

Analisis kinerja Metode Bidirectional Recurrent Convolutional Neural Network (BiRCNN) dalam klasifikasi Sinyal EKG untuk analisis aritmia pada jantung = Analysis of Bidirectional Recurrent Convolutional Neural Network (BiRCNN) method in ECG Signal classification for cardiac arrhythmia analysis

Hutagalung, Dwight J.O., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920553178&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyakit kardiovaskular, khususnya aritmia, merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia. Aritmia terjadi akibat gangguan irama jantung yang dapat dideteksi menggunakan Elektrokardiogram (EKG), yang dideteksi dengan menganalisa perubahan atau kejanggalan dari sinyal EKG yang dilihat oleh pengamat. Namun, sinyal EKG seringkali tidak akurat karena bersifat non-linear dan memiliki amplitudo rendah, sehingga perubahan kecil mungkin dilalaikan oleh mata telanjang manusia. Oleh karena itu, diperlukan metode yang lebih efektif dalam mengklasifikasikan aritmia. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode Bidirectional Recurrent Convolutional Neural Network (BiRCNN) untuk klasifikasi sinyal EKG. Metode BiRCNN menggabungkan Convolutional Neural Network (CNN) yang mengekstraksi fitur morfologi sinyal EKG dan Recurrent Neural Network (RNN) yang menangkap informasi temporal dari detak jantung. Gabungan kedua metode ini diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat dan konsisten. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Basis Data MIT-BIH Arrhythmia, yang terdiri dari ribuan rekaman detak jantung normal dan aritmia. Data yang digunakan melalui tahap praproses dengan memilih segmen sinyal EKG dengan 187 titik waktu, dengan normalisasi pada semua data agar berada dalam rentang amplitudo yang sama. Untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas dalam dataset, metode SMOTE digunakan untuk meningkatkan jumlah sampel kelas minoritas hingga mencapai 100% dari jumlah sampel kelas mayoritas, sehingga memastikan distribusi data yang lebih seimbang. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan nilai AUC-ROC. Hasil penelitian dari lima simulasi pembangunan model menunjukkan bahwa metode BiRCNN memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi aritmia, dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 98.25%, sensitivitas sebesar 94.67%, spesifisitas sebesar 98.70%, dan AUC-ROC sebesar 99.44%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode ini mampu mengidentifikasi aritmia secara konsisten dengan ketepatan yang cukup baik.

.....Cardiovascular disease, particularly arrhythmia, is one of the leading causes of death in the world. Arrhythmias occur due to heart rhythm disturbances that can be detected using an Electrocardiogram (ECG), detected by analyzing the changes or irregularities in the ECG signal seen by the observer. However, ECG signals are often inaccurate because they are non-linear and have low amplitude, so small changes may be overlooked by the naked human eye. Therefore, a more effective method of classifying arrhythmias is needed. This research proposes the use of Bidirectional Recurrent Convolutional Neural Network (BiRCNN) method for ECG signal classification. The BiRCNN method combines a Convolutional Neural Network (CNN) that extracts morphological features of ECG signals and a Recurrent Neural Network (RNN) that captures temporal information of the heartbeat. The combination of these two methods is expected to provide accurate and consistent results. The data used in this study comes from the MIT-BIH Arrhythmia Database, which consists of thousands of normal and arrhythmic heartbeat recordings. The data

used went through a preprocessing stage by selecting ECG signal segments with 187 time points, with normalization on all data to be in the same amplitude range. To overcome the class imbalance in the dataset, the SMOTE method was applied to increase the number of minority class samples to 100% of the number of majority class samples, thus ensuring a more balanced data distribution. Model performance evaluation was performed using accuracy, sensitivity, specificity, and AUC-ROC value metrics. The results of five model fitting simulations showed that the BiRCNN method performed well in arrhythmia classification, with an average accuracy value of 98.25%, sensitivity of 94.67%, specificity of 98.70%, and AUC-ROC of 99.44%. Based on the results, this method is able to identify arrhythmias consistently with fairly good accuracy.