

Teknik Ekstraksi Fitur Sinyal Photoplethysmography untuk Klasifikasi Non-Invasif Kadar Glukosa Darah Menggunakan Analisis Frekuensi-Waktu dengan Bidirectional Long Short Term Memory = Feature Extraction Technique of Photoplethysmography Signals for Non-Invasive Classification Blood Glucose Level Using Time-Frequency Analysis with Bidirectional Long-Short-Term Memory

Ernia Susana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549037&lokasi=lokal>

Abstrak

Photoplethysmography (PPG) merupakan sinyal penting yang mengandung banyak informasi fisiologis tentang kesehatan jantung dan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan kadar glukosa darah non-invasif (BGL). Meskipun demikian, distorsi kebisingan dan gerakan dapat dengan mudah mengkontaminasi sinyal PPG, sehingga berpotensi menghasilkan data berkualitas rendah. Masalah tambahan muncul dari fakta bahwa sifat gelombang PPG bervariasi karena variasi elastisitas dinding pembuluh darah dan kekentalan darah, yang dapat mengakibatkan ketidakakuratan pengukuran. Meskipun beberapa metode tersedia untuk meningkatkan kualitas sinyal PPG, algoritmanya rumit dan tidak selalu menghasilkan akurasi yang tinggi. Kami telah mengembangkan teknik ekstraksi fitur menggunakan analisis frekuensi waktu (TFA) yang menyediakan spektrogram, frekuensi sesaat, dan entropi spektral yang dapat menjamin kualitas sinyal. Penelitian kami menggunakan memori jangka pendek jangka panjang dua arah (BLSTM) berdasarkan kebutuhan akan model yang secara berkala dapat beradaptasi dengan perubahan karakteristik PPG. Kami mengusulkan menggabungkan TFA dengan model BLSTM yang dapat mengurangi waktu pelatihan sekaligus meningkatkan akurasi. Metode yang kami usulkan mengurangi titik data pada sinyal PPG dari awal 2100 menjadi hanya 64, secara signifikan mengurangi waktu pelatihan dari 239 menit 34 detik menjadi 4 menit 4 detik. Model memiliki akurasi 94,1%, sensitivitas 100%, spesifisitas 89,5%, dan skor F1 94,5%. Metode yang kami usulkan mencapai akurasi tinggi dan janji luar biasa dengan hanya mengandalkan data PPG mentah dalam klasifikasi BGL.

.....Photoplethysmography (PPG) is an important signal that contains much physiological information about cardiovascular health and can be used to classify non-invasive blood glucose levels (BGL). Nonetheless, noise and motion distortions can readily contaminate PPG signals, potentially resulting in low-quality data. An additional issue arises from the fact that the PPG wave properties vary due to variations in the elasticity of the blood vessel wall and blood viscosity, which can result in measurement inaccuracies. While several methods are available to improve the quality of PPG signals, the algorithms are complex and do not always produce high accuracy. We have developed a feature extraction technique using time-frequency analysis (TFA) that provides spectrograms, instantaneous frequencies, and spectral entropies that can guarantee signal quality. Our study uses bidirectional long-short-term memory (BLSTM) based on the need for a model that can periodically adapt to changes in PPG characteristics. We propose combining TFA with a BLSTM model that can reduce training time while increasing accuracy. Our proposed method reduced the data points on the PPG signal from the initial 2100 to only 64, significantly reducing the training time from 239 min 34 sec to 4 min 4 sec. The model had an accuracy of 94.1%, sensitivity of 100%, specificity of 89.5%, and F1 score of 94.5%. Our proposed method achieves a high accuracy and excellent promise by

relying solely on raw PPG data in BGL classification.