas dibelakang tabung pesawat sehingga proteksinya kurang, hamburan radiasinya lebih besar dari pada vertikal.



Gambar 4.9 grafik hubungan laju dosis radiasi dengan jarak titik pengukuran vertikal dan horizontal pintu operator.

Dari Gambar 4.9 menunjukkan bahwa laju dosis tanpa obyek maupun dengan obyek pada pengukuran vertikal dan horizontal. Radiasi yang terbaca sangat besar terdapat pada pengukuran vertikal jarak 1 meter yaitu sebesar 2700 $\mu\text{Sv/h}$ dan 3400 $\mu\text{Sv/h}$, karena pada jarak 1 meter lebih dekat dengan sumber atau hampir sejajar pada titik pengukuran, namun pada grafik ini menunjukkan bahwa diantara titik pengukuran yang lain pintu operator memiliki radiasi yang paling besar hal ini disebabkan pemantulan radiasi kembali terhadap pintu operator sehingga radiasinya besar.

Hubungan antara laju dosis tanpa obyek dan obyek dengan jarak pengukuran dilihat dari grafik yang diperoleh menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari seluruh arah pengukuran radiasi yang terbesar terdapat pada pintu operator pengukuran vertikal yaitu sebesar 3400 $\mu\text{Sv/h}$. Hal ini disebabkan dua hal dimana pada pintu operator ketebalan pintu kayunya lebih tipis dari pada tebal dinding dan dengan pengukuran vertikal radiasi terpantul kembali hingga radiasinya besar karena dipengaruhi oleh phantom air yang memiliki massa atom yang dapat memantulkan radiasi kembali.

Daya serap dinding dengan mengukur dosis radiasi diluar ruangan

Pengukuran laju dosis radiasi yang dihasilkan pesawat sinar-x luar ruangan radiasi yang diperoleh 0,00 $\mu\text{Sv/h}$ hal ini disebabkan karena semua radiasi diserap oleh dinding sehingga tidak dapat menembus tembok luar ruangan. Dalam hal ini tebal dinding sebesar 15 cm + 2 mm (Pb) memenuhi SNI keselamatan kerja radiasi yang telah ditetapkan yaitu 15 cm + 2mm (Pb).

Dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi

Data ini diperoleh langsung dari Kepala Instalasi ruang radiologi yaitu data mentah, pembacaan alat ini yaitu 1 kali selama 3 bulan sehingga dapat dilihat seberapa besar radiasi yang diterima oleh pekerja.

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi

No	Operator	Radiasi Yang Diterima ($\mu\text{Sv/h}$)
1	I	0,1546
2	II	0,1574
3	III	0,1599
4	IV	0,1578

Pada table 4.1 menunjukkan bahwa dosis yang diterima dengan lama waktu pemakaian radiasi yang terbesar diterima oleh penerima ketiga yaitu sebesar 0,1599 $\mu\text{Sv/h}$ sedangkan yang kecil diterima oleh penerima I sebesar 0,1546 $\mu\text{Sv/h}$ dan dosis rata-rata yang diterima oleh operator sebesar 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ hal ini sesuai dengan SNI yang diperbolehkan untuk pekerja yaitu sebesar 50 mSv/h dalam 1 tahun.

Pengukuran Tebal Dinding Ruang Radiologi

Mengukur tebal dinding material penahan radiasi dengan menggunakan Jangka Sorong, pengambilan data ini dilakukan pada 6 titik pengukuran dari tebal dinding material penahan radiasi dengan masing-masing sebanyak 3 kali

pengukuran berulang, yaitu dari sisi depan pesawat (titik pertama), sisi belakang pesawat (titik kedua), sisi kanan pesawat (titik 3), sisi kiri pesawat (titik 4), pintu masuk (titik 5), jendela kaca Pb (titik 6).

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran tebal dinding ruang radiologi.

No	Material (Plasteran dan Timbal)	Tebal Dinding	
		Plasteran (cm)	Timbal (mm)
1	Dinding depan pesawat	15	2
2	Dinding belakang pesawat	15	2
3	Dinding samping kanan pesawat	15	2
4	Dinding samping kiri pesawat	15	2
5	Pintu kayu	15	2
6	Jendela kaca Pb	15	2

Pada pengukuran tebal dinding ruang radiologi menunjukkan bahwa nilai yang terbaca pada mikrometer sekrup setiap sisi sama, pada tembok samping kiri, kanan, depan, dan belakang pesawat yaitu sebesar 15 cm + 2 mm Pb, sedangkan pada pintu ruang masuk nilai yang terbaca sebesar 5 cm + 2 mm Pb, dan pada kaca jendela Pb sendiri nilai yang terbaca pada alat sebesar 2 cm + 2 mm Pb. Hal ini sudah memenuhi persyaratan keselamatan radiasi baik untuk pekerja radiasi maupun masyarakat umum karena persyaratan tebal dinding desain ruang yang ditentukan yaitu dimana bata Plasteran 15 cm dengan dilapisi timah hitam (Pb) setebal 2 mm. Secara umum dapat dinyatakan bahwa pengelola rumah sakit sangat peduli dengan keselamatan bahaya radiasi.

4. PENUTUP

Kesimpulan

1. Telah dilakukan pengukuran dosis radiasi diberbagai arah disekitar pesawat sinar-x hasil yang diperoleh menunjukkan dosis radiasi terbesar terdapat pada arah samping kiri pesawat yaitu 3600 μ Sv/h. Hal ini disebabkan jarak dinding ke sumber lebih dekat dari pada sisi yang lain dengan titik pengukurannya sejajar dengan sumber radiasi.
2. pengukuran laju dosis pada pengukuran vertikal dan horizontal juga dilakukan dengan jarak yang telah tentukan dosis terbesar berada pada pengukuran vertikal pintu operator yaitu sebesar 3400 μ Sv/h. Hal ini disebabkan pengukuran vertikal radiasi terpantul kembali hingga radiasinya besar karena dipengaruhi oleh phantom air yang memiliki massa atom yang dapat memantulkan radiasi kembali.

3. Kemampuan dinding untuk menyerap dosis radiasi sangat baik terlihat pengukuran luar ruangan tidak terdeteksi radiasi karena semua radiasi diserap oleh dinding.
4. Dosis yang diterima oleh operator radiasi yang terbesar diterima oleh penerima ketiga yaitu sebesar 0,1599 $\mu\text{Sv/h}$ hal ini sesuai dengan SNI yang diperbolehkan untuk pekerja yaitu sebesar 50 mSv/h dalam 1 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Timbal. <http://www2.pom.go.id/public/siker/desc/produk/Timbal.pdf> (diakses tanggal 29 januari 2016).

Arief, Muhammad. t.th. *Pengendalian Bahaya Radiasi Elektromagnetik Di Tempat Kerja*. Radiasi Elektromagnetik Higieng Industri, Univ Esa Unggul

Kristanto, Luciana 2013. *Kemampuan Reduksi Bunyi Dan Biaya Pengerjaan Pada Dinding Bata Konvensional Dan Dinding Bata Ringan*. Surabaya : Simposium Nasional RAPI XII - 2013 FT UMS ISSN 1412-9612

Maryanto, Djoko. 2008. *Analisis Keselamatann Kerja Radiasi Pesawat Sinar-X di Unit Radiologi RSUD Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir

Suyatno, Fery. 2008. *Aplikasi Radiasi Sinar-X di Bidang Kedokteran Untuk Menunjang Kesehatan*. Yogyakarta: Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir.

Wiyatmo, Yusman. 2009. *Fisika Nuklir*. Pustaka Belajar. Jogjakarta.