

ALAT DIAGNOSTIK PENDETEKSI TINGKAT GLUKOSA, KOLESTEROL, KADAR ASAM URAT, DAN TEMPERATUR TUBUH SECARA NON-INVASIVE

Johannes Dabukke*, Denny hasminta Sembiring Maha

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia
Email: johannessidabukke@gmail.com , dennyhasmintasembiringmaha@unprimdn.ac.id

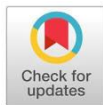
Info Artikel

Histori Artikel:

Diterima Feb 26, 2025

Direvisi Mar 20, 2025

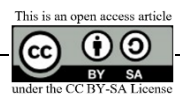
Disetujui Apr 30, 2025



ABSTRACT

Non-invasive methods have revolutionized the way blood samples are taken. Invasive methods, such as pricking a needle on the finger, often make patients uncomfortable. For example, invasive methods are used to check cholesterol, uric acid, and blood sugar levels, which are non-communicable diseases. This process requires drawing blood and recording the results on medical record paper. The disadvantages of this method include discomfort for patients who have busy schedules and needle phobia. Therefore, this study created a device to measure blood sugar, cholesterol, uric acid, and body temperature using the Internet of Things (IoT) with the Blynk platform. From 20 times the device test results were obtained, blood sugar values ranged from 76–79 mg, cholesterol between 122–125 mg, and uric acid between 5–6 mg. Body temperature was recorded between 36–37 °C. The test results' error percentage also showed a small value, below 5%: average blood sugar error 2.53%, cholesterol 1.57%, uric acid 5.74%, and body temperature 1.08%.

Keywords: Diagnostics; Blynk; Internet of Things; Invasive; Non-invasive



ABSTRAK

Metode non-invasif telah merevolusi cara pengambilan sampel darah. Metode invasif, seperti memasukkan jarum suntik pada jari, seringkali membuat pasien tidak nyaman. Sebagai contoh, metode invasif digunakan untuk memeriksa kolesterol, asam urat, dan kadar gula darah, yaitu merupakan penyakit tidak menular. Proses ini memerlukan pengambilan darah dan pencatatan hasil di kertas rekam medis. Kekurangan metode ini mencakup ketidaknyamanan bagi pasien yang memiliki kesibukan padat dan phobia jarum suntik. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan alat untuk mengukur kadar gula darah, kolesterol, asam urat, dan suhu tubuh menggunakan internet of things (IoT) dengan platform Blynk. Dari 20 kali hasil pengujian alat diperoleh, nilai gula darah berkisar antara 76–79 mg, kolesterol antara 122–125 mg, dan asam urat antara 5–6 mg. Suhu tubuh tercatat antara 36–37 °C. Persentase error hasil pengujian juga menunjukkan nilai yang kecil, di bawah 5%: rata-rata error gula darah 2,53%, kolesterol 1,57%, asam urat 5,74%, dan suhu tubuh 1,08%.

Kata kunci: Diagnostik; Blynk; Internet of Things; Invasif; Non invasif.

Penulis Korespondensi:

Johannes Dabukke,
Program Studi Teknik Elektro dan Fakultas Sains Dan Teknologi,
Universitas Prima Indonesia,
Jl. Sampul No.3, Sei Putih Bar., Kec. Medan Petisah, Kota Medan,
Sumatera Utara 20118
Email: johannessidabukke@gmail.com



1. PENDAHULUAN

Dampak perkembangan teknologi dapat dirasakan manfaatnya dalam berbagai aspek saat ini, salah satunya adalah di bidang kesehatan. Banyak alat medis canggih yang sangat membantu pada saat ini, salah satunya di bidang kesehatan. Salah satunya adalah metode *non invasive* yang merupakan revolusi dari metode *invasive*. secara umum Metode *non-invasive* menggunakan sensor memitigasi tantangan dalam pemeriksaan medis, memastikan diagnosis pasien yang lebih akurat dan cepat [1]. Kebalikannya secara *non-invasive* dan tidak menyakitkan. Alat ini memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dalam mengukur kadar kolesterol dan asam urat [2].

Dampak buruk yang timbul akibat pesatnya perkembangan zaman yang semakin canggih adalah Faktor-faktor seperti kebiasaan makan berlebihan, tidak seimbangnya asupan makanan dengan kebutuhan energi, kurangnya aktivitas fisik, dan pola makan yang tidak sehat dapat menyebabkan masalah gizi dan kesehatan yang berhubungan dengan diabetes dan obesitas [3], salah satu penyakit yang timbul akibat hal tersebut adalah Kolesterol. Penyakit Tidak Menular (PTM) selain kolesterol yaitu asam urat dan tingginya gula darah [4].

