

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker adalah penyakit akibat beberapa sel tumbuh tak terkendali dan menyebar ke bagian tubuh lainnya. Di Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Pendidikan (RSP) Universitas Andalas, terdapat tiga kasus kanker yang paling besar pada tahun 2022, yaitu kanker payudara, nasofaring, dan serviks, dengan jumlah kasus baru mencapai 257 pasien. Pengobatan kanker dapat dilakukan menggunakan radioterapi, kemoterapi, kombinasi keduanya atau didukung dengan terapi suportif (Kemenkes, 2019).

Menurut Peraturan Kepala BAPETEN No. 3 Tahun 2013, Radioterapi merupakan metode pengobatan kanker menggunakan Radioaktif Terbungkus atau Pembangkit Radiasi Pengion. Oleh karena itu, sebelum melaksanakan radioterapi, perencanaan harus dilakukan menggunakan *Treatment Planning System* (TPS). TPS bertujuan untuk memastikan efektivitas pengobatan dengan prinsip memberikan dosis maksimal ke target dan mengurangi radiasi pada jaringan sehat, yang dikenal sebagai prinsip *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) (Dudik, 2019).

Menurut *International Commission on Radiological Unit (ICRU) Report No. 50*, salah satu faktor penting dalam mencapai prinsip ALARA adalah penentuan *Planning Target Volume* (PTV) yang optimal dengan akurasi dan presisi yang tinggi dan dapat dicapai melalui verifikasi geometri selama penyinaran radiasi. Verifikasi geometri dapat dilakukan dengan *Electronic Portal Imaging Device*

(EPID) (Noghreiyah dkk., 2020). Verifikasi geometri menggunakan EPID dilakukan dengan membandingkan citra EPID dan citra *Digitally Reconstructed radiograph* (DRR) (Podgorsak, 2005).

Verifikasi geometri bertujuan untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan geometri berupa kesalahan sistematis dan kesalahan acak (Stroom & Heijmen, 2002). Kesalahan sistematis terjadi dengan pola yang sama di setiap fraksi mengakibatkan terjadinya pergeseran distribusi dosis kumulatif relatif pada target (Adam & Gondhowiardjo, 2014). Sedangkan kesalahan acak dalam *setup* terjadi dengan pola yang berbeda mungkin bergantung pada operator atau akibat variasi anatomi pasien dari hari ke hari (Khan dkk., 2021).

Ariani (2014) telah melakukan penelitian penentuan kesalahan sistematis dan acak pada kanker serviks untuk mendapatkan Margin PTV pada 9 pasien yang diverifikasi menggunakan EPID pada tiga fraksi awal. Didapatkan kesalahan sistematis dan kesalahan acak arah latero-lateral, kranio-kaudal, dan antero-posterior berturut-turut sebesar (3,8 dan 3) mm, (5,9 dan 2,6) mm, serta (4,3 dan 3,5) mm. Diperoleh Margin PTV sebesar (9,8; 13,5; 11,0) mm.

Penelitian penentuan kesalahan sistematis dan acak juga telah dilakukan sebelumnya oleh Isnaini (2021). Diperoleh kesalahan acak lebih besar dari kesalahan sistematis yaitu pada sumbu x. Didapatkan Margin PTV dari 5 sampel yaitu metode Van Herk (0,85; 0,93; 0,46) cm, metode Stroom (0,73; 0,78; 0,38) cm, sedangkan metode ICRU Report No. 62 (0,50; 0,48; 0,24) cm.

Salsabila (2022) telah melakukan penelitian sejenis pada 8 pasien kanker payudara yang diverifikasi menggunakan EPID. Didapatkan kesalahan sistematis

dan acak arah vertikal, longitudinal, dan lateral berturut-turut sebesar (0,15 dan 0,22) cm, (0,51 dan 0,63) cm, serta (0,30 dan 0,57) cm. Diperoleh Margin PTV menggunakan metode stroom sebesar (0,45; 1,46; 10,01) cm, sedangkan Margin PTV metode Van Herk sebesar (0,52; 1,71; 1,16) cm.

Pengobatan kanker nasofaring, payudara, dan serviks dilakukan sebanyak 25-35 kali fraksi penyinaran (Ariani, 2014; Isnaini, 2021; Mutmainnah, 2022; Salsabila, 2022). Dikarenakan variasi posisi target dan pergerakan organ, perlu pengulangan verifikasi geometri pada setiap fraksi untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan sistematis sehingga dosis sesuai dengan perubahan ukuran target (Barrett dkk., 2009). Persoalannya verifikasi geometri pada setiap fraksi selama pengobatan jarang dilakukan di beberapa Instalasi Radioterapi, termasuk di RSP Universitas Andalas. Di Instalasi Radioterapi RSP Universitas Andalas, kegiatan tersebut hanya dilakukan pada fraksi pertama penyinaran, disebabkan oleh keterbatasan waktu dan anggaran yang diperlukan.

Untuk mendapatkan ukuran margin PTV optimal, diperlukan banyak data verifikasi pasien yang kemudian dikelompokkan untuk perhitungan kesalahan sistematis dan acak. Perhitungan ini menggunakan persamaan dari Van Herk (2004), Stroom (2002), dan panduan ICRU *Report* No. 62. Pentingnya penentuan margin berperan dalam menjaga dosis sesuai dengan panduan ICRU *Report* No. 50 (95%-107%), untuk mengurangi dampak buruk pada jaringan sehat di sekitar area target.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan tujuan:

1. Mengidentifikasi kesalahan sistematis dan acak pada proses radioterapi pasien kanker payudara, nasofaring, dan serviks berdasarkan verifikasi geometri fraksi pertama menggunakan persamaan kesalahan oleh Donaldson (2008).
2. Memperoleh nilai margin PTV untuk perencanaan radioterapi pada pasien kanker payudara, nasofaring, dan serviks menggunakan formula Van Herk (2004), Stroom (2002), dan panduan ICRU *Report No. 62*.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien kanker payudara, nasofaring, dan serviks melalui optimalisasi perencanaan dan *treatment* di instalasi radioterapi RSP Universitas Andalas.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data hasil *treatment* pasien selama tahun 2022, sebanyak 131 data pasien kanker payudara, 31 data pasien kanker nasofaring, dan 37 data pasien kanker serviks digunakan dalam penelitian ini. Terdiri dari data posisi dan pergeseran geometri pasien yang diperoleh dari perhitungan selisih data posisi. Pergeseran geometri menghasilkan nilai vertikal, longitudinal, dan lateral yang digunakan untuk menentukan nilai kesalahan sistematis dan acak menggunakan persamaan Donaldson (2008). Nilai kesalahan tersebut selanjutnya diterapkan pada formula Van Herk, Stroom, dan ICRU *Report No. 62* untuk mendapatkan margin PTV.