

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

Fadhlurrahman Musthofa Rohani

20/463513/TK/51505

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 27 Agustus 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### INTISARI

Terapi radiasi proton dapat menjadi metode yang efektif dalam mengobati kanker ovarium karena dapat memberikan dosis yang presisi pada target dan melindungi jaringan sehat di sekitar. Penelitian ini melakukan optimalisasi arah penyinaran terhadap terapi proton kanker ovarium dengan metode *passive scattering* menggunakan program PHITS 3.33.

Perencanaan terapi proton harus memerhatikan dosis dan waktu iradiasi yang diberikan agar dapat membunuh sel kanker secara efektif dan melindungi jaringan sehat sekitar target. Arah penyinaran dan waktu iradiasi yang diperlukan dapat memengaruhi pemberian dosis yang optimal. Variasi arah penyinaran yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 arah yaitu, *anterior-posterior* ( $0^\circ$ ), *anterior oblique* kanan ( $45^\circ$ ), *lateral* kanan ( $90^\circ$ ), *posterior oblique* kanan ( $135^\circ$ ), dan *posterior-anterior* ( $180^\circ$ ). Preskripsi dosis yang digunakan adalah 50 Gy dengan 2 Gy per fraksi.

Arah penyinaran yang optimal berada pada arah penyinaran *anterior oblique* kanan dan *anterior-posterior*. Kedua arah tersebut dapat memberikan dosis yang optimal pada target tumor secara berturut-turut, yaitu sebesar 49,6254 Gy dan 50,0146 Gy. Waktu iradiasi tiap arah yang didapat adalah sebesar 20 detik per fraksi. Dosis yang diterima oleh *organ at risk* (OAR) tiap arah sangat kecil yaitu kurang dari 2 Gy.

**Kata kunci:** Dosis Radiasi, Waktu Iradiasi, Terapi Proton, Kanker Ovarium, PHITS 3.33

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 OVARIAN CANCER USING PHITS VERSION 3.33**

Fadhlurrahman Musthofa Rohani

20/463513/TK/51505

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 27, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

Proton radiation therapy can be an effective method in treating ovarian cancer because it can deliver precise doses to the target and protect surrounding healthy tissue. This research will optimize the irradiation angle for proton therapy of ovarian cancer with the passive scattering method using the PHITS 3.33 program.

Proton therapy planning must pay attention to the dose and time of irradiation to effectively kill cancer cells and protect healthy tissue around the target. The irradiation angle can affect the optimal dose and the length of irradiation time required. The irradiation angle variations used in this study were five angles, anterior-posterior ( $0^\circ$ ), right anterior oblique ( $45^\circ$ ), right lateral ( $90^\circ$ ), right posterior oblique ( $135^\circ$ ), and posterior-anterior ( $180^\circ$ ). The dose prescription was 50 Gy with 2 Gy per fraction.

The optimal irradiation angle was in the anterior oblique right and anterior-posterior irradiation angles. Both angles could provide the optimal dose to the target tumor, which was 49.6254 Gy and 50.0146 Gy, respectively. The irradiation time for each angle obtained was 20 seconds per fraction. The dose received by the organ at risk (OAR) at each angle was less than 2 Gy.

**Keywords:** Irradiation Dose, Irradiation Time, Proton Therapy, Ovarian Cancer, PHITS 3.33

Supervisor : Dr. Ing. Ir. Kusnanto

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