Salah satu cara untuk mencegah penyakit tidak menular adalah [5]. dengan menjaga kadar gula darah, kolesterol dan asam urat dalam tubuh tetap dalam batas normal. Gula darah adalah indikator yang sangat penting bagi penderita diabetes. Metode pengukuran yang ada saat ini memerlukan sampel darah yang harus dianalisis menggunakan "Pengukur glukosa menggunakan darah dari vena atau ujung jari [6]. Prosedur ini dapat menimbulkan rasa sakit dan ketidaknyamanan bagi pasien, terutama bagi mereka yang perlu melakukan pemeriksaan beberapa kali sehari.

saat ini "Pengecekan gula darah, kolesterol, dan asam urat masih dilakukan dengan metode *invasive* melibatkan pengambilan sampel darah dari pasien [7]. Pada metode ini, pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan jarum untuk mengukur kadar gula darah, kolesterol, dan asam urat, serta masih menggunakan kertas untuk mencatat rekam medis hasil pemeriksaan. Metode ini memiliki beberapa kekurangan, seperti bagi individu dengan jadwal yang padat sehingga kesulitan untuk pergi ke rumah sakit untuk memeriksa kesehatannya, serta bagi mereka yang memiliki fobia terhadap jarum suntik. Teknologi yang memungkinkan Untuk mengukur kadar kolesterol dalam darah tanpa perlu melakukan prosedur *invasive* [8]. Alat ini dapat mengukur

kadar kolesterol dalam darah memanfaatkan cahaya infra merah dan pengukuran dilakukan secara langsung (*real time*) [9]. dengan memanfaatkan sifat penyerapan sinar/laser terhadap media cair. Perubahan kelistrikan medium dipengaruhi oleh konsentrasi cairan (darah), yang digunakan untuk membedakan kandungan unsur atau senyawa kimia dalam darah [10]. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan penyerapan *Near Infra Red* (NIR) untuk mengembangkan perangkat yang dapat mendeteksi kadar gula darah, kolesterol dan asam urat.

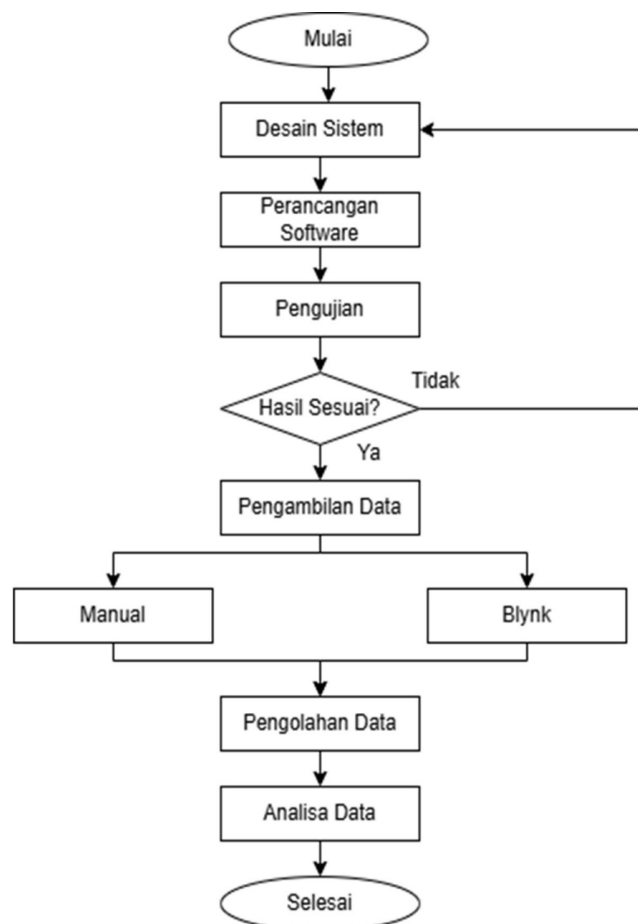
Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari penelitian ini dibuat untuk merancang dan mengembangkan alat diagnostik *non-invasive* yang dapat mendeteksi tingkat glukosa, kolesterol, kadar asam urat, dan suhu tubuh dengan *platform Blynk*. sehingga didapat data yang lebih lengkap. Penerapan *platform Blynk* dalam Internet of Things dapat membantu dalam memonitoring perangkat [11]. sehingga dapat dipantau secara praktis, efisien dan online.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode data jenis kuantitatif untuk merancang dan mengembangkan. Metode data kuantitatif adalah metode yang digunakan ketika melakukan penelitian berkaitan dengan data penelitian. Jenis metode ini memerlukan data bersifat numerik yang didapat dari hasil pengujian alat. Pada penelitian ini data berupa nilai pengujian alat berupa nilai kadar gula, asam urat, kolesterol dan suhu tubuh.

