

Prediksi Dosis Radiasi Untuk Pasien Kanker Serviks Teknik IMRT Dengan Model Machine Learning (ML) Berbasis Support Vector Regression (SVR) = Radiation Dose prediction for Cervical Cancer Patients Using IMRT Technique with a Machine Learning Model based on Support Vector Regression (SVR)

Reyhan Fikri Mushaddaq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920547398&lokasi=lokal>

Abstrak

Kanker serviks tetap menjadi penyebab utama kematian terkait kanker di kalangan perempuan secara global, dengan kebutuhan yang terus meningkat akan pengobatan yang lebih efektif. Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) memberikan distribusi dosis yang presisi, namun membutuhkan waktu perencanaan yang lama. Penelitian ini mengembangkan model prediksi distribusi dosis menggunakan Support Vector Regression (SVR) untuk mempercepat perencanaan radiasi pada kanker serviks. Model ini dilatih dengan dataset 102 pasien yang memiliki stadium kanker konsisten dan diuji pada dataset baru dengan 71 pasien dengan stadium acak. Metode yang digunakan melibatkan pre-processing data DICOM, ekstraksi fitur radiomic dan dosiomic, normalisasi, serta training model dengan GridSearchCV dan k-fold cross-validation untuk optimisasi parameter. Hasil menunjukkan bahwa SVR dapat memprediksi dosis dengan Mean Absolute Error (MAE) yang mendekati nilai klinis, dengan MAE rata-rata 0,08 untuk prediksi dosis pada organ risiko seperti kandung kemih dan rektum. Prediksi Homogeneity Index (HI) dan Conformity Index (CI) juga menunjukkan akurasi tinggi, dengan nilai prediksi HI sebesar 0,100 dan CI sebesar 0,954 dibandingkan nilai klinis HI 0,113 dan CI 0,953. Analisis statistik menunjukkan bahwa model ini dapat mengurangi waktu perencanaan tanpa mengorbankan akurasi dosis, meskipun perbaikan diperlukan untuk beberapa prediksi organ seperti femur. Temuan ini menegaskan pentingnya ukuran dataset dan konsistensi stadium dalam meningkatkan kinerja model prediksi dosis radiasi dan menunjukkan potensi SVR sebagai alat bantu dalam perencanaan radioterapi.

.....Cervical cancer remains a leading cause of cancer-related deaths among women worldwide, highlighting the need for more effective treatments. Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) provides precise dose distribution but involves lengthy planning times. This study develops a dose distribution prediction model using Support Vector Regression (SVR) to expedite radiotherapy planning for cervical cancer. The model was trained on a dataset of 102 patients with consistent cancer stages and tested on a new dataset of 71 patients with random stages. The methodology included pre-processing DICOM data, feature extraction for radiomic and dosiomic data, normalization, and training using GridSearchCV and k-fold cross-validation for parameter optimization. Results indicate that SVR can predict doses with a Mean Absolute Error (MAE) close to clinical values, with an average MAE of 0,08 for dose predictions in organs at risk such as the bladder and rectum. Predicted Homogeneity Index (HI) and Conformity Index (CI) also show high accuracy, with predicted HI at 0,100 and CI at 0,954 compared to clinical values of HI 0,113 and CI 0,953. Statistical analysis reveals that the model can reduce planning time without sacrificing dose accuracy, although improvements are needed for some organ predictions like the femur. These findings underscore the importance of dataset size and stage consistency in enhancing the performance of radiation dose prediction models and demonstrate the potential of SVR as a tool to assist in radiotherapy planning.