

ANALISIS DOSIS DAN WAKTU IRADIASI PROTON TERAPI UNTUK KANKER PARU-PARU MENGGUNAKAN PHITS VERSI 3.33

Raynord Rasendriya Risatama

19/443960/TK/49156

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Tercatat pada tahun 2022 kanker paru-paru menjadi kanker dengan penyebab kematian terbanyak yakni 1,8 juta kematian dari 9,7 juta total kematian yang tercatat akibat kanker. Data dari tahun 2013 – 2019 menunjukkan *Survival Rates* 5 tahun sebesar 25,4%. Operasi, kemoterapi dan radioterapi menjadi metode pengobatan yang sering dilakukan untuk mengobati kanker paru-paru. Penelitian ini akan melakukan analisis dosis radiasi pada target dan *organ at risk* (OAR) serta waktu radiasi yang dibutuhkan pada skema penyinaran 3 sudut.

Model simulasi proton terapi dirancang menggunakan kode simulasi PHITS dengan fantom tipe *mesh* ICRP 145. Sudut penyinaran yang digunakan adalah 15°, 60°, dan 337° serta optimasinya. Dosis preksripsi yang digunakan sebesar 66 Gy yang dibagi menjadi 22 fraksi.

Walaupun sudah dilakukan optimasi pada sudut penyinaran 15°, 60°, dan 337°, homogenitas dosis pada PTV masih belum mencapai ketentuan homogenitas dosis dari ICRU 50 sehingga belum dapat digunakan untuk terapi dan perlu dilakukan optimasi lebih lanjut atau mencari sudut baru.

Kata kunci: proton terapi, ICRP 145, analisis dosis, PHITS, kanker, paru-paru

Pembimbing Utama : Dr. Ing . Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Yohannes Sardjono, APU



Dose and Irradiation Time Analysis of Proton Therapy for Lung Cancer Using PHITS Version 3.33

Raynord Rasendriya Risetama

19/443960/TK/49156

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July 29th, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In 2022, lung cancer was recorded as the leading cause of cancer-related deaths, accounting for 1.8 million deaths out of a total of 9.7 million cancer deaths. Data from 2013 to 2019 showed a 5-year survival rate of 25.4%. Surgery, chemotherapy, and radiotherapy are the most common treatment methods for lung cancer. This study will analyze the radiation dose to the target and organs at risk (OAR) as well as the radiation time required for a three-angle irradiation scheme.

A proton therapy simulation model was designed using the PHITS simulation code with an ICRP 145 mesh phantom. The irradiation angles used were 15° , 60° , and 337° , and optimization was performed. The prescribed dose was 66 Gy, divided into 22 fractions.

Despite optimization of the irradiation angles at 15° , 60° , and 337° , the dose homogeneity in the PTV has not yet met the ICRU 50 criteria, making it unsuitable for therapy and requiring further optimization or the search for new angles.

Keywords: *proton therapy, ICRP 145, dose analysis, PHITS, cancer, lung*

Supervisor : Ir. Ing. Sihana

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