2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir merupakan representasi grafis dengan menggambarkan urutan tahap pengerjaan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Dalam konteks penelitian, diagram alir berfungsi sebagai panduan untuk menjalankan proses secara sistematis, serta membantu penulis dalam mengorganisasi langkah-langkah penelitian dengan lebih terstruktur. Melalui penggunaan diagram ini, penulis dapat memastikan bahwa setiap langkah yang diperlukan dilaksanakan dengan tepat dan tidak terlewatkan. Selain itu, diagram alir juga mempermudah pemahaman alur penelitian bagi pembaca, sehingga mereka dapat mengikuti proses yang dilakukan dengan lebih baik. Keteraturan dan efektivitas selama penelitian sangat penting, dan diagram alir memberikan gambaran yang jelas tentang hasil yang diharapkan, sehingga meningkatkan kualitas presentasi dan pemahaman atas penelitian yang telah dilakukan. Adapun diagram alir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

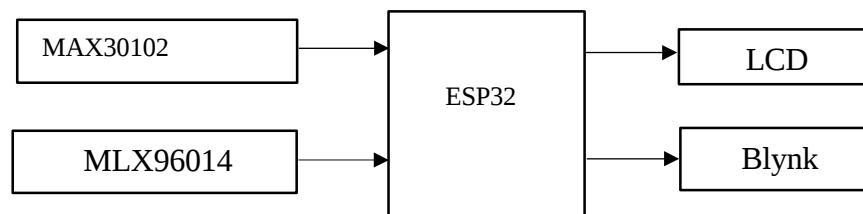


Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.2 Diagram Blok Sistem

desain sistem ini melibatkan blok diagram yang menjelaskan fungsi setiap komponen, Berdasarkan diagram blok, berikut adalah penjelasan komponen yang digunakan. MAX30102 berfungsi sebagai sensor inframerah dengan mengukur denyut jantung dan kadar oksigen dalam darah [12]. MLX96014 adalah detektor suhu dan dapat mengukur tanpa kontak langsung. ESP32 berfungsi sebagai papan

mikrokontroler dan modul WiFi, mendukung konektivitas dan pengolahan data. LCD berukuran 16x2 menampilkan informasi secara jelas, dan Blynk adalah platform pemantauan online yang memungkinkan pengguna memantau parameter secara *real-time* [13]. Gabungan komponen ini mendukung fungsi sistem dalam pengukuran dan pemantauan kesehatan Pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Diagram Blok Alat Pendeteksi Glukosa, Kolesterol, Kadar Asam Urat Dan Suhu Tubuh

2.3 Skematis Wiring Diagram

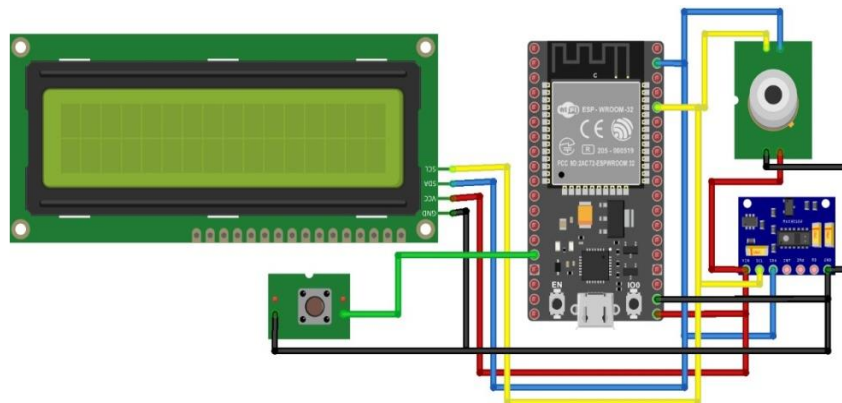
Berikut ini disajikan skema yang menggambarkan pengkabelan antara alat dan komponen, sehingga

membentuk suatu kesatuan yang terintegrasi. Perancangan keseluruhan alat dibuat menggunakan perangkat lunak fritzing dengan menambahkan

komponen tambahan yang dibutuhkan. Pada rangkaian skematis tampak bahwa sensor MAX30102 dan MLX90614 mendapatkan

supply 3.3 dan LCD terhubung 5V. Berikut perancangan skematis secara lengkap:

Gambar 3.



