
Card Bloodless : Inovasi Alat Ukur Kolesterol Non – Invasive Deteksi Dini Kadar Kolesterol dengan Pengaplikasian Arduino Uno

I Ketut Budi Dharmajaya Gisu¹, Lalu Srigede², Yudha Anggit Jiwantoro³, Ari Khusuma⁴

¹⁻⁴ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia

gisuchannel@gmail.com

ABSTRACT

Background: High cholesterol levels are one of the main factors that cause cardiac arrest or heart attacks and strokes which are the highest causes of death throughout the world. Cholesterol is a substance needed by the body, but if cholesterol levels do not match the existing normal values, this substance will cause various kinds of diseases. Identifying and monitoring cholesterol levels is critical in disease prevention efforts. Cholesterol can generally be monitored using health tools and methods invasive which requires patients to come to a health service facility. With invasive methods, this is not uncommon human error which causes errors or traumatic injuries to patients. This is why researchers developed an innovative method for measuring cholesterol levels – invasive as an alternative examination that does not cause wound trauma to the patient.

Purposes: This research aims to develop a tool for measuring cholesterol levels using a non-invasive method using Arduino Uno and TCRT5000 which can eliminate wound trauma in patients during examination.

Methods: The method in this research uses the method Research and Development, researchers conducted a Bloodless Card feasibility test on 15 patients with a comparison of POCT as a control.

Result: Based on the data obtained, Card Bloodless can test cholesterol levels without causing trauma to the patient.

Conclusion: Based on the research above, it can be concluded that the Card Bloodless tool can be used as a conventional tool that has almost the same accuracy and precision values as other conventional tools with the advantage of not having to use blood samples, namely with the Non-Invasive method.

Keyword: Cholesterol, TCRT5000, Arduino Uno

Article Info

Article history:

Received
December 12, 2024
Revised
January 20, 2025
Accepted
October 10, 2025

ABSTRAK

Latar Belakang: Kadar Kolesterol tinggi merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penyakit henti jantung atau serangan jantung dan stroke yang merupakan penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia. Kolesterol merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh, tetapi jika kadar Kolesterol tidak sesuai dengan nilai normal yang ada, maka zat ini akan menimbulkan berbagai macam penyakit. Identifikasi dan pemantauan kadar kolesterol menjadi hal kritis dalam upaya pencegahan penyakit. Kolesterol umumnya dapat di pantau dengan menggunakan alat – alat Kesehatan dengan metode invasive yang mengharuskan pasien datang ke fasilitas layanan Kesehatan. Dengan metode invasive tidak jarang terjadi human error yang menyebabkan kesalahan atau trauma luka pada pasien. Hal ini yang menjadi alasan peneliti untuk mengembangkan inovasi alat ukur kadar kolesterol dengan metode non – invasive sebagai alternatif pemeriksaan yang tidak menimbulkan trauma luka pada pasien.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat ukur kadar kolesterol dengan metode non – invasive dengan menggunakan Arduino Uno dan TCRT5000 yang dapat meniadakan trauma luka pada pasien saat pemeriksaan.

Metode Penelitian: Metode dalam penelitian ini menggunakan metode Research and Development, peneliti melakukan uji kelayakan Card Bloodless kepada 15 pasien dengan perbandingan POCT sebagai control.

Hasil Penelitian: Berdasarkan data yang diperoleh, Card Bloodless dapat melakukan uji kadar kolesterol tanpa menimbulkan trauma pada pasien.

Kesimpulan: Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa alat Card Bloodless dapat dijadikan sebagai alat konvensional yang memiliki nilai akurasi dan presisi yang hampir sama dengan alat konvensional lain dengan keunggulan tanpa harus menggunakan sampel darah yaitu dengan metode Non – Invasive.

