
ALAT PENGUKUR GULA DARAH

Yuli wahyuni^{1*}, Adhia Ridhandy Winarno²

^{1*,2}Progam Studi Teknik Komputer, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan
yuli_wahyuni@unpak.ac.id, ddande469@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes merupakan salah satu penyakit kronis yang memerlukan pemantauan kadar gula darah secara rutin. Alat pengukur gula darah yang akurat dan mudah digunakan sangat dibutuhkan untuk membantu penderita diabetes dalam memantau kondisi kesehatannya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pengukur gula darah berbasis Arduino yang efisien dan terjangkau. Alat ini menggunakan sensor glucometer yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino untuk mendeteksi kadar glukosa dalam darah. Data hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD dan dapat disimpan atau dikirim melalui modul Bluetooth untuk pemantauan jarak jauh. Sistem ini juga dilengkapi dengan alarm peringatan jika kadar gula darah berada di luar batas normal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini memiliki akurasi yang baik dan respons yang cepat dalam mengukur kadar gula darah. Dengan biaya yang lebih rendah dan penggunaan yang sederhana, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif bagi masyarakat dalam memantau kadar gula darah secara mandiri dan efektif.

Kata kunci : Diabetes, Gula Darah, Sensor Glucometer, Bluetooth, LCD.

ABSTRACT

Diabetes is a chronic disease that requires regular monitoring of blood sugar levels. An accurate and easy-to-use blood sugar meter is needed to help people with diabetes monitor their health conditions. This research aims to design and develop an efficient and affordable Arduino-based blood sugar meter. This tool uses a glucometer sensor connected to an Arduino microcontroller to detect glucose levels in the blood. The measurement data is displayed on the LCD screen and can be stored or sent via Bluetooth module for remote monitoring. The system is also equipped with a warning alarm if blood sugar levels are outside normal limits. The test results show that this device has good accuracy and fast response in measuring blood sugar levels. With lower cost and simple usage, this tool is expected to be an alternative solution for the community in monitoring blood sugar levels independently and effectively.

Keywords: Diabetes, Gula Darah, Sensor Glukometer, Bluetooth, LCD.

PENDAHULUAN

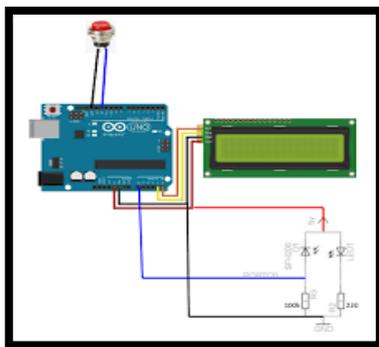
Jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia termasuk 5 terbesar di Dunia. Information Worldwide Diabetes Alliance (IDF) pada 2021 menunjukkan sebanyak 10,6% orang Indonesia terkena penyakit diabetes. Informasi tersebut menggambarkan, prevalensi atau jumlah penderita diabetes di Indonesia telah mencapai 19.465.100 orang. Penderita diabetes disebabkan oleh peningkatan obesitas, kurang aktivitas fisik, kurang mengonsumsi makanan berserat, merokok, dan tinggi lemak.

Untuk mengetahui seseorang menderita diabetes yaitu dengan menguji kadar gula dalam darahnya. Alat observing gula darah computerized banyak digunakan karena semakin meningkatnya penderita diabetes di

dunia. Selain itu, alat checking gula darah ini dapat digunakan kapanpun dan tanpa membutuhkan bantuan dari tenaga ahli. Akan tetapi, alat observing gula darah yang beredar di pasaran menggunakan metode yang melukai (intrusive) atau dengan sampel darah. Pada penelitian ini yang akan dilakukan yaitu membuat alat observing gula darah tanpa sampel darah atau tanpa melukai.

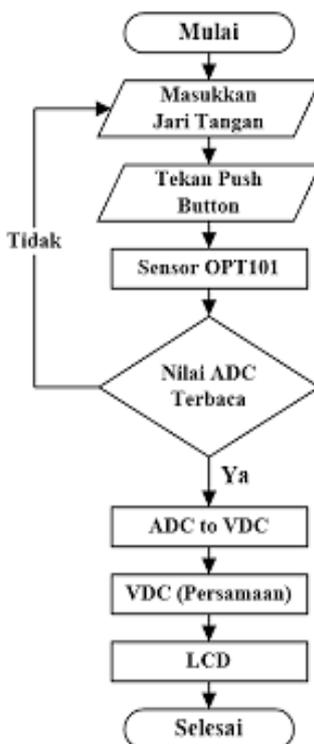
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan yaitu *software frizting*, digambarkan pada bagan berikut ini



Gambar 1. Desain Skematik Alat

Pada gambar 1 tegangan yang diperlukan dengan 5V, sedangkan SCL ke A4, SDA ke A5 dengan GND ke GND, untuk OUT ke A0 dan menggunakan SWITCH ke D6. Selanjutnya mebuat desain flowchart alat yang akan di buat berikut ini :