Gambar 3. Skematis Wiring Diagram Alat Pendeteksi Glukosa, Kolesterol, Kadar Asam Urat dan Suhu Tubuh

2.4 Perancangan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdapat berbagai komponen dengan fungsi yang khusus. Penelitian ini menggunakan dua unit ESP32, yang beroperasi sebagai mikrokontroler sekaligus modul WiFi. Selain itu, terdapat satu unit MAX30102 yang berfungsi sebagai sensor inframerah, dan satu unit MLX96014 yang berperan sebagai sensor suhu inframerah. Informasi hasil pengukuran ditampilkan melalui empat unit LCD berukuran 16 x 2. Komponen lain yang diperlukan mencakup satu unit *I2C Module*, yang digunakan untuk pin SDA dan SCL, serta satu unit adaptor dengan output tegangan 12V dan 2A. Sebagai tambahan, satu set jumper digunakan untuk menyambungkan komponen secara efisien. Seluruh komponen ini disimpan dalam sebuah box elektro, yang berfungsi untuk menjaga kerapian dan keamanan perangkat. Kombinasi alat-alat ini mendukung operasional keseluruhan sistem dalam penelitian yang dilakukan.

2.5 Metode Pengujian

Pada penelitian ini digunakan metode data jenis kuantitatif. Yang diterapkan ketika penelitian berkaitan dengan pengumpulan data penelitian [14].metode ini memerlukan data berupa angka yang didapat dari hasil pengujian alat. Pada penelitian ini data berupa nilai pengujian alat berupa nilai kadar gula, asam urat, kolesterol dan suhu tubuh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian mencakup *hardware* dengan *software*. Komponen *hardware* berupa rangkaian komponen Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan modul WiFi, ditambah satu sensor inframerah MAX30102 dan sensor suhu inframerah MLX90614 [15]. Hasil ditampilkan pada empat LCD 16x2. Dibutuhkan juga modul I2C untuk pin SDA dan SCL, adaptor 12V 2A, dan jumper untuk koneksi komponen.

3.1.1 Hasil Perancangan Alat

Setelah tahap perancangan pada alat selesai dibuat,langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian dan analisis. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa komponen yang digunakan berfungsi dengan baik. Setelah pengujian, dilakukan analisis terhadap sistem untuk memastikan alat beroperasi sesuai dengan rencana yang telah dibuat.



Gambar 4. Gambar Alat Pendeteksi Glukosa, Kelesterol, Kadar Asam Urat dan Suhu Tubuh

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada bagian atas terdapat layar LCD, sensor MAX30102, dan tombol. Sementara itu, pada bagian bawah terletak sensor MLX96014.

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan program yang telah dirancang. Data yang diperoleh dari Hasil pengujian akan digunakan untuk penelitian. data penelitian ini akan dianalisis dan disimpulkan. Berikut hasil pengujian alat.



Gambar 5. Pembacaan Kadar gula, Kolesterol dan Asam Urat

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada **Gambar 5**, diperoleh nilai gula darah berada dalam rentang antara 76 hingga 79 mg/dL, sedangkan kadar kolesterol terukur antara 122 hingga 125 mg/dL, dan kadar asam urat berkisar antara 5 hingga 6 mg/dL.

