

ABSTRAK

Pelebaran medan radiasi gamma pada radioterapi yang disebabkan oleh hamburan dikenal dengan umbra. Efek umbra dihasilkan dari interaksi radiasi gamma dengan material kolimator. Pada penelitian ini telah dikaji tentang interaksi radiasi gamma sumber Co-60 dengan material kolimator timbal, tungsten dan bismuth secara simulasi menggunakan program MCNPX. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik spektrum sinar gamma terhambur serta menentukan nilai absorpsi dan kontaminasi elektron dari material target secara simulasi. Penelitian ini dilakukan III tahap, yaitu: tahap I memodelkan sumber radiasi berbentuk titik yang diasumsikan terdistribusi seragam linear satu arah dengan energi 1,17 dan 1,33 MeV. Tahap II memodelkan geometri material tungsten, timbal dan bismuth. Tahap III menentukan nilai HVL secara simulasi hingga didapatkan ketebalan yang sesuai dengan referensi. Kemudian dari nilai HVL dilakukan simulasi untuk mencari absorpsi, kontaminasi elektron dan spektrum radiasi gamma terhambur. Dari ketiga jenis material tersebut, hasil yang diharapkan berupa material yang memiliki nilai absorpsi sinar gamma tinggi, kontaminasi elektron dan spektrum radiasi gamma terhambur rendah. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan material bismuth dengan $Z=83$ lebih baik dari pada tungsten dan timbal karena memiliki nilai absorpsi tinggi, kontaminasi elektron tinggi dan spektrum terhambur rendah.

Kata Kunci: *MCNP-X, Spektrum Energi Gamma, Absorpsi, Kontaminasi Elektron.*

ABSTRACT

The widening of the gamma radiation field on radiotherapy caused by scattering is known as umbra. The umbra effect is generated from the interaction of gamma radiation with the collimator material. In this study, Co-60 source gamma radiation interaction with lead, tungsten and bismuth collimator material was simulated using the MCNPX program. The purpose of this study is to determine the characteristics of scattered gamma ray spectrum and determine the value of absorption and contamination of electrons from the target material in a simulation. This research was carried out in three stages, namely: stage I modeled a point-shaped radiation source assumed to be distributed in one-way linear uniform with energy 1,17 and 1,33 MeV. Phase II models the geometry of tungsten, lead and bismuth material. Phase III determines the HVL value in simulation until the thickness is in accordance with the reference. Then from the HVL value a simulation is performed to look for absorption, electron contamination and the spectrum of scattered gamma radiation. Of the three types of material, the expected results are material that has a high value of gamma ray absorption, electron contamination and a spectrum of low scattered gamma radiation. Based on the results of the study, it was concluded that bismuth material with $Z = 83$ is better than tungsten and lead because it has a high absorption value, high electron contamination and a low scattered spectrum.

Keywords: MCNP-X, Gamma Energy Spectrum, Absorption, Electron Contamination.