

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gula Darah Berbasis Arduino Uno

Arianto B. Hardinal¹, Pratama Ivan Y Patanduk², Eodia T.Sedan Lobo³, Rismawaty Arungla'bi⁴

^{1,2} Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Paulus

^{3,4} Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Paulus
Jalan. Perintis Kemerdekaan Km.13. Daya, Tamalanrea, Makassar 90245

ivanpratamapatanduk@gmail.com, budi.hardinal@gmail.com, tasik@ukipaulus.ac.id, rismawaty.arunglabi@ukipaulus.ac.id

Email korespondensi: tasik@ukipaulus.ac.id

Abstrak

Diabetes adalah kondisi kadar glukosa atau gula darah manusia berada di atas batas normal, karena pankreas tidak mampu memproduksi insulin secara normal. Menguji kadar gula seseorang melalui alat pendeteksi, dilakukan untuk mengetahui kadar gula darahnya normal atau tidak. Penelitian ini merancang dan merakit alat pendeteksi gula darah berbasis Arduino Uno yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kadar gula dalam darah. Pengukuran kadar gula dalam darah menggunakan jari sebagai obyek yang diukur tanpa melukai. Alat pendeteksi kadar gula darah berhasil dibuat, berfungsi baik dengan akurasi 94,9% dan tingkat kesalahan 5,1%

Kata kunci: Gula darah, Photodiode, Arduino Uno

Abstract

Diabetes is a condition where human blood sugar is above normal limits because the pancreas is unable to produce insulin normally. Testing a person's sugar levels using a detection device is done to determine whether their blood sugar levels are normal or not. This research designs and assembles an Arduino Uno-based blood sugar detection device which is used to measure and determine blood sugar levels. Measuring blood sugar levels uses a finger as an object to be measured without injury. The blood sugar level detection tool was successfully created and functions well with an accuracy of 94.9% and an error rate of 5.1%

Keywords: Blood Sugar, Photodiode, Arduino Uno

1. Pendahuluan

Diabetes adalah kondisi kadar gula darah manusia berada di atas batas normal, karena pankreas tidak mampu memproduksi insulin secara normal. Gula darah adalah senyawa karbohidrat atau monosakarida merupakan komponen penting sebagai sumber energi agar fungsi tubuh lebih maksimal saat beraktivitas. Kadar gula normal untuk orang dewasa adalah 70-140 mg/dL. Saat gula darah berada di bawah kadar normal disebut Hipoglikemia. Sedangkan Hiperglikemia adalah kadar gula darah dalam tubuh mencapai angka di atas batas normal. Penyakit Diabetes Mellitus merupakan penyakit turunan dan dapat menyerang siapapun. Menguji kadar gula seseorang melalui alat pendeteksi, dilakukan untuk mengetahui kadar gula darahnya normal atau tidak. Pengecekan kadar gula darah secara invasive yaitu melukai kulit membuat para pasien enggan untuk melakukan pengecekan kadar gula darah. Untuk maksud tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan membuat alat pendeteksi kadar gula darah. Susi Nurindah, Abdul Halim Daulay (2023). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive Berbasis Arduino Nano. [1] Edgar, Nobel Dkk. (2022). Pengembangan Sistem Deteksi Diabetes Mellitus Tipe 2 berbasis

Photoplethysmography menggunakan K-Nearest Neighbor. [2]

Fitriani, Dwi Dkk. (2021). Sistem Klasifikasi Diabetes Mellitus Berdasarkan Kondisi Urin, Gas Buang Pnapasan, dan Tekanan Darah Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Arduino. <https://j-ptiik.ub.ac.id>. Vol 5 No 6 (2021): Juni 2021. [3]

Delfina, Seila Dkk. (2021). Analisis Determinan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif. Jurnal Kesehatan Tambusai, 2(4), 141-151. Vol. 2 No. 4 (2021): Desember 2021. [4]

Haryono Suyono (2019). Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. JTEV Volume 06 Number 01, ISSN: 2302-3309 [5].

2. Metode

Metode yang digunakan adalah studi literatur, dan eksperimen. Studi literatur merupakan proses pengumpulan data-data yang bersumber dari literatur, jurnal, pendapat para ahli serta artikel artikel terkait dari internet. Eksperimen dimulai dengan perancangan alat, perakitan alat, uji coba dan analisa data serta penulisan laporan.

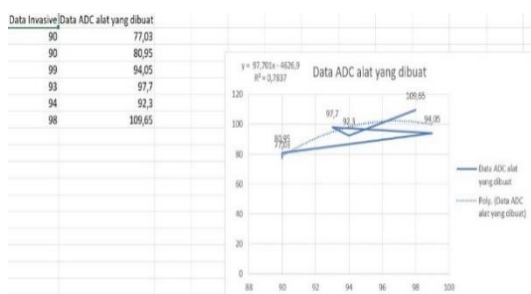
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kalibrasi dan pengujian

Pengukuran dengan sensor photodiode dan LED dibutuhkan nilai ADC dari masing-masing sampel yang diuji. Nilai ADC yang didapatkan dari pengukuran dalam satuan mg/dl. Pengukuran gula sebenarnya melalui cara *invasive*

Tabel 1. Nilai ADC dan Pengukuran Gula Darah sebenarnya (*invasive*)

Nama	Usia	ADC	Nilai Sebenarnya (mg/dL)
Ignasius Pasanda	23	77,03	90
Anto	24	80,95	90
Kevin	24	94,05	99
Pratama Iva	23	97,7	93
Ricardo	22	92,3	94
Arianto	23	109,65	98



Gambar 1. Grafik Nilai ADC dan Kalibrasi Alat.

