

INTISARI

ANALISIS DOSIS RADIASI PADA KANKER COLON DENGAN MENGUNAKAN TEKNIK TERAPI PROTON PADA VARIASI STADIUM

Jeremy Ivan Santosa

17/415200/TK/46489

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 24 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Adenokarsinoma kolon merupakan salah satu jenis kanker malignan yang terjadi pada epitel mukosa saluran cerna kolon sampai dengan rektum. Insiden kanker kolorektal di Indonesia pada tahun 2012 bernilai 12,8 per 100.000 penduduk usia dewasa, dengan tingkat mortalitas 9,5% dari seluruh kasus kanker. Terapi proton memiliki keunggulan karena karakteristiknya dimana dosis radiasi yang terdeposit di dalam organ memiliki potensial untuk meminimalkan toksisitas pada jaringan sehat.

Dengan Menggunakan PHITS 3.22 dapat dibentuk pemodelan geometri kanker dan organ sekitarnya dengan menggunakan *phantom Oak Ridge National Laboratory* untuk melakukan simulasi terapi proton. Geometri kanker yang dibentuk adalah kanker *sigmoid colon* stadium I. Simulasi dilakukan dengan menggunakan variasi rentang energi proton di mana dapat ditentukan rentang energi yang dapat mengirimkan dosis yang optimal pada kanker dan organ sekitarnya.

Hasil dari yang didapatkan dari penelitian ini berupa model 2-dimensi dan 3-dimensi dari phantom dan geometri kanker. Namun tidak didapatkan nilai dari dosis yang diperlukan untuk melihat korelasi dengan rentang energi optimal yang



dapat digunakan pada radioterapi dengan menggunakan proton. Hal ini dapat disebabkan dari error input program pada PHITS 3.22.

Kata kunci: sigmoid colon, adenocarcinoma, PHITS, *proton therapy*

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T., IPU

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Yohanes Sardjono, APU



ABSTRACT

RADIATION DOSE ANALYSIS ON COLON CANCER USING PROTON THERAPY TECHNIQUE IN VARIOUS STAGES

Jeremy Ivan Santosa

17/415200/TK/46489

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July 24th, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Colon adenocarcinoma is a malignant cancer that occurs in the mucosal epithelium of the digestive pathway of the colon all the way to the rectum. In 2012 in Indonesia, the incidence of colorectal cancer was 12,8 per 100.000 adult population, with a mortality rate of 9,5% out of all cancer cases. Proton therapy has an advantage because of its characteristic where the radiation dose deposited inside an organ has the potential to minimize the toxicity to the healthy tissue.

Using PHITS 3.22, the geometry of the cancer and its surrounding organs can be modeled by referring to Oak Ridge National Laboratory phantom to be used in proton therapy simulation. The cancer geometry that is modeled in this research is stage I sigmoid colon cancer. The simulation is done using a variation of the energy range of the proton where it can be determined which is the most suitable range of energy that can deliver the optimal dose to the cancer and its surrounding organ.



The result of this research is the 2-dimensional and 3-dimensional model of the phantom and cancer geometry. The value of the dose needed to see the correlation with the optimal energy range used in proton therapy for colon cancer cannot be obtained in this case. This could be caused by errors made in the program input of PHITS 3.22.

Keywords: sigmoid colon, adenocarcinoma, PHITS, *proton therapy*

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T., IPU

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

