

**PENGARUH JUMLAH SEGMENT TERHADAP DISTRIBUSI DOSIS  
ORGAN TARGET DENGAN TEKNIK *INTENSITY MODULATED*  
*RADIATION THERAPY* (IMRT) PADA PASIEN KANKER NASOFARING**

Engelbertha Lintang Kusuma Dyahtantri

20/460463/TK/51052

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 14 Juni 2024 untuk memenuhi sebagian  
persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Penggunaan variasi jumlah segmen pada teknik *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT) dalam pengobatan kanker nasofaring dapat mempengaruhi distribusi dosis yang diterima oleh organ target tumor dan organ kritis. Segmentasi yang lebih detail dapat meningkatkan efektivitas perencanaan radioterapi, tetapi jumlah segmen yang banyak dapat meningkatkan total MU dan waktu penyinaran. Penelitian ini bertujuan menentukan jumlah segmen yang efektif untuk mencapai distribusi dosis yang sesuai dan seragam pada target dengan total MU yang optimal.

Pada penelitian ini, dilakukan perencanaan IMRT dengan lima data pasien kanker nasofaring. Penelitian ini dilakukan menggunakan *Treatment Planning System* (TPS) Elekta Monaco 6 serta mesin LINAC Elekta Versa HD. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi jumlah segmen yang diatur menjadi 10, 20, dan 30, tanpa mengubah variabel kontrol, yaitu dosis total, letak *isocenter*, jenis OAR dan algoritma yang digunakan dalam perencanaan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis variabel terikat, yaitu distribusi dosis pada organ target, nilai CI, nilai HI, distribusi dosis pada OAR, dan total MU.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa persentase distribusi dosis setiap PTV pada tiap pengaturan variasi jumlah segmen berada pada rentang 53,06% hingga 134,45%. Nilai CI PTV 70, 60, dan 54 untuk jumlah segmen 10, 20, dan 30 berada pada rentang 0,040 hingga 0,830. Nilai HI PTV 70, 60, dan 54 untuk jumlah segmen 10, 20, dan 30 berada pada rentang 0,041 hingga 0,348. Cakupan volume target PTV 70, 60, dan 54 sudah memenuhi kriteria *International Commission on Radiation Units Report* 83. Dosis yang diterima OAR tidak melebihi batas maksimum. Total MU yang diterima pasien untuk variasi jumlah segmen 10, 20, dan 30 berada pada rentang 862,9 hingga 1390,58.

**Kata kunci** : Kanker nasofaring, IMRT, jumlah segmen, distribusi dosis, *Conformity Index*, *Homogeneity Index*, *Monitor Unit*

Pembimbing Utama : Ir. Anung Muharini, M. T., IPM.

Pembimbing Pendamping : Darmawati, S. T., M. Si., F. Med.



## IMPACT OF SEGMENT NUMBER ON RADIATION DOSE DISTRIBUTION USING INTENSITY-MODULATED RADIOTHERAPY (IMRT) TECHNIQUE AT NASOPHARYNX CANCER PATIENT

Engelbertha Lintang Kusuma Dyahtantri

20/460463/TK/51052

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 14<sup>th</sup> of June, 2024 in partial  
fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering in  
Nuclear Engineering

### ABSTRACT

Variations in the segment number in the Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) technique of nasopharyngeal cancer treatment can affect the dose distribution received by the tumor target organs and critical organs. More detailed segmentation can increase the effectiveness of radiotherapy planning. However, many segmentations can increase the total MU and radiation exposure time. This research objective was to determine the effective segment number to achieve appropriate and uniform dose distribution on the target with optimum total MU.

In this study, IMRT planning was carried out used secondary data on five nasopharyngeal cancer patients. This research was carried out used the Elekta Monaco 6 Treatment Planning System (TPS) and the Elekta Versa HD LINAC machine. The independent variables in this study were the segment number variations set to 10, 20, and 30, without changing the control variables, namely total dose, isocenter location, type of OAR and algorithm used in planning. This quantitative method was applied to analyze the dependent variables, which were dose distribution to target organs, CI value, HI value, dose distribution to OAR, and total MU.

This research showed that the percentage of dose distribution for each PTV in each segment variation setting was 53.06% to 134.45% The CI values of PTV 70, 60, and 54 for the 10, 20, and 30 segments ranged from 0.040 to 0.830. The HI PTV values of 70, 60, and 54 for the 10, 20, and 30 segments ranged from 0.041 to 0.348. Coverage volume of PTV 70, 60, and 54 met the International Commission on Radiation Units Report 83 criteria. The dose received by OAR did not exceed the maximum limit. The total MU received by patients for variations in the number of segments 10, 20, and 30 was in the range of 862.9 to 1390.58.

**Keywords:** Nasopharyngeal cancer, IMRT, number of segments, dose distribution, Conformity Index, Homogeneity Index, Monitor Unit

Supervisor : Ir. Anung Muharini, M. T., IPM.

Co-supervisor : Darmawati, S. T., M. Si., F. Med.