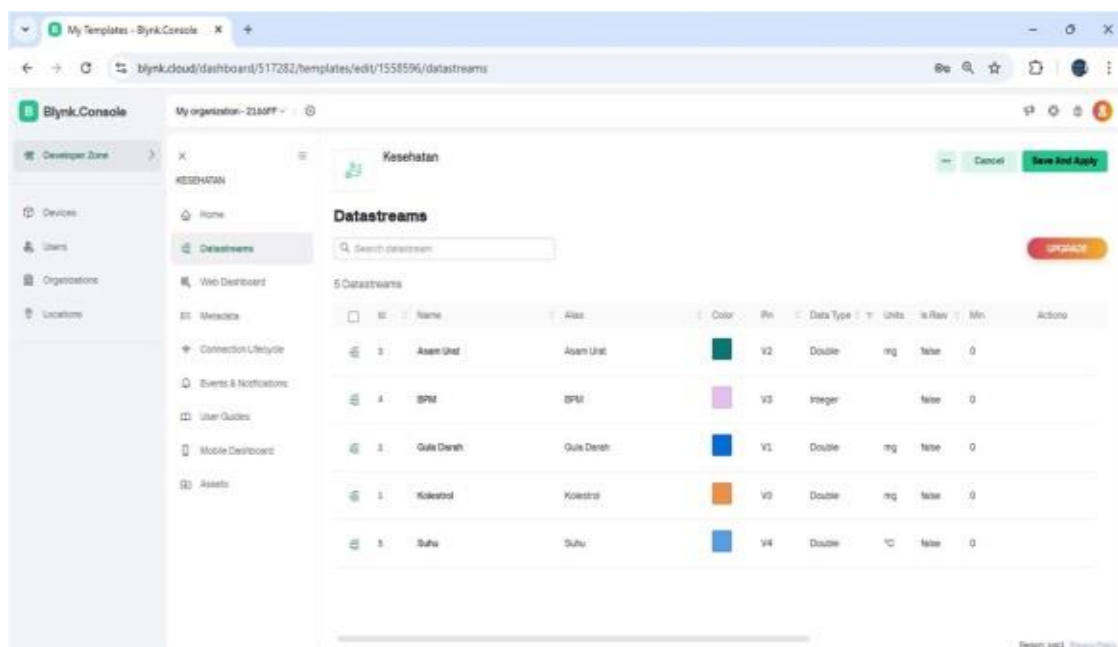


Gambar 6. Pembacaan Nilai Suhu Badan

Pengukuran suhu tubuh yang ditampilkan pada **Gambar 6** menunjukkan nilai yang berkisar antara 36 hingga 37 °C. Setelah pengukuran suhu dilakukan, langkah selanjutnya adalah menekan tombol reset untuk memungkinkan pembacaan suhu secara akurat melalui permukaan kulit.

3.1.2 Hasil Datastream blynk

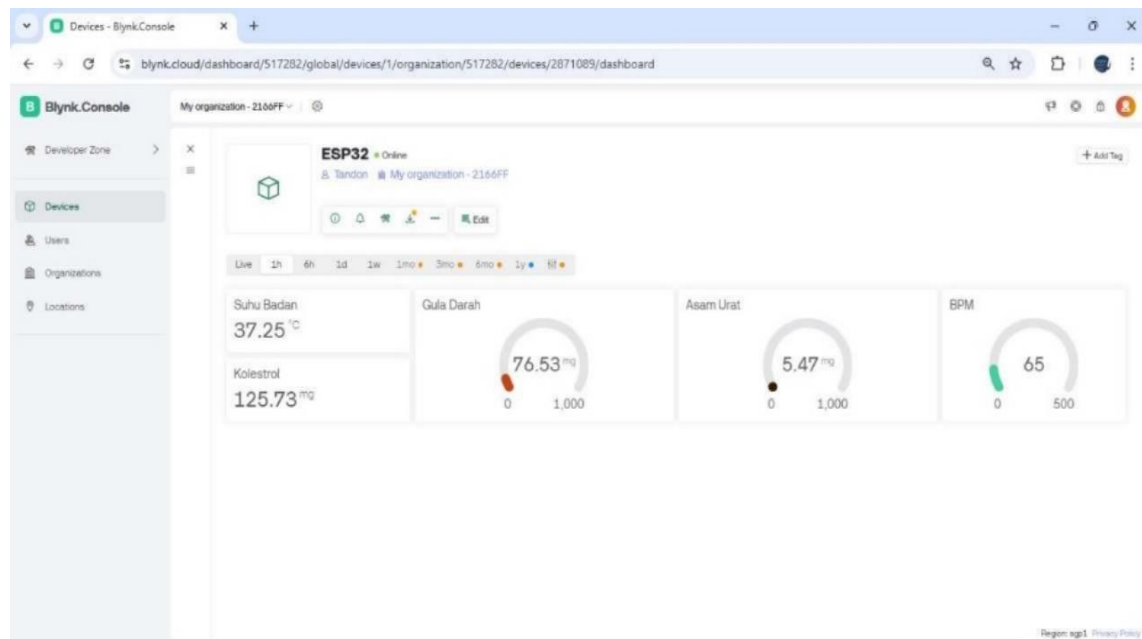
Pada proses pengumpulan data, dua jenis datastream telah dibuat, yaitu untuk pengukuran tegangan dan arus listrik. Kedua jenis datastream tersebut menggunakan tipe data double, yang dirancang untuk menampilkan nilai desimal dengan akurasi maksimal dua angka di belakang koma.



Gambar 7. Datastream Blynk

Pada **Gambar 7**, datastream diimplementasikan dalam dua variabel, yaitu untuk pengukuran tegangan dan arus. Kedua jenis datastream

ditetapkan sebagai tipe data ganda (double) untuk memungkinkan representasi nilai desimal dengan presisi maksimal dua angka di belakang koma.



Gambar 8. Pembacaan Kadar gula, Kolesterol dan Asam Urat pada Blynk

Gambar 8 menunjukkan hasil data yang diperoleh melalui platform Blynk. Gambar ini menunjukkan bahwa kadar gula darah berkisar antara 76 hingga 79 mg/dL, kolesterol berada dalam rentang 122 hingga 125 mg/dL, serta kadar asam urat terukur antara 5 hingga 6 mg/dL. Selain itu, pembacaan suhu tubuh tercatat berada dalam kisaran 36 hingga 37 °C.

