

ABSTRAK

Elektron berenergi tinggi yang ditembakkan pada suatu target tungsten akan menghasilkan berkas foton berupa sinar-X. Sinar-X pada pesawat Linac yang berinteraksi dengan phantom air akan menghasilkan karakteristik radiasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik radiasi pada Linac 6 MV yang dapat diterapkan pada TPS radioterapi dan mengetahui besar energi setelah melewati material filter (Al dan Pb) dengan variasi ketebalan Al (3,85 cm, 7,7 cm dan 11,55 cm) dan Pb (7,8 cm, 10,4 cm, dan 13 cm) yang digunakan untuk penurunan energi MeV ke keV. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu simulasi pesawat Linac dengan beda tegangan pemercepat 6 MV pada fantom air dengan metode Monte Carlo menggunakan *software* MCNPX dengan medan radiasi $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ dan SSD 100 cm. Hasil penelitian dari simulasi Monte Carlo didapatkan karakteristik radiasi pesawat Linac 6 MV berupa spektrum radiasi, spektrum transmisi, dan total fluks radiasi serta penggunaan filter yang digunakan untuk penurunan energi dari MeV ke keV. Energi rata-rata spektrum radiasi berkas sinar-X yaitu 0,02 MeV, energi rata-rata spektrum transmisi berkas sinar-X yaitu 0,025 MeV dan total fluks radiasi pada permukaan fantom air dengan kolimator berbahan tungsten (W) yaitu $1,69 \times 10^{-6}\text{ MeV/cm}^2$. Sedangkan penggunaan filter Al dengan ketebalan (3,85 cm, 7,7 cm, dan 11,55 cm) dan filter Pb (Timbal) dengan ketebalan (7,8 cm, 10,4 cm, dan 13 cm) belum bisa menurunkan energi MeV ke keV, sehingga belum memenuhi syarat untuk diagnostik energi rendah. Oleh karena itu, pesawat Linac ini hanya berfungsi sebagai pesawat radioterapi saja.

Kata kunci: Linac, karakteristik radiasi, filter, dan MCNPX.

ABSTRACT

High-energy electrons fired at a tungsten target will produce a photon beam in the form of X-rays. X-rays on the Linac aircraft interacting with the water phantom will produce radiation characteristics. This study aims to determine the radiation characteristics of Linac 6 MV that can be applied to radiotherapy TPS and determine the amount of energy after passing through the filter material (Al and Pb) with variations in Al thickness (3.85 cm, 7.7 cm and 11.55 cm). and Pb (7.8 cm, 10.4 cm, and 13 cm) were used to decrease the energy of MeV to keV. The method used in this study is a simulation of a Linac aircraft with a 6 MV accelerator voltage difference on phantom water with the Monte Carlo method using MCNPX software with a radiation field of 10 cm × 10 cm and a 100 cm SSD. The results of the Monte Carlo simulation showed that the radiation characteristics of the Linac 6 MV aircraft were in the form of radiation spectrum, transmission spectrum, and total radiation flux and the use of filters used to reduce energy from MeV to keV. The average energy of the X-ray beam radiation spectrum is 0.02 MeV, the average energy of the X-ray beam transmission spectrum is 0.025 MeV and the total radiation flux on the surface of the water phantom with a collimator made of tungsten (W) is 1.69×10^{-6} MeV/cm². Meanwhile, the use of Al filters with thicknesses (3.85 cm, 7.7 cm, and 11.55 cm) and Pb (Lead) filters with thicknesses (7.8 cm, 10.4 cm, and 13 cm) has not been able to reduce energy. MeV to keV, so it is not yet eligible for low energy diagnostics. Therefore, this Linac aircraft only functions as a radiotherapy unit.

Keywords: *Linac, radiation characteristics, filter, and MCNPX.*