Dari grafik diperoleh persamaan garisnya:

$$y = 97,701x - 4626,9$$

dengan nilai:

$$R^2 = 0,7837$$

Persamaan ini digunakan untuk konversi nilai ADC ke dalam satuan mg/dL. Dimasukkan ke dalam listing program, diproses (*di-run*), diperoleh hasil kalibrasi dari sampel.



Gambar 2. Pengambilan sampel pada jari

Dengan memasukkan jari di sela-sela LED dan Photodiode. Cahaya melewati jari dan direpson oleh sensor photodiode, diteruskan ke Arduino Uno dan hasilnya ditampilkan pada LCD 16 x 2.



Gambar 3 Hasil pengujian alat

Hasil pengujian yang sudah dikalibrasi dan hasil sebenarnya (cara *invasive*) disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Gula darah

Nama	Usia	Data hasil kalibrasi (mg/dL)	Hasil sebenarnya (mg/dL)
Ignasius P.	23	84,01	90
Anto	24	87,39	90
Kevin	24	95,05	99
Pratama I.	23	89,40	93
Ricardo	22	88,13	94
Arianto	23	104,85	98

Gula darah hasil kalibrasi dibandingkan dengan hasil sebenarnya untuk mengetahui persentase kesalahan pada alat pengukur yang dibuat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kesalahan (\%)} = \left| \frac{\text{Gula darah sebenarnya} - \text{Data pengukuran}}{\text{Gula darah sebenarnya}} \times 100 \right|$$

Contoh perhitungan menggunakan data Ignasius

Pasanda:

$$\text{Kesalahan (\%)} = \left| \frac{90 - 84,01}{90} \times 100 \right|$$

$$\text{Kesalahan} = 6,65\%$$

Tabel 3. Kesalahan Alat

Nama	Usia	Data hasil kalibrasi (mg/dL)	Hasil sebenarnya (mg/dL)	Persentase kesalahan (%)
Ignasius P.	23	8,01	90	6,65
Anto	24	8,39	90	2,9
Kevin	24	95,05	99	3,98
Pratama I.	23	89,40	93	3,87
Ricardo	22	88,13	94	6,24
Arianto	23	104,85	98	6,98

5,1%

Dengan akurasi pembacaan :

$$100\% - 5,1\% = 94,9\%$$

Dalam pengujian kadar gula darah dengan menggunakan alat ini, tidak dibutuhkan jarum dan strip tes serta jari tangan tidak perlu disterilisasi sehingga pengukuran bisa lebih cepat. Hasil persentase kesalahan nilainya 5,1% dengan akurasi pembacaan 94,9 %.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, perakitan dan pengujian disimpulkan bahwa:

- (1) Pendeteksi gula darah berbasis Arduino Uno, dengan metode pengukuran dari luar tubuh, photodiode sebagai transmitter dan LED, hasilnya ditampilkan pada LCD 16x2
- (2) Pengujian dilakukan dengan memasukan jari ke dalam sela – sela photodiode dan LED. Dari pengukuran yang dilakukan, kesalahan atau *error* yang terjadi sebesar 5,1% dengan keakuratan pembacaan sekitar 94,9 %.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pimpinan program studi, dosen pembimbing, dosen dan staff pegawai Program Studi Teknik Elektro UKI Paulus Makassar

Daftar Pustaka

- [1] Susi Nurindah, Abdul Halim Daulay (2023). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Kumparan Fisika*, Vol. 5 No. 3, Desember 2023 Hal. 161-168
- [2] Edgar, Nobel Dkk. (2022). Pengembangan Sistem Deteksi Diabetes Mellitus Tipe 2 berbasis *Photoplethysmography* menggunakan *K-Nearest Neighbor*. j-ptiik.ub.ac.id
- [3] Fitriani, Dwi Dkk. (2021). Sistem Klasifikasi Diabetes Melitus Berdasarkan Kondisi Urin, Gas Buang Pernapasan, dan Tekanan Darah Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Arduino. <https://j-ptiik.ub.ac.id>. Vol 5 No 6 (2021): Juni 2021
- [4] Haryono Suyono1(2019). Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JTEV Volume 06 Number 01*, ISSN: 2302-3309
- [5] Delfina, Seila Dkk. (2021). Analisis Determinan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(4), 141–151. Vol. 2 No. 4 (2021): Desember 2021
- [6] Haryono Suyono1(2019). Perancangan Alat Pengukur Kadar Gula dalam Darah Menggunakan Teknik Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JTEV Volume 06 Number 01*, ISSN: 2302-3309 [5].
- [7] <https://www.halodoc.com/artikel/ini-kadar-gula-darah-yang-normal-dalam-tubuh-berdasarkan-usia> , diakses Januari 2024
- [8] putuekaputra2022.blogspot.com diakses, Januari 2024
- [9] <https://youtu.be/MK6FcvWWccc?si=xa6D1HCel d3YG5Mq> diakses Januari 2024