

RANCANG BANGUN GLUKOMETER NON-INVASIF BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

ABSTRAK

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak mampu menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin secara efektif. Metode pemantauan kadar glukosa darah secara konvensional masih bersifat invasif karena memerlukan pengambilan sampel darah, sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengguna. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat pengukur kadar glukosa darah secara non-invasif yang lebih praktis dan nyaman digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan glukometer non-invasif berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem menggunakan sensor optik berupa IR LED dan fotodioda untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya inframerah yang melewati jaringan jari. Sinyal yang diterima fotodioda diolah oleh Arduino Uno berdasarkan persamaan kalibrasi yang telah ditentukan, kemudian hasil pengukuran ditampilkan pada LCD I2C. Sistem juga dilengkapi tombol *ON/OFF* dan *buzzer* sebagai indikator suara.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran glukometer non-invasif terhadap glukometer invasif GlucoDr sebagai alat pembanding. Pengujian dilakukan pada 24 responden dengan rentang kadar glukosa yang bervariasi. Persentase error dihitung berdasarkan selisih antara hasil pengukuran glukometer non-invasif dan hasil pengukuran GlucoDr sebagai nilai referensi. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh rata-rata error sebesar **22,4%**. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan nilai yang mendekati alat pembanding pada sebagian besar responden dengan kadar glukosa normal. Namun, pada kadar glukosa di atas 120 mg/dL diperoleh penyimpangan pengukuran yang lebih besar dibandingkan alat referensi sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut pada proses kalibrasi dan metode pengukuran untuk meningkatkan kinerja sistem pada rentang kadar glukosa yang lebih tinggi.

Kata kunci : glukometer non-invasif, Arduino Uno, IR LED, fotodioda, kadar glukosa darah.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A NON-INVASIVE GLUCOMETER BASED ON THE ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that occurs when the pancreas is unable to produce sufficient insulin or when the body cannot effectively utilize insulin. Conventional blood glucose monitoring methods are still invasive because they require blood sampling, which may cause discomfort to users. Therefore, the development of a more practical and convenient non-invasive blood glucose monitoring device is needed.

This study aims to design and implement a non-invasive glucometer based on the Arduino Uno microcontroller. The system uses an optical sensor consisting of an IR LED and a photodiode to detect changes in the intensity of infrared light passing through finger tissue. The signal received by the photodiode is processed by the Arduino Uno using a predetermined calibration equation, and the measurement results are displayed on an LCD I2C. The system is also equipped with an ON/OFF button and a buzzer as an audible indicator.

The performance of the developed device was evaluated by comparing the measurement results of the non-invasive glucometer with those of the invasive GlucoDr glucometer as a reference device. The testing was conducted on 24 respondents with varying blood glucose levels. The percentage error was calculated based on the difference between the measurement results of the non-invasive glucometer and those of the GlucoDr glucometer as the reference value. The results showed an average error of 22.4%. The measurement results indicated that the device was able to produce values close to those of the reference device for most respondents with normal blood glucose levels. However, larger measurement deviations were observed at glucose levels above 120 mg/dL compared to the reference device. Therefore, further improvements in the calibration process and measurement method are required to enhance the system's performance over a wider range of blood glucose levels.

Keywords : Diabetes Mellitus, non-invasive glucometer, Arduino Uno, infrared sensor, blood glucose measurement.