

Prediksi Distribusi Dosis Radioterapi dengan Model Algoritma Random forest untuk Teknik Perencanaan Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) pada Kasus Kanker Otak = Prediction of Radiotherapy Dose Distribution using a Random forest Algorithm Model for Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) Planning in Brain Cancer Cases

Luqyana Adha Azwat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920546727&lokasi=lokal>

Abstrak

Optimasi dosis radiasi pada perencanaan klinis menggunakan Treatment Planning System (TPS) untuk pasien radioterapi sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara efektivitas terapi dan keselamatan pasien. Namun, proses ini memakan waktu dan sangat bergantung pada keahlian fisikawan medis. Pada penelitian ini dilakukan prediksi dosis menggunakan machine learning pada Planning Target Volume (PTV) dan Organ at Risk (OAR) untuk kasus kanker otak dengan teknik perencanaan Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT). Data DICOM perencanaan di ekstraksi menggunakan 3D slicer untuk mendapatkan nilai radiomic dan dosiomic yang akan digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan model algoritma random forest. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa performa model random forest dalam memprediksi dosis memiliki nilai Mean Square Error (MSE) sebesar 0,018. Nilai Homogeneity Index (HI) dan Conformity Index (CI) untuk data klinis adalah $0,136 \pm 0,134$ dan $0,939 \pm 0,131$ secara berturut-turut, sementara hasil prediksinya adalah $0,136 \pm 0,039$ dan $0,949 \pm 0,006$, dengan nilai p-value untuk fitur PTV dan OAR $> 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model random forest efektif dalam memprediksi dosis untuk PTV kanker otak dan OAR, dan dapat digunakan sebagai referensi dalam proses perencanaan.

.....Optimizing radiation doses in clinical planning using a Treatment Planning System (TPS) for radiotherapy patients is crucial to achieving a balance between therapeutic effectiveness and patient safety. However, this process is timeconsuming and highly dependent on the expertise of medical physicists. In this study, dose prediction using machine learning for the Planning Target Volume (PTV) and Organ at Risk (OAR) in brain cancer cases was performed using the Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) planning technique. DICOM planning data was extracted using 3D Slicer to obtain radiomic and dosiomic values, which were then used in this study with a random forest algorithm model. Model evaluation results showed that the random forest model's performance in predicting doses had a Mean Square Error (MSE) of 0.018. The Homogeneity Index (HI) and Conformity Index (CI) values for clinical data were 0.136 ± 0.134 and 0.939 ± 0.131 , respectively, while the predicted results were 0.136 ± 0.039 and 0.949 ± 0.006 , with p-values for PTV and OAR features > 0.05 . Therefore, it can be concluded that the random forest model is effective in predicting doses for brain cancer PTV and OAR and can be used as a reference in the planning process.