

ABSTRAK

PERANCANGAN ALAT GLUKOSA DARAH NON-INVASIF BERBASIS SPEKTROSKOPI NIR DAN REGRESI LINEAR DENGAN PERBANDINGAN GLUKOMETER UNTUK DETEKSI DINI DIABETES MELITUS

(2025 : xx + 58 Halaman + 32 Gambar + 5 Tabel + 13 Lampiran)

M ALDY GUSTANTO

062230320604

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat di Indonesia. Deteksi dini melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Umumnya, pemeriksaan dilakukan secara invasif melalui pengambilan sampel darah, yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan dan menurunkan konsistensi pemantauan rutin. Laporan akhir ini bertujuan mengembangkan metode non-invasif untuk mengukur kadar glukosa darah menggunakan pendekatan spektroskopi Near Infrared (NIR) dengan panjang gelombang 780 nm. Sistem ini memanfaatkan cahaya yang diarahkan ke ujung jari telunjuk dan diterima kembali oleh sensor LDR. Sinyal dari sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 yang telah ditanamkan model regresi linear untuk memprediksi kadar glukosa darah. Pengujian dilakukan pada responden berusia 18–23 tahun untuk menjaga homogenitas data awal. Hasil prediksi dibandingkan dengan pengukuran invasif menggunakan glukometer. Evaluasi performa sistem menunjukkan akurasi yang cukup baik dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 2,66 mg/dL, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,51%, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 86,50%, yang berarti akurasi estimasi mencapai 97,49%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berpotensi diterapkan sebagai alat skrining awal dan pemantauan glukosa secara non-invasif dan nyaman bagi pasien.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Glukosa Darah, Metode Non-invasif, Spektroskopi NIR, Regresi Linear

ABSTRACT

DESIGN OF A NON-INVASIVE BLOOD GLUCOSE DEVICE BASED ON NIR SPECTROSCOPY AND LINEAR REGRESSION WITH GLUCOMETER COMPARISON FOR EARLY DETECTION OF DIABETES MELLITUS

(2025 : xx + 58 Pages + 32 Figures + 5 Tables + 13 Appendix)

M ALDY GUSTANTO

062230320604

STUDY PROGRAM OF D-III ELECTRONICS ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease with a steadily increasing prevalence in Indonesia. Early detection through blood glucose monitoring is crucial to prevent further complications. Typically, glucose measurement is performed invasively by drawing blood samples, which can cause discomfort and reduce the consistency of routine monitoring. This final project aims to develop a non-invasive method for measuring blood glucose levels using a Near-Infrared (NIR) spectroscopy approach at a wavelength of 780 nm. The system utilizes light directed at the tip of the index finger, which is then received by a Light Dependent Resistor (LDR) sensor. The signal from the sensor is processed by an ESP32 microcontroller embedded with a linear regression model to predict glucose levels. The testing was conducted on respondents aged 18–23 years to maintain data homogeneity. The predicted results were compared with invasive measurements using a commercial glucometer. System performance evaluation showed promising accuracy, with a Mean Absolute Error (MAE) of 2.66 mg/dL, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 2.51%, and a coefficient of determination (R^2) of 86.50%, indicating an estimation accuracy of 97.49%. These results demonstrate the potential of the system to be applied as an initial screening tool and for convenient non-invasive glucose monitoring.

Key Words : Diabetes Mellitus, Blood Glucose, Non-invasive Method, NIR Spectroscopy, Linear Regression