

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai macam jenis pengobatan kanker yang bersumber dari energi radioaktif disebut dengan radioterapi (terapi radio). Pada penggunaan radiasi dibagi menjadi dua kelompok yaitu foton (radiasi gamma dan sinar-x) dan partikel (neutron, proton, dan pion) yang bertujuan untuk menghancurkan jaringan kanker (Fitriatuzzakiiyah et al., 2017).

Pada tahun 1895 penerapan aplikasi medis pertama menggunakan sinar-x yang memiliki daya tembus tinggi, mengakibatkan banyak jaringan sehat ikut teradiasi karena sifatnya yang berusaha menghancurkan sel kanker sebanyak mungkin. Sehingga terapi radiasi banyak berkembang dengan mempertimbangkan efek biologis. Pada tahun 1920an dan 1930an kemajuan teknis yang ditunjukkan pada pengurangan dosis ke jaringan sehat dengan mempertahankan dosis yang ditentukan ke target (Paganetti, 1895).

Pada tahun 1946 Robert Rathbun Wilson Ph.D profesor fisika di *Havard University*, yang pertama kali mengusulkan percepatan proton untuk pengobatan kanker karena dapat memberikan dosis radiasi maksimum pada jaringan kanker dan meminimalkan dosis radiasi yang diserap oleh jaringan normal sehingga akan membentuk puncak *bragg* (Paganetti, 1895).

Dalam penerapan simulasi terapi kanker terdapat software berbasis metode monte carlo yang dapat digunakan diantaranya FLUKA, Geant4, MCNPX, PHITS, dll. Akurasi simulasi monte carlo bergantung pada parameter pelacakan (seperti, pengaturan fisika, ukuran jarak, bentuk sumber, dan konstanta material). Pada penelitian ini menggunakan software PHITS yang mampu mensimulasikan proton dalam rentang energi yang luas, menggunakan beberapa model reaksi nuklir dan perpustakaan data nuklir yang sudah dieksekusi dan disesuaikan dengan spesifikasi aplikasi. Sehingga hasil simulasi monte carlo dapat dianalisis dari histogram 2D atau 3D, kode histogram menunjukkan penghitungan sebuah partikel yang telah mengendapkan sejumlah energi tertentu di area geometri yang dituju yang disebut dosis serap, sehingga akan menghasilkan interaksi yang timbul ketika partikel berinteraksi dengan materi yang berada didalam *phantom* (Eugeniy, 2019).

Keunggulan yang dimiliki oleh software PHITS ialah dapat membangun model geometri yang kompleks sehingga dapat membentuk jaringan tiruan yang

mendekati bentuk jaringan sesungguhnya dan dapat membuat perhitungan dosis secara komputasi (Sato et al., 2013). Adapun kekurangan pada software PHITS yaitu tidak dapat digunakan untuk simulasi struktur lintasan mikroskopis, karena PHITS menggunakan pendekatan perlambatan terus menerus untuk proses ionisasi partikel bermuatan (PHITS, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan interval energi untuk terapi kanker pada *phantom head snyder* menggunakan proton terapi.
2. Bagaimana menentukan nilai dosis proton untuk terapi kanker pada kepala manusia menggunakan proton terapi.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, menggunakan 1000 partikel proton datang dan 1000 kali pengulangan kedatangan partikel proton serta menggunakan software PHITS (*a Particle and Heavy Ion Transport code System*) sehingga menghasilkan sebaran nilai dosis ketika partikel proton berinteraksi dengan material yang berada didalam *phantom head snyder*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan interval energi untuk terapi kanker pada *phantom head snyder* menggunakan proton terapi.
2. Mengetahui nilai dosis untuk terapi kanker pada *phantom head snyder* menggunakan proton terapi.

1.5 Metode Pengumpulan Data

1.5.1 Studi Literatur

Pada metode pengumpulan data ini diambil sebagai langkah awal penelitian Tugas akhir dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan

Penelitian Tugas Akhir. Melalui beberapa jurnal, skripsi dan buku yang digunakan sebagai referensi dan kemudian dipahami.

1.5.2 Eksperimen

Selain studi literatur, dalam penelitian kali ini dilakukan pengolahan data berupa *merunning* data menggunakan *software* PHITS, untuk mengetahui interaksi dosis yang diberikan terhadap target (kepala manusia).

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I : Pendahuluan

Bagian pendahuluan menguraikan latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah serta sistematika penulisan.

Bab II : Dasar Teori

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang berhubungan dengan topik yang dibahas dalam Tugas Akhir ini.

Bab III : Metodologi Penelitian

Di dalam bab ini dijelaskan tata cara penelitian, yang meliputi bahan dan alat yang digunakan, prosedur kerja dan cara analisis data.

Bab IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang diperoleh dari penelitian meliputi analisis interpretasi interaksi dosis proton saat dipaparkan terhadap target (kepala manusia) dan fungsi energi.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan kesimpulan dari seluruh hasil penelitian dan dilengkapi dengan saran berkaitan dengan hasil yang diperoleh tersebut.