

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan radiasi sebagai salah satu modalitas pengobatan penyakit kanker telah berkembang dengan sangat pesat. *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) merekomendasikan bahwa dosis yang diberikan dalam terapi dengan menggunakan radiasi terhadap pasien mempunyai ketidakakuratan yang diperbolehkan hanya berada pada rentang $\pm 5 \%$ (AAPM, 2004).

Tubuh manusia terdiri dari berbagai jaringan dengan perbedaan bentuk fisik dan sifat radiologi. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan efisiensi dan manfaat dari terapi radiasi penting bahwa dosis serap yang dikirimkan ke semua jaringan yang di radiasi pada semua aspek harus diprediksi secara tepat dan akurat. Ketidakakuratan 5 % dosis dapat mengakibatkan perubahan akurasi 10 % sampai 20 % pada kemungkinan kontrol tumor. Demikian juga ketidakakuratan 5 % dosis dapat mengakibatkan perubahan akurasi 20 % sampai 30 % pada tingkat komplikasi jaringan normal (Rizani dkk., 2012).

Radioterapi atau terapi radiasi merupakan metode pengobatan menggunakan radiasi pengion (sinar-x). Proses ionisasi ini merupakan hasil interaksi antara radiasi pengion dengan sel kanker yang membuat rantai *Deoxyribose Nucleic Acid (DNA)* kanker terputus dan menyebabkan kematian sel (Immel dkk., 2016). Sehingga perlu metode agar dosis radiasi yang diberikan kepada sel kanker harus terdistribusi secara merata dan untuk meminimalisir paparan dosis radiasi yang jatuh di luar area penyinaran (Puspitasari dkk., 2020).

Linear Accelerator (LINAC) merupakan akselerator siklik yang dapat mempercepat elektron dengan rentang energi kinetik dari 4 hingga 25 MeV dengan menggunakan radio frekuensi gelombang mikro non-konservatif dengan rentang

frekuensi dari 10^3 MHz (L band) hingga 10^4 MHz (X band), dengan sebagian besar bekerja pada 2858 MHz (S band) (Podgorsak, 2005).

International Atomic Energy Agency (IAEA) melalui *Technical Reports Series No. 398 rev.1* tahun 2024 merekomendasikan dosis radiasi harus dikalibrasi untuk berkas foton berenergi tinggi. Rekomendasi tersebut berlaku untuk LINAC dengan rentang energi foton 1 – 25 MV pada mode *Flattening Filter* (FF) dan hingga 10 MV pada mode *Flattening Filter Free* (FFF) (IAEA TRS 398 rev. 1, 2024).

Salah satu metode kalibrasi berkas foton berenergi tinggi dilakukan pada medium air dengan kondisi referensi. Kalibrasi foton ini merupakan pengukuran dosis serap (absolut) pada LINAC menggunakan phantom air dengan metode *Source to Skin Distance* (SSD) *Setup* maupun *Source Axis Distance* (SAD) *Setup* (IAEA TRS 398 rev. 1, 2024).

Koufigar dkk. (2025) telah melakukan penelitian tentang transisi kalibrasi dosis serap pada SSD *Setup* ke SAD *Setup* untuk LINAC. Dalam penelitian tersebut didapatkan ketidaksesuain dengan deviasi antara 2,7 – 6,4 %. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengukuran dosis serap dengan menggunakan SAD *Setup* dan dilakukan audit dosis pasien untuk menentukan tingkat akurasi perhitungan dosis pada *Treatment Planning System* (TPS).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai dosis serap pada pengukuran menggunakan *SSD Setup* terhadap *SAD Setup*.
2. Menentukan akurasi dosis pada pasien dengan melakukan audit dosis pasien.
3. Menentukan perencanaan radioterapi (TPS) yang optimal

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh nilai deviasi dosis pada pengukuran menggunakan *SAD Setup*.
2. Memperoleh hasil akurasi dosis pasien yang maksimal.
3. Memperoleh perencanaan radioterapi (TPS) yang sesuai.