

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker serviks merupakan penyakit akibat keganasan jaringan yang terjadi pada daerah serviks. Pada tahun 2010 di Indonesia, kanker serviks menduduki urutan kedua dari 10 kanker terbanyak menurut patologi anatomi (Kemenkes, 2017). Pengobatan kanker dapat dilakukan dengan cara kemoterapi, imunoterapi dan radioterapi (William dan Thwaites, 1993).

Radioterapi merupakan metoda pengobatan penyakit menggunakan sinar radiasi pengion untuk membunuh sel kanker (Susworo, 2007). Salah satu alat radioterapi yang umum digunakan adalah *Linear Accelerator* (Linac). *Linear Accelerator* (Linac) dirancang untuk menghasilkan berkas elektron dan foton dalam pengobatan kanker. Berkas elektron digunakan untuk pengobatan di permukaan tubuh seperti kanker kulit, sedangkan berkas foton digunakan untuk pengobatan di dalam jaringan seperti kanker serviks, payudara, dan kanker nasofaring.

Penggunaan Linac pada pengobatan kanker harus diverifikasi, sesuai *International Atomic Energy Agency* (IAEA) No. 31 tahun 2016. Hal ini juga tertuang pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) nomor 3 tahun 2013 mengenai keselamatan radiasi Pasal 6 Ayat 2. Verifikasi keselamatan radiasi meliputi rekaman hasil verifikasi keselamatan yaitu verifikasi dosis radiasi. Verifikasi dosis radiasi Linac menggunakan *Electronic Portal Imaging Device* (EPID). EPID adalah perangkat tambahan yang terintegrasi pada Linac untuk memverifikasi penyinaran *Pre-Treatment*.

Penyinaran Linac umumnya menggunakan teknik *Intensity Modulated Radiation Therapy* (IMRT). IMRT merupakan teknik yang menggunakan komputer saat melakukan pengobatan (Susworo, 2007). Penggunaan IMRT harus diverifikasi kesesuaian dosis yang ditujukan antara *Treatment Planning System* (TPS) dan penyinaran yang dilakukan pada pasien kanker. TPS adalah perencanaan radioterapi dengan tujuan memaksimalkan sebaran dosis pada target dan meminimalkan resiko pada organ sehat disekitar kanker atau *Organ At Risk* (OAR).

Mijnheer dkk. (2013) melakukan verifikasi dosis dengan metode *in vivo* berbasis EPID. Distribusi dosis didapat dari *Dose Volume Histogram* (DVH). DVH adalah grafik yang menghubungkan dosis radiasi dengan volume organ dalam perencanaan radioterapi. Parameter yang didapat dari DVH yaitu dosis median ($D_{50\%}$), dosis hampir maksimum ($D_{2\%}$) dan dosis dekat minimum ($D_{98\%}$) pada volume target. Perbandingan dosis TPS dan penyinaran pada EPID sangat akurat.

Quino dkk. (2014) melakukan penelitian menggunakan EPID untuk verifikasi *pre-treatment* pada IMRT. Nilai *gamma index* sebagai pengukur ketidakcocokan pada daerah yang gagal menerima dosis radiasi sesuai standar IAEA No. 31. Rata-rata *gamma index* pada penelitian sesuai standar IAEA No. 31. Perbandingan DVH antara TPS dan rencana rekonstruksi menunjukkan EPID dapat digunakan secara klinis untuk teknik IMRT.

Azzi dkk. (2016) melakukan penelitian untuk menverifikasi IMRT pada kasus kanker payudara dan nasofaring menggunakan EPID. Verifikasi dosis menunjukkan *gamma index* pada teknik IMRT dengan EPID pada kanker nasofaring dan kanker payudara sesuai standar IAEA No. 31.

Huang dkk. (2017) melakukan verifikasi distribusi dosis tiga dimensi teknik IMRT menggunakan EPID dengan 30 TPS. Hasil penelitian menunjukkan *gamma index* dari 30 TPS sesuai standar IAEA No.31. Perbedaan dosis antara rekonstruksi EPID dan perhitungan TPS berada dalam 3% untuk $D_{95\%}$, $D_{98\%}$, dan D_{mean} di setiap *Planning Target Volume* (PTV). PTV adalah volume target dalam radioterapi. Penyimpangan dosis pada OAR dapat ditentukan berdasarkan DVH. Perbandingan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penelitian dapat diterapkan untuk verifikasi dosis dengan teknik IMRT.

Milvita dan Hadi (2019) melakukan penelitian menverifikasi dosis radiasi Linac tipe Clinac CX dengan IMRT terintegrasi EPID di Rumah Sakit Universitas Andalas. Penelitian dibatasi pada verifikasi index gamma dan menggunakan *multi cube* sebagai pengganti pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa verifikasi nilai *gamma index* sesuai standar IAEA No. 31 dengan rata-rata keberhasilan 99 %.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dilakukan verifikasi dosis radiasi pada terapi kanker serviks. Penggunaan teknik IMRT dilakukan untuk uji kesesuaian perencanaan radioterapi berdasarkan dosis radiasi pada PTV dan OAR. Nilai PTV dan OAR diperoleh dari DVH. Penambahan parameter berbeda yaitu *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI) didapat menggunakan DVH. CI adalah nilai konformitas dosis yang diterima oleh PTV sedangkan HI adalah nilai homogenitas dosis yang diterima oleh PTV. Alat yang digunakan adalah Linac Clinac CX terintegrasi EPID di RSP Universitas Andalas. Rekam medis kanker serviks stadium IV digunakan sebagai data penelitian. Kanker serviks stadium IV merupakan kanker yang telah menyebar keluar usus kecil, rektum dan kandung

kemih sehingga penggunaan teknik IMRT lebih tepat. Penggunaan IMRT karena memiliki distribusi dosis dan arah penyinaran yang lebih tepat sasaran serta tidak menimbulkan rasa sakit kepada pasien selama proses *pre-treatment*. Verifikasi dilakukan sesuai standar IAEA *Human Health Series* No. 31, ICRU *Report* No. 62 (1999) dan No. 83 (2010) serta RTOG 1203.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk:

1. Menguji kesesuaian perencanaan radioterapi teknik IMRT menggunakan rekam medis pasien kanker serviks berdasarkan PTV dan OAR.
2. Menganalisis kesesuaian antara TPS dan penyinaran rekam medis pasien kanker serviks berdasarkan nilai *gamma index*.

Manfaat penelitian sebagai proteksi radiasi dalam pengobatan pasien kanker dan memastikan kondisi Linac di RSP Universitas Andalas dalam keadaan baik dan dapat digunakan dalam pengobatan radioterapi.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada 5 rekam medis kanker serviks stadium IV di Instalasi Radioterapi RSP Universitas Andalas. Parameter yang digunakan dalam menverifikasi dosis radiasi penyinaran yaitu nilai *gamma index*, PTV dan OAR. TPS dibandingkan dengan hasil penyinaran *pre-treatment* rekam medis pasien kanker serviks pada EPID berdasarkan *gamma index* dan grafik DVH pada *software* TPS Eclipse.