



Journal of Human And Education
Volume 4, No. 6, Tahun 2024, pp 198-202
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

Penggunaan Alat Ukur Gula Darah dan Kolesterol dengan Metode Non-Invasif Menggunakan NODE MCU ESP32 dalam Kegiatan Pemeriksaan Kesehatan Gratis Masyarakat Kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Kota Balikpapan

**Ai Fitri Oktafiani¹, Nurjanah¹, Ain Sahara¹, Rangga Derbika¹, M Iqbal¹, Nijusiho Manik²,
Risna², Eka Megawati³, Debora Ariyani³, Yuniarti³, Meita Rezki Vegetama³**
Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan
Email: oktafianifitri@gmail.com

Abstrak

Alat instrumentasi terus mengalami pengembangan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang medis. Salah satu pengembangan dalam instrumentasi medis adalah alat untuk mengukur kadar gula dan kolesterol dalam darah secara non-invasif. Kadar gula dan kolesterol merupakan indikator deteksi terhadap gejala penyakit diabetes dan kolesterol. Penyakit diabetes dan kolesterol merupakan penyakit kronis yang dapat dicegah melalui pemeriksaan kesehatan berkala. Pada pengabdian ini pengukuran kadar gula dan kolesterol dilakukan dengan alat mikrokontroler NODEMCU ESP32 metode non-invasif kemudian dibandingkan hasilnya dengan alat konvensional yaitu metode tusuk jarum. Dari hasil pemeriksaan kesehatan kepada 30 orang masyarakat kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Balikpapan didapatkan bahwa alat mampu mengukur berbagai level kadar gula dan kolesterol. Didapatkan sebanyak 6.7% masyarakat dengan gula darah tinggi yaitu berkisar antara 199-355 mg/dl dan 16.7% masyarakat dengan kolesterol tinggi yaitu berkisar antara 201-205 mg/dl. Level kadar gula dan kolesterol yang tinggi dapat menjadi penanda adanya penyakit diabetes dan kolesterol, oleh karena itu masyarakat yang memiliki hasil yang tinggi tersebut diarahkan agar segera melakukan *screening* lengkap dirumah sakit dan pengobatan agar segera dapat ditangani dokter penyakit dalam. Dengan adanya pemeriksaan kesehatan gratis ini diharapkan tingkat masyarakat pengidap penyakit kronis dapat diturunkan dan masyarakat dapat lebih sadar untuk menjaga kesehatannya.

Kata Kunci: *Metode Non-Invasif, Pemeriksaan Kesehatan Gratis, Gula Darah, Kolesterol*

Abstract

Instrumentation tools continue to develop in various fields, one of which is in the medical field. One of the developments in medical instrumentation is a tool for measuring blood sugar and cholesterol levels non-invasively. Sugar and cholesterol levels are indicators for detecting symptoms of diabetes and cholesterol. Diabetes and cholesterol are chronic diseases that can be prevented through regular health checks. In this service, blood sugar and cholesterol levels are measured using the NODEMCU ESP32 microcontroller with a non-invasive method, then the results are compared with conventional tools, namely the acupuncture method. From the results of health checks on 30 people in the Graha Indah and Karang Joang District area Balikpapan City, it was found that the tool was able to measure various blood sugar and cholesterol levels. It was found that 6.7% of people had high blood sugar levels, ranging from 199-355 mg/dl and 16.7% of people had high cholesterol levels, ranging from 201-205 mg/dl. High blood sugar and cholesterol levels can be a sign of diabetes and cholesterol, therefore people who have high results are directed to immediately undergo a complete examination at the hospital and seek treatment so that they can be treated immediately by an internal medicine specialist. With this free health check, it is hoped that the number of chronic disease sufferers can decrease and the public can be more aware of maintaining their health.

