

Implementasi Model Backpropagation Neural Network dalam Prediksi Dosis Terapi Kanker Otak dengan Teknik Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) = Implementation of Backpropagation Neural Network Model for Dose Prediction in Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) Brain Cancer

Nafisa Imtiyaziffati Rasoma Muliarso, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920546726&lokasi=lokal>

Abstrak

Kualitas perencanaan terapi radiasi sangat bervariasi untuk setiap Fisikawan Medik, bergantung pada pengalaman yang dimilikinya. Proses optimasi dan iterasi yang melibatkan trial-and-error diperlukan untuk mencapai tujuan perencanaan terapi yaitu pemberian dosis optimal ke planning target volume (PTV) dan pemberian dosis serendah mungkin ke organ at risk (OAR), sehingga cukup memakan waktu dan tidak efektif. Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dapat mengurangi subjektivitas kualitas perencanaan terapi dan meningkatkan efisiensi waktu yang dibutuhkan. Pada penelitian ini, digunakan model Backpropagation Neural Network dengan 5-fold cross validation untuk melakukan prediksi dosis pada kasus kanker otak dengan menggunakan teknik terapi VMAT. Data perencanaan terapi yang digunakan berupa DICOM CT yang berisi citra CT pasien, DICOM RTStructure yang berisi struktur organ yang telah didelineasi, dan DICOM RTDose yang memiliki informasi terkait sebaran dosis yang diterima oleh organ. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan parameter statistik Mean Squared Error (MSE) dan uji-T berpasangan untuk mendapatkan nilai p sehingga dapat diketahui signifikansi perbedaan dosis klinis dan prediksi untuk parameter kualitas perencanaan terapi, yaitu Homogeneity Index (HI) dan Conformity Index (CI). Data hasil yang diperoleh menunjukkan tidak ada perbedaan nilai dosis yang signifikan, dimana nilai p untuk fitur radiomic prediksi yang diperoleh besar dari 0.005. rerata nilai HI dan CI prediksi secara berurutan adalah 0.084 ± 0.036 dan 0.938 ± 0.107 . Dapat disimpulkan bahwa model Backpropagation Neural Network memiliki kemampuan untuk melakukan prediksi dosis terapi VMAT untuk kanker otak yang cukup baik jika dibandingkan dengan perencanaan klinis.

.....The quality of radiation treatment planning varies significantly among medical physicist, depending on their experience. The optimization and iteration process, which involves trial and error, is required to achieve the treatment planning objectives of delivering optimal dose to the planning target volume (PTV) and the lowest dose possible to the organ at risk (OAR). This process is time-consuming and inefficient. The use of artificial intelligence (AI) can reduce the subjectivity in therapy planning quality and increase the efficiency of the process. In this study, a Backpropagation Neural Network (BPNN) model with 5-fold cross validation was used to predict doses in brain cancer using VMAT therapy technique. The therapy planning data included DICOM CT, which contains patient CT images, DICOM RTStructure, which contains delineated organ structures, and DICOM RTDose, which contains information about the dose distribution received by the organs. Evaluation was performed using the statistical parameter Mean Squared Error (MSE) and paired t-test to obtain the p-value, thus determining the significance of the differences between clinical and predicted doses for treatment planning quality parameters, namely Homogeneity Index (HI) and Conformity Index (CI). The results showed no significant difference in dose values, with the p-value for the predicted radiomic features being greater than 0.005. the mean predicted HI and CI values

were 0.084 ± 0.036 and 0.938 ± 0.107 , respectively. It can be concluded that the BPNN model has the capability to predict VMAT therapy doses for brain cancer with good accuracy compared to clinical planning.