

**OPTIMASI DOSIS DAN WAKTU IRADIASI BERDASARKAN ARAH
PENYINARAN UNTUK TERAPI PROTON PADA KANKER PROSTAT
MENGUNAKAN PROGRAM PHITS VERSI 3.33**

Galuh Lithuayu

20/463516/TK/51508

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 28 Juni 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Tingginya pertumbuhan angka kasus kematian yang disebabkan oleh kanker prostat setiap tahunnya perlu menjadi sebuah perhatian dalam mencari solusi penanganannya. Terapi radiasi proton merupakan metode yang efektif dalam pengobatan penyakit kanker prostat karena dapat mengontrol distribusi dosis dengan presisi pada target sehingga dapat menjaga kualitas jaringan sehat di sekitar.

Perencanaan terapi proton harus memperhatikan dosis dan waktu iradiasi untuk dapat membunuh sel kanker secara efektif dengan tetap melindungi *Organ At Risk* (OAR). Variasi arah penyinaran dapat mempengaruhi pendistribusian dosis yang lebih optimal serta pelaksanaan waktu iradiasi yang lebih cepat. Penelitian ini akan melakukan optimasi dosis dan waktu iradiasi dengan lima variasi arah penyinaran yaitu, 0° , 45° , -45° , 90° , dan -90° untuk dosis preskripsi total 78 Gy yang diberikan pada 25 fraksi. Optimasi dilakukan program simulasi PHITS versi 3.33 untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan.

Hasil dosis yang paling optimal melalui simulasi ini berada pada arah penyinaran 45° dan -45° dengan waktu iradiasi masing-masing arah 30 detik perfraksi. Besaran dosis total yang diterima dari arah penyinaran tersebut pada GTV, CTV, dan PTV secara berturut turut memiliki hasil yang sama yaitu 79,912 Gy, 80,208 Gy, dan 77,578 Gy, sedangkan dosis yang diterima oleh rektum adalah 0,006 Gy dan pada kandung kemih 0,075 Gy.

Kata kunci: Dosis, Waktu Iradiasi, Kanker Prostat, Terapi Proton.

Pembimbing Utama : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU



OPTIMIZATION OF DOSE AND IRRADIATION TIME BASED ON IRRADIATION ANGLE FOR PROTON THERAPY ON PROSTATE CANCER USING PHITS VERSION 3.33

Galuh Lithuayu

20/463516/TK/51508

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 28, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The high growth of death cases caused by prostate cancer every year needs to be a concern in finding solutions. Proton therapy is an effective method for treating prostate cancer because it can control the dose distribution with precision on the target to maintain the quality of healthy tissue around it.

Proton therapy planning must pay attention to the dose and irradiation time to effectively kill cancer cells while still protecting the Organ At Risk (OAR). Variations in the irradiation angle can influence more optimal dose distribution and faster irradiation times. This research will optimize the dose and irradiation time with five variations in irradiation angle, 0° , 45° , -45° , 90° , and -90° for a total prescribed dose of 78 Gy given in 25 fractions. Optimization was carried out by the PHITS version 3.33 to simplify and speed up the calculation.

The most optimal dose results through this simulation were found in the 45° and -45° irradiation angle with irradiation time in each direction of 30 seconds per fraction. The total dose received from these directions on the GTV, CTV, and PTV had the same results of 79.912 Gy, 80.208 Gy, and 77.578 Gy, respectively, while the dose received by the rectum was 0.006 Gy and the bladder 0.075 Gy.

Keywords: Dose, Irradiation time, Prostate Cancer, Proton Therapy

Supervisor : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

Co-supevisor : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU

