

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker tertinggi di Indonesia yang terjadi pada perempuan adalah kanker payudara dan kanker serviks. Berdasarkan data *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN), *The International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengestimasi terdapat 408.661 kasus baru kanker serviks dan sebanyak 242.988 kematian di Indonesia pada 2022. Proyeksi menunjukkan bahwa angka ini akan terus naik hingga mencapai peningkatan 77% pada tahun 2050 (GLOBOCAN, 2022). Kanker merupakan kondisi yang mana dapat merusak sel sehat atau organ vital di sekitarnya. Kanker serviks, yang juga dikenal sebagai kanker leher rahim adalah salah satu jenis kanker yang umum terjadi pada wanita di seluruh dunia. Kanker serviks adalah jenis kanker yang berada pada sel-sel rahim pada leher rahim. Di negara-negara berkembang, kanker serviks menjadi penyakit yang menyebabkan kematian terbesar. Penyebabnya bermula ketika sel-sel di leher rahim berkembang secara tidak normal dan perkembangannya semakin masif dan tidak terkendali sehingga membentuk tumor. Terapi untuk mengatasi penyakit kanker mencakup tindakan pembedahan, kemoterapi, dan radioterapi (Suhartono dkk., 2014).

Radioterapi adalah pengobatan untuk mematikan sel tumor atau kanker dengan menggunakan radiasi pengion. Radioterapi dapat memberikan efek yang baik apabila diberikan dengan konteks klinis yang sesuai. Pemeriksaan secara klinis diperlukan sebelum melakukan radioterapi untuk menunjang hasil diagnosis pasien (Barett dkk., 2009). Sebelum melakukan tindakan radioterapi, diperlukan *treatment planning*. Proses *Treatment Planning System* (TPS) menggunakan perangkat lunak untuk merencanakan bentuk berkas serta menentukan distribusi dosis yang akan diterima pada pelaksanaan radioterapi dengan tujuan memaksimalkan pengendalian tumor dan meminimalisir komplikasi pada jaringan normal serta *Organ at Risk* (OAR). Anatomi pasien dan target tumor direpresentasikan dalam bentuk tiga

dimensi (3D). Dalam proses perencanaan terdapat beberapa data yang perlu diatur yaitu posisi pasien, energi yang digunakan (foton atau elektron), waktu penyinaran, dosis dan fraksi radiasi, jumlah *field*, jumlah dan sudut *gantry*, hingga mengatur *Multi-leaf Collimator* (MLC) (Evans, 2005).

Beberapa teknik TPS yang biasanya digunakan dalam pengobatan kanker serviks yaitu Teknik 2D, Teknik *Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT), Teknik IMRT dan Teknik VMAT. Teknik 3D-CRT sendiri digunakan untuk memperbaiki kekurangan Teknik 2D yaitu dapat memberikan dosis hantaran sinar radiasi yang lebih *conformal* dibandingkan Teknik 2D. Namun, teknik 3D-CRT memiliki kekurangan yaitu penggunaan lapangan penyinaran yang terbatas sehingga tidak bisa memberikan dosis yang maksimal pada jaringan kanker. Teknik IMRT merupakan teknik dengan menghantarkan dosis yang lebih maksimal ke target menyesuaikan dengan bentuk *Planning Target Volume* (PTV) dibandingkan dengan teknik lain. Teknik VMAT memiliki hasil yang lebih unggul untuk cakupan dosis pada PTV dengan memiliki perlindungan yang baik juga untuk OAR apabila dibandingkan dengan teknik IMRT.

Iqbal dkk. (2023) dengan menganalisis ketepatan perencanaan radioterapi menggunakan teknik IMRT pada kasus kanker serviks stadium IV dengan menggunakan data rekam medis 5 pasien kanker serviks stadium IV yang digunakan dalam penelitian sebagai data awal pembuatan TPS. Analisis dilakukan terhadap PTV berdasarkan perhitungan nilai *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI) serta dosis radiasi yang diterima OAR yang diperoleh dari grafik *Dose Volume Histogram* (DVH). Pada penelitian ini diperoleh hasil dosis radiasi minimum yang diberikan dan hasil perhitungan nilai CI pada seluruh rekam medis pasien kanker serviks mendekati standar yang direkomendasikan yaitu 1. Nilai ideal HI yaitu 0 yang menunjukkan bahwa dosis radiasi yang diterima oleh kanker adalah homogen. Hasil analisis dosis radiasi yang diterima OAR sesuai standar RTOG 1203 pada semua rekam medis pasien kanker serviks stadium IV. Anggi (2021) melakukan penelitian distribusi dosis foton pada TPS dengan teknik 3D-CRT dan IMRT untuk terapi kanker servik menyatakan bahwa nilai CI memiliki hasil di bawah 1 untuk kedua teknik tersebut berdasarkan kurva DVH dan

memenuhi standar yang disarankan pada ICRU-62 dan ICRU-83. Untuk nilai *Homogeneity Index* (HI) pada penelitian tersebut diperoleh hasil di bawah 1 untuk kedua teknik berdasarkan *Dose Volume Histogram* (DVH) dan memenuhi standar yang disarankan pada ICRU-62 dan ICRU-83. Nilai *Normal Tissue to Integral Dose* (NTID) pada DVH diperoleh nilai cukup baik dan tidak melebihi *Organ at Risk* (OAR) dan memenuhi standar yang disarankan pada ICRU-62, ICRU-83 dan RTOG tahun 2004. Sharfo dkk. (2015) melakukan penelitian perbandingan teknik VMAT dan IMRT untuk kanker serviks dengan perencanaan otomatis. Hasil dari penelitian tersebut adalah dengan perencanaan semi otomatis diketahui bahwa adanya kemungkinan *noise* pada hasil di 20 *beam*. Lalu untuk teknik IMRT dengan 12 dan 20 dMLC memiliki kualitas yang lebih baik untuk perlindungan terhadap OAR dibandingkan dengan VMAT *arc* tunggal dan ganda.

Pada penelitian ini akan dilakukan TPS menggunakan data sekunder pasien di RSUP Dr. Hasan Sadikin Kota Bandung. Perencanaan akan dilakukan dengan menggunakan teknik IMRT dan VMAT yang berdasarkan grafik DVH sehingga diperoleh hasil nilai CI dan HI serta *Normal Tissue Irradiation Dose* (NTID) dari dosis rata-rata untuk di luar jaringan normal yang mencakup PTV dan OAR. Hasil dari perencanaan akan dianalisis sesuai dengan standar ketetapan yaitu *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU) *Report* no 62 tahun 1999, ICRU *Report* 83 tahun 2010 dan untuk kanker serviks pada *Radiation Therapy Oncology Group* (RTOG) 90-01 tahun 2014.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengevaluasi distribusi dosis radioterapi dengan teknik IMRT dan VMAT pada target seperti PTV serviks.
- b. Menganalisis distribusi dosis dengan teknik IMRT dan VMAT pada OAR.
- c. Mengevaluasi nilai HI dan CI dari teknik IMRT dan VMAT terhadap target.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat menjadi bahan pertimbangan oleh fisikawan medik dalam melakukan *treatment planning* dan dapat diterapkan sebagai teknik acuan pada kasus kanker serviks.
- b. Dapat menjadi referensi untuk pengembangan klinis dalam bidang radioterapi dan memperkuat reputasi RSUP Dr. Hasan Sadikin Kota Bandung sebagai pusat unggulan dalam pengobatan kanker serviks.
- c. Memberikan akses kepada masyarakat umum terhadap terapi inovatif yang dapat meningkatkan hasil pengobatan dan kualitas hidup.