

ABSTRAK

Aritmia jantung merupakan gangguan ritme jantung yang dapat berakibat fatal, termasuk gagal jantung mendadak atau kematian, apabila tidak terdeteksi secara cepat dan tepat. Deteksi aritmia umumnya dilakukan melalui analisis sinyal elektrokardiogram (ECG) secara manual oleh tenaga medis, namun metode ini bergantung pada pengalaman dokter, memakan waktu, dan rentan kesalahan interpretasi, terutama saat volume data besar. Seiring meningkatnya kebutuhan akan pemantauan kesehatan berbasis *Internet of Things* (IoT) dan perangkat wearable, deteksi otomatis aritmia berbasis sinyal ECG menjadi solusi penting untuk diagnosis medis yang lebih cepat dan akurat.

Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi otomatis *beat* ECG menjadi normal dan aritmia melalui kombinasi pemrosesan sinyal dan *machine learning*. Proses dimulai dari *filtering* sinyal ECG, segmentasi *beat* berbasis puncak R, serta pelabelan menggunakan anotasi MIT-BIH. Sinyal yang telah diproses kemudian didekomposisi menggunakan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) hingga level keempat, diikuti oleh ekstraksi fitur *Rényi Entropy* dan fitur statistik (mean, standar deviasi, minimum, maksimum) dari setiap level dekomposisi. Seluruh fitur digunakan sebagai input untuk algoritma XGBoost guna membangun model klasifikasi.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu mencapai performa tinggi. Dengan hanya fitur *Rényi Entropy*, model meraih akurasi 88.21% dan AUC-ROC 94.11%. Setelah ditambahkan fitur statistik, akurasi meningkat menjadi 97.90%, dengan *F1-score* 97% dan AUC-ROC 99.56%. Analisis SHAP menunjukkan bahwa fitur dari level A3 dan A4 berkontribusi besar terhadap prediksi. Dengan waktu inferensi 0.15 detik per *beat*, model ini efisien untuk aplikasi real-time. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem deteksi dini aritmia jantung berbasis kecerdasan buatan yang adaptif dan akurat.

Kata Kunci: ECG, aritmia jantung, *Discrete Wavelet Transform*, *Rényi Entropy*, XGBoost, klasifikasi.