

INTISARI

Terapi radiasi dengan berkas proton telah digunakan sejak tahun 1954 dan masih berkembang hingga saat ini. Metode dan teknik baru masih diteliti untuk memperoleh hasil terapi yang optimal, yaitu memberikan efek yang mematikan pada jaringan tumor namun aman bagi jaringan sehat di sekitarnya. Pengembangan metode yang dilakukan adalah bagaimana memperoleh profil dosis yang disebut SOBP (*Spread Out Bragg Peak*), suatu profil dosis optimum yang merupakan syarat radioterapi, yaitu datar tinggi pada daerah tumor, dan rendah pada daerah di luar tumor.

Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan dan simulasi untuk memperoleh kurva SOBP pada model tumor tiroid dengan cara modulasi *range* untuk menentukan berapa banyak berkas proton yang diperlukan serta menghitung berapa energi dan cacah proton pada tiap berkas proton tersebut. Simulasi dilakukan dengan bantuan program SRIM, sedangkan perhitungan komputasi dibuat dengan bahasa pemrograman python. Profil kurva SOBP yang diperoleh dari penelitian ini lebih datar pada daerah tumor dibandingkan dengan hasil sebelumnya oleh peneliti lain. Dari kurva SOBP yang telah dihasilkan, dapat diketahui bahwa dosis maksimum yang diterima oleh jaringan sehat yang paling dekat dengan tumor relatif terhadap dosis yang diterima oleh jaringan tumor adalah 10% lebih rendah. Secara rata-rata daerah di luar jaringan tumor menerima dosis yang jauh lebih rendah, yaitu sekitar 60% relatif terhadap dosis yang diterima oleh jaringan tumor.

Dalam pengembangan selanjutnya, metode penelitian ini dapat diterapkan pada model jaringan lain berdasarkan citra CT-SCAN yang di dalamnya terdapat jaringan tumor.

ABSTRACT

Proton beam radiation therapy has been used since 1954 and is still growing today. Methods and new techniques are still being studied to obtain optimal therapeutic results, which provide a lethal effect on tumor tissue but safe for the surrounding healthy tissue. Development of methods to do is how to obtain the dose profile named SOBP (Spread Out Bragg Peak), a profile which is a requisite dose of radiotherapy using charged particles, a condition which is the radiotherapy dose is high and flat in the area of the tumor, and lower in areas outside the tumor.

In this research, calculations and simulations to obtain SOBP curve on the model of the thyroid tumor was done by determining the energy and the number of protons in each beam of protons. Simulations carried out with the help of the SRIM code, while the computational calculations are made with Python. The SOBP curve profile obtained from this study is flatter on the region of the tumor compared to previous results by other researchers, so that the tumor tissue receiving a uniform high dose, while other normal tissues surrounding receive safe doses. From SOBP curve that has been generated, the maximum dose received by healthy tissue closest to the tumor relative to the dose received by the tumor tissue was 10% lower. On the average, the area outside the tumor tissue receives a much lower dose, which is about 60% relative to the dose received by the tumor tissue.

In further development, this research method can be applied to other tissue model based on the image of the CT-SCAN in which there is a tumor tissue.