

ABSTRAK

Latar belakang pemilihan masalah ini didasari oleh kebutuhan akan metode pemantauan kadar glukosa darah yang lebih nyaman, cepat, dan tidak menyakitkan. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi glukosa darah non-invasif berbasis spektroskopi inframerah dekat (NIR) menggunakan panjang gelombang 940 dan 950 nm. Panjang gelombang 940 nm dipilih karena sensitif terhadap molekul glukosa, sedangkan 950 nm mampu menembus jaringan lebih dalam dan merespons kadar air, sehingga meningkatkan akurasi. Tujuan penelitian ini adalah mendesain sistem yang sesuai standar ISO 15197:2013, menganalisis pengaruh panjang gelombang ganda terhadap hasil pengukuran, serta mengevaluasi parameter yang memengaruhi akurasi deteksi glukosa.

Sistem yang dikembangkan terdiri dari rangkaian perangkat keras dan terhubung dengan antarmuka perangkat lunak berbasis *web* dan server lokal. Model prediksi kadar glukosa darah dibangun menggunakan algoritma XGBoost *Regressor*, dengan *input* berupa sinyal dari sensor PD1, suhu ruangan, dan warna kulit. Untuk mempermudah pengguna, sistem dilengkapi antarmuka *web* yang memungkinkan pengguna memasukkan nama, warna kulit, dan suhu ruangan. Data kemudian dikirim ke server melalui Flask API untuk diproses, dan hasil prediksi ditampilkan melalui OLED dan *web*.

Model dievaluasi menggunakan metode validasi silang dan menunjukkan performa yang baik dengan nilai R^2 sebesar 0.97, MAE sebesar 1.34 mg/dL, dan MSE sebesar 33.11. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi panjang gelombang ganda menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan panjang gelombang tunggal. Selain itu, parameter seperti posisi jari, suhu, dan warna kulit terbukti memengaruhi pengukuran.

Kata Kunci: Diabetes, ESP32, Flask API, glukosa darah, inframerah, non-invasif, spektroskopi, XGBoost