

**ANALISIS DISTRIBUSI DOSIS PADA TEKNIK INTENSITY
MODULATED RADIOTHERAPY (IMRT) METODE *STEP AND SHOOT*
DAN DMLC UNTUK KASUS KANKER PAYUDARA BILATERAL**

Ismi Kun Nur Azizzah

19/440294/TK/48621

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Juni 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Kanker payudara bilateral merupakan salah satu jenis kanker payudara yang jarang terjadi, dengan persentase kejadian sekitar 2%-12%. Kompleksitas dan letak kanker yang berada di dua sisi menjadi tantangan bagi fisikawan medis. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis distribusi dosis berdasarkan kriteria dosis seperti volume *coverage*, dosis rerata, dan dosis maksimal; nilai *Conformity Index* (CI) serta *Homogeneity Index* (HI) pada metode *Step and Shoot* dan *Dynamic Multileaf Collimators* (DMLC) pada kasus kanker payudara bilateral.

Perancangan radioterapi pada metode *Step and Shoot* dan DMLC dibuat dengan dasar citra *Computer Tomography* (CT) pasien. Perancangan dilakukan di *Treatment Planning System* (TPS). Hasil perancangan kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil distribusi dosis, nilai *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI). Hasil analisis distribusi dosis pada *Planning Target Volume* (PTV) 1 dan PTV 2 berupa persentase volume *coverage*, dan dosis rerata. Hasil analisis distribusi dosis pada *Organ at Risk* (OAR) berupa capaian kriteria dosis seperti volume *coverage*, dosis rerata, atau dosis maksimal.

Hasil penelitian ini yaitu didapatkan PTV 1 dan PTV 2 memenuhi kriteria dosis yaitu volume *coverage* yang menerima dosis 95% dosis *prescribed* lebih dari 95% volume target. Metode DMLC memberikan hasil yang lebih tinggi untuk distribusi dosis di PTV. Dosis serap yang diterima di beberapa OAR untuk pasien tertentu tidak memenuhi kriteria dosis seperti di paru-paru kanan, paru-paru kiri, dan esofagus. Nilai CI dari penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh antara metode *Step and Shoot* dan DMLC (p-value 0,65). Nilai HI yang didapatkan pada penelitian ini mendekati nilai 0, menunjukkan homogenitas yang baik dalam perencanaan terapi. Kedua metode menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan p-value PTV 1 sebesar 0,586 dan PTV 2 sebesar 0,752.

Kata kunci: *Conformity Index* (CI), *Homogeneity Index* (HI), kanker payudara bilateral, Distribusi dosis, *Dose Volume Histogram* (DVH)

Pembimbing Utama : Dr. Ing. Ir. Sihana
Pembimbing Pendamping : Darmawati, S.T., M.Si. F.Med



**DOSE DISTRIBUTION ANALYZE IN INTENSITY MODULATED
RADIOTHERAPY (IMRT) *STEP AND SHOOT* AND DYNAMIC
MULTILEAF COLLIMATORS (DMLC) IN BILATERAL BREAST
CANCER**

Ismi Kun Nur Azizzah

19/440294/TK/48621

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 16, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Bilateral breast cancer is a rare case, with a probability of 2%—12%. The complexity and location of cancer is a challenge for medical physicists. This research analyzes the dose distribution based on dose criteria such as volume coverage, mean dose, maximum dose; CI, and HI in *Step-and-Shoot* and DMLC methods for bilateral breast cancer.

Radiotherapy planning in *Step and Shoot* and DMLC uses computer tomography (CT) for patient imaging. The planning is carried out in the Treatment Planning System (TPS). The outcomes of treatment planning are analyzed to get dose distribution of Planning Tumor Volume (PTV) 1 and PTV 2, such as volume coverage and mean dose, then the distribution of Organ at Risk (OAR), such as volume coverage percentage, mean dose, or maximum dose, the value of CI and HI. The value will be compared to find the differences.

The result shows that PTV 1 and PTV 2 attain dose criteria within more than 95% volume coverage and get at least 95% of the prescribed dose, which DMLC gives a dose higher in PTV. The absorbed dose of OARs for some patients does not fulfill the dose criteria, such as right lung, left lung, and esophagus. Dynamic Multileaf Collimator gives a better result at protecting the OAR than *Step and Shoot*. The Conformity Index (CI) gives results with no significant difference (p-value 0,65). Each case has various results, showing the correlation between the conformity index and OAR dose distribution. The homogeneity index is giving better results, which need to be 0. The homogeneity index has no significant difference in PTV 1 (p-value 0.586) and PTV 2 (0.752). In general, Dynamic Multileaf Collimator gives results better than *Step and Shoot*.

Keywords: Conformity Index (CI), Homogeneity Index (HI), Bilateral Breast Cancer, Dose distribution, Dose Volume Histogram.

Supervisor : Dr. Ing. Ir. Sihana

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

