

**PENGARUH KETEBALAN *MULTILEAF COLLIMATOR* TERHADAP  
DISTRIBUSI DOSIS PADA TARGET DAN *ORGAN AT RISK* PADA KASUS  
KANKER PAYUDARA KIRI DENGAN TEKNIK *INTENSITY MODULATED  
RADIATION THERAPY***

Rahmatina Zia Maharani

20/456815/TK/50639

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada 07 Oktober 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Penggunaan MLC dengan ketebalan yang berbeda berpengaruh terhadap distribusi dosis yang diterima oleh target dan organ di sekitarnya. Akan tetapi penelitian terkait pengaruh ketebalan MLC terhadap distribusi dosis pada pasien kanker payudara kiri dengan teknik radioterapi IMRT belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketebalan MLC yang lebih efektif dalam mencapai distribusi dosis yang seragam dan sesuai pada target.

Penelitian dilakukan terhadap 7 pasien kanker payudara kiri menggunakan metode kuantitatif dengan variabel bebas yaitu ketebalan MLC 5 mm dan 10 mm. Variabel terikat yaitu total MU, konformitas, homogenitas, *volume coverage*, serta distribusi dosis pada target dan organ sehat di sekitarnya. Variabel kontrol yaitu dosis preskripsi, jumlah fraksi dan OAR paru-paru kiri dan jantung, serta jenis TPS yang digunakan dalam perencanaan.

Hasil penelitian didapatkan  $D_2$ ,  $D_{98}$ , CI, dan HI pada PTV meningkat saat menggunakan MLC ketebalan 5 mm dengan rentang secara berturut-turut 5234,6 cGy hingga 5289,3 cGy untuk MLC 5 mm dan 5217,9 cGy hingga 5254 cGy untuk MLC 10 mm; 4776,5 cGy hingga 4964,3 cGy untuk MLC 5 mm dan 4740,2 cGy hingga 4874,3 cGy untuk MLC 10 mm; 0,76 hingga 0,91 untuk MLC 5 mm dan 0,55 hingga 0,79 untuk MLC 10 mm; 0,060 hingga 0,092 untuk MLC ketebalan 5 mm dan 0,073 hingga 0,099 untuk MLC ketebalan 10 mm. Distribusi dosis pada PTV sudah memenuhi rentang yang direkomendasikan ICRU. *Coverage volume* kriteria 95% dosis preskripsi didapatkan MLC 5 mm dapat meningkatkan *volume coverage* pada PTV. Distribusi dosis pada OAR didapatkan meningkat saat menggunakan MLC ketebalan 5 mm pada beberapa pasien. Kedua perencanaan dengan ketebalan MLC 5 mm dan 10 mm memenuhi kriteria batas dosis toleransi OAR yang direkomendasikan QUANTEC. Total MU yang dikeluarkan LINAC lebih besar saat menggunakan MLC ketebalan 5 mm.

**Kata kunci:** *Multileaf collimator*, IMRT, kanker payudara, distribusi dosis

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

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



**EFFECT OF MULTILEAF COLLIMATOR THICKNESS ON DOSE  
DISTRIBUTION IN THE TARGET AND ORGAN AT RISK IN LEFT BREAST  
CANCER USING INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY**

Rahmatina Zia Maharani  
20/456815/TK/50639

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 7<sup>th</sup> of October, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

MLCs with different thicknesses affect the dose distribution received by the target and surrounding organs. However, research related to the effect of MLC thickness on dose distribution in left breast cancer patients with IMRT radiotherapy technique has never been studied before. This study aims to determine the MLC thickness that is more effective in achieving uniform and appropriate dose distribution on the target.

This study used secondary data from 7 left breast cancer patients and was conducted using quantitative methods with the independent variables used were MLC thickness of 5 mm and 10 mm. The dependent variables were total monitor units (MU), conformity index (CI), homogeneity index (HI), and dose distribution on target and OAR. Control variables were prescription dose, the number of fractions and OAR left lung and heart, and the type of TPS used in planning.

The results showed that D<sub>2</sub>, D<sub>98</sub>, CI, and HI in PTV increased when using 5 mm thickness MLC with a range of 5234.6 cGy to 5289.3 cGy for 5 mm MLC and 5217.9 cGy to 5254 cGy for 10 mm MLC, respectively; 4776.5 cGy to 4964.3 cGy for 5 mm MLC and 4740.2 cGy to 4874.3 cGy for 10 mm MLC; 0.76 to 0.91 for 5 mm MLC and 0.55 to 0.79 for 10 mm MLC; 0.060 to 0.092 for 5 mm thickness MLC and 0.073 to 0.099 for 10 mm thickness MLC. The dose distribution in PTV met the ICRU recommended range. Coverage volume criteria of 95% of the prescribed dose was found that 5 mm MLC can increase the coverage volume in PTV. Dose distribution on OAR increased when using 5 mm thickness MLC in some patients. Both MLC thickness plans met the QUANTEC recommended OAR dose tolerance. The total MU released by the LINAC is larger when using a 5 mm thick MLC.

**Keywords:** Multileaf collimator, IMRT, breast cancer, dose distribution

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

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

