

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Radioterapi merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengobatan tumor atau kanker. Radioterapi menggunakan berkas radiasi pengion berupa foton atau elektron dalam penanganan kanker. Kanker muncul karena adanya sel-sel abnormal di dalam tubuh. Sel-sel abnormal tersebut tumbuh secara tidak terkontrol dan dapat menyerang jaringan di sekitarnya (Chakrabarti dan Mitra, 2017). Kanker dapat tumbuh di bagian tubuh mana saja, salah satunya di permukaan kulit.

Permukaan kulit pada daerah kanker cenderung tidak merata menyebabkan distribusi dosis radiasi tidak seragam, sehingga dosis radiasi yang diterima tidak optimal. Salah satu cara untuk menyeragamkan dosis radiasi pada permukaan kulit yang tidak rata adalah dengan menggunakan wedge filter. Wedge filter terbuat dari bahan padat yang mempunyai daya serap tinggi terhadap radiasi pengion. Wedge filter berfungsi menyeragamkan, memodifikasi atau mengoptimalkan distribusi isodosis radiasi pada volume target untuk pemberian dosis radiasi yang lebih baik (Khan dan Gibbons, 2014).

Wedge Filter terdiri dari dua tipe yaitu, physical wedge dan dynamic wedge. Physical wedge terbuat dari material padat seperti timah dan besi, lalu dipasang pada gantry dengan jarak tertentu dari pasien. Dynamical wedge atau virtual wedge dihasilkan dengan cara menggerakkan jaws. Jaws merupakan bagian pada LINAC yang digunakan untuk menentukan bentuk medan radiasi (Shamsi dkk., 2016). Penggunaan wedge filter baik physical wedge maupun virtual wedge harus selalu memperhatikan Quality Control. Parameter yang dijadikan sebagai acuan adalah dose profile dan Percentage Depth Dose (PDD).

Dose profile merupakan bentuk muka pada sumbu horisontal yang tegak lurus terhadap arah datangnya sinar. Dose profile merupakan gambaran dosis radiasi dalam penyinaran radiasi sebagai fungsi spasial sepanjang garis horizontal (Perez dkk., 2008). Kestabilan dose profile pada pesawat LINAC dapat diperhatikan dari tiga parameter, yaitu: flatness, symmetry, dan penumbra. Flatness menunjukkan variasi dosis radiasi maksimum yang diperbolehkan pada lapangan

penyinaran. Nilai flatness ditentukan pada daerah 80 % FWHM ( Full Width Half Maximum ) dari kurva dan data yang didapatkan. Symmetry menggambarkan persentase deviasi maksimum dosis radiasi di bagian kiri dan kanan pada 80 % FWHM. Penumbra menunjukkan keseragaman dosis radiasi pada daerah yang menerima 20% sampai 80 % (Khan dan Gibbons, 2014).

Aspek selanjutnya adalah PDD. Percentage Depth Dose (PDD) merupakan rasio antara dosis radiasi pada kedalaman tertentu dengan dosis radiasi pada kedalaman dosis radiasi maksimum (dmaks). PDD dijadikan sebagai acuan besarnya energi radiasi yang akan diterapkan pada terapi. Nilai PDD dipengaruhi oleh kedalaman, bentuk dan luas lapangan penyinaran, serta jarak permukaan ke sumber radiasi (Haffty dan Wilson, 2009). Selain dose profile dan Percentage Depth Dose (PDD), wedge factor juga akan dihitung. Wedge factor adalah perbandingan dosis radiasi yang dihasilkan pada penyinaran menggunakan wedge dan penyinaran tanpa wedge (Ahmad dkk., 2010)

Penelitian mengenai dose profile dan PDD yang dihasilkan pada penggunaan wedge filter diperlukan, untuk memudahkan fisikawan medis dalam memanfaatkan perangkat tersebut. Dewanti (2013) telah melakukan penelitian tentang pengaruh virtual wedge terhadap simetrisitas profil dosis radiasi pada pesawat teleterapi LINAC tipe Siemens Primuss M5633. Sudut Wedge yang digunakan pada penelitian ini memiliki 2 sudut yaitu  $15^\circ$  dan  $30^\circ$ . Fantom air digunakan sebagai pengganti jaringan dan detektor condensor chamber untuk dosimeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidaksimetrisan pada sudut  $30^\circ$  lebih besar dibandingkan pada sudut  $15^\circ$ , hal ini menunjukkan bahwa ketidaksimetrisan profil dosis radiasi sebanding dengan besarnya sudut.

Sakti dkk. (2015) melakukan penelitian mengenai karakteristik berkas LINAC yang dibentuk pada penggunaan virtual wedge. Penelitian dimulai dengan menyinari phantom dengan berkas foton 6 MV dan luas lapangan (10x10) cm<sup>2</sup>. Sudut wedge yang digunakan pada penelitian ini adalah  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ , dan  $45^\circ$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa simetrisitas berkas yang dihasilkan pada penggunaan virtual wedge filter memiliki nilai toleransi berkisar dari 0- 1,7 %.

Penggunaan virtual wedge filter pada pengobatan memerlukan lebih banyak persiapan yang harus dilakukan dibandingkan physical wedge filter (Akasaka dkk., 2017). Physical wedge juga lebih mudah diterapkan dan dipelajari penggunaannya. Zabihzadeh dkk. (2020) melakukan penelitian mengenai karakteristik dosimetris dari penggunaan physical wedge filter pada LINAC bertipe Siemens. PDD dan dose profile digunakan sebagai parameter karakteristik. Berkas foton pada LINAC dimodifikasi dengan menambahkan physical wedge  $15^\circ$  dan  $45^\circ$ . Teknik yang digunakan adalah SSD dengan jarak 100 cm dan energi photon 6 MV. Dose profile dan PDD yang terbentuk dari penyinaran menunjukkan semakin tinggi sudut wedge maka akan mempertinggi kemiringan kurva.

Penelitian mengenai kualitas berkas LINAC tipe Clinac-CX di Rumah Sakit Universitas Andalas pada penggunaan physical wedge filter diperlukan. Karakteristik kurva dose profile dan PDD yang dihasilkan pada penelitian ini dijadikan acuan untuk radioterapi menggunakan physical wedge filter, sehingga penyinaran pada pasien dapat dilakukan secara maksimal.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian adalah:

1. Menentukan symmetry, flatness, dan penumbra berkas keluaran pada penggunaan wedge filter sudut  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$ .
2. Menentukan kurva PDD pada penggunaan wedge filter sudut  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$ .
3. Menentukan wedge factor pada penggunaan wedge sudut  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ , dan  $60^\circ$ .
4. Menentukan karakter kurva PDD dan dose profile yang terbentuk pada penggunaan wedge filter.

Manfaat penelitian adalah untuk memudahkan dan memaksimalkan penyinaran LINAC pada terapi kanker dengan cara menganalisis dose profile dan Percentage Depth Dose (PDD) yang dihasilkan pada penggunaan wedge filter.

### 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada analisis dose profile dan kurva PDD wedge filter untuk penggunaan berkas radiasi foton dengan energi 6 MV dan 10 MV. Variasi sudut wedge yang digunakan adalah sudut 15°, 30°, 45°, dan 60°. Teknik penyinaran yang digunakan adalah SSD dengan jarak 100 cm, dan kedalaman fantom 30 cm.

