

# Akurasi Volume Target dan Dosis pada Intrafraksi Radiasi Paru-Paru Berbasis Citra 4D Fan-Beam dan Cone-Beam CT: Menggunakan Fantom Toraks Dinamik In-House = Target Volume and Dose Accuracy in Intrafractional Radiation of Lung Based-On 4D Fan-Beam and Cone-Beam CT Image: Using In-House Developed Dynamic Thorax Phantom

Firyal Dhiyaul Haqqi S., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920555588&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi volume target dan akurasi dosis pada kasus intrafraksi menggunakan modalitas pencitraan 4 dimensi dan fantom toraks dinamis in-house. Gerakan intrafraksi dapat membuat kesalahan dalam definisi volume target, yang secara signifikan dapat mempengaruhi akurasi pemberian radiasi. Manajemen gerak menggunakan modalitas 4 dimensi diperlukan untuk mengurangi risiko tersebut. Ukuran target dengan diameter 2 cm dan 3 cm serta amplitudo pernapasan puncak-ke-puncak sebesar 5 mm dan 10 mm sesuai dengan pola sinusoidal diterapkan dalam penelitian ini. Dari variasi ini, ITV dari 10 fase citra 4D-CT (ITV10), proyeksi intensitas rata-rata (AIP), dan mid-ventilation (Mid-V) direkonstruksi dari semua set data 4D-CT sebagai citra referensi. Selain itu, pernapasan bebas (FB), augmentasi napas bebas (Aug-FB), dan citra statis diakuisisi menggunakan protokol 3D-CT untuk perbandingan. Dalam evaluasi dosis, modalitas 4D-CBCT diterapkan sebelum iradiasi untuk mendapatkan koreksi posisi. Kemudian, dosis dievaluasi dengan film Gafchromic EBT3. Hasil menunjukkan bahwa ITV10, AIP, dan Mid-V memberikan GTV yang cocok dengan GTV statis. Citra referensi AIP dan Mid-V memungkinkan pengurangan ITV dan PTV tanpa mengurangi jangkauan area pergerakan target dibandingkan dengan citra FB dan Aug-FB dengan persentase yang bervariasi dalam kisaran 29,17% hingga 52,60%. Dalam evaluasi dosis, nilai diskrepansi antara dosis pengukuran dan perencanaan pada pengiriman dosis dengan citra referensi 3D berada pada kisaran 2,77% hingga 10,29%, dengan nilai terbesar ditemukan pada citra referensi FB. Sedangkan nilai diskrepansi teramati lebih rendah pada citra referensi 4D, yakni berkisar antara 0,94% hingga 6,94%, dengan nilai terbesar ditemukan pada citra ITV10. Modalitas 4D-CT dapat memungkinkan definisi volume target yang akurat dan mengurangi PTV. Selain itu, 4D-CBCT menyediakan citra lokalisasi selama registrasi untuk memfasilitasi koreksi posisi sehingga dapat melakukan pengiriman dosis yang akurat.

.....This study aimed to evaluate the target volume and dose accuracy in intrafraction cases using 4-dimensional imaging modalities and an in-house dynamic thorax phantom. Intrafraction motion can create errors in the definition of target volumes, which can significantly affect the accuracy of radiation delivery. Motion management using 4-dimensional modalities is required to reduce the risk. Two variations in both target sizes with diameters of 2-cm and 3-cm and peak-to-peak respiratory amplitudes of 5-mm and 10-mm according to the sinusoidal pattern were applied in this study. From these variations, ITVs countoured in 10 phases of 4D-CT (ITV10), average intensity projection (AIP), and mid-ventilation (Mid-V) images were reconstructed from all 4D-CT datasets as reference images. Free-breathing (FB), augmentation free-breathing (Aug-FB), and static images were also acquired using the 3D-CT protocol for comparisons. In dose evaluations, the 4D-CBCT modality was applied before irradiation to obtain position correction. Then, the dose was evaluated with Gafchromic film EBT3. The results showed ITV10, AIP, and Mid-V provide

GTVs that match the static GTV. The AIP and Mid-V reference images allowed reductions in ITVs and PTVs without reducing the range of target movement areas compared to FB and Aug-FB images with varying percentages in the range of 29.17% to 52.60%. In the dose evaluation, the discrepancy of measured and planned doses in dose delivery using 3D reference images was in the range of 2.77% to 10.29%, with the largest value was found in the FB image. While the value of the observed discrepancy is lower in the 4D reference image, which ranges from 0.94% to 6.94%, with the largest value was discovered in the ITV10 image. The 4D-CT modality can enable accurate definition of the target volume and reduce the PTV. Furthermore, 4D-CBCT provides localization images during registration to facilitate position correction and accurate dose delivery.