

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab utama kematian global, salah satunya adalah aritmia. Deteksi aritmia umumnya dilakukan melalui elektrokardiogram (ECG), namun metode ini memiliki keterbatasan dalam mendeteksi gejala jangka pendek dan real-time. Photoplethysmography (PPG) muncul sebagai alternatif yang menjanjikan karena kemudahan penggunaan dan kemampuan pemantauan ritme jantung secara kontinu serta berbiaya rendah.

Penelitian ini mengusulkan sistem deteksi aritmia berbasis sinyal PPG dengan kombinasi metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan fitur morfologis untuk ekstraksi fitur, serta arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk klasifikasi. Penelitian dilakukan dengan mengevaluasi kinerja model pada frekuensi awal sinyal dan beberapa variasi frekuensi *sampling* melalui proses *resampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lima frekuensi yang diujikan, model dapat mencapai akurasi yang tinggi sebesar 98,91 – 99,36 %.

Model yang telah dilatih diimplementasikan pada mikrokontroler ESP32-S3. Pengujian menunjukkan bahwa model 50 Hz mencapai akurasi 95,68% dengan waktu inferensi rata-rata 269 ms. Hasil tersebut lebih efisien dibandingkan model 200 Hz yang meraih akurasi 96,55% namun membutuhkan waktu inferensi rata-rata 1093 ms. Uji coba *real-time* pada lima subjek menghasilkan akurasi rata-rata 82,50%. Hasil tersebut dipengaruhi oleh kualitas sinyal yang dihasilkan oleh sensor pada pergelangan tangan.

Kata kunci: aritmia, *photoplethysmography*, *discrete wavelet transforms*, *convolutional neural network*, *gated recurrent unit*.