

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radioterapi adalah salah satu metode pengobatan kanker yang memberikan harapan hidup lebih lama untuk penderita kanker. Berdasarkan pada jarak antara sumber radiasi terhadap target radiasi, maka radioterapi dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu brakiterapi (radioterapi internal) dan teleterapi (radioterapi eksternal). Ada dua jenis pesawat terapi eksternal yaitu pesawat terapi Cobalt-60 (Co-60) dan *Linier Accelerator (LINAC)* dimana LINAC dapat membangkitkan dua berkas radiasi yaitu berkas foton dan berkas elektron (Susworo, 2007). Berkas foton digunakan untuk mengobati kanker dalam jaringan, sedangkan berkas elektron untuk mengobati kanker di permukaan tubuh, sedangkan pesawat terapi Co-60 memancarkan radiasi gamma.

Ketika kanker harus disinari dengan radiasi, sel-sel kanker harus diusahakan menerima dosis radiasi sesuai dengan besar dosis radiasi yang telah ditentukan dan sel-sel normal di sekitarnya menerima dosis serendah mungkin. Sebelum dilakukan penyinaran diperlukan dua macam informasi guna menghitung besarnya dosis radiasi yang akan diberikan pada pasien. Pertama adalah data yang berkaitan dengan pasien itu sendiri, letak dan volume kanker harus sudah diketahui secara pasti dari hasil diagnosis sebelumnya. Kedua adalah data yang berkaitan dengan berkas radiasi, dosis acuan, lapangan radiasi dan distribusi dosis radiasi.

Vadila dan Milvita (2018) telah melakukan analisis keluaran berkas radiasi (berkas foton dan elektron) pesawat terapi LINAC di RS UNAND. Analisis

tersebut menunjukkan bahwa keluaran berkas radiasi (berkas foton dan elektron) pesawat LINAC telah sesuai dengan standar TRS 398 IAEA. Penyimpangan masing-masing berkas masih dalam batas toleransi TRS 398 IAEA yaitu $\pm 3\%$.

Penelitian Baba (2013), melakukan perhitungan ketepatan dosimetri dari pesawat terapi Co-60 menggunakan analisis dari perbandingan dosis radiasi keluaran yang diterima berdasarkan protokol TRS 398 IAEA dengan perhitungan yang diperoleh dari proses peluruhan Co-60 hasilnya, dosis radiasi keluaran yang diterima pasien dibandingkan dengan perhitungan proses peluruhan Co-60 dosis menunjukkan penyimpangan yang masih dalam batas toleransi yaitu 2%.

Penelitian lain tentang perhitungan ketepatan dosimetri dari pesawat Co-60 yaitu Memon (2017), melakukan ketepatan antara dosis radiasi keluaran yang diterima sesuai protokol TRS 398 IAEA dengan perhitungan yang diperoleh dari proses peluruhan Co-60. Memon melakukan variasi terhadap dua jenis pesawat Co-60 yaitu merek *Theratron 780c* AECL Canada dengan GWXJ80 NPIC China, hasilnya perbandingan ketepatan dosis yang diperoleh dengan perhitungan proses peluruhan Co-60 masih dalam batas toleransi.

Pada tindakan radioterapi, penggunaan bentuk lapangan radiasi yang digunakan bisa persegi, persegi panjang atau tidak beraturan. Sidabutar (2014) melakukan perbandingan dosis radiasi terhadap variasi kedalaman dan luas lapangan penyinaran (bentuk persegi dan persegi panjang) pada pesawat terapi Co-60, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lapangan penyinaran dengan bentuk persegi dan persegi panjang memiliki nilai dosis yang hampir sama, yaitu mempunyai selisih antara 0,04-1,30 Gy.

Ketika lapangan radiasi dibentuk sesuai dengan kebutuhan pasien, maka pada kolimator pesawat teleterapi memiliki komponen yang dapat digerakkan sesuai variasi luas lapangan. Sunaryati (2006), melakukan perhitungan dosis serap lapangan persegi panjang pada *LINAC*, dengan orientasi rahang yang membentuk sisi panjang dan sisi pendek yang berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan yang cukup berarti yakni lebih besar daripada $\pm 2\%$ antara lapangan persegi panjang 4 cm x 8 cm dan 19 cm x 6 cm berdasarkan perhitungan dan pengukuran.

Pesawat terapi Co-60 dengan merek *Theratron Phoenix* mulai dioperasikan pada tahun 2012, selama 7 tahun pemakaian pernah mengalami satu kali masa vakum (tidak beroperasi), yaitu Juli 2017 sampai Desember 2018. Aktivitas awal dari Co-60 sekitar 396,9 TBq dan di tahun 2019 aktivitasnya berkurang menjadi 140,6 TBq, dimana mengakibatkan berkurangnya salah satu jaminan mutu dari pesawat Co-60 yaitu dosis keluaran radiasi. Berdasarkan durasi pemakaian dan berkurangnya aktivitas sumber radioaktif dari pesawat terapi Co-60 menjadi latar belakang penelitian tentang perhitungan dosis keluaran berkas radiasi berdasarkan protokol TRS 398 IAEA, lalu hasil perhitungan TPS akan dibandingkan dengan hasil pengukuran berdasarkan protokol AAPM TG 40 dengan batas toleransi $\pm 2\%$.

Sumber radioaktif pesawat Co-60 berada pada kapsul di dalam kepala sumber (*head source*), dalam keadaan *off* kapsul sumber tidak bergerak, sedangkan saat dilakukan penyinaran kapsul sumber radioaktif akan bergerak dan memposisikan sumber berada pada lubang penyinaran. Oleh karena sumber sering

mengalami pergerakan maka dilakukan pengecekan secara berkala, dengan membandingkan dosis keluaran pada perubahan nilai panjang dan lebar dengan luas lapangan yang sama, agar sesuai dengan AAPM TG 40 dimana nilai deviasi untuk luas lapangan memiliki nilai toleransi sebesar $\pm 2\%$.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian meliputi :

1. Menghitung dosis keluaran berkas radiasi dari pesawat teleterapi Co-60 berdasarkan protokol *Technical Report Series* (TRS) 398 IAEA.
2. Menganalisis perbandingan nilai dosis keluaran berkas radiasi pesawat Co-60 pada perubahan nilai panjang dan lebar persegi panjang dengan luas lapangan yang sama dan ditinjau kepada jaminan mutu protokol AAPM TG 40.

Manfaat penelitian adalah sebagai acuan awal bagi radioterapis untuk mengetahui dosis keluaran berkas radiasi yang di keluarkan oleh pesawat teleterapi Co-60 pada saat penyinaran, sesuai protokol TRS 398 IAEA dan AAPM TG 40, sehingga berkas yang keluar tepat dan sesuai dengan kebutuhan pasien.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian dibatasi pada perhitungan dosis keluaran berdasarkan protokol TRS 398 IAEA dilakukan pada fantom air, SSD 80 cm dan variasi luas lapangan 10 cm x 10 cm, 5 cm x 6 cm, 5 cm x 8 cm, 5 cm x 13 cm 6 cm x 12 cm dan 6 cm x 19 cm. Kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan standar mutu jaminan AAPM TG 40.