

**EFEKTIVITAS PERISAI RADIASI TERHADAP DOSIS PAPAN YANG
DITIMBULKAN : STUDI LITERATUR**

**THE EFFECTIVENESS OF RADIATION SHIELD ON THE RESULTING
EXPOSURE DOSE: A LITERATURE STUDY**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh :

Ni Made Rika Yastini Wati

1810505062

PROGRAM STUDI JENJANG DIPLOMA 3 RADIOLOGI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA

MEI 2021

HALAMAN PERSETUJUAN

Efektivitas Perisai Radiasi Terhadap Dosis Paparan Yang Di Timbulkan

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:
NI MADE RIKA YASTINI WATI
1810505062

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan di
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : **IKE ADE NUR LISYANINGSIH, S.Tr.Rad., M.Tr.ID**
03 September 2021 16:30:05



EFEKTIVITAS PERISAI RADIASI TERHADAP DOSIS PAPAN YANG DITIMBULKAN

Studi Literature

Ni Made Rika Yastini Wati¹, Ike Ade Nur Liscyaningsih², Alfieta Rohmaful Aeni³

Email : rikayastini2006@gmail.com

ABSTRAK

Perisai radiasi adalah suatu material yang dapat melindungi dan menahan energi radiasi terhadap suatu objek. Perisai radiasi digunakan untuk melindungi pekerja radiasi maupun masyarakat umum dari paparan radiasi. Bahan perisai radiasi yang digunakan biasanya terbuat dari beton dan timbal, jenis bahan lain yang dapat digunakan yaitu kayu dan aluminium. Perisai radiasi menghasilkan efektivitas yang berbeda tergantung jenis bahan. Efektivitas perisai radiasi ini adalah tingkat pengukuran keberhasilan dari perisai radiasi itu sendiri. Semakin besar efektivitas perisai radiasi suatu ruangan maka perisai radiasi ruangan tersebut semakin baik dalam menyerap radiasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perisai radiasi dari bahan beton dan kayu. Jenis penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan *systematic review*. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis adalah dokumentasi yaitu mencari dan menggali data dari dokumen yang berupa jurnal yang relevan berhubungan dengan tema yang diangkat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas perisai radiasi terhadap dosis paparan yang ditimbulkan tergantung bahan yang digunakan sebagai perisai radiasi. Semakin tebal suatu bahan perisai radiasi maka semakin besar radiasi yang diserap oleh perisai tersebut. Nilai efektivitas perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam memiliki persentase dari 99%. Sedangkan perisai radiasi dari bahan kayu memiliki persentase 80%. Sebaiknya perisai radiasi dibuat menggunakan bahan beton dan dilapisi timah hitam karena harga beton lebih murah dan mudah didapatkan. Sedangkan kayu dengan jenis tertentu susah didapatkan.

Kata Kunci : *Perisai radiasi, Bahan, Efektivitas*

THE EFFECTIVENESS OF RADIATION SHIELD ON THE RESULTING EXPOSURE DOSE: A LITERATURE STUDY

Ni Made Rika Yastini Wati¹, Ike Ade Nur Liscyaningsih², Alfieta Rohmaful Aeni³
Email : rikayastini2006@gmail.com

ABSTRACT

Radiation shield is a material that can protect and withstand radiation energy to an object. Radiation shield is used to protect radiation workers and the general public from radiation exposure. Radiation shield materials used are usually made of concrete and lead, other types of materials that can be used are wood and aluminium. Radiation shield produces different effectiveness depending on the type of material. The effectiveness of this radiation shield is the measurement level of the success of the radiation shield itself. The greater the effectiveness of the radiation shield of a room, the better the radiation shield of the room at absorbing radiation.

This study aims to determine the effectiveness of radiation shield made from concrete and wood. The research employed a literature study method with a systematic review approach. The data collection method used documentation, namely finding and extracting data from documents in the form of relevant journals related to the theme raised.

The results of this study indicated that the effectiveness of radiation shield against the exposure dose depends on the material used. The thicker the radiation shield material, the greater the radiation absorbed by the shield. The value of the radiation shield effectiveness of lead-coated concrete obtained a percentage of 99%. While the radiation shield from wood obtained a percentage of 80%. Radiation shield should be made using concrete and coated with lead because the price of concrete is cheaper and easy to obtain. Meanwhile, certain types of wood are hard to find.

