

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak awal pengembangannya di tahun 1990an, *Intensity Modulated Radiation Therapy* (IMRT) telah menjadi salah satu teknologi pokok di bidang radioterapi. Teknik IMRT memodulasi intensitas keluaran sinar dari setiap lapangan radiasi selama proses pengobatan. Jika dibanding dengan teknik konvensional seperti 3D *Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT), IMRT mampu memberikan dosis radiasi yang lebih optimal ke volume target dan paparan yang lebih minimal ke organ sehat disekitarnya. Oleh karena itu, IMRT umumnya digunakan untuk kasus kanker yang memiliki target tumor dengan bentuk kompleks seperti kanker prostat, payudara, paru-paru, dan kepala & leher (Bridge *et al.*, 2019; Huh *et al.*, 2016).

Kompleksitas IMRT yang relatif tinggi menyebabkan diperlukannya berbagai prosedur jaminan kualitas (QA) untuk memastikan agar pengobatan dapat diberikan dengan optimal dan aman. Salah satu prosedur QA yang paling penting pada IMRT adalah jaminan kualitas audit dosis dalam bentuk *patient specific quality assurance* (PSQA). PSQA merupakan prosedur untuk menentukan keakuratan dosis yang diterima oleh pasien. PSQA teknik IMRT dapat diverifikasi secara klinis untuk setiap pasien menggunakan teknik berbasis pengukuran atau berbasis perangkat lunak. Pada PSQA berbasis pengukuran, keakuratan dosis yang diterima oleh pasien ditentukan dengan mengevaluasi dosis yang dihasilkan di *treatment planning system* (TPS) dan dosis yang dihasilkan dari pengukuran dosimetri secara langsung saat dilakukan penyinaran. Teknik ini masih merupakan teknik yang paling praktis dan umum digunakan untuk PSQA IMRT di berbagai negara (Hizam *et al.*, 2019).

Terdapat berbagai macam metode pengukuran dan evaluasi dosis yang dapat digunakan dalam prosedur PSQA IMRT berbasis pengukuran. Pengukuran dosis dapat dilakukan menggunakan metode *single-point*, 2D, atau 3D dengan *setup* sudut *gantry* selama penyinaran diatur nol atau bukan nol. Sedangkan evaluasi dosis dapat dilakukan dengan metode *dose difference* (DD), *distance-to-agreement* (DTA), atau γ *index* (Miften *et al.*, 2018). Selain metode pengukuran dan evaluasi,

perlu juga dipilih nilai batas toleransi yang sesuai untuk menentukan apakah diperlukan tindakan koreksi lebih lanjut terhadap sistem IMRT sebelum digunakan untuk aktivitas klinis.

Sampai saat ini, telah terdapat berbagai penelitian terkait PSQA teknik IMRT dengan *setup* sudut *gantry* nol (Agazaryan *et al.*, 2003; Gayatri *et al.*, 2022; Hizam *et al.*, 2023). Namun, penelitian PSQA dengan *setup* sudut *gantry* bukan nol masih relatif terbatas. PSQA dengan *setup* sudut *gantry* bukan nol lebih menyerupai kondisi penyinaran saat proses pengobatan, sehingga secara teori hasil dari jaminan kualitas dengan *setup* tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih akurat. Oleh karena itu, terdapat ketertarikan untuk melakukan penelitian mengenai PSQA teknik IMRT dengan *set-up sudut gantry* bukan nol, terutama kesesuaiannya dengan hasil PSQA yang menggunakan *setup* sudut *gantry* nol.

Pada penelitian ini, dilakukan studi untuk membandingkan PSQA teknik IMRT dengan *setup* sudut *gantry* nol dan bukan nol pada kasus kanker terpilih. Metode pengukuran dosis dilakukan secara 2D menggunakan *2D array detector*. Evaluasi dosis dilakukan menggunakan metode γ *index* dengan nilai batas toleransi γ *passing rate* $\geq 95\%$ (DD/DTA 3%/3 mm dan *dose threshold* 10%). Kasus kanker yang dipilih merupakan kasus yang umum diobati dengan teknik IMRT, yaitu kanker prostat, payudara, dan paru-paru.

1.2 Tujuan

1. Mengevaluasi kesesuaian antara γ *index* 2D PSQA teknik IMRT dengan *setup* sudut *gantry* nol dan dengan *setup* sudut *gantry* bukan nol untuk kasus kanker prostat, payudara, dan paru-paru.
2. Menganalisis perbedaan γ *index* kasus kanker prostat, payudara, dan paru-paru pada 2D PSQA teknik IMRT dengan *setup* sudut *gantry* nol.
3. Menganalisis perbedaan γ *index* kasus kanker prostat, payudara, dan paru-paru pada 2D PSQA teknik IMRT dengan *setup* sudut *gantry* bukan nol.

1.3 Manfaat

1. Menentukan dampak *setup* sudut *gantry* terhadap hasil 2D PSQA teknik IMRT untuk kasus kanker prostat, payudara, dan paru-paru.

2. Memperoleh informasi mengenai kapabilitas mesin LINAC tertentu dalam memberikan dosis yang akurat dengan teknik IMRT untuk kasus kanker prostat, payudara, dan paru-paru.