

INTISARI

Fibrilasi Atrium merupakan aritmia jantung dengan dampak global signifikan yang dapat menurunkan kualitas hidup penderitanya. Penanganan dan deteksi dini menjadi krusial untuk mencegah kondisi yang lebih buruk. Oleh karena itu, diperlukan sebuah algoritma pemantauan dan deteksi dini yang tidak hanya akurat, tetapi juga efisien secara komputasi dan mampu menggeneralisasi kondisi dunia nyata.

Penelitian ini melakukan analisis ekstraksi fitur untuk menegaskan pentingnya proses seleksi fitur yang cermat guna meningkatkan efisiensi model dengan meminimalkan redundansi informasi. Metodologi yang digunakan meliputi tahap prapemrosesan isyarat elektrokardiogram (EKG), ekstraksi fitur dari domain temporal, spektral, dan morfologi, serta analisis perbandingan kinerja empat arsitektur machine learning yaitu *Dual SVM*, *LightGBM*, *CNN*, dan model *Hybrid* yang mengombinasikan *Dual SVM* dengan *LightGBM*. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PhysioNet/CinC Challenge 2017*, sebuah database publik yang terdiri dari 8.528 isyarat EKG. Isyarat-isyarat tersebut diklasifikasikan ke dalam empat kategori yaitu *Normal rhythm*, *Atrial fibrillation (AF rhythm)*, *Other rhythm*, dan *Noisy recording*.

Analisis ekstraksi fitur menegaskan pentingnya proses seleksi fitur yang cermat guna meningkatkan efisiensi model dengan meminimalkan redundansi informasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *hybrid* mencapai kinerja terbaik, dengan akurasi keseluruhan sebesar 0,76 dan *F1-score* 0,74. Model ini terbukti unggul dalam mengatasi tantangan klasifikasi multikelas, serta melampaui performa model-model tunggal lainnya. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *hybrid* mampu meningkatkan kapabilitas prediktif secara signifikan dan memiliki potensi generalisasi yang baik untuk deteksi berbagai aritmia jantung menggunakan isyarat EKG.

Kata kunci: Fibrilasi Atrium, Elektrokardiogram, Ekstraksi fitur, *Machine learning*, Model *Hybrid*.

ABSTRACT

Atrial Fibrillation is a cardiac arrhythmia with a significant global impact that can decrease the quality of life of its sufferers. Early management and detection are crucial to prevent the worsening of the condition. Therefore, an algorithm for monitoring and early detection is needed that is not only accurate but also computationally efficient and capable of generalizing to real-world conditions.

This research conducts a feature extraction analysis to emphasize the importance of a careful feature selection process to improve model efficiency by minimizing information redundancy. The methodology used includes preprocessing of electrocardiogram (ECG) signals, feature extraction from temporal, spectral, and morphological domains, and comparative analysis of the performance of four machine learning architectures, namely SVM, LightGBM, CNN, and a hybrid model that combines SVM with LightGBM. SVM with LightGBM. The dataset used in this study is PhysioNet/CinC Challenge 2017, a public database consisting of 8,528 ECG signals. The signals are classified into four categories Normal rhythm, Atrial fibrillation (AF rhythm), Other rhythm, and Noisy recording.

Feature extraction analysis confirms the importance of a careful feature selection process to improve model efficiency by minimizing information redundancy. The evaluation results showed that the hybrid model achieved the best performance, with an overall accuracy of 0.76 and F1-score 0.74. This model proved to excel in overcoming the challenges of multiclass classification, and surpassed the performance of other single models. Overall, this study shows that the hybrid approach is able to significantly improve the predictive capability and has good generalization potential for the detection of various cardiac arrhythmias using ECG cues.

Keywords: *Atrial Fibrillation, Electrocardiogram, Feature extraction, Machine learning, Hybrid Model.*