Keywords: *Non-Invasive Method, Free Health Check, Blood Sugar, Cholesterol*

PENDAHULUAN

Teknologi Instrumentasi dalam bidang medis semakin mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Peralatan dan fasilitas dengan kecanggihan yang semakin tinggi dan terus meningkat memungkinkan diagnosis yang lebih cepat dan akurat, perawatan yang lebih efektif, serta pemantauan kesehatan pasien yang lebih komprehensif. Instrumentasi medis mencakup berbagai perangkat mulai dari alat diagnostik, monitor vital, hingga perangkat terapi, yang semuanya dirancang untuk meningkatkan kualitas perawatan kesehatan dan hasil klinis pasien yang semakin canggih [Yunardi dkk, 2018:5]. Teknologi ini tidak hanya membantu dalam diagnosis dan pemantauan kondisi kesehatan, tetapi juga dalam pengobatan dan manajemen berbagai penyakit. Instrumentasi medis mencakup berbagai alat dan teknologi yang digunakan oleh profesional kesehatan untuk mengukur, menganalisis, dan memantau berbagai parameter fisiologis tubuh manusia. Salah satu bidang yang mendapat perhatian besar adalah pengembangan teknologi non-invasif untuk pemantauan kondisi kesehatan, seperti kadar gula darah dan kolesterol [Kurniawaty dkk, 2019:7]. Perkembangan teknologi dalam bidang ini merupakan potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup dengan mengurangi ketidaknyamanan dan resiko yang berkaitan dengan metode invasif tradisional [Satter dkk, 2024:14].

Teknologi non-invasif adalah metode yang memungkinkan pengukuran dan pemantauan berbagai parameter kesehatan tanpa perlu melukai atau menembus kulit. Metode ini sangat diinginkan karena mengurangi risiko infeksi, menghilangkan rasa sakit, dan meningkatkan kenyamanan pasien. Dua parameter kesehatan yang sangat penting untuk dipantau adalah kadar gula darah dan kolesterol, terutama karena hubungannya dengan penyakit kronis seperti Diabetes Mellitus (DM) [Shofani dkk, 2021; Sutarya, 2021:1]. Kelebihan metode non-invasif ini adalah pada kenyamanan pasien yang lebih baik, tanpa perlu merasakan rasa sakit karena tidak perlu melukai kulit untuk mengambil sampel darah sehingga tidak menyebabkan trauma fisik, serta memungkinkan pemantauan yang lebih sering dan mudah dilakukan. Selain itu, dengan metode non-invasif dapat meningkatkan kemauan masyarakat untuk melakukan pengecekan kesehatan mereka secara berkala terutama bagi masyarakat yang takut akan jarum suntik [Satter dkk, 2024:14; Santoso dkk, 2018].

Diabetes Melitus (DM), atau sering disebut Diabetes, adalah penyakit yang menyebabkan gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan hiperglikemia, di mana kadar gula dalam darah tinggi karena tubuh tidak dapat memproduksi, melepaskan, atau menggunakan insulin dengan efektif, mengalami kekurangan insulin, atau memiliki resistansi terhadap insulin serta gangguan hormon lainnya [Febriani dkk, 2021:1]. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh sel beta pankreas dan berperan utama dalam mempertahankan kadar gula darah. Insulin memungkinkan gula berpindah ke

dalam sel tubuh, yang memungkinkan tubuh menghasilkan energi atau menyimpannya sebagai cadangan energi. Jika terdapat gangguan pada insulin, tubuh akan kesulitan mengubah glukosa menjadi energi, dan jika kondisi ini berlanjut, dapat menyebabkan komplikasi makrovaskular, mikrovaskular, dan neuropatik [Komariah & Rahayu, 2020:11].

Kolesterol adalah lipid (lemak) yang dapat ditemukan dalam tubuh dan makanan tertentu, kolesterol berperan penting dalam pembentukan membran sel, hormon, dan vitamin. Namun kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat meningkatkan resiko penyakit jantung dan stroke [Naim dkk, 2019:9; Ekayanti, 2019:1]. Ada dua jenis utama kolesterol yaitu HDL (High-Density Lipoprotein) dan LDL (Low-Density Lipoprotein). Kolesterol LDL atau sering disebut dengan kolesterol jahat karena tingginya tingkat LDL dapat menyebabkan penumpukan plak di arteri yang akan menyebabkan pengerasan pada arteri dengan level optimal ≤ 100 mg/dl. Kolesterol HDL atau sering disebut dengan kolesterol baik karena membantu mengurangi resiko penumpukan plak di arteri dengan level optimal ≥ 60 mg/dl karena dianggap protektif terhadap penyakit jantung dan membantu menjaga kesehatan arteri dan juga jantung.