3.2 Pembahasan Hasil Penelitian

3.2.1 Pembahasan Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat pada Tabel 1 dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan program yang telah dirancang. Data yang diperoleh dari pengujian ini akan dibandingkan dengan alat standar laboratorium yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan. Berikut adalah hasil pengujian alat yang telah dikembangkan.

Tabel 1. Pengujian Alat Pendeteksi Glukosa, Kolesterol, Kadar Asam Urat Dan Suhu Tubuh

No	Gula Darah (mg)	Kolesterol (mg)	Asam Urat (mg)	Suhu Tubuh (°C)
1	76	125	5.47	37.54
2	79	123	6.13	36.95
3	78	122	5.78	37.34
4	77	121	5.66	37.23
5	77	121	5.65	37.25
6	78	122	5.64	37.25
7	78	122	5.64	37.24
8	78	123	5.64	37.25
9	78	122	5.65	37.24
10	77	122	5.45	36.98
11	77	123	5.45	36.98
12	78	122	5.44	37.24
13	78	124	5.44	37.25

No	Gula Darah (mg)	Kolesterol (mg)	Asam Urat (mg)	Suhu Tubuh (°C)
14	78	125	5.43	37.26
15	78	125	5.44	37.26
16	77	124	5.45	37.27
17	78	123	5.44	37.28
18	77	124	5.45	37.27
19	78	125	5.43	37.28
20	78	125	5.45	37.27

Dalam rangkaian percobaan yang disajikan pada [Tabel 1](#), pengujian dilakukan terhadap satu subjek (satu Orang) dengan frekuensi satu kali sehari selama periode 20 hari. Setelah menyelesaikan total 20 pengujian, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa kadar gula darah subjek berkisar antara 76 hingga 79 mg/dL. Kadar kolesterol berada dalam

rentang 122 - 125 mg/dL, kadar asam urat antara 5 - 6 mg/dL dan suhu tubuh tercatat antara 36 - 37 °C. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan memiliki performa yang stabil dan dapat diandalkan dalam pengukuran parameter kesehatan sebagaimana yang ditampilkan pada [Tabel 2](#) ini.

Tabel 2. Pengujian Alat Pembanding Pendeteksi Glukosa, Kolesterol, Kadar Asam Urat Dan Suhu Tubuh

No	Gula Darah (mg)	Kolesterol (mg)	Asam Urat (mg)	Suhu Tubuh (°C)
1	74	122	5.24	37.25
2	76	120	6.02	36.86
3	75	120	5.53	37.13
4	75	121	5.55	37.16
5	77	121	5.75	36.97
6	76	121	5.76	37.12
7	74	120	5.80	35.98
8	74	122	5.23	37.25
9	78	123	5.24	37.38
10	75	124	6.12	36.87
11	74	122	5.21	36.75
12	75	121	5.52	37.15
13	76	123	6.05	35.96
14	77	122	6.09	36.84
15	76	121	5.85	37.15
16	75	120	5.74	36.92
17	78	122	5.91	37.05
18	77	123	5.98	35.98
19	77	121	5.60	36.12
20	76	122	6.05	37.18

[Tabel 2](#) menyajikan hasil pengujian yang dilakukan pada alat standar laboratorium, di mana pengujian tersebut dilaksanakan pada satu subjek menggunakan alat buatan. Proses pengujian berlangsung selama 20 hari, dengan frekuensi pelaksanaan sebanyak satu kali per hari. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan bahwa nilai gula darah berkisar antara 74 hingga 78 mg/dL, kolesterol antara 120 hingga 124 mg/dL, serta asam urat antara 5 hingga 6 mg/dL. Selain itu, pembacaan suhu tubuh berada dalam rentang 35 hingga 37 °C. Setelah melakukan pengujian nilai alat dan membandingkannya dengan Nilai Acuan, dan

selanjutnya dengan mencari nilai eror dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Persentase Error} = \frac{\text{Hasil Alat} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai Acuan}} \times 100\% \quad (1)$$

