

Perbandingan Linearitas Hounsfield Unit Antara Rekonstruksi Citra Menggunakan Teknik Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) dengan Filter Back Projection (FBP)

Imam Suyudi (24040114420010)

Abstrak

Linearitas HU adalah parameter penting dalam pencitraan kuantitatif untuk keperluan diagnosis dan dalam menentukan keakuratan perencanaan dosis pada sistem perencanaan perawatan radioterapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi linearitas Hounsfield Unit (HU) untuk mengurangi dosis menggunakan metode Adaptif Iterative Dose Reduction (AIDR) pada pemindai CT dan perbandingannya dengan Filter Back Projection (FBP). Pemindai Toshiba Alexion 6 CT digunakan untuk memindai TOS-phantom citra yang diperoleh direkonstruksi menggunakan dua metode; FBP standar dan metode berulang AIDR. Konvolusi kernel FC13 digunakan oleh kedua metode. Pengukuran nilai HU dan noise dilakukan pada citra modul "HU linearitas" dari TOS phantom. Modul ini memiliki lima obyek benda, yaitu, udara, polypropylene, nilon, akrilik, dan Delrin. Pada setiap objek, luas lingkaran 4,32 cm² adalah ditarik dan digunakan untuk mengukur linearitas nilai HU dan noise. R² merupakan nilai hubungan antara massa densitas vs HU yang digunakan untuk mengukur linearitas HU pada empat tegangan tabung yang berbeda. Nilai-nilai HU dan noise yang diperoleh oleh kedua metode dibandingkan pada obyek benda dan tegangan tabung yang berbeda. The Mann- Uji Whitney U digunakan untuk membandingkan data tidak berpasangan dengan nilai p <0,05 yang dianggap secara statistik penting. Metode AIDR menghasilkan noise gambar yang lebih kecil daripada metode FBP (p-value <0,05). Tidak ada perbedaan signifikan dalam nilai HU gambar yang direkonstruksi menggunakan metode FBP dan AIDR (p- nilai > 0,05). Nilai-nilai HU yang diperoleh menunjukkan linearitas yang sama ditandai ketepatan garis linier dengan nilai R² yang sama (>0,999) dievaluasi pada tegangan tabung yang berbeda. Metode AIDR menghasilkan nilai HU dan linearitas HU yang sama dengan metode FBP dengan mempertahankan tingkat noise citra yang lebih kecil.

Kata Kunci: Hounsfield Unit, Rekonstruksi citra, Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR), Filter Back Projection (FBP)

Comparison of Hounsfield Linearity Unit Between Image Reconstruction Using Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) Technique with Filter Back Projection (FBP)

Imam Suyudi (24040114420010)

Abstract

The HU linearity is a crucial parameter in a quantitative imaging for accurate diagnosis and as an essential parameter to determine the accuracy of dose planning in treatment planning systems of radiotherapy. This study aimed to evaluate the linearity of Hounsfield unit (HU) in applying the adaptive iterative dose reduction (AIDR) technique on CT scanner and its comparison to the filtered back-projection (FBP) technique. A Toshiba Alexion 6 CT scanner were used to scan a TOS-phantom with its acquired images were reconstructed using two methods; a standard FBP and an iterative method of AIDR. A kernel convolution of the FC13 was used by both methods. Measurements of HU and noise values were performed on images of the "HU linearity" module of the TOS-phantom. The module had five embedded objects, i.e., air, polypropylene, nylon, acrylic, and Delrin. On each object, a circle area of 4.32 cm²

was drawn and used to measure HU value linearity and noise. The R^2 value of the relation between mass densities vs. HU values was used to measure HU linearities at four different tube voltages. The HU values and noises obtained by the two methods were compared on different object and tube voltage. The Mann-Whitney U test was used to compare unpaired data with p-value < 0.05 was considered statistically significant. The AIDR method produced a smaller image noise than the FBP method (p-value < 0.05). There were no significant differences in HU values of images reconstructed using FBP and AIDR methods (p-value > 0.05). The HU values acquired by the methods showed the same linearity marked by coinciding linear lines with the same R^2 value (> 0.999) evaluated on different tube voltages. AIDR methods produce the same HU value and HU linearity as FBP methods with maintaining a smaller image noise level.

Keywords: Hounsfield Unit, Image Reconstruction, Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR), Filter Back Projection (FBP)

Pembimbing Akademik

1. Heri Sutanto
2. Eko Hidayanto