

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker merupakan penyakit keganasan yang terjadi pada jaringan tubuh ditandai dengan pertumbuhan sel abnormal yang tidak terkontrol dan memiliki potensi menyebar (metastasis) ke bagian tubuh lainnya. Sebagai salah satu penyebab utama kematian penyakit tidak menular, kanker terus menjadi beban yang semakin meningkat secara global. Pada tahun 2022 tercatat bahwa kanker menyebabkan kematian sekitar 9,7 juta orang atau 18,7 % dari seluruh kematian di seluruh dunia pertahun (WHO, 2024). Secara global, kasus kanker diperkirakan meningkat dari 20 juta kasus baru pada tahun 2022 menjadi 35 juta pada tahun 2050, atau dengan kata lain meningkat kurang lebih 75 % dalam kurun waktu 28 tahun. Di Indonesia, kanker menjadi penyebab kematian tertinggi ketiga setelah penyakit stroke dan jantung. Pusat observasi kanker global atau Globocan (2022) mencatat terdapat 408.661 kasus baru dan 242.988 kematian yang disebabkan oleh kanker pada tahun 2022 di Indonesia. Sebagai bentuk upaya pencegahan dan pengendalian penyakit kanker di Indonesia, Kementerian Kesehatan telah menyusun Rencana Kanker Nasional 2024 - 2034 yang berfokus pada enam strategi. Salah satu strategi yang diterapkan adalah peningkatan akses layanan dan tata laksana kanker dari diagnosis hingga paliatif.

Eka Hospital mendukung upaya pemerintah yang tertuang dalam Rencana Kanker Nasional dengan membangun *Eka Tjipta Widjaja Cancer Center (ETWCC)*, yaitu pusat penanganan kanker yang menggunakan pendekatan multidisiplin. Pelayanan ETWCC Eka Hospital meliputi : radiologi, laboratorium, pembedahan onkologi, terapi sistemik, kedokteran nuklir, serta radioterapi. Pelayanan radioterapi mencakup brakhiterapi serta radioterapi eksternal menggunakan *Linear Accelerator (LINAC)* dan Terapi Proton (*Proton Beam Therapy*).

Terapi proton merupakan modalitas radioterapi eksternal menggunakan partikel proton berenergi tinggi untuk menghancurkan sel tumor atau kanker.

Terapi proton bekerja dengan cara merusak DNA tumor sehingga terjadi kematian sel tumor. Partikel proton memiliki karakteristik yang disebut *Bragg Peak*, dimana proton melepaskan sebagian besar energinya pada kedalaman tertentu sebelum berhenti sepenuhnya (Wang et al, 2024). Karakteristik tersebut menyebabkan radiasi dengan proton akan menghasilkan sebaran dosis yang konformal pada tumor dan dosis yang serendah mungkin pada jaringan sehat disekitar tumor. Selain itu, *entrance* serta *exit* dose terapi proton juga lebih rendah dibandingkan dengan LINAC konvensional.

Terlepas dari keunggulan dalam hal klinis, proteksi radiasi untuk ruangan terapi proton menjadi tantangan besar. Terapi proton menghasilkan radiasi sekunder berupa neutron dan foton akibat interaksi proton dengan bagian-bagian mesin. Neutron memiliki daya tembus tinggi sehingga memerlukan desain perisai radiasi yang cukup kuat supaya nilai paparan radiasi di sekitar ruang terapi proton berada dibawah Nilai Batas Dosis (NBD) yang ditetapkan oleh BAPETEN. Paparan neutron yang tidak terkendali dapat berbahaya bagi pekerja radiasi maupun masyarakat umum di sekitar fasilitas terapi proton. Penelitian ini menghasilkan rancangan desain perisai radiasi untuk mesin terapi proton yang akan diinstal di Eka Hospital BSD. Pemodelan desain perisai radiasi menggunakan Monte Carlo dan metode *workload*.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Merancang desain perisai radiasi yang memadai pada ruang terapi proton di Eka Hospital BSD;serta
2. Menganalisis besar paparan dosis di sekitar ruang terapi dibandingkan dengan Nilai Batas Dosis (NBD) yang ditetapkan oleh BAPETEN.

1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dirumuskan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Menunjukkan contoh desain perisai radiasi yang dibutuhkan untuk ruang terapi proton, dan
2. Membantu pihak rumah sakit mengevaluasi kesesuaian desain perisai radiasi terhadap prinsip proteksi radiasi serta standar keselamatan yang ditetapkan oleh BAPETEN.