

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah NON-INVASIF Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Mikrokontroler Untuk Penderita Pengidap Penyakit Diabetes Melitus

(2026 : 102 Halaman +51 Gambar +2 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

RAFA ADLI PURNAWAN

062330320606

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah dalam tubuh dan memerlukan pemantauan secara berkala. Pengukuran kadar gula darah umumnya dilakukan secara invasif dengan mengambil sampel darah menggunakan jarum, yang dapat menimbulkan rasa tidak nyaman bagi pengguna. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibuat alat ukur kadar gula darah non-invasif menggunakan sensor MAX30102 berbasis mikrokontroler ESP32-C3. Sensor MAX30102 bekerja dengan metode *Photoplethysmography* (PPG) yang memanfaatkan cahaya merah (*Red LED*) dan cahaya inframerah (*Infrared LED*) untuk mendeteksi perubahan volume darah pada ujung jari. Data hasil pembacaan sensor diproses oleh mikrokontroler ESP32-C3 dan dikonversi menjadi estimasi kadar gula darah yang ditampilkan pada LCD 16×2 I2C dalam satuan miligram per desiliter (mg/dL). Sistem juga dilengkapi dengan push button sebagai pemicu pengukuran dan buzzer sebagai indikator selesainya proses pengukuran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu melakukan pembacaan data dari sensor MAX30102 dan menampilkan estimasi kadar gula darah secara real-time. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan glukometer sebagai alat referensi untuk mengetahui tingkat kesalahan dan akurasi sistem. Berdasarkan hasil pengujian, alat yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan dan dapat digunakan sebagai media pemantauan kadar gula darah secara non-invasif.

Kata kunci: Kadar Gula Darah, Non-Invasif, MAX30102, ESP32-C3, Photoplethysmography (PPG).

ABSTRACT

Design and Construction of a Non-Invasive Blood Sugar Level Measurement Tool Using a Microcontroller-Based MAX30102 Sensor for Diabetes Mellitus Patients

(2026 :102 Pages + 51 Images + 2 Tables +Bibliography + Attachments)

RAFA ADLI PURNAWAN

062330320606

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII PROGRAM IN ELECTRONICS ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Diabetes mellitus is a disease characterized by high blood sugar levels in the body and requires regular monitoring. Blood sugar level measurements are generally carried out invasively by taking blood samples using needles, which can cause discomfort for the user. Therefore, in this study, a non-invasive blood sugar level measuring device was designed and built using the MAX30102 sensor based on the ESP32-C3 microcontroller. The MAX30102 sensor works with the Photoplethysmography (PPG) method that utilizes red light (Red LED) and infrared light (Infrared LED) to detect changes in blood volume at the fingertips. Sensor reading data is processed by the ESP32-C3 microcontroller and converted into an estimate of blood sugar levels displayed on a 16x2 I2C LCD in milligrams per deciliter (mg/dL). This system is also equipped with a push button as a measurement trigger and a buzzer as an indicator of the completion of the measurement process. The test results show that the device is able to read data from the MAX30102 sensor and display an estimate of blood sugar levels in real-time. The measurement results were then compared with those of a glucometer used as a reference device to determine the system's error rate and accuracy. Based on the test results, the designed device functioned as intended and could be used as a non-invasive blood sugar monitoring tool.

Keywords : *Blood Sugar Level, Non-Invasive, MAX30102, ESP32-C3, Photoplethysmography (PPG).*