

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Linear Accelerator (Linac) adalah mesin yang menggunakan gelombang elektromagnetik frekuensi tinggi untuk mengobati penyakit tumor dengan mempercepat partikel bermuatan, seperti elektron, sepanjang tabung linier dengan energi tinggi (Khan & Gibbons, 2014). Berkas elektron digunakan untuk menyinari kanker di dekat permukaan kulit dan berkas sinar-x atau foton digunakan untuk menyinari kanker dalam jaringan tubuh (Pratiwi, 2010).

Di Instalasi Radioterapi RSPAD Gatot Subroto, Linac telah digunakan secara intensif untuk melayani kebutuhan pasien onkologi. Linac ini mampu menghantarkan berkas sinar-x dengan kualitas tinggi serta mampu menyinari target dengan kompleksitas tinggi. Pada Linac, terdapat beberapa komponen penting salah satunya adalah *filament* yang berfungsi sebagai penghasil electron di katoda yang kemudian dipercepat oleh medan listrik menuju anoda sehingga electron tersebut dapat mengenai target. Pada bulan Februari 2024, *filament* pada linac di RSPAD dilakukan pergantian setelah usia pakai 2 tahun. *Filament* pada Linac memiliki umur pakai tertentu yang dipengaruhi oleh intensitas dan durasi penggunaannya yaitu pergantian *filament* dilakukan minimal dua tahun sekali (Khan & Gibbons, 2014).

Setelah pergantian sumber electron tersebut, pesawat linac harus dilakukan kalibrasi untuk penggunaan medis pertama kalinya agar dapat dipastikan bahwa karakteristik performa alat sesuai dengan standar parameter yang berlaku. Salah satu komponen utama dalam proses kalibrasi Linac adalah penentuan dosis serap air pada berkas foton untuk menentukan kualitas berkas foton yang dihasilkan.

Selain itu, penting untuk melakukan kalibrasi secara teratur. Setiap bulan, keluaran berkas diukur dengan mengikuti pedoman TRS 398 yang diterbitkan oleh IAEA. Berkas radiasi yang diterima oleh water phantom dari

Linac harus tetap konsisten, tidak melebihi 3% (Andreo et al., 2000). Jika hasil tidak memenuhi standar atau terdapat kerusakan pada alat radioterapi, maka perbaikan harus segera dilakukan (Gerald J. Kutcher et al., 1994). Oleh karena itu, penerapan Protokol TRS-398 dalam kalibrasi rutin Linac sangat diperlukan untuk menjamin bahwa dosis radiasi yang dihasilkan oleh Linac sesuai dengan standar internasional yang ditetapkan oleh IAEA dalam TRS 398. Evaluasi nilai dosis keluaran berkas foton dari Linac, sebagai bagian dari Quality Assurance dan Quality Control berkas radiasi, merupakan langkah penting dengan meninjau berkas keluaran foton berenergi 6 dan 10 MV (Khan & Gibbons, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang penulis jabarkan, pesawat Linac Elekta yang terdapat di RSPAD Gatot Subroto perlu dikalibrasi ulang guna mengetahui laju dosis serap maksimumnya setelah penggantian *filament* baru. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai keluaran berkas sinar foton pada pesawat Linac Elekta di RSPAD Gatot Subroto yang disesuaikan dengan *Customer Acceptance Test* untuk Linac Elekta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan berfokus pada rumusan masalah terkait bagaimana kualitas berkas foton dengan energi 6 MV dan 10 MV yang dihasilkan oleh pesawat Linac Elekta di RSPAD Gatot Subroto dengan menggunakan pedoman IAEA TRS 398?.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kualitas berkas foton energy 6 MV dan 10 MV yang dihasilkan oleh pesawat Linac Elekta di RSPAD Gatot Subroto dengan menggunakan pedoman IAEA TRS 398.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan ilmu fisika medis, khususnya tentang perhitungan laju dosis serap berkas foton dan kualitas sinar pada pesawat Linac.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi praktisi di rumah sakit dalam memastikan kualitas berkas sinar-x yang dihasilkan Linac sesuai dengan dosis yang direncanakan untuk meningkatkan efektivitas terapi radiasi.