Berdasarkan uraian diatas, pemeriksaan kesehatan dini terhadap gejala diabetes dan kolesterol sangat penting dilakukan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat berfokus pada pengukuran kadar gula darah dan kolesterol melalui program pemeriksaan kesehatan gratis di kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Kota Balikpapan. Kegiatan ini melanjutkan dari kegiatan pengabdian sebelumnya mengenai sosialisasi penyakit kronis dan komplikasinya yang diadakan di kelurahan Graha Indah. Diharapkan dengan adanya rangkaian kegiatan pengabdian ini angka masyarakat pengidap diabetes dan kolesterol dapat diturunkan.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan pada bulan Juni 2024 dengan sasaran utama yaitu beberapa masyarakat kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Kota Balikpapan. Kegiatan ini menggunakan metode difusi iptek yaitu penerapan hasil inovasi dan persebarluasan informasi alat ukur kadar gula dan kolesterol non-invasif dengan mikrokontroler Node MCU ESP 32 kepada masyarakat. Alat ini bertujuan untuk mempermudah pemeriksaan kesehatan masyarakat sehingga gejala penyakit diabetes dan kolesterol dapat dideteksi sedini mungkin. Alat ini memiliki akurasi yang tinggi yaitu 91.5% namun hasilnya masih dalam tahap publikasi. Selain menggunakan alat non-invasif masyarakat juga dilakukan pengecekan kadar gula dan kolesterolnya menggunakan alat konvensional dengan tusuk jarum dan diukur melalui GCU meter. Hal ini guna mendemonstrasikan kepada masyarakat mengenai inovasi baru tersebut memiliki hasil yang baik dan akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran gula darah dan kolesterol dilakukan kepada 30 orang masyarakat yang telah bersedia untuk dicek kesehatannya dan diambil data hasilnya. Biodata berupa nama, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, alamat, dan nomor telepon dicatat namun tidak dipublikasikan. Setelah pencatatan biodata dan wawancara untuk memastikan peserta dalam keadaan baik saat pengambilan data, peserta diukur tekanan darahnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



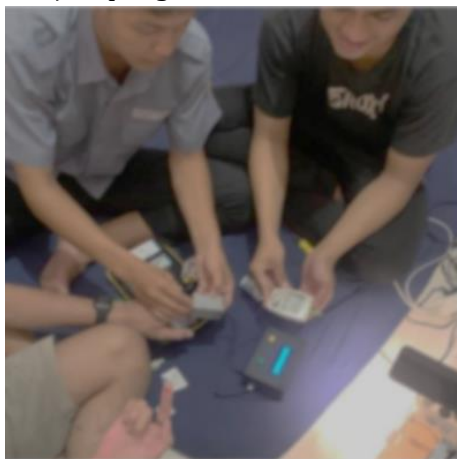
Gambar 1. Peserta diukur tekanan darahnya sebelum dilakukan pengukuran kadar gula dan kolesterol.

Pada pengabdian masyarakat ini tim dibantu tenaga medis dalam pengecekan kesehatan dan pengambilan data. Kemudian peserta diberi pengarahan dalam menggunakan alat non-invasif antara lain tempat meletakkan jari telunjuk dan ditunggu sesaat saat tim menjalankan alat untuk merekam hasil gula darah dan kolesterol seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengarahan penggunaan alat non-invasif

Pada peserta dilakukan dua kali pengukuran. Pada pengukuran pertama peserta diambil sampel darah menggunakan GCU meter dan pada pengukuran kedua peserta meletakkan telunjuk pada alat non-invasif. Gambar 3 menunjukkan pengukuran menggunakan GCU meter yang dalam pengambilannya menggunakan jarum. Setelah data pada alat non-invasif muncul perbandingan kedua hasil ditunjukkan kepada peserta. Dalam penggunaannya alat non-invasif telah melalui proses kalibrasi dan tim telah memastikan keamanan dalam penggunaannya. Alat non-invasif mampu menunjukkan hasil yang hampir sama dengan alat konvensional. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa peserta merasa alat non-invasif ini lebih mudah penggunaannya dan tidak menimbulkan rasa sakit dalam pemakaiannya. Dari data yang didapatkan melalui alat non-invasif didapatkan 2 dari 30 peserta atau 6.7% peserta memiliki gula darah yang tinggi yaitu 199 mg/dl dan 355 mg/dl. Melalui proses wawancara kedua peserta merupakan pasien diabetes mellitus yang dalam proses pengobatan dokter. Sedangkan untuk data kolesterol 5 dari 30 peserta atau 16.7% peserta memiliki hasil yang tinggi berkisar antara 201-251 mg/dl. Dari testimoni peserta diketahui bahwa alat non-invasif sangat membantu pasien diabetes mellitus yang perlu melakukan pengecekan berkala dengan frekuensi yang cukup sering. Dengan alat non-invasif ini pemakaian jarum dapat dikurangi, selain itu cara pengukuran lebih sederhana dibanding dengan alat konvensional yaitu jari telunjuk diletakkan kemudian alat dihidupkan untuk merekam hasil. warga dapat mengetahui kesehatannya dan lebih sadar untuk menjalankan pola hidup lebih sehat. Menjaga asupan makanan dan olahraga rutin dapat membantu warga untuk mencegah kenaikan kadar gula dan kolesterol dalam darah. Pada pengabdian masyarakat ini para peserta memiliki rentang usia yang berbeda-beda yaitu berkisar antara 20 sampai dengan 65 tahun. Para peserta sangat kooperatif dan interaktif saat dilakukan proses pengambilan data. Selanjutnya kepada para peserta yang memiliki kadar gula darah dan kolesterol yang tinggi disarankan agar segera menindaklanjuti pengecekan kesehatan dirumah sakit agar segera mendapat



