

PENGARUH LETAK *ISOCENTER* TERHADAP DISTRIBUSI DOSIS PADA TEKNIK *INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY* (IMRT) UNTUK KANKER PAYUDARA

Rahmi Agusnur Rizita
20/460474/TK/51063

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 12 Juni 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pada perencanaan radioterapi kanker payudara kanan lokoregional pasca mastektomi menggunakan teknik *intensity modulated radiation therapy* (IMRT), umumnya *isocenter* diletakkan pada pusat gabungan *planning target volume* lokal dan regional (*center of PTV*). Pada kasus yang membutuhkan *booster*, *isocenter* berpindah ke perbatasan PTV lokal dan regional di ujung tepi atas dinding dada (*off PTV*). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh letak *isocenter* terhadap distribusi dosis PTV dan *organ at risk* (OAR), nilai *homogeneity index* (HI), dan nilai *conformity index* (CI) pada kedua perencanaan letak *isocenter* dan membandingkan dengan kriteria *treatment planning* yang telah ditetapkan.

Penelitian ini menggunakan 5 data sekunder pasien kanker payudara kanan lokoregional pasca mastektomi dengan nilai dosis 5000 cGy dalam 25 fraksi. Variabel bebas dari penelitian ini adalah variasi letak *isocenter*, yaitu pada *center of PTV* dan pada *off PTV*. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah dosis total, jumlah fraksi, energi radiasi, jenis kanker, dan *organ at risk*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah dosis minimum, dosis maksimum, *coverage volume*, nilai *homogeneity index* (HI), dan nilai *conformity index* (CI).

Dari hasil penelitian diperoleh rentang dosis minimum dari 2773,8 cGy sampai dengan 3901,4 cGy; dosis maksimum 5422 cGy sampai dengan 5582 cGy; nilai HI 0,0778 sampai dengan 0,1329; dan nilai CI 0,62 sampai dengan 0,81 untuk letak *isocenter* pada *center of PTV*. Diperoleh rentang dosis minimum dari 2850,7 cGy sampai dengan 3757,2 cGy; dosis maksimum 5434 cGy sampai dengan 5553 cGy; nilai HI 0,0895 sampai dengan 0,1243; dan CI 0,71 sampai dengan 0,79 untuk letak *isocenter* pada *off PTV*. *Coverage volume* dosis 4750 cGy, 5000 cGy, dan 5350 cGy kedua perencanaan sudah memenuhi kriteria *International Commission on Radiation Units Report 83* dan *American Association of Physicist in Medicine Report Nomor 85* tahun 2004. Distribusi dosis OAR kedua perencanaan sudah memenuhi kriteria *Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic*.

Kata Kunci: *Isocenter*, IMRT, Kanker Payudara, Distribusi Dosis, *Homogeneity Index*, *Conformity Index*

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

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



THE EFFECT OF ISOCENTER LOCATION ON DOSAGE DISTRIBUTION IN INTENSITY MODULATED RADIATION THERAPY (IMRT) TECHNIQUES FOR BREAST CANCER

Rahmi Agusnur Rizita

20/460474/TK/51063

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In the planning of the right-side locoregional breast cancer radiotherapy post-mastectomy using the intensity-modulated radiation therapy (IMRT) technique, the isocenter is generally placed at the center of the combined planning target volume of the local and regional areas (center of PTV). In cases requiring a booster, the isocenter shifts to the boundary of the local and regional PTV at the upper edge of the chest wall (off PTV). This study aims to analyze the impact of isocenter placement on the dose distribution of PTV and organs at risk (OAR), homogeneity index (HI) and conformity index (CI) values in both isocenter placement plans and compare them with the established treatment planning criteria.

This study used secondary data from 5 right locoregional breast cancer patients post-mastectomy with a dose value of 5000 cGy in 25 fractions. The independent variable of this study was the variation in isocenter placement, which included the center of PTV and off PTV. The control variables in this study were total dose, number of fractions, radiation energy, type of cancer, and organs at risk. The dependent variables in this study were minimum dose, maximum dose, coverage volume, homogeneity index (HI), and conformity index (CI).

The study result showed the range of minimum doses from 2773.8 cGy to 3901.4 cGy, maximum doses from 5422 cGy to 5582 cGy, HI values from 0.0778 to 0.1329 and CI values from 0.62 to 0.81 for isocenter placement at the center of the PTV. Meanwhile, for isocenter placement off PTV, the dose distributions included the minimum doses of 2850.7 cGy to 3757.2 cGy, the maximum doses of 5434 cGy to 5553 cGy, HI values of 0.0895 to 0.1243 and CI values of 0.71 to 0.79. Coverage volume of doses 4750 cGy, 5000 cGy, and 5350 cGy for both plans met the International Commission on Radiation Units Report 83 and the American Association of Physicist in Medicine Report Number 85 of 2004 criteria. The dose distribution for OAR in both plans met the Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic criteria.

Keywords: Isocenter, IMRT, Breast Cancer, Dose Distribution, Homogeneity Index, Conformity Index

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

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

