

Pemodelan Respon Detektor NaI(Tl) Menggunakan MCNP Untuk Identifikasi Dimensi dan Posisi Sumber Radiasi

Haris Ardan Nur Fauzie

18/428975/TK/47477

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Maret 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Intensitas penggunaan sumber radioaktif di lingkungan Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika untuk keperluan pembelajaran dan penelitian sangat tinggi. Sumber keping cesium-137, cobalt-60, dan stronsium-90 produksi Oak Ridge pada tahun 2016 merupakan sumber yang sering digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimensi dan posisi material aktif salah satu sumber tersebut.

Pengambilan data empiris sebagai pembanding dilakukan dengan menggunakan 2 detektor IdentiFINDER R-400 id2-ULK-NG secara simultan. Pengukuran dilakukan pada 3 jarak yaitu 1 cm, 3 cm, dan 5 cm. Waktu pengukuran masing-masing 1 menit, 3 menit, dan 5 menit. Untuk tiap jarak tersebut dilakukan perubahan sudut dengan interval 22,5°. Spektrum hasil simulasi dengan MCNP dibandingkan dengan spektrum hasil pengukuran langsung. Parameter yang diamati adalah laju cacah puncak, energi puncak, dan FWHM (*Full Width at Half Maximum*)

Dari pemodelan MCNP untuk detektor IdentiFINDER R-400 id2-ULK-NG didapatkan tebal sumber keping cesium-137 produksi Oak Ridge tahun 2016 adalah 0,3 cm dan jari-jari 0,5 cm. Posisi sumber yang didapatkan adalah 0,01 dari *window* dengan posisi 0 untuk sumbu y. Parameter GEB (*Gaussian Energy Broadening*) adalah -0,018; 0,1245; dan -0,1815. Nilai rerata eror relatif laju cacah puncak hasil pemodelan MCNP terhadap pengukuran empiris yang didapatkan adalah 7,4%.

Kata kunci: MCNP, FWHM, NaI(Tl), GEB, Spektroskopi

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM

Pembimbing Pendamping : Dr. Ing. Ir. Sihana



Modeling Response of NaI(Tl) Detector Using MCNP for Identification Dimension and Position of Radiation Source

Haris Ardan Nur Fauzie

18/428975/TK/47477

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on March 15, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The use intensity of radioactive sources within the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics for learning and research purposes is very high. Oak Ridge's 2016 chip source cesium-137, cobalt-60, and stronsium-90 are one of the most frequently used sources. This study aims to determine the dimensions and position of the source's active material.

Empirical data as a comparison was carried out using 2 IDENTIFINDER R-400 ULK-NG detectors simultaneously. Measurements were made at 3 distances, namely 1 cm, 3 cm, and 5 cm. The measurement times are 1 minute, 3 minutes, and 5 minutes, respectively. For each of these distances, angle changes are made at intervals of 22.5°. The spectrum of the simulation results with the MCNP is compared with the spectrum of the results of direct measurements. Parameters observed were peak count, peak energy, and FWHM (Full Widht at Half Maximum)

From the MCNP modeling for detector IdentiFINDER R-400 id2-ULK-NG, the thickness of cesium-137 produced by Oak Ridge National Laboratory in 2016 is 0.3 cm and the radius is 0.5 cm. The position of source obtained is 0.01 from both window and passive side with a position of 0 for the y axis. The GEB (Gaussian Energy Broadening) parameter is -0.018; 0.1245; and -0.1815. The mean relative error rate of the peak counting rate from the MCNP modeling against the empirical measurements obtained is 7.4%.

Keywords: MCNP, FWHM, NaI(Tl), GEB, Spectroscopy

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM

Co-supevisor : Dr. Ing. Ir. Sihana

