

# Rekonstruksi Dosis Berkas Foton Flattening Filter Free (FFF) Linac 6 MV dengan Metode Konvolusi Fluens = Dose Reconstruction of 6 MV Linac Flattening Filter-Free (FFF) Photon Beam using Fluence Convolution Method

Iqbal Auliarachman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20508662&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penggunaan berkas tanpa flattening filter (FFF) dalam radioterapi dilakukan untuk memperoleh laju dosis tinggi. Pemberian berkas radiasi perlu diperiksa secara berkala dengan berbagai parameter. Salah satu parameter pemeriksaannya adalah dengan mengevaluasi distribusi dosis. Distribusi dosis pada suatu volume material dapat diperoleh dengan cara mengukur pada satu atau beberapa bagian pada volume. Detektor array 2 dimensi MatriXXFFF yang kemudian diolah dengan algoritma tertentu menjadi salah satu contoh pengukuran distribusi dosis radioterapi. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian algoritma rekonstruksi dosis dengan metode pembentukan fluens melalui konvolusi balik. Rekonstruksi dosis terdiri atas pembentukan peta fluens dan konvolusi dosis menggunakan Energy Deposition Kernel (EDK). Perbandingan dosis hasil rekonstruksi dan simulasi menggunakan treatment planning system (TPS) Eclipse untuk berkas foton teknik FFF 6MV pada Linac Varian Trilogy menunjukkan hasil yang belum memenuhi ambang batas pass rate 95% pada 2 lapangan yang diuji. Diperoleh pass rate untuk lapangan 10 10 cm<sup>2</sup> adalah 12,3% dan pada lapangan 4 4 cm<sup>2</sup> sebesar 3,1% untuk evaluasi setiap voksel pada algoritma. Tingkat pass rate meningkat dengan memperkecil region of interest bidang pada volume observasi. Pada lapangan 10 10 cm<sup>2</sup> diperoleh pass rate 40,9%, 60,3%, 89,6%, dan 100% untuk ROI yang setara dengan 9,1 9,1 cm<sup>2</sup>, 7,6 7,6 cm<sup>2</sup>, 6,1 6,1 cm<sup>2</sup>, dan 4,5 4,5 cm<sup>2</sup> sementara pada lapangan 3 3 cm<sup>2</sup> diperoleh hasil 45,8% dan 68,8% untuk ROI yang setara dengan 3,1 3,1 cm<sup>2</sup> dan 1,5 1,5 cm<sup>2</sup>. Penggunaan kolimator mempengaruhi daerah dekat field-end sehingga pass rate pada lapangan yang lebih kecil yang salah satunya ditandai dengan perbedaan dosis pada field-end antara rekonstruksi dan TPS mencapai 36,6% dan memiliki derajat perbedaan lebih tinggi untuk titik pada arah luar lapangan.

<hr>

Flattening filter free (FFF) beam has been implemented in radiotherapy to achieve a high dose rate on a treatment. Quality control of beam output is examined routinely using several parameters including dose distribution evaluation. Dose distribution can be acquired by measuring several points of the volume. One of the measurement instruments is 2D array detector MatriXXFFF which can be processed to obtain the dose distribution value. In this research, a back reconstruction from the detector to source using the convolution of the fluence is assessed. The reconstruction algorithm consists of fluence map generation and dose convolution using energy deposition kernel produced by Monte Carlo. We generated the dose reconstruction of 2 open beam field size, 10 10 cm<sup>2</sup>, and 4 4 cm<sup>2</sup>, on virtual water phantom. Eclipse dose calculation is used as a reference standard in this study. The threshold for dose difference is set for less than 3% on each point of the volume with the minimum pass rate for acceptance is 95%. The pass rate for 10 10 cm<sup>2</sup> is 12.3%, while for 4 4 cm<sup>2</sup> field is 3.1%. The pass rate increased significantly by narrowing the region of interest (ROI) of the volume. We obtained 40.9%, 60.3%, 89.6%, and 100% on ROIs equivalent to 9.1 9.1 cm<sup>2</sup>, 7.6 7.6 cm<sup>2</sup>, 6.1 6.1 cm<sup>2</sup>, and 4.5 4.5 cm<sup>2</sup> for 10 10 cm<sup>2</sup> beam field size, respectively. For the 4 4 cm<sup>2</sup>

field size, the pass rate was 45.8% and 68.8% for ROIs equivalent to 3.1 3.1 cm<sup>2</sup> and 1.5 1.5 cm<sup>2</sup>. Lower pass rate on a narrow beam field size apparently caused by near-field-end volume that was affected by the usage of the collimator. The impact can be seen on the dose difference between neighboring pixels on a near-field-end area of reconstructed dose and calculated dose from TPS that reached 36.6% and differ even further toward the outfield.