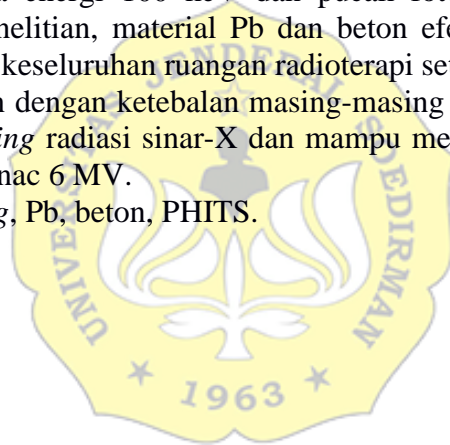


ABSTRAK

Linear Accelerator (Linac) adalah alat kesehatan yang memproduksi foton dan elektron yang digunakan sebagai alat terapi radiasi eksternal pada pasien kanker. Namun, jika terpapar terlalu lama foton dan elektron yang dihasilkan Linac dapat merusak sel tubuh manusia dan dapat memicu tumbuhnya sel kanker. Modeling *shielding* diperlukan sebagai tindakan pengendalian terhadap radiasi bagi pekerja, pasien, dan masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spektrum radiasi sinar-X yang terserap oleh *shielding*, dan mengetahui ketebalan material *shielding* Pb dan beton yang efektif untuk keselamatan radiasi berdasarkan metode Monte Carlo dengan simulasi menggunakan program PHITS. Penelitian dilakukan III tahap, yaitu: tahap I memodelkan unit kepala pesawat Linac 6 MV, tahap II memodelkan ruangan tindakan penyinaran radioterapi dengan material Pb dan beton, tahap III melakukan simulasi dimana *shielding* menyerap radiasi sinar-X hingga batas maksimum BAPETEN yaitu 20 mSv dalam satu tahun atau 10,42 μ Sv/jam. Hasil penelitian dari simulasi Monte Carlo didapatkan spektrum sinar-X dengan puncak bremsstrahlung pada energi 100 keV dan puncak fotolistrik pada energi 5 keV. Berdasarkan hasil penelitian, material Pb dan beton efektif sebagai bahan proteksi dengan ukuran secara keseluruhan ruangan radioterapi setelah optimasi (4 x 5 x 3) m³. Material Pb dan beton dengan ketebalan masing-masing Pb 16 cm dan beton 125 cm efektif sebagai *shielding* radiasi sinar-X dan mampu mereduksi radiasi sinar-X yang dihasilkan pesawat Linac 6 MV.

Kata kunci: *Shielding*, Pb, beton, PHITS.



ABTRACT

Linear Accelerator (Linac) is a medical device that produces photons and electrons which is used as an external radiation therapy device in cancer patients. However, if exposed for too long the photons and electrons produced by Linac can damage cells in the human body and can trigger the growth of cancer cells. Modeling shielding is needed as a control measure against radiation for workers, patients, and the surrounding community. This study aims to determine the X-ray spectrum used based on shielding, and to determine the effective thickness of Pb and concrete shielding materials for radiation safety using the Monte Carlo method by simulation using the PHITS program. The research was carried out in stage III, namely: stage I modeling the head unit of the Linac 6 MV, stage II modeling the radiotherapy irradiation room with Pb and concrete materials, stage III simulating where the shield absorbs X-radiation to the maximum limit of BAPETEN which is 20 mSv in one year or 10.42 sV/hour. The results of the research from the Monte Carlo simulation get an X-ray spectrum with a bremsstrahlung peak at 100 keV energy and a photoelectric peak at 5 keV energy. Based on the research results, Pb and concrete are effective as protective materials with the overall size of the radiotherapy room after optimization (4 x 5 x 3) m³. Pb and concrete materials with a thickness of 16 cm Pb each and 125 cm concrete are effective as X-ray radiation shields and are able to reduce X-ray radiation produced by the Linac 6 MV aircraft.

Keywords: *Shielding, Pb, concrete, PHITS.*

