

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker nasofaring (KNF) merupakan suatu penyakit akibat adanya pertumbuhan sel-sel abnormal pada daerah atas tenggorokan dan di belakang dasar hidung (Chan dkk., 2005). Menurut laporan *Global Burden Cancer* (GLOBOCAN) dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2020 diketahui bahwa KNF menempati urutan ke-6 sebagai kasus kanker terbanyak di Indonesia setelah kanker payudara, serviks, paru-paru, usus besar, dan hati. Terdapat 19,943 kasus terbaru KNF yang terdeteksi dengan 13,399 jiwa diantaranya meninggal. Tingginya angka kematian akibat kanker nasofaring membutuhkan perawatan dan pengobatan yang efektif untuk meningkatkan kelangsungan hidup pasien.

Beberapa pengobatan yang dapat dilakukan pada penderita kanker nasofaring yaitu menggunakan pembedahan, kemoterapi, imunoterapi dan radioterapi. Radioterapi adalah metode pengobatan kanker dengan memanfaatkan radiasi pengion untuk membunuh target. Prinsip dasar radioterapi adalah memberikan dosis semaksimal mungkin kepada jaringan kanker dengan tetap meminimalkan dosis yang diterima *Organs at Risk* (OAR) disekitarnya. Salah satu metode yang digunakan pada radioterapi adalah teleterapi. Teleterapi adalah terapi radiasi yang sumbernya berasal dari luar tubuh (Susworo, 2017). Beberapa modalitas teleterapi yang sering digunakan adalah pesawat terapi *Cesium-137* (Cs-137), pesawat terapi *Cobalt-60* (Co-60), dan pesawat terapi *Linear Accelerator* (LINAC). Pesawat LINAC merupakan alat pemercepat elektron secara linear

berenergi tinggi yang dapat menghasilkan berkas elektron dan foton dalam pengobatan kanker.

Teknik penyinaran pada LINAC yang efektif dilakukan pada kasus kanker nasofaring adalah *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT) (Kemenkes, 2019). IMRT menggunakan banyak lapangan radiasi dengan intensitas yang berbeda di setiap arah lapangan penyinaran. Teknik IMRT merupakan proses yang kompleks dan perlu dilakukan intervensi perencanaan pengobatan tingkat tinggi untuk memastikan kualitas perencanaan yang baik (Hussein dkk., 2018).

Perencanaan radioterapi IMRT melibatkan beberapa tahap yang dilakukan menggunakan perangkat lunak khusus yang disebut *Treatment Planning System* (TPS). Perencanaan terapi pada TPS ini dilakukan sebelum penyinaran radiasi diberikan kepada pasien. TPS meliputi penentuan jumlah lapangan radiasi, geometri sudut, energi radiasi, dosimetri, serta distribusi dosis radiasi pada pasien (Haris dkk., 2014). TPS dilengkapi dengan fasilitas menu *Beam Angle Optimization* (BAO), menu ini dapat menentukan jumlah dan arah sudut gantri dari sebuah *Planning Target Volume* (PTV) secara komputerisasi.

Penelitian dengan membandingkan fasilitas BAO dan *Manual Beam Angle Selection* (MBS) pada perencanaan IMRT telah dilakukan oleh Srivastava dkk. (2010). Perencanaan dibuat kepada 15 pasien kepala, leher dan prostat. Perbandingan *Dose Volume Histogram* (DVH) dan parameter *Monitor Unit* (MU) dilakukan pada penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas OAR dan MU pada teknik BAO lebih baik dibandingkan MBS untuk sebagian besar

kasus terapi IMRT. Namun, penelitian ini tidak memberitahukan jumlah lapangan yang paling optimal.

Elvira dkk. (2021) juga telah melakukan penelitian yang sama yaitu dengan melakukan perencanaan radioterapi kepada 5 pasien KNF stadium III menggunakan teknik IMRT. Penelitian ini dilakukan dengan 4 variasi perencanaan yaitu IMRT 5 lapangan manual (M5), IMRT 5 lapangan *beam angle optimization* (O5), IMRT 7 lapangan manual (M7), dan IMRT 7 lapangan *beam angle optimization* (O7). Analisis perbandingan perencanaan dilakukan menggunakan nilai *Conformity Index* (CI), *Homogeneity Index* (HI) dan dosis pada OAR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan M7 direkomendasikan sebagai perencanaan utama KNF stadium III karena memiliki rata-rata nilai CI dan HI yang lebih tinggi. Namun, pada penelitian Elvira ini tidak mengukur parameter MU. Pengukuran parameter MU penting dilakukan karena hal ini berkorelasi dengan dosis radiasi seluruh tubuh dan harus diminimalkan untuk mengurangi komplikasi jangka panjang.

Rufaida dkk. (2021) telah menganalisis perbedaan perencanaan radioterapi IMRT pada 9 pasien tumor otak menggunakan perhitungan CI, HI, MU antara teknik otomatis menggunakan BAO dan teknik manual. Nilai CI yang didapatkan pada penelitian ini lebih baik pada teknik BAO karena volume PTV menerima dosis relatif besar, dan MU yang didapatkan lebih sedikit. Akan tetapi, nilai HI yang didapatkan lebih baik pada teknik manual karena jangkauan homogenitas untuk volume relatif kecil. Namun, pada penelitian ini tidak memberitahukan teknik

perencanaan yang paling optimal, dan juga tidak mengeluarkan besar MU yang digunakan pada masing-masing perencanaan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian dengan membandingkan hasil perencanaan terapi radiasi pada 5 pasien kanker nasofaring stadium III menggunakan teknik IMRT. Pemilihan sudut berkas dilakukan secara manual dan otomatis menggunakan fasilitas *beam angle optimization* (BAO), dengan masing-masing menggunakan 5 dan 7 sudut lapangan radiasi. Parameter yang dibandingkan adalah jumlah penggunaan MU, dosis pada OAR, serta cakupan target CI dan HI berdasarkan kurva DVH. Semua parameter dilakukan analisis statistik untuk mengetahui perbedaan antara perencanaan radioterapi manual dan otomatis secara signifikan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perencanaan terapi radiasi untuk kasus kanker nasofaring stadium III ditinjau dari parameter CI, HI, OAR, dan jumlah MU.
2. Menentukan perbedaan dari penggunaan fasilitas *beam angle optimization* (BAO) dan teknik manual pada IMRT berdasarkan hasil uji statistik.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan oleh fisikawan medis dalam menentukan teknik yang efektif dan efisien pada perencanaan radiasi, khususnya pada kasus kanker nasofaring stadium III.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan 5 data pasien kanker nasofaring stadium III dari Rumah Sakit Universitas Andalas pada periode September 2022 hingga April 2023. Setiap pasien dibuat perencanaan untuk teknik IMRT manual dan IMRT *beam angle optimization*. Perencanaan dilakukan menggunakan TPS *Eclipse Varian Medical System*. Hasil perencanaan ditentukan dengan grafik *Dose Volume Histogram* (DVH). Parameter yang dibandingkan adalah jumlah penggunaan *Monitor Unit* (MU), dosis pada OAR, serta cakupan target CI dan HI berdasarkan kurva DVH. Masing-masing perencanaan dilakukan analisis statistik menggunakan *software* SPSS Versi 23 untuk mengetahui perbedaannya secara signifikan.

