

## ABSTRAK

Diabetes merupakan salah satu penyakit yang kasusnya terus meningkat di Indonesia, salah satu cara untuk mengetahui penyakit tersebut adalah dengan melakukan pengukuran kadar gula darah dengan glucometer yang bersifat *invasive* yang menyebabkan rasa sakit serta dampak psikososial. Selain itu, diperlukan inovasi berupa sistem monitoring kadar gula darah *non-invasive* dengan menggunakan aplikasi yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* untuk memantau gula darah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis sistem monitoring kadar gula darah *non-invasive* dengan model *Random Forest* berbasis IoT untuk pengukuran Tes Gula Darah Puasa (GDP). Sistem terdiri dari sensor MAX30102, mikrokontroler ESP32, dan LCD, yang terintegrasi dengan aplikasi GlucoMate berbasis Flutter, Supabase sebagai basis data dan model klasifikasi menggunakan algoritma *Random Forest*. Hasil pengujian menunjukkan determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,8958. Pengujian tingkat akurasi, didapatkan persentase *error* sebesar 2,10% dengan akurasi sebesar 97,90%. Hasil pengujian *blackbox testing* menunjukkan bahwa aplikasi menunjukkan semua fitur dan fungsi dari setiap menu beroperasi dengan baik sesuai dengan perancangan. Sedangkan pengujian *Usability Testing* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) didapatkan nilai rata-rata SUS sebesar 84,5 yang masuk dalam kategori *acceptable*. Pengujian sistem secara menyeluruh integrasi antara sensor, mikrokontroler, basis data, dan aplikasi berjalan baik hingga menampilkan hasil dan diagnosis kadar gula darah.

Kata kunci: Kadar gula darah puasa, sensor MAX30102, ESP32, dan *Random Forest*.



## **ABSTRACT**

*Diabetes is one of the diseases whose cases continue to rise in Indonesia. One way to detect the disease is by measuring blood sugar levels. The most commonly used device for measuring blood sugar levels is an invasive glucometer, which can cause pain and psychosocial effects on patients who fear needles. Additionally, health management to assess the risk of diabetes does not rely solely on blood sugar measurements but also requires medical records. Therefore, an innovative non-invasive blood sugar monitoring system integrated with Internet of Things (IoT) technology is needed. This study aims to design, implement, and analyze a non-invasive blood sugar monitoring system using an IoT-based Random Forest model for measuring Fasting Blood Sugar (FBS). The system consists of a MAX30102 sensor, an ESP32 microcontroller, and an LCD, integrated with the GlucoMate application based on Flutter, using Supabase as the database and a classification model using the Random Forest algorithm. Test results show that the linear regression equation between IR values and fasting blood glucose levels has a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0,8958. Accuracy testing yielded an error percentage of 2,10% with an accuracy of 97,90%. Blackbox testing results showed that the application demonstrated all features and functions of each menu operating properly according to the design. Usability Testing using the System Usability Scale (SUS) method yielded an average SUS score of 84,5, which falls into the acceptable category. Comprehensive system testing of the integration between the sensor, microcontroller, database, and application ran smoothly, displaying results and diagnoses of blood sugar levels.*

*Keywords: Fasting blood sugar level, MAX30102 sensor, ESP32, and random forest.*

