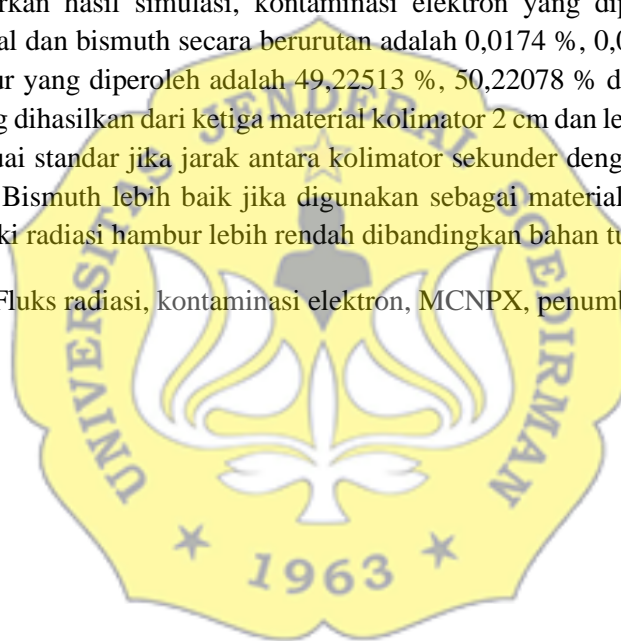


ABSTRAK

Pelebaran medan radiasi gamma pada radioterapi yang disebabkan oleh faktor geometri sumber dinamakan efek penumbra dan pelebaran yang disebabkan oleh hamburan dinamakan umbra. Efek penumbra dan umbra dihasilkan dari interaksi radiasi gamma dengan material kolimator. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan fluks radiasi primer, fluks radiasi terhambur dan kontaminasi elektron serta menentukan lebar penumbra dan umbra pada SSD (*Source Surface Distance*) 80 cm dan ukuran medan radiasi 10 cm × 10 cm dengan material kolimator yang berbahan tungsten, timbal dan bismuth secara simulasi menggunakan MCNPX *code*. Fluks radiasi diperoleh dari hasil running MCNPX *code* menggunakan *tally* f5 dan kontaminasi elektron menggunakan *tally* f2. Lebar penumbra dan umbra dapat diperoleh dari kurva fluks radiasi yang berada pada nilai 20% sampai 80%. Berdasarkan hasil simulasi, kontaminasi elektron yang diperoleh pada material tungsten, timbal dan bismuth secara berurutan adalah 0,0174 %, 0,0179 % dan 0,0194 %. Radiasi hambur yang diperoleh adalah 49,22513 %, 50,22078 % dan 47,79101 %. Lebar penumbra yang dihasilkan dari ketiga material kolimator 2 cm dan lebar umbra 2 cm. Lebar penumbra sesuai standar jika jarak antara kolimator sekunder dengan fantom air menjadi 22,85715 cm. Bismuth lebih baik jika digunakan sebagai material kolimator radioterapi karena memiliki radiasi hambur lebih rendah dibandingkan bahan tungsten dan timbal.

Kata kunci : Fluks radiasi, kontaminasi elektron, MCNPX, penumbra, umbra.



ABSTRACT

The widening of the gamma radiation field on radiotherapy caused by the source geometry factor is called the penumbra effect and the widening caused by scattering is called the umbra. The effect of penumbra and umbra results from the interaction of gamma radiation with collimator material. This study aims to determine the primary radiation flux, scattered radiation flux and electron contamination and determine the width of the penumbra and umbra on the SSD (Source Surface Distance) 80 cm and the size of the radiation field 10 cm × 10 cm with collimator material made of tungsten, lead and bismuth in a manner simulation using MCNPX code. Radiation flux is obtained from running MCNPX code using tally f5 and electron contamination using tally f2. The width of the penumbra and umbra can be obtained from the radiation flux curve which is at a value of 20% to 80%. Based on the simulation results, electron contamination obtained in tungsten, lead and bismuth materials are respectively 0.0174 %, 0.0179 % and 0.0194 %. The scattering radiation obtained was 49.22513 %, 50.22078 % and 47.79101 %. The width of the penumbra produced from the three collimator materials is 2 cm and the width of the umbra is 2 cm. Penumbra width according to the standard if the distance between the secondary collimator and the water phantom becomes 22.8515 cm. Bismuth is better if used as a radiotherapy collimator material because it has lower scattering radiation than tungsten and lead materials.

Keywords: Radiation flux, electron contamination, MCNPX, penumbra, umbra.