Keywords : *Radiation Shield, Material, Effectiveness*

PENDAHULUAN

Radiasi merupakan pemancaran energi dalam bentuk gelombang atau partikel yang dipancarkan oleh sumber radiasi atau zat radioaktif. Radiasi sinar-X dihasilkan oleh tabung pesawat sinar-X karena sumbernya berasal dari luar tubuh manusia, maka radiasi sinar-X merupakan radiasi eksternal. Dalam hal proteksi radiasi eksternal, terdapat tiga teknik untuk mengontrol penerimaan radiasi khususnya bagi pekerja yaitu meminimalkan jarak, meminimalkan waktu dan pemakaian perisai radiasi (Syahria, 2012).

Radiasi dipancarkan dari sumber radiasi ke segala arah. Paparan radiasi sebagian akan menjadi paparan pancaran hamburan saat mengenai materi. Radiasi hamburan ini akan menambah jumlah dosis yang diterima. Semakin besar dosis yang diterima, semakin besar pula dampak negatif yang ditimbulkan, sehingga dampak negatif dari radiasi tersebut sebanding dengan jumlah radiasi yang diterima (Fauziyah, 2013).

Dosis didefinisikan sebagai jumlah radiasi ionisasi atau jumlah energi radiasi yang melewati objek kemudian radiasi diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya (Martem, 2015). Secara teknis

perlindungan terhadap bahaya radiasi dilakukan dengan menggunakan sistem perisai radiasi.

Perisai radiasi adalah suatu material yang dapat melindungi dan menahan energi radiasi terhadap suatu objek. Perisai radiasi diperlukan untuk menyerap radiasi sehingga dapat mengurangi intensitas radiasi yang dipancarkan dan mengurangi penerimaan dosis radiasi oleh tubuh manusia. Perisai radiasi ini memiliki hubungan dengan efektivitas (Martem, 2015). Efektivitas adalah tingkat keberhasilan, ketepatangunaan atau tingkat pengukuran terperinci sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya (Sejathi, 2011).

Menurut Mulyati, dkk. (2018) bahwa perisai radiasi dari bahan beton ringan yang dilapisi timah hitam memiliki efektivitas yang bagus. Menurut Yahya, dkk. (2015) bahwa perisai radiasi dari bahan kombinasi kayu dan aluminium berpengaruh dalam efektivitas.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik ingin mengkaji lebih dalam untuk melakukan penelitian terhadap efektivitas perisai radiasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan *systematic review*. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis adalah dokumentasi yaitu mencari dan menggali data dari dokumen yang berupa jurnal yang relevan berhubungan dengan tema yang diangkat. Sumber data dalam penelitian ini yaitu sumber sekunder. Sumber data yang digunakan terdapat dua macam yaitu sumber utama dan sumber pendukung. Proses pencarian sumber, penulis harus memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua jurnal utama dan delapan jurnal pendukung.

A. Pengaruh ketebalan perisai radiasi terhadap efektivitas

Semakin tebal dinding perisai radiasi yang dilalui diikuti dengan perubahan Intensitas radiasi semakin kecil. Jadi semakin tebal dinding perisai radiasi yang dilalui maka, intensitas radiasinya semakin menurun (Mulyati, 2018). Kemampuan bahan perisai dalam menyerap radiasi elektromagnetik ditentukan oleh nilai koefisien serapan dinding (μ) bahan

tersebut. Sehingga semakin tebal suatu perisai, maka semakin besar dalam penyerapannya (Putri, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dijadikan literatur, maka ketebalan perisai radiasi berpengaruh terhadap efektivitas. Bahan yang bagus digunakan untuk perisai radiasi adalah bahan beton dengan ketebalan yang setara dengan 2 mm timah hitam. Semakin tebal suatu bahan maka efektivitas perisai radiasi yang dihasilkan semakin bagus, karena daya serap dari bahannya besar.

B. Efektivitas perisai radiasi dari bahan beton ringan dilapisi Pb

Ruangan yang aman untuk radiasi adalah ruangan yang terbuat dari bahan timah hitam dan beton karena bahan ini dapat melemahkan intensitas radiasi (Hart, 2013). Efektivitas perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam memiliki nilai persentase diatas 94,47% - 99,83%. Sehingga perisai radiasi baik dalam melakukan penyerapan radiasi (Martem, 2015). Semakin tebal beton ringan sebagai perisai radiasi dan dilapisi 2 mm Pb, maka intensitas radiasi akan semakin menurun.

Berdasarkan penelitian yang dijadikan literatur, maka efektivitas perisai radiasi dari bahan beton ringan yang dilapisi timah hitam memiliki nilai yang baik dengan persentase diatas 90%

dan mampu menurunkan intensitas radiasi. Nilai persentase efektivitas suatu bahan perisai radiasi menunjukkan suatu bahan perisai baik atau tidak dalam penyerapan radiasi.

