

ABSTRAK

Aritmia merupakan gangguan irama jantung yang dapat terjadi pada siapa saja, termasuk remaja, dan berpotensi menimbulkan risiko serius jika tidak terdeteksi secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas algoritma CatBoost, baik sebagai model tunggal maupun dalam kombinasi dengan Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest (RF) melalui pendekatan ensemble voting dan stacked generalization, dalam klasifikasi aritmia berbasis sinyal elektrokardiogram (ECG). Data diperoleh dari 72 siswa berusia 15–19 tahun menggunakan perangkat Smart Holter ECG 5-lead berbasis Raspberry Pi 4. Model dikembangkan dan diuji menggunakan bahasa pemrograman Python. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa model CatBoost tunggal memberikan performa yang sangat baik dengan akurasi 95,45% dan ROC AUC sebesar 99,81%. Metode voting CatBoost–RF memberikan hasil lebih tinggi (96,97%), sementara stacking CatBoost–RF mencatat performa terbaik secara keseluruhan dengan akurasi 98,48% dan ROC AUC 99,85%. Sebaliknya, pendekatan stacking CatBoost–SVM menunjukkan hasil terendah dengan akurasi 89,39%. Berdasarkan evaluasi menggunakan metrik akurasi, F1-score, dan ROC AUC, dapat disimpulkan bahwa metode ensemble stacking dengan RF sebagai base learner dan CatBoost sebagai meta-learner merupakan pendekatan paling efektif untuk klasifikasi aritmia pada data ECG remaja. Diharapkan penelitian ini mampu berkontribusi dalam pengembangan sistem deteksi aritmia otomatis berbasis machine learning yang lebih akurat serta lebih sesuai untuk digunakan pada populasi usia muda.

Kata kunci: Aritmia, ECG, CatBoost, SVM, Random Forest.

ABSTRACT

Arrhythmia is a heart rhythm disorder that may occur to anyone, including adolescents, and may pose serious risks if left untreated. This study aims to evaluate the effectiveness of the CatBoost algorithm, both as a single model and in combination with Support Vector Machine (SVM) and Random Forest (RF) through ensemble voting and stacked generalization approaches, in ECG-based arrhythmia classification. Data were obtained from 72 students aged 15–19 years using a Raspberry Pi 4-based Smart Holter ECG 5-lead device. The model was developed and tested using the Python programming language. The results showed that the single CatBoost model performed very well with an accuracy of 95.45% and an ROC AUC of 99.81%. The CatBoost–RF voting method yielded higher results (96.97%), while CatBoost–RF stacking recorded the best overall performance with an accuracy of 98.48% and an ROC AUC of 99.85%. In contrast, the CatBoost–SVM stacking approach showed the lowest results with an accuracy of 89.39%. Based on the evaluation using accuracy, F1-score, and ROC AUC metrics, it can be concluded that the stacking ensemble method with RF as the base learner and CatBoost as the meta-learner is the most effective approach for arrhythmia classification in adolescent ECG data.

Keyword: Arrhythmia, ECG, CatBoost, SVM, Random Forest.