

ABSTRAK

Radioterapi menggunakan *linear accelerator* (LINAC) memerlukan sistem *shielding* yang efektif untuk melindungi pekerja radiasi, pasien, dan masyarakat dari paparan radiasi hambur maupun radiasi bocor. Beton konvensional merupakan material *shielding* yang umum digunakan, namun pada energi tinggi diperlukan ketebalan yang besar sehingga dikembangkan material alternatif berdensitas tinggi seperti beton magnetite dan tungsten heavy alloy (WHA). Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas beton konvensional, beton magnetite, dan WHA sebagai material *shielding* pada fasilitas radioterapi LINAC 6 MV menggunakan simulasi Monte Carlo. Simulasi dilakukan menggunakan MCNP versi 6.2 dengan model sumber radiasi LINAC Elekta SL-25. Evaluasi dilakukan menggunakan tally F6 untuk memperoleh distribusi dosis radiasi dalam satuan Sv/jam. Variasi ketebalan material dilakukan berdasarkan pendekatan *Tenth Value Layer* (TVL) pada ketebalan 0,5 TVL, 1 TVL, 1,5 TVL, dan 2 TVL. Analisis dilakukan terhadap reduksi laju dosis, koefisien atenuasi, efisiensi ketebalan, dan *relative error* simulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan ketebalan material menyebabkan penurunan laju dosis radiasi secara signifikan dengan pola atenuasi eksponensial. Beton konvensional memerlukan ketebalan hingga 68 cm untuk mencapai 2 TVL, beton magnetite memerlukan 52 cm, sedangkan WHA hanya memerlukan 8 cm. Beton magnetite menunjukkan performa *shielding* lebih baik dibandingkan beton konvensional akibat densitas dan densitas elektron yang lebih tinggi. WHA memiliki koefisien atenuasi tertinggi dan efisiensi ketebalan terbaik, meskipun pada beberapa konfigurasi detektor muncul pengaruh radiasi sekunder dan fenomena build-up. Secara keseluruhan, urutan efektivitas material *shielding* pada penelitian ini adalah WHA > beton magnetite > beton konvensional.

Kata Kunci: *shielding* radiasi, LINAC 6 MV, Monte Carlo, MCNP, beton magnetite, *tungsten heavy alloy*