C. Efektivitas perisai radiasi dari bahan kombinasi kayu dan aluminium

Efektivitas perisai radiasi dari bahan kombinasi kayu dan aluminium dikatakan aman jika ketebalan kayu dan aluminium setara dengan ketebalan timah hitam. Ketebalan kayu mencapai 2 mm timah hitam yaitu kayu jati 472 mm, kayu ulin 350 mm dan ketebalan aluminium 106 mm (Yahya, 2015). Perisai radiasi dari bahan kayu triplek dan dilapisi dengan timah hitam memiliki efektivitas yang rendah dikarenakan bahan yang digunakan dan ketebalannya tidak sesuai dengan ketentuan pemerintah, dimana bahan harus memiliki ketebalan setara 2 mm timah hitam (Ilmi, 2018). Dan kayu bingkirai yang mana untuk mencapai efektivitas yang aman diperlukan kesetaraan kayu bingkirai mencapai 2 mm timah hitam (Japeri, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dijadikan literatur, maka efektivitas perisai radiasi dari bahan kombinasi kayu dan aluminium dikatakan aman jika sudah setara dengan 2 mm timah hitam. Jenis kayu jati, kayu ulin dan kayu bingkirai

adalah jenis kayu yang aman digunakan jika ketebalannya setara dengan 2 mm timah hitam. Kombinasi kayu ulin 106 mm dan aluminium 350 mm sudah bisa dijadikan perisai radiasi yang setara dengan 2 mm timah hitam.

D. Perbedaan efektivitas perisai radiasi dari bahan beton ringan dan bahan kayu dan kombinasi aluminium

Efektivitas perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam menunjukkan bahwa efektivitas dinding penahan radiasi memiliki nilai diatas 99% (Rochmayanti, 2019). Efektivitas perisai radiasi dari bahan kayu triplek dengan ketebalan timbal yang tidak diketahui menghasilkan efektivitas yang rendah karena nilai efektivitas kurang dari 80% (Ilmi, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dijadikan literatur, maka nilai efektivitas perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam dan kayu yang dikombinasikan dengan aluminium memiliki efektivitas yang berbeda. Bahan perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam memiliki nilai efektivitas perisai radiasi lebih dari 99%. Sedangkan bahan perisai dari kayu dan aluminium memiliki nilai efektivitas kurang dari 99% dan belum efektif dijadikan sebagai perisai radiasi.

KESIMPULAN

- A. Pengaruh ketebalan perisai radiasi terhadap efektivitas yaitu semakin tebal suatu bahan perisai radiasi maka semakin besar radiasi yang diserap oleh perisai sehingga efektivitas perisai radiasi memiliki nilai 99%.
- B. Efektivitas perisai radiasi dari bahan beton ringan yang dilapisi timah hitam dapat menghasilkan nilai efektivitas lebih dari 90% dan memiliki ketebalan 15cm sampai 20 cm atau setara dengan timah hitam sebesar 2 mm.
- C. Efektivitas perisai radiasi dari bahan kombinasi kayu dan aluminium memiliki nilai efektivitas yang baik tergantung dari jenis kayu yang digunakan dan setara dengan 2 mm timah hitam.
- D. Nilai efektivitas perisai radiasi dari bahan beton yang dilapisi timah hitam memiliki nilai lebih dari 99%, Sedangkan nilai efektivitas perisai radiasi dari bahan kayu memiliki efektivitas kurang dari 80%.

SARAN

Berdasarkan pemaparan diatas, sebaiknya perisai radiasi di ruangan Instalasi Radiologi dibuat menggunakan bahan beton, karena harga beton murah dan memiliki sifat mudah didapatkan.

