

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Linear Accelerator (Linac) alat terapi gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tinggi yang digunakan untuk mempercepat partikel elektron bermuatan, baik untuk mengobati kanker pada permukaan kulit (dangkal) maupun menghasilkan foton untuk mengobati kanker pada kedalaman yang lebih dalam[1]. Tujuan dari terapi radiasi adalah memberikan dosis semaksimal mungkin pada jaringan dan memberikan dosis seminimal mungkin pada organ disekitarnya atau *Organ at risk* (OAR)[2]. Pembentukan lapangan dalam berkas foton umumnya melibatkan penggunaan *Multi Leave Colimator* (MLC) yang telah terpasang di head linac. Namun, dalam berkas elektron, MLC tidak dapat digunakan, sehingga diperlukan penggunaan aplikator dan blok individual. Proses ini dilakukan secara manual dengan meletakkan blok individual pada komponen aplikator[3]. Penggunaan blok individual biasanya ditaro di bawah aplikator yang berdekatan dengan permukaan kulit. Pada umumnya blok individual terbuat dari timbal (Pb). Ketebalan Pb yang diperlukan bergantung pada kualitas sinar dan transmisi yang diizinkan dalam praktek klinis dimana blok individual yang digunakan harus mampu menahan transmisi bernilai <5% [1]. Dikarenakan blok Pb susah dibentuk pada suhu ruangan, maka *powers, W.dkk* memperkenalkan cerrobend dengan titik lebur rendah yang meleleh pada sekitar 70°C (dibandingkan dengan 327°C untuk timbal) yang terdiri dari Bahan ini terdiri dari 50.0% timah hitam, 26.7% timbal, 13.3% timah, dan 10.0% kadmium sehingga dapat dengan mudah dibentuk menjadi berbagai bentuk[4].

M, Navitha.dkk melakukan penelitian untuk membandingkan transmisi <5% berkas elektron dari energi yang berbeda dengan dua material blok yang berbeda pada posisi penempatan yang berbeda di dalam aplikator. Nilai transmisi penempatan pada *lower level, center level, dan upper level* dan ketebalan individual blok juga meningkat seiring dengan peningkatan energi[5]. Kang, hyejin.dkk mengevaluasi teknik radioterapi kanker payudara sisi kiri pada pasien-pasien rentan berdasarkan rencana 3D-CRT menambahkan blok jantung ipsilateral pada lapangan tangensial medial untuk mengurangi dosis jantung. Hasil yang diperoleh menunjukkan [6]. A, Arwa.dkk

menyelidiki efek dari *tray-on* penahan *Polymethyl Methacrylate* (PMMA) di permukaan dan *build-up region* selama pengobatan radiasi pasien kanker menggunakan ^{60}Co γ -ray beams. Hasil yang didapatkan Pengaruh *tray on* blok PMMA terhadap dosis permukaan dan dosis build-up sangat signifikan dimana semakin besar dengan peningkatan ukuran lapangan, disebabkan oleh kontaminasi elektron yang dihasilkan oleh *tray on* blok PMMA dan menurun dengan meningkatnya kedalaman[7]. Peny, M.Z.A.dkk menyelidiki bahan cerrobend untuk pelemahan transmisi berkas elektron dengan ketebalannya untuk berbagai tingkat energi dengan kedalaman 0.0 sampai 0.5 cm dimana nilai transmisi $<5\%$ yang dapat diterima untuk penggunaan klinis. Hasil nilai transmisi $<5\%$ dimana pada ketebalan 0.4 cm cukup untuk mentransmisikan berkas elektorn pada energi 8 dan 10 MeV sedangkan 0.8 cm dan 1.2 cm terlihat mampu mentransmisikan masing-masing energi 12 dan 18 MeV[8].

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu M, Navitha.dkk dan Peny, M.Z.A.dkk bahwa terdapat perbedaan transmisi terhadap variasi jenis material serta ketebalan blok dimana transmisi $<5\%$ untuk dapat di terima penggunaan klinis. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi variasi material yang digunakan dengan berbagai ketebalan untuk shielding block dengan energi 8 MeV dan 10 MeV.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, rumusan masalahnya antara lain:

1. Berapa persenkah nilai transmisi berkas elektron dari berbagai material blok individual pada permukaan phantom dan z_{max} ?
2. Material dan ketebalan blok berapakah yang dapat menghasilkan transmisi pada permukaan phantom dan $z_{max} <5\%$?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan dengan menentukan nilai persentase transmisi di permukaan fantom dan z_{max} dengan variasi energi 8 dan 10 MeV pada linac menggunakan slab phantom serta blok individual berbahan cerroben dan teflon dengan ketebalan 0.5, 1, dan 1.5 cm sedangkan blok Pb ketebalan 0.2, 0.5, dan 1 cm. Hasil nilai dari yang diperoleh dari program PTW Tansoft V 1.20 pada kedua titik pengukuran dosis dengan blok dan dosis tidak dengan blok di radiasi, kemudian dihitung nilai transmisi yang diberikan dari setiap material dengan berbagai ketebalan

dengan cara pembagian presentase transmisi dosis dengan blok terhadap dosis tidak dengan blok dosis pada permukaan *phantom* dan z_{max} .

1.4. Tujuan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan:

1. Mendapatkan persentase nilai trasmisi pada blok individual yang digunakan pada permukaan *phantom* dan z_{max} .
2. Material dan ketebalan yang dapat menghasilkan transmisi <5% dengan enegi 8 MeV dan 10 MeV.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teori

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan keilmuan fisika medis untuk pengembangan teori tentang pemilihan minimal blok individual yang digunakan untuk menghasilkan nilai transmisi <5% [1]. Dipermukaan fantom dan z_{max} untuk mendapatkan keakuratan dosis.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk fisikawan medis di rumah sakit untuk mendapatkan keakuratan dalam memilih material dan ketebalan blok individual yang terbaik digunakan pada berkas elektron dan mampu menahan nilai transmisi <5% [1].

