

ABSTRAK

Penyakit jantung atau kardiovaskular (CVD) adalah penyebab utama kematian global, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Prevalensi CVD meningkat, dengan 887.531 kasus penyakit jantung di Indonesia pada 2023, naik 0,85% dari tahun sebelumnya. Aritmia, seperti fibrilasi atrium (FA), berkontribusi signifikan dengan 46,3 juta kasus global, dan diperkirakan akan meningkat pada 2050. FA meningkatkan risiko stroke hingga lima kali lipat.

Dalam klasifikasi sinyal EKG, metode *bagging* memungkinkan pengelompokan denyut jantung sesuai standar AAMI. *Bagging* bekerja dengan melatih beberapa model dasar (*base learner*) secara paralel pada subset data berbeda yang dihasilkan melalui *bootstrap sampling* menggunakan algoritma *Traditional Bagging*, *Bayesian Bagging*, *Feature Bagging*, dan *Random Subspace* telah diterapkan untuk mengoptimalkan kinerja algoritma.

Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan *ensemble machine learning* dengan kerangka kerja *bootstrap aggregating (bagging)* untuk meningkatkan akurasi klasifikasi aritmia pada sinyal elektrokardiogram (EKG). Identifikasi fitur signifikan pada sinyal EKG multi-lead dioptimalkan untuk membedakan jenis aritmia, dan performa *bagging* dibandingkan dengan model tunggal serta metode *ensemble* lainnya untuk menilai keunggulannya.

Hasil menunjukkan bahwa seluruh arsitektur *bagging* mengungguli model pohon tunggal, dengan *Bayesian Bagging* mencatat kinerja tertinggi (akurasi 93,40 %, *F1-score* 93,50 %, AUC ROC 99,30 %) dan waktu inferensi hanya 0,10 s. Keunggulan ini dipengaruhi mekanisme pembobotan *Dirichlet* yang mempertahankan kontribusi setiap sampel pada seluruh model, sehingga pola non-linier dalam fitur kompleks tetap terwakili. Dibandingkan *boosting* dan *stacking*, kerangka *bagging* memberikan keseimbangan optimal antara akurasi, stabilitas metrik, dan efisiensi komputasi, sehingga direkomendasikan sebagai pendekatan andal untuk sistem deteksi aritmia berbasis EKG.

Kata Kunci: *Aritmia, Elektrokardiogram, Bootstrap aggregating, Bayesian Bagging, Ensemble Machine learning, MIT-BIH Arrhythmia.*