

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan radiasi pengion sebagai salah satu pengobatan yang digunakan untuk pemanfaatan di bidang kedokteran harus memiliki nilai keakuratan dosis yang baik. Radiasi pengion merupakan radiasi berenergi tinggi yang dapat melepaskan elektron dari atomnya sehingga dapat menghasilkan ion positif maupun negatif. Proses ionisasi sebagai hasil interaksi radiasi pengion dengan materi (dalam hal ini sel kanker/tumor) akan membuat rantai DNA kanker/tumor tersebut berubah sehingga dapat mematikan suatu jaringan. Pemanfaatan radiasi menggunakan *Linear accelerator* atau yang biasa disebut dengan LINAC merupakan suatu modalitas radioterapi yang menghasilkan sinar-X *bremsstrahlung* yang memiliki energi tinggi dengan keluaran dapat berupa gelombang elektromagnetik yang berupa berkas foton maupun partikel yaitu berkas elektron yang telah diterapkan dalam dunia kedokteran untuk terapi pengobatan kanker pada beberapa rumah sakit yang sudah memiliki fasilitas radioterapi. Namun, efektivitas dan keamanan penggunaan Linac sangat bergantung pada konsistensi energi elektron yang dihasilkan. Ketidakstabilan energi dapat menyebabkan ketidakakuratan dosis radiasi, yang berpotensi mengurangi efektivitas pengobatan atau bahkan membahayakan pasien (Wang et al., 2018).

Radioterapi merupakan salah satu modalitas utama dalam penanganan pasien kanker, dengan tujuan untuk menghancurkan sel-sel kanker sambil meminimalkan kerusakan pada jaringan sehat di sekitarnya. *Linear Accelerator* (linac) adalah perangkat yang paling umum digunakan dalam radioterapi modern karena kemampuannya menghasilkan berkas radiasi pengion berenergi tinggi, baik foton maupun elektron. Linac Elekta Precise adalah salah satu perangkat linac yang banyak digunakan di fasilitas kesehatan karena keandalannya dalam menghasilkan energi radiasi yang presisi dan stabil (Mayles et al., 2007).

Dosis absolut adalah salah satu parameter kritis dalam radioterapi, karena ketepatan dosis yang diberikan kepada pasien sangat menentukan keberhasilan

terapi dan meminimalkan efek samping yang tidak diinginkan. Menurut laporan *International Atomic Energy Agency* (IAEA, 2000), akurasi dosis radiasi yang diberikan harus berada dalam toleransi $\pm 3\%$ dari dosis yang direncanakan. Oleh karena itu, evaluasi nilai *output* dosis absolut pada linac menjadi langkah penting dalam menjamin kualitas dan keamanan terapi radiasi.

Energi elektron sering digunakan dalam terapi kanker yang membutuhkan penetrasi radiasi yang lebih dangkal, seperti pada kasus kanker kulit atau tumor yang terletak dekat dengan permukaan tubuh. Evaluasi nilai *output* dosis absolut pada energi ini menjadi penting karena ketidakakuratan dalam pengukuran dosis dapat berdampak signifikan terhadap hasil terapi (Khan, 2014). Beberapa faktor yang dapat memengaruhi nilai *output* dosis absolut antara lain kalibrasi perangkat, stabilitas berkas radiasi, dan kondisi lingkungan seperti suhu dan tekanan (Podgorsak, 2005).

Metode evaluasi dosis absolut umumnya melibatkan penggunaan detektor ionisasi, seperti *ionization chamber*, yang dikalibrasi terhadap standar nasional atau internasional. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan nilai referensi yang telah ditetapkan untuk memastikan akurasi dan konsistensi dosis yang diberikan (Almond et al., 1999). Pemantauan berkala terhadap nilai *output* dosis absolut juga diperlukan untuk memastikan bahwa perangkat linac beroperasi sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai *output* dosis absolut pada linac dengan energi elektron. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pemanfaatan radioterapi dalam memastikan kualitas dan keamanan terapi radiasi yang diberikan kepada pasien. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan metode evaluasi dosis yang lebih akurat dan efisien di masa depan. Dengan demikian, evaluasi nilai *output* dosis absolut pada linac energi elektron tidak hanya penting untuk menjamin akurasi terapi radiasi, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dalam penanganan pasien kanker.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghitung nilai keluaran dosis absolut elektron pada QC bulanan *Linier Accelerator* (linac) berdasarkan TRS 398.
2. Mengevaluasi nilai keluaran dari dosis absolut energi elektron dengan *baseline*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai hasil perhitungan keluaran dosis absolut dari QC bulanan pada energi elektron.
2. Mengetahui apakah nilai keluaran pada energi elektron masih sesuai dengan *baseline* atau tidak.