Sedangkan untuk bahan kayu seperti kayu ulin dan kayu jati sulit untuk didapatkan karena semakin tahun akan semakin mahal dan langka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Alkrytania, D., dan Indrajati, I. 2015. Analisis Bahan Apron Sintesis Dengan Filler Timbal (II) Oksida Sesuai SNI Untuk Proteksi Radiasi Sinar-X. *Jurnal Forum Nuklir*, Vol. 9, No. 2 : Hal 39-43.
- Ancila, C., & Hidayanto, E. 2016. Analisis Dosis Paparan Radiasi Pada Instalasi Radiologi Dental Panoramik. *Youngster Physics Journal*, Vol. 5, No. 4 : Hal 441-450.
- Aryawijayanti & Sutikno, R. 2015. Analisis Dampak Radiasi Sinar-X Pada Mencit Melalui Pemetaan Dosis Radiasi Di Laboratorium Fisika Medik. *Jurnal MIPA*, Vol. 38, No. 1 : Hal 25-30.
- Bapeten.2011. Perka Bapeten Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional.
- Dasril, D.N., dan Dewilza, N. 2020. Uji Efektivitas Dinding Ruang Panoramik Instalasi Radiologi RSUD Prof.Hanafiah SM Batusangkar Menggunakan TLD-100. *Physics Education Research Journal*, Vol. 2, No. 2 : Hal 95-104.
- Ilmi, H., dan Rochmayanti, D. 2018. Pengukuran Laju Paparan Radiasi dan Efektivitas Dinding Serta Perisai Radiasi Ruang Panoramik. *Jurnal Radiografer Indonesia*.
- Japeri., Sutanto, H., & Anam, C. 2013. Penentuan Koefisien Serapan Kayu Bangkirai (*Shorea Laevifolia*) dan Perbandingannya Terhadap Timbal (Pb) Sebagai Dinding Ruang Radiologi Diagnostik. *Youngster*

- Physics Journal*, Vol. 1, No. 5 : Hal 161-168.
- Laitabun, Y., Sutanto, H., & Anam, C. 2013. Pengukuran Laju Paparan Radiasi Sinar-X Pada Ruang Operator RSUD Prof. DR. W.Z. Johannes Kupang. *Youngster Physics Journal*, Vol. 2, No. 1 : Hal 49-52.
- Martem, D., Milvita, D., Yulianti, H., & Kusamawati, D. 2015. Pengukuran Dosis Radiasi Ruangan Radiologi II Rumah Sakit Gigi Dan Mulut (RSGM) Baiturrahmah Padang Menggunakan Surveymeter Unfors-XI. *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 4, No. 4 : Hal 414-418.
- Mulyati, S., Daryati, S., & Wibowo, A. 2018. Efektivitas Diversifikasi Bahan Dinding Beton Ringan (Hebel) Yang Dilapisi Timah Hitam (PB). *BATAN*.
- Muqmiroh, L., Praptono, S., Rusmanto., Latifah, R., & Sensusiati, A. 2018. Profil Dosis Radiasi Pada Prosedur Kardiologi Intervensional Anak Dalam Memperkirakan Resiko Terjadinya Efek Stokastik : Studi Awal. *Journal of Vocational Health Studies*. No. 1 : Hal 107-112.
- Nurun.2015. *Pembentukan Pendeteksian Sinar-X. (On Line)* (<http://nurun.lecture.uin-malang.ac.id/wp-content/uploads/sites/7/2014/09/Materi-Ke-3-Pembentukan-Pendeteksian-Sinar-X>). diakses 12 November 2020.
- Putri, R., & Subagiada, K. 2015. Penurunan Laju Dosis Radiasi Hambur Akibat Penggunaan Perisai Radiasi di Instalasi Radiologi. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL* : Hal 26-27.
- Rasad, S. (2015). *Radiologi Diagnostik*. Jakarta : Badan Penerbit FKUI, Jakarta
- Rochmayanti, D., Daryati, S., & Darmini, K. Profil Paparan Radiasi Di Instalasi Radiologi Dalam Upaya Mendukung Program Proteksi Pada Rumah Sakit/ Laboratorium Klinik Radiologi Di Wilayah Kota Semarang. *Journal Imaging Diagnostic*, Vol. 5, No.1 : Hal 20-24.
- Sutejo, R., & Daryati, S. 2016. Pengukuran Laju Paparan Radiasi Pada Perisai Radiasi Ruang Panoramik di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Islam Klaten. *Jurnal Imaging Diagnostik*, Vol. 2, No. 2 : 164-166.
- Suyatno.2011. Analisis Pembentukan Gambar Dan Batas Toleransi Uji Kesesuaian Pada Pesawat Sinar-X Diagnostik. *Prosiding Seminar Penelitian Dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*, Yogyakarta.
- Trikasjono, T., Hanifasari, K., & Suhendro, B. 2015. Analisis Paparan Radiasi Lingkungan Ruang Radiologi di Rumah Sakit Dengan Program Delphi. *Jurnal Teknologi Elektro*. Vol. 6, No. 3 : Hal 158-167.
- Yanyah, A., & Sutanto, H. 2015. Penentuan Nilai Koefisien Serapan Bahan Dan Dosis Radiasi Pada Variasi Kombinasi Kayu Dan Aluminium. *Youngster Physics Journal*, Vol. 4, No. 1 : Hal 87-92.