

Peningkatan Kemiripan Citra Distribusi Dosis antara Electronic Portal Imaging Device dan Treatment Planning System berbasis Deep Learning = Improvement of Dosage Distribution Images Between Electronic Portal Imaging Device and Treatment Planning System based on Deep Learning

Muhammad Mahdi Ramadhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20522109&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan kecerdasan buatan berbasis Deep Learning untuk mendukung prediksi dan pengambilan keputusan sangat populer di banyak bidang. Salah satu bidang tersebut adalah di sektor kesehatan, terutama dalam pengobatan kanker. Banyak ahli onkologi radiasi dan fisikawan medis sedang melakukan penelitian yang menjanjikan dalam histologi dan stadium kanker, prediksi hasil, segmentasi otomatis, perencanaan perawatan, dan jaminan kualitas. Penelitian ini merupakan studi pendahuluan pengembangan dan perbandingan model deep learning yang berfungsi sebagai alat konversi dari nilai piksel citra Electronic Portal Imaging Device (EPID) ke dosis. Data diambil dari dua bidang radioterapi dengan teknik yang berbeda, yang pertama dosimetri transit pada Varian Unique 6MV foton dan dosimetri non-transit pada Varian Halcyon. Selanjutnya karena data yang tersedia hanya sedikit, data tersebut direproduksi dengan teknik augmentasi sehingga data tersebut cukup untuk menjadi data latih pada berbagai model deep learning, hasilnya divalidasi menggunakan indeks gamma 3%/3mm terhadap citra dosis hasil perencanaan dari TPS. Beberapa model deep learning telah berhasil dibuat yang dapat mengubah nilai piksel EPID menjadi distribusi dosis. Pada dosimetri transit telah berhasil dibuat model Convolutional Neural Network (CNN) dengan 6 layer dengan hasil validasi terbaik mencapai $92,40\% \pm 28,14\%$. sedangkan pada dosimetri non-transit, model terbaik mencapai tingkat kelulusan gamma indeks rata-rata $90,07 \pm 4,96\%$. Validasi lebih lanjut dalam banyak kasus dan perbaikan perlu dilakukan untuk meningkatkan akurasi kemiripan dengan citra acuan dengan mempertimbangkan karakteristik yang terkandung dalam gambar EPID dan jumlah dataset.

.....The use of deep learning to support prediction and decision making is very popular in many areas. Many radiations oncologist and medical physicists are conducting promising research in cancer histology and staging, outcome prediction, automated segmentation, treatment planning, and quality assurance. This research is a preliminary study of the development and comparison of deep learning model that work as a conversion tool from the pixel value of Electronic Portal Imaging Device (EPID) images to dose. Data were taken from two radiotherapy plane with different techniques, the first was transit dosimetry on the Varian Unique 6MV Photon and the second non-transit dosimetry on the Varian Halcyon. Furthermore, due to limited of data source, the data was reproduced by augmentation techniques so that the data was sufficient to become training data on various deep learning models, the results were validated using a gamma index of 3%/3mm compared to the planned dose image from TPS. Several deep learning models has been successfully created that can convert the EPID pixel value into a dose distribution. In transit dosimetry, a Convolutional Neural Network (CNN) model with 6 layers has been successfully created with the best results from the validation reaching $92.40\% \pm 28.14\%$. while in non-transit dosimetry, the best model achieves an average gamma passing rate of $90.07 \pm 4.96\%$. Further validation in many cases and

improvements need to be made to increase the accuracy of similarity by considering the characteristics contained in the EPID image and the number of datasets.