Kata Kunci: Kata Kunci: Kolesterol, TCRT5000, Arduino Uno

Pendahuluan

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi manusia, menjadi salah satu penunjang agar dapat maksimal menjalani aktivitas. Namun, banyak yang tidak mengacuhkan pentingnya kesehatan, sehingga ragam penyakit mulai muncul berdatangan. Menurut *World Health Organization* (WHO) Diabetes Tipe II merupakan penyebab utama kematian global, dengan jumlah penderita yang meningkat setiap tahun. Saat ini, Indonesia menduduki peringkat ke-5 dengan penderita diabetes terbesar didunia. Berdasarkan hasil utama Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur lebih dari 15 tahun mengalami peningkatan dari tahun 2013-2018. Dari hasil riset tersebut dapat dilihat bahwa DKI Jakarta menjadi provinsi dengan prevalensi diabetes melitus tertinggi, sedangkan NTT menjadi satu-satunya provinsi yang mengalami penurunan kasus (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Selain Diabetes Tipe II, Pada tahun 2019, data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa penyakit jantung koroner adalah penyebab kematian paling umum di seluruh dunia. Menurut WHO (2019), sekitar 17,9 juta orang meninggal akibat PJK pada tahun 2019. Ini merupakan 32% dari seluruh kematian di dunia.

Menurut *Determinants in Cardiovascular Diseases*, peningkatan serum kolesterol dapat dikaitkan dengan peningkatan berat badan. Setiap kenaikan indeks massa tubuh (IMT) sebesar 1 kg/m² dikaitkan dengan peningkatan kolesterol total plasma 7,7 mg/dl dan penurunan HDL 0,8 mg/dl. Di Indonesia, prevalensi *hiperkolesterolemia* pada pria adalah 11,4 persen dan pada wanita adalah 13,4 persen (4). *Hipercolesterolemia* adalah kondisi di mana jumlah kolesterol dalam darah lebih tinggi daripada nilai normal.

Tubuh menghasilkan 80% kolesterol dalam darah secara alami. Gen, jenis kelamin, pola makan, dan status gizi adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi kadar kolesterol dalam darah. Walaupun mengonsumsi sedikit makanan yang mengandung kolesterol atau lemak jenuh, seseorang memiliki faktor keturunan yang menyebabkan produksi kolesterol lebih tinggi dibandingkan orang lain.

Kontrol terhadap kadar kolesterol darah dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan pada fasilitas kesehatan. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol darah contohnya seperti *chemistry analyzer* dan *Point Of Care Test (POCT)*. Akan tetapi, pada kedua metode tersebut terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan kolesterol dalam darah dengan menggunakan POCT dan *chemistry analyzer*. Tetapi, dewasa ini diperlukan suatu alat yang dapat digunakan di luar ruangan. Alat pemeriksaan kolesterol darah portable yang saat ini sudah disebarluaskan masih menggunakan diagnostic invasive contohnya adalah penggunaan Point Of Care Testing (POCT) yang menggunakan darah kapiler sebagai sampelnya. Alat tersebut tentu saja memiliki beberapa kekurangan seperti akurasi dan presisi kurang baik, kemampuan pengukuran terbatas, serta metode diagnosis masih dilakukan secara invasive. Berdasarkan pada kebutuhan masyarakat, perlu dikembangkan inovasi yaitu alat diagnosis kadar kolesterol dalam darah secara non-invasive yang memiliki akurasi dan presisi sesuai dengan alat diagnostik invasive. Pengembangan alat ini memanfaatkan teknologi Photodiode Arduino Uno dan TCRT5000.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dikembangkan suatu inovasi alat ukur kolesterol darah : Deteksi Dini Kadar Kolesterol dengan Pengaplikasian Sensor TCRT5000 Arduino Uno dapat dijadikan sebagai diagnosis kadar kolesterol darah non-invasive untuk pasien yang ditujukan untuk diagnose awal tanpa menimbulkan trauma luka pada pasien.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (RnD) dengan metode eksperimental.

Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan kadar Kolesterol menggunakan POCT dan Card Bloodless terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan

No.	Kadar POCT	Kadar Card	Error
1.	121	127	4,9%
2.	125	133	6,4%
3.	110	121	10%
4.	167	171	2,40%
5.	91	86	5,49%
6.	110	101	8,18%
7.	95	101	6,32%
8.	90	99	10%
9.	121	122	0,83%
10.	120	130	8,33%
11.	125	118	5,60%
12.	110	116	5,45%
13.	115	105	8,70%
14.	110	106	3,64%
15.	122	138	13,11%
Persentase Kesalahan			6,6%
Efektivitas			93,4%

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa alat Card Bloodless dapat dijadikan sebagai alat konvensional yang memiliki nilai akurasi dan presisi yang hampir sama dengan alat konvensional lain dengan keunggulan tanpa harus menggunakan sampel darah yaitu dengan metode Non – Invasive. Selain dari pada itu, alat ini memiliki mobilitas yang cukup mudah karena bentuknya yang portable dan tanpa menggunakan arus listrik utama. Selain dari pada itu dapat disimpulkan bahwa ; Alat inovasi Card Bloodless dapat mempermudah pemeriksaan Kolesterol Darah secara lebih mudah dikarenakan menggunakan metode non – invasive, Alat inovasi Card Bloodless dapat memeriksa Kadar Kolesterol darah dan mengeluarkan hasil secara real time di LCD I2C kurang lebih 15 detik, Alat inovasi Card Bloodless dapat mengurangi pengeluaran biaya lebih banyak dikarenakan hanya memerlukan alat tanpa pengeluaran biaya untuk lain – lain.

Daftar Pustaka

Ani, F. Z., & Purnama, T. (2019). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Sampel Whole Blood, Plasma Edta (Ethylen Diamin Tetra Acid) Dan Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Blud Rumah Sakit Konawe Selatan. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 01(01), 1689–1699.

Arduino.Cc. (2020). Arduino Uno Rev3. *Arduino.Cc*.

- Asmaleni, P., Hamdani, D., & Sakti, I. (2020). Pengembangan Sistem Kontrol Kipas Angin Dan Lampu Otomatis Berbasis Saklar Suara Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1). <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.59-66>
- Dosen Fakultas Keperawatan Dan Ilmu Kesehatan, S. (2020). Hubungan Kadar Kolesterol Dengan Derajat Hipertensi Pada Pasien Hipertensi Di Puskesmas Sungai Jingah. In *Jurnal Keperawatan Suaka Insan* | (Vol. 5).
- Hafidhin, M. I., Saputra, A., Rahmanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(2). <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i2.210>
- Kementerian Kesehatan Ri. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018*.
- Kho, D. (2022). *Pengertian Mikrokontroler (Microcontroller) Dan Strukturnya*. Teknikelektronika.
- Khoirul Iman. (2016). Lcd Dengan I2c Module Untuk Arduino. In *Khoiruliman.Wordpress.Com*.
- Ramadhani, A. (2021). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (Sntei) 2021 Makassar*.
- Ridarmin, R., Fauzansyah, F., Elisawati, E., & Prasetyo, E. (2019). Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000. *INFORMATIKA*, 11(2). <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.183>
- Soleha, M. (2020). Kadar Kolesterol Tinggi Dan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 1(2).
- Tjong, A., Assa, Y. A., & Purwanto, D. S. (2021). Kandungan Antioksidan Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Potensi Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal E-Biomedik*, 9(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.v9i2.33452>
- Wahyuni, T., & Diansabila, J. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Kadar Kolesterol Pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran. *Muhammadiyah Journal Of Nutrition And Food Science (Mjnf)*, 1(2). <https://doi.org/10.24853/mjnf.1.2.54-59>
- Yuliandari, A., Wahyu Safrija, E. R., & Purba, S. D. E. (2021). Edukasi Kesehatan Cegah Hiperkolesterolemia Berdasarkan Pola Hidup Masyarakat Kelurahan Muara Fajar Timur, Pekanbaru. *Masyarakat Berdaya Dan Inovasi*, 2(2). <https://doi.org/10.33292/mayadani.v2i2.60>
- Zuhriyyah, S. F., Sukandar, H., & Sastradimaja, S. B. (2017). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Kolesterol Total, Kolesterol Low-Density Lipoprotein, Dan Kolesterol High-Density Lipoprotein Pada Masyarakat Jatinangor. In *116 Jsk* (Vol. 2).