Gambar 2. Desain Flowchart Alat

Langkah selanjutnya adalah menyusun alat dengan cara menguji fungsionalitas, menguji seluruh bagian, dan menguji perangkat lunak yang telah diprogram untuk memastikan program berjalan dengan lancar dan tidak ada bug. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji fungsional seluruh sistem. Langkah terakhir adalah mengoptimalkan prototipe alat agar dapat berjalan dengan sebaik-baiknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pengukur gula darah berbasis Arduino berhasil dirancang dan diuji dengan hasil yang cukup akurat, menunjukkan selisih $\pm 5\%$ dibandingkan glucometer komersial. Waktu respon rata-rata adalah 5 detik dengan konektivitas Bluetooth yang stabil untuk mengirim data ke aplikasi smartphone secara real-time. Alarm peringatan otomatis berbunyi saat kadar gula darah di luar batas normal. Penggunaan Arduino Uno efektif dalam memproses data, meski memiliki keterbatasan memori yang diatasi dengan pengiriman data ke aplikasi eksternal. Alat ini mudah digunakan dan portabel, namun memerlukan perhatian pada aspek higienitas saat penggunaan strip uji. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi sensor, integrasi dengan aplikasi kesehatan yang lebih canggih, dan penyimpanan data di cloud. Secara keseluruhan, alat ini menjadi alternatif yang efisien dan ekonomis untuk memantau gula darah secara mandiri, namun perlu pengujian klinis lebih lanjut untuk penggunaan medis.



Gambar 3. Hasil Rancangan

Alat ini menggunakan Arduino Uno, sensor glucometer, LCD 12IC. Alat bekerja dengan membaca sampel darah melalui sensor, memproses data dengan Arduino, menampilkan hasil pada LCD, dan mengirim data ke smartphone jika Bluetooth aktif.

Tabel 1. Gula Darah Berdasarkan Usia

Usia	Gula Darah Puasa (mg/dL)	Gula Darah 2 Jam Setelah Makan (mg/dL)
0-5 tahun	70-100	70-140
6-12 tahun	70-100	70-140
13-19 tahun	70-100	70-140
20-39 tahun	70-100	70-140
40-59 tahun	70-100	70-150
60 tahun ke atas	70-100	70-160

Pada tabel 1 menunjukkan gula darah sebelum makan (Puasa): kadar gula darah diukur setelah puasa minimal 8 jam. Pada saat 2 Jam setelah makan: kadar gula darah diukur 2 jam setelah makan untuk melihat respon tubuh terhadap glukosa. Mengetahui pengukuran rata-rata kadar gula darah selama 3 bulan terakhir dapat dilihat pada satuan HbA1c. Indikator nilai dapat sedikit berbeda tergantung pada sumber referensi dan kondisi kesehatan individu dan juga jika hasil berada di luar rentang normal, disarankan untuk berkonsultasi dengan tenaga medis.

KESIMPULAN

Alat pengukur gula darah berbasis Arduino menunjukkan akurasi yang cukup baik dengan selisih $\pm 5\%$ dibandingkan glucometer komersial dan waktu respon rata-rata 5 detik. Alat ini lebih ekonomis namun efektif untuk memantau kadar gula darah secara mandiri. Fitur yang disediakan meliputi tampilan real-time pada LCD, alarm peringatan otomatis jika hasil tidak normal, dan konektivitas Bluetooth untuk pengiriman data ke aplikasi smartphone. Desain yang ringkas dan mudah digunakan menjadikannya cocok untuk pemantauan di rumah. Namun, akurasi alat ini dipengaruhi oleh kualitas strip uji dan kalibrasi sensor. Keterbatasan memori

pada Arduino Uno juga mengharuskan penyimpanan data melalui aplikasi eksternal. Selain itu, aspek higienitas perlu diperhatikan dalam penggunaan strip uji dan jarum suntik. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan akurasi sensor, integrasi dengan aplikasi kesehatan yang lebih canggih, dan penyimpanan data di cloud. Secara keseluruhan, alat ini efektif dan ekonomis untuk pemantauan gula darah secara mandiri, tetapi perlu uji klinis lebih lanjut untuk memastikan keandalan sebelum digunakan secara medis. Dengan inovasi lanjutan, alat ini berpotensi menjadi alternatif praktis dan terjangkau bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harahap, I. S. (2017). Design and Implementation of a Non-Invasive Blood Glucose Monitoring System. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Vol. 8. No. 2.
- [2] Joyce. (2007). Pedomian Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik. Jakarta : EGC. Kusumawardhani,
- [3] A., & Utomo, A. Y. (2018). "Non-Invasive Blood Glucose Measurement System Based on Near-Infrared (NIR) Spectroscopy." International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC).
- [4] Nurhadi, S., et al. (2017). Wireless Non-Invasive Blood Glucose Monitoring System Based on Impedance Spectroscopy. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Volume 201.
- [5] Rahman, A., & Pujianto, B. (2020). Development of Non-Invasive Blood Glucose Monitor Based on Multisensor Integration. *Journal of Electrical, Electronics, and Control Engineering (JEECE)*. Vol. 4. No. 2.
- [6] Setiawan, D., et al. (2019). Development of a Portable Non-Invasive Blood Glucose Monitoring System using Mid-Infrared Spectroscopy.. International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI).
- [7] Wicaksono, A. F., et al. (2016). Development of Non-Invasive Blood Glucose Measurement System using Raman Spectroscopy. *Procedia Chemistry*. Volume 19.