

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radioterapi merupakan salah satu pilar utama dalam penatalaksanaan kanker, dengan estimasi sekitar 50–60% pasien kanker memerlukan radioterapi pada salah satu fase perjalanan penyakitnya, baik untuk tujuan kuratif maupun paliatif (Delaney, 2005). Dalam konteks ini, akurasi dan presisi pemberian dosis radiasi menjadi faktor kritis yang secara langsung mempengaruhi keberhasilan terapi dan keselamatan pasien.

Perkembangan teknologi Linear Accelerator (LINAC) telah mengubah paradigma praktik radioterapi dari teknik terapi konvensional berupa 2D dan 3D ke teknik terapi modern melalui implementasi teknik berbasis modulasi intensitas dan panduan pencitraan seperti *Intensity Modulated Radiation Therapy* (IMRT), *Volumetric Modulated Arc Therapy* (VMAT), *Image Guided Radiation Therapy* (IGRT) serta *Stereotactic Radiosurgery / Stereotactic Body Radiotherapy* (SRS/SBRT). Transformasi ini meningkatkan kompleksitas sistem secara signifikan, mencakup interaksi antara parameter dosimetri, akurasi mekanik, serta validitas sistem imaging terintegrasi (Klein, 2009).

Kompleksitas tersebut menuntut penerapan Kendali Mutu/*Quality Assurance* (QA) dan Kontrol Kualitas/*Quality Control* (QC) yang tidak hanya bersifat rutin, tetapi juga sistematis, terstandarisasi, dan berbasis risiko (risk-based QA). Secara global, kerangka QA telah distandarisasi melalui berbagai pedoman internasional. *International Atomic Energy Agency* (IAEA) menempatkan QA sebagai bagian integral dari *Quality Management System* (QMS) dalam radioterapi. Sementara itu, *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) melalui TG-142 menetapkan parameter uji, frekuensi, serta batas toleransi yang menjadi referensi utama dalam QA LINAC modern (Klein, 2009, Podgorsak, 2005).

Implementasi standar internasional ke dalam praktik nasional di Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan. Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) sebagai regulator telah berfokus pada aspek keselamatan radiasi dan kepatuhan regulatif namun disisi lain belum ada secara eksplisit penetapan protokol nasional yang mengatur parameter teknis QC LINAC secara rinci dan operasional dari perkembangan teknologi LINAC dewasa ini yang mampu menjembatani kebutuhan implementasi QC berbasis standar internasional dengan kondisi sumber daya lokal. Ketiadaan protokol nasional yang spesifik dan aplikatif ini berimplikasi pada heterogenitas praktik QC antar fasilitas radioterapi di Indonesia (BAPETEN, 2013). Variasi tersebut berpotensi menyebabkan deviasi dalam akurasi dosimetri, ketidakkonsistenan performa mekanik, serta variabilitas dalam validasi sistem imaging dan aspek keselamatan radiasi yang secara kumulatif dapat mempengaruhi kualitas layanan radioterapi serta keselamatan pasien, pekerja dan lingkungan.

Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis untuk merancang protokol nasional tentang uji kontrol kualitas LINAC yang berbasis evidensi ilmiah, mengacu pada standar internasional, serta adaptif terhadap konteks nasional Indonesia. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, guna mengawali pemenuhan kebutuhan tersebut maka penulis melakukan penyusunan tugas akhir yang dapat dijadikan acuan dalam Perancangan Protokol Nasional tentang Uji Kontrol Kualitas Harian Peralatan LINAC di Indonesia.

1.2 Tujuan

Tujuan dari laporan tugas akhir ini yaitu :

1. Menyusun parameter dan komponen Uji Kontrol Kualitas Peralatan LINAC berdasarkan protokol internasional.
2. Menyajikan informasi teknis dan data Uji Kontrol Kualitas Harian Peralatan LINAC yang mengacu pada protokol internasional.

3. Sebagai salah satu referensi untuk merumuskan suatu Protokol Nasional Uji Kontrol Kualitas Peralatan LINAC yang terstandarisasi, aplikatif, dan berbasis risiko di Indonesia.

1.3 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penetapan dan pengembangan standar nasional QA/QC khususnya pada pelayanan radioterapi, meningkatkan keselamatan pasien, pekerja dan lingkungan serta mendukung peningkatan mutu layanan radioterapi di Indonesia.