Persamaan 1 menggambarkan cara menghitung persentase error dari performa alat yang dibuat dibandingkan dengan nilai acuan. Dalam persamaan ini, setiap simbol yang digunakan memiliki makna tertentu. "Persentase Error" merujuk pada tingkat efektivitas yang dihasilkan oleh alat yang dibuat. Selanjutnya, "Hasil Alat" adalah nilai yang ditampilkan oleh alat tersebut, sedangkan "Nilai Acuan" merupakan nilai yang ditetapkan sebagai standar oleh alat yang telah teruji atau diakui. Proses

perhitungan dilakukan dengan mengurangi nilai acuan dari hasil alat, kemudian hasil pengurangan ini dikalikan dengan 100% untuk mendapatkan persentase yang menunjukkan seberapa baik alat buatan tersebut dalam memenuhi standar yang telah

ditetapkan. Hasil persentase error antara nilai pengukuran alat dan nilai acuan menunjukkan variasi tingkat keakuratan untuk masing-masing parameter sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Error Pendeteksi Glukosa, Kolesterol, Kadar Asam Urat Dan Suhu Tubuh

No	Gula Darah (%)	Kolesterol (%)	Asam Urat (%)	Suhu Tubuh (%)
1	2,70	2,46	4,39	0,78
2	3,95	2,50	1,83	0,24
3	4,00	1,67	4,52	0,57
4	2,67	0,00	1,98	0,19
5	0,00	0,00	1,74	0,76
6	2,63	0,83	2,08	0,35
7	5,41	1,67	2,76	3,50
8	5,41	0,82	5,84	0,00
9	0,00	0,81	5,82	0,37
10	2,67	1,61	5,95	0,30
11	4,05	0,82	4,61	0,63
12	4,00	0,83	1,45	0,24
13	2,63	0,81	4,08	3,59
14	1,30	2,46	3,84	1,14
15	2,63	3,31	4,01	0,30
16	2,67	3,33	5,05	0,95
17	0,00	0,82	4,95	0,62
18	0,00	0,81	5,86	3,59
19	1,30	3,31	3,04	3,21
20	2,63	2,46	4,92	0,24

Berdasarkan analisis data yang disajikan dalam Tabel 3, kemudian dilakukan perhitungan terhadap rata-rata persentase error, yang menunjukkan nilai yang relatif kecil, yakni di bawah 5%. Rata-rata persentase error untuk masing-masing parameter pengukuran adalah sebagai berikut: gula darah sebesar 2,53%, kolesterol 1,57%, asam urat 5,74%, dan suhu tubuh 1,08%. Secara keseluruhan, alat pengukuran ini dapat dianggap cukup akurat dalam mengukur kadar kolesterol dan suhu tubuh, serta menunjukkan tingkat akurasi yang memadai dalam pengukuran gula darah. Namun, alat tersebut masih memerlukan perbaikan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi pengukuran asam urat.

4. KESIMPULAN

Perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan dalam sektor kesehatan, terutama melalui inovasi dalam metode non-invasif yang menyediakan kenyamanan bagi pasien. Meskipun teknik pengambilan sampel darah secara invasif masih menjadi praktik umum, terdapat sejumlah kendala, seperti rasa sakit dan ketidaknyamanan, yang menjadikannya kurang ideal bagi individu dengan gaya hidup sibuk atau yang memiliki

