

**ANALISIS PERHITUNGAN DOSIS RADIASI
PADA ALMARI PENYIMPANAN SUMBER ZAT RADIOAKTIF
DENGAN MONTE CARLO N-PARTICLE (MCNP)**

Oleh

Ahmad Arif Fikri

15/379083/TK/43025

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 Oktober 2021

untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Keterbatasan penggunaan sumber zat radioaktif pada suatu lembaga atau fasilitas nuklir, membuat perlu adanya pengelolaan dari radiasi yang dipancarkan. Hal ini disebabkan pancaran radiasi sumber tidak dapat dihentikan atau akan terus memancarkan radiasi hingga aktivitas radiasi berada pada nilai aman atau dapat diabaikan. Tempat yang digunakan sebagai penyimpanan sumber zat radioaktif harus dapat menahan laju dosis radiasi hingga berada pada nilai di bawah nilai batas dosis (NBD) yaitu 10 $\mu\text{Sv/jam}$, atau di bawah pembatas dosis yaitu 5 $\mu\text{Sv/jam}$.

Almari penyimpanan sumber zat radioaktif yang digunakan di Laboratorium Teknologi Energi Nuklir (TEN) tidak dirancang secara khusus untuk menahan laju dosis radiasi. Hal ini membuat perlu adanya evaluasi keselamatan radiasi dengan merujuk hasil pengukuran laju dosis radiasi dan simulasi model *benchmark* perhitungan laju dosis radiasi pada beberapa titik di sekitar almari penyimpanan.

Model *benchmark* almari penyimpanan memberikan nilai perbandingan hasil pengukuran terhadap hasil simulasi pada permukaan, yakni: 2,6 kali untuk sisi depan; 5,0 kali untuk sisi kanan; dan 6,3 kali untuk sisi kiri. Model *benchmark* yang diperoleh belum cukup baik, sehingga perlu adanya perbaikan dalam pengukuran ataupun pemodelan. Nilai laju dosis radiasi hasil simulasi pada permukaan adalah 0,38 $\mu\text{Sv/jam}$ untuk sisi depan, 0,16 $\mu\text{Sv/jam}$ untuk sisi kanan, dan 0,07 $\mu\text{Sv/jam}$ untuk sisi kiri. Material yang digunakan pada almari penyimpanan dapat menahan laju dosis radiasi di bawah nilai batas dosis radiasi dan pembatas dosis pada semua tinjauan yang dilakukan. Nilai laju dosis radiasi masing-masing proses pengukuran dan simulasi adalah 1,19 $\mu\text{Sv/jam}$ pada proses pemetaan laju dosis radiasi ruangan, 0,97 $\mu\text{Sv/jam}$ pada proses pengukuran laju dosis radiasi beberapa titik dari almari penyimpanan, dan 0,38 $\mu\text{Sv/jam}$ pada proses simulasi perhitungan laju dosis radiasi dengan *MCNP*.

Kata kunci: Almari Penyimpanan, *Benchmark*, *MCNP*, Dosis

Pembimbing Utama : Dr-Ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini, M.T.



ANALYSIS OF RADIATION DOSE CALCULATION ON RADIOACTIVE SOURCES STORAGE BOX USING MONTE CARLO N-PARTICLE (MCNP)

by

Ahmad Arif Fikri
15/379083/TK/43025

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 14, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The limited use of radioactive sources in a nuclear institution or facility makes it necessary to deal with the radiation emitted. This is because the radiation source cannot be stopped or will continue to emit radiation until the radioactivity is at a safe or negligible value. Places used as storage for radioactive sources must be able to withstand the radiation dose rate to a value below the dose limit value (DLV) of 10 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ or below the dose restriction of 5 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$.

The radioactive source storage box used in the *Teknologi Energi Nuklir (TEN)* Laboratory are not specifically designed to contain radiation dose rates. This makes it necessary to evaluate radiation safety based on radiation dose rate measurements and benchmark model simulations for calculating radiation dose rates at several points around the storage box.

The storage box benchmark model provides a comparison value of the measurement results against the simulation results on the surface, namely: 2.6 times for the front side; 5.0 times for the right side; and 6.3 times for the left side. The benchmark model obtained is not good enough, so there needs to be improvements in measurement or modeling. The radiation dose rate from the simulation results on the surface is 0.38 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ for the front side, 0.16 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ for the right side, and 0.07 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ for the left side. The material used in the storage box can reduce the radiation dose rate below the radiation dose limit value and dose restriction in all reviews carried out. The value of the radiation dose rate for each measurement and simulation process is 1.19 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ in the room radiation dose rate mapping process, 0.97 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ in the radiation dose rate measurement process at several points from the storage box, and 0.38 $\mu\text{Sv}/\text{hour}$ on the simulation process for calculating the radiation dose rate with MCNP.

Keywords: Storage Box, Benchmark, MCNP, Dose

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Co-Supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T.

