

ABSTRAK

SISTEM *MONITORING* KADAR KOLESTEROL SECARA *NON-INVASIVE* MENGGUNAKAN SENSOR MAX30105 DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* MAMDANI

Oleh

AZRA RAMADHAN POHAN

Tingginya kadar kolesterol merupakan salah satu faktor risiko utama pemicu penyakit jantung. Namun, metode pengecekan konvensional yang bersifat invasif sering menimbulkan kekhawatiran dan tidak nyaman bagi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan prototipe untuk memantau kadar kolesterol secara *non-invasive* dengan memanfaatkan sinyal detak jantung (*heart rate*) dan saturasi oksigen (SpO_2) yang terdeteksi. Sistem ini menggunakan sensor MAX30105 sebagai komponen *input* utama, *mikrokontroler* ESP32 sebagai unit pemrosesan data, serta layar OLED dan *platform Internet of Things* (IoT) Blynk sebagai media *output*. Untuk mengklasifikasikan kadar kolesterol ke dalam kategori 'Baik', 'Waspada', atau 'Bahaya', penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Logic* Mamdani. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan estimasi kadar kolesterol dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 93,85% dan tingkat kesalahan 6,15% dibandingkan dengan alat ukur standar. Selain itu, ditemukan bahwa intensitas cahaya eksternal memengaruhi kinerja sensor, di mana akurasi pembacaan detak jantung menurun dari 96,6% menjadi 90% saat terpapar cahaya tambahan. Sistem ini juga menunjukkan latensi pengiriman data ke *platform Blynk* dengan rata-rata 1,38 detik. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan ini berpotensi menjadi solusi alternatif yang praktis untuk pemantauan kadar kolesterol secara instan tanpa prosedur invasif.

Kata Kunci: *Monitoring* Kolesterol, *Non-Invasive*, Sensor MAX30105, *Fuzzy Logic* Mamdani, *Internet of Things* (IoT).

ABSTRACT

NON-INVASIVE CHOLESTEROL LEVEL MONITORING SYSTEM USING MAX30105 SENSOR WITH MAMDANI FUZZY LOGIC METHOD

By

AZRA RAMADHAN POHAN

High cholesterol levels are a major risk factor for heart disease. However, conventional invasive testing methods often cause concern and discomfort among the public. This research aims to design and build a prototype system to monitor cholesterol levels non-invasively by utilizing detected heart rate and oxygen saturation (SpO₂) signals. This system uses a MAX30105 sensor as the main input component, an ESP32 microcontroller as the data processing unit, and an OLED screen and the Blynk Internet of Things (IoT) platform as output media. To classify cholesterol levels into 'Good', 'Warning', or 'Danger' categories, this study implements the Mamdani Fuzzy Logic method. The final test results show that the system is capable of estimating cholesterol levels with an average accuracy rate of 93.85% and an error percentage of 6.15% when compared to a standard measuring device. Furthermore, it was found that external light intensity affects sensor performance, with heart rate reading accuracy decreasing from 96.6% to 90% when exposed to additional light. The system also exhibits an average data transmission latency of 1.38 seconds to the Blynk platform. Thus, the developed system has the potential to be a practical alternative solution for real-time cholesterol monitoring without invasive procedures.

Keywords: Cholesterol Monitoring, Non-Invasive, MAX30105 Sensor, Mamdani Fuzzy Logic, Internet of Things (IoT).