ketakutan terhadap jarum. Oleh karena itu, pengembangan teknologi yang memanfaatkan prinsip pengukuran serapan gelombang elektromagnetik atau laser untuk mendeteksi kadar kolesterol, glukosa, dan asam urat secara non-invasif menjadi suatu langkah maju yang menjanjikan. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perangkat yang dirancang berfungsi dengan baik dan memenuhi ekspektasi, dengan hasil pengujian yang mencatat kadar glukosa dalam rentang 76-79 mg/dL, kolesterol dalam kisaran 122-125 mg/dL, kadar asam urat antara 5-6 mg/dL dan suhu tubuh juga terukur dalam batas 36-37 °C. Persentase kesalahan yang diperoleh menunjukkan nilai yang relatif rendah, yaitu di bawah 5%. Rata-rata kesalahan untuk pengukuran glukosa adalah 2,53%, kolesterol 1,57%, asam urat 5,74%, dan suhu tubuh 1,08%. Aplikasi Blynk memberikan fasilitas kepada alat tersebut untuk menampilkan data kesehatan secara real-time, sehingga memudahkan pemantauan kondisi kesehatan pengguna. Dengan tambahan pengukuran suhu tubuh dan penerapan Internet of Things (IoT), alat ini menunjukkan potensi besar dalam mendukung masyarakat dalam menjaga kesehatan melalui metode yang praktis dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. P. R. Artini, I. M. A. Mahardiananta, And I. M. A. Nugraha, "Rancang Bangun Chiller Berbasis Mikrokontroler Untuk Evaporasi Senyawa Bahan Alam," *Jurnal Resistor (Rekayasa Sistem Komputer)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 10-16, 2022, Doi: <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.V5i1.1082>.
- [2] M. Shofani, F. Hardianto, And H. Sumarti, "Alkukosrat: Pengembangan Alat Ukur Kolesterol Dan Asam Urat Secara Non-Invasif Menggunakan Sensor Tcrt-5000," In *Prosiding Snfa (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2021, Vol. 5, Pp. 57-66. [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/prosidingsnfa/article/view/71827>.
- [3] M. H. Fauziyyah And F. Utama, "Literature Review: Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Indonesia," *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 8, No. 1, Pp. 266-278, 2024, Doi: <https://doi.org/10.14710/mkmi.21.4.297-301>.
- [4] A. Y. Leiwakabessy, W. O. M. Zawawi, And A. I. Anmama, "Skrining Penyakit Tidak Menular (Glukosa Darah Sewaktu, Kolesterol, Asam Urat) Di Negeri Ureng Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah," *Pattimura Mengabdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 1, No. 1, Pp. 76-82, 2023, Doi: <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.1.1.76-82>.
- [5] B. Hamzah, H. Akbar, And S. Sarman, "Pencegahan Penyakit Tidak Menular Melalui Edukasi Cerdik Pada Masyarakat Desa Moyag Kotamobagu," *Abdimas Universal*, Vol. 3, No. 1, Pp. 83-87, 2021, Doi: <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.V3i1.94>.
- [6] Y. Gusmayani, "Perbedaan Kadar Kolesterol Serum Metode Spektrofotometri Dan Metode Point Of Care Testing (Poc)," Universitas Muhammadiyah Semarang, 2018. [Online]. Available: <http://repository.unimus.ac.id/3070/>
- [7] A. W. R. Gusti, M. Rochmad, And F. A. Zahro, "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah, Kolesterol, Dan Asam Urat Non-Invasif Berbasis Internet Of Things (Iot)," *The Indonesian Journal Of Computer Science*, Vol. 12, No. 6, 2023, Doi: <https://doi.org/10.33022/ijcs.V12i6.3532>.
- [8] E. Y. F. K. Maisoha, "Uji Analisis Alat Ukur Non-Invasivereal Time Kadar Kolesterol Darah " In *Seminar Nasional Keperawatan*, 2020, Pp. 1-7. [Online]. Available: <https://conference.unsri.ac.id/index.php/snk/article/download/172/2/1010>.
- [9] S. Nurqaidah, R. Amanda, And T. Ariansyah, "Pengembangan Alat Ukur Kolestrol Secara Non-Invasive Untuk Diagnosis Medis," *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, Vol. 6, No. 1, Pp. 53-61, 2024, Doi: <https://doi.org/10.18196/mt.V6i1.24139>.
- [10] D. Sutarya, "Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kolestrol Dan Asam Urat Secara Non Invasive Menggunakan Sensor Gy-Max 30100," *Joule: Jurnal Ilmiah Teknologi Energi, Teknologi Media Komunikasi Dan Instrumentasi Kendali.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 25-34, 2021.
- [11] Y. E. Windarto, B. M. W. Samosir, And M. R. Assariy, "Monitoring Ruang Berbasis Internet Of Things Menggunakan Thingsboard Dan Blynk," *Walisongo Journal Of Information Technology*, Vol. 2, No. 2, Pp. 145-156, 2020, Doi: <http://orcid.org/0000-0003-0349-3659>.
- [12] M. A. Adrian, M. R. Widiarto, And R. S. Kusumadiarti, "Health Monitoring System Dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet Of Things (Iot)," *Petik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, Vol. 7, No. 2, Pp. 108-118, 2021, Doi: <https://doi.org/10.31980/petik.V7i2.1235>.
- [13] A. Algiffary And T. Sutabri, "Implementasi Machine Learning Dengan Algoritma Naive Bayes Terhadap Sistem Informasi Pelayanan Pemberkasan Kepegawaian Di Bkpsdm Kota Palembang," *The Indonesian Journal Of Computer Science*, Vol. 12, No. 3, 2023, Doi: <https://doi.org/10.33022/ijcs.V12i3.3227>.
- [14] R. A. Siroj, W. Afgani, F. Fatimah, D. Septaria, And G. Z. Salsabila, "Metode Penelitian Kuantitatif Pendekatan Ilmiah Untuk Analisis Data," *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (Jrpp)*, Vol. 7, No. 3, Pp. 11279-11289, 2024, Doi: <https://doi.org/10.31004/jrpp.V7i3.32467>.
- [15] A. Muthiah, W. Indrasari, And H. Firmansyah, "Karakterisasi Esp32 Camera Dan Sensor Suhu Mlx90614-DCI Pada Sistem Pengendali Pintu Otomatis," In *Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2023*, doi: <https://doi.org/10.21009/03.1201.FA15>.