

# Evaluasi dosis perencanaan radioterapi berkas proton menggunakan teknik Intensity-Modulated Proton Therapy (IMPT) pada Fantom In-House Thorax Dynamic = Dose plan evaluation for proton beam radiotherapy with Intensity-Modulated Proton Therapy (IMPT) Technique on In-House Dynamic Thorax Phantom

Vika Vernanda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20510539&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Salah satu kekurangan teknik Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) adalah dosis serap di jaringan sehat yang cukup tinggi. Berkas proton memiliki karakteristik yang mampu mengkompensasi kekurangan tersebut. Karakteristik bragg peak yang dimiliki berkas proton memungkinkan dosis tinggi hanya pada target. Kasus Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) terletak di sekitar banyak organ vital, sehingga deposisi dosis yang melebihi batas akan berdampak signifikan. Proton juga merupakan partikel bermassa yang menunjukkan pola interaksi dengan heterogenitas jaringan yang berbeda dengan foton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi dosis perencanaan berkas proton pada kasus NSCLC dengan teknik IMPT serta membandingkan efektivitasnya dengan teknik IMRT. Perencanaan dilakukan menggunakan TPS Eclipse pada fantom air dan citra fantom in-house thorax dynamic.

Perencanaan pada fantom air menggunakan 1 lapangan pada 0<sup>o</sup> dan 3 lapangan pada 45<sup>o</sup>, 135<sup>o</sup>, dan 225<sup>o</sup>. Perencanaan pada fantom in-house thorax dynamic dilakukan menggunakan single field, sum-field, dan multiple field. Nilai Conformity Index (CI) dan Homogeneity Index (HI) antara perencanaan IMPT dan IMRT tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Gradient Index (GI) perencanaan IMPT berkisar antara 4,15-4,53, sedangkan nilai GI perencanaan IMRT sebesar 7,89. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara keduanya. Histogram distribusi dosis planar menunjukkan bahwa hasil perencanaan IMPT memberikan dosis rendah di luar target lebih sedikit dibandingkan hasil perencanaan IMRT. Selain itu dilakukan juga pengukuran dosis hasil perencanaan IMPT pada lima posisi target, serta empat posisi OAR. Hasilnya dibandingkan dengan data pengukuran IMRT. Nilai dosis titik pada target tidak berbeda secara signifikan, namun nilai dosis empat posisi OAR adalah nol, yang menunjukkan reduksi signifikan dibandingkan teknik IMRT.

One deficiency of the Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) technique is that the absorbed dose in healthy tissue is quite high. Proton beams has characteristics that can compensate for these deficiencies. The bragg peak characteristic of a proton beam allows high doses only to the target. Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) cases are located around many vital organs, so the doses that exceed the limit will has a significant impact. Protons are also heavy particles that show patterns of interaction with tissue heterogeneity, which is different with photons. This study aims to determine the dose distribution of proton beam planning in the NSCLC case with the IMPT technique and to compare its effectiveness with the IMRT technique. Planning was done by using TPS Eclipse on the water phantom and in-house thorax dynamic phantom. Planning parameter on the water phantom used 1 field at 0<sup>o</sup> and 3 fields at 45<sup>o</sup>, 135<sup>o</sup>, and 225<sup>o</sup>. Moreover, we used single field, sum-field, and multiple fields techniques on the in-house thorax dynamic phantom. Conformity Index (CI) and Homogeneity Index (HI) showed a bit differences between IMPT and IMRT planning. The Gradient Index (GI) of IMPT planning ranges between 4.15-4.53, while the GI value of

IMRT is 7.89. The planar dose distribution histogram showed that the results of IMPT planning gave fewer out of target doses than IMRT planning results. In addition, evaluation was also made on the target of IMPT planning at five area of interest, as well as four OAR positions. The results are compared with IMRT measurement data. The point dose value at the target did not differ significantly, however the absorbed dose of the four OAR positions are zero which had a large deviation compared to the IMRT technique.</p>