

ABSTRAK

Jumlah penderita diabetes melitus yang terus meningkat mendorong perlunya metode pemantauan kadar glukosa darah yang lebih praktis, nyaman, dan dapat digunakan secara rutin. Metode invasif konvensional yang mengharuskan pengambilan sampel darah sering menimbulkan ketidaknyamanan dan berisiko menyebabkan infeksi. Penelitian ini merancang sistem pengukuran kadar glukosa darah non-invasif berbasis spektroskopi inframerah dengan panjang gelombang 1000 nm, yang diharapkan menjadi alternatif aman, portabel, dan memiliki tingkat akurasi tinggi.

Penelitian ini mengembangkan sistem pengukuran glukosa darah non-invasif berbasis spektroskopi inframerah dengan panjang gelombang 1000 nm. Sistem menggunakan IR LED 1000 nm sebagai sumber cahaya dan fotodioda sebagai sensor penerima, yang sinyalnya diperkuat oleh Op-Amp LM358, dikonversi menggunakan ADC eksternal ADS1115, dan diolah oleh mikrokontroler ESP32. Data sensor dikirimkan ke model regresi XGBoost melalui Flask API dan ditampilkan pada LCD serta antarmuka web.

Model XGBoost memberikan performa prediksi yang sangat baik, dengan hasil K-Fold Cross Validation ($k=2$) mencapai $R^2 = 0.907$, $MAE = 1.23$ mg/dL, dan $MSE = 33.11$, di mana seluruh prediksi berada dalam toleransi ± 15 mg/dL sesuai standar ISO 15197:2013. Sebaliknya, model yang tidak menggunakan fitur suhu dan jenis kulit mencatat R^2 terendah kedua (0.839) dan nilai MAE serta MSE yang jauh lebih tinggi, masing-masing 1.75 dan 53.46. Model dengan hanya fitur suhu menunjukkan performa terburuk, dengan R^2 paling rendah (0.695), MAE tertinggi (3.32), dan MSE terbesar (100.65), menandakan bahwa suhu saja tidak cukup untuk membangun prediksi yang akurat. Sementara itu, model dengan hanya fitur jenis kulit menghasilkan performa yang cukup baik, dengan R^2 sebesar 0.873, MAE sebesar 1.39, dan MSE sebesar 44.99, yang menunjukkan bahwa jenis kulit memiliki pengaruh yang lebih kuat dibandingkan suhu ruangan terhadap akurasi prediksi.

Kata Kunci: *XGBoost, glukosa darah, non-invasif, suhu ruangan, jenis kulit, prediksi.*