penanganan dokter.

Gambar 3. Pengukuran gula darah dan kolesterol menggunakan alat non-invasif dan GCU meter sebagai perbandingan.

SIMPULAN

Kegiatan pemeriksaan kesehatan gratis menggunakan alat non-invasif pada beberapa warga Kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Kota Balikpapan berjalan lancar dan baik. Pemeriksaan kesehatan meliputi tekanan darah, pengukuran kadar gula darah, dan kolesterol. Alat yang digunakan yaitu GCU meter dan alat non-invasif. Dari 30 orang peserta, 2 orang memiliki gula darah tinggi dan 5 orang memiliki kolesterol yang tinggi. Kegiatan ini merupakan kelanjutan dari sosialisasi pencegahan penyakit kronis (Diabetes mellitus, kolesterol, dan asam urat). Pengabdian ini mensosialisasikan alat inovatif dalam pemeriksaan kesehatan melalui metode non-invasif. Jika alat siap dikomersilkan harapannya semakin banyak warga yang dapat melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin tanpa takut rasa sakit karena metode jarum. Dengan pemeriksaan kesehatan rutin maka upaya pencegahan penyakit kronis dapat dilakukan sedini mungkin dan diharapkan dapat menurunkan angka penderita diabetes mellitus dan kolesterol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Sekolah Tinggi Teknologi Migas, Masyarakat Kelurahan Graha Indah dan Karang Joang Kota Balikpapan serta semua pihak terkait yang ikut terlibat dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekayanti, I. G. A. S. (2019). Analisis Kadar Kolesterol Total Dalam Darah Pasien dengan Diagnosis Penyakit Kardiovaskuler. *International Journal of Applied Chemistry Research*, 1(1), 6-11.
- Febriani, Y., Mierza, V., Mistriyanto, T. P., Sumardi., Hidayat S. S., Sudewi, et al. (2021). Pengenalan dan Pencegahan Diabetes Sejak Dini serta Pengecekan Kadar Gula Darah. *Mejuajua: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, (2),5-8.
- Komariah, K & Rahayu, S. 2020. Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 11(1), 41-50.
- Kurniawaty, J., Pratomo, Y., & Khoeri, R. (2019). Monitoring Hemodinamik Non Invasif Perioperatif. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 7(1), 55-66.
- Naim, M. R., Sulastri, S., & Hadi, S. (2019). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Pada Penderita Hipertensi Di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 33-38.
- Santoso, G, Hani, S, & Wicaksono, A. (2018). Rancang Bangun Prototipe Detektor Glukosa Darah Secara Non-Invasive Menggunakan Near Infrared. *Teknik Elektro J. Simposium Nasional RAPI XVII-2018 FT UMS.*, 37-42.
- Satter, S., Turja, M. S., Kwon, T. H., & Kim KD. (2024). EMD-Based Noninvasive Blood Glucose Estimation from PPG Signals Using Machine Learning Algorithms. *Applied Sciences*, 14(4), 1406.
- Shofani, M., Hardianto. F, & Sumarti, H. (2021). Fisika UIN Walisongo Semarang Alkukosrat: Pengembangan Alat Ukur Kolesterol dan Asam Urat Secara Non-Invasif Menggunakan Sensor TCRT-5000. *P. Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2021*, 57-66.
- Sutarya, D. (2021). Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kolestrol dan Asam Urat secara Non-Invasive menggunakan Sensor GY-MAX 30100. *Jurnaljoule: Jurnal ilmiah Teknologi Energi, Teknologi Media Komunikasi dan Instrumentasi Kendali*, 1(1), 25 -34.
- Yunardi. R. T., Setiawan, D., Maulina, F., & Prijo, T. A. (2018). Pengembangan Sistem Kontrol dan Pemantauan Tetesan Cairan Infus Otomatis Berbasis Labview dengan Logika Fuzzy. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(4), 403.