

## Rancang Bangun Alat *Point Care Of Testing (Poct) Non-Invasive* Berbasis *Arduino Nano*

Putu Ngurah Arya Adi Putra<sup>1</sup>, I Made Agus Mahardiananta<sup>2</sup>, Ni Putu Rahayu Artini<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional  
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional  
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali  
(Calibri, 10, Normal, Center)

e-mail: [odearya06@gmail.com](mailto:odearya06@gmail.com)<sup>1</sup>, [agusmahardiananta@iikmpbali.ac.id](mailto:agusmahardiananta@iikmpbali.ac.id)<sup>2</sup>, [artinirahayu967@gmail.com](mailto:artinirahayu967@gmail.com)<sup>3</sup>

Received : Agustus, 2022

Accepted : Oktober, 2022

Published : Oktober, 2022

### Abstract

*Invasive method is a way of taking blood samples by pricking a finger with a syringe and this measurement method makes the patient uncomfortable. This method uses 3 different tools to measure blood sugar and cholesterol levels. The non-invasive method is an examination using a sensor that can detect blood sugar and cholesterol in the blood without injuring the patient's body parts. The sensor used in this method uses a photodiode and LED light which will be absorbed by the patient's skin tissue which will produce an electric voltage. In this study, researchers made a non-invasive point of care testing (POCT) device based on Arduino nano by using a reading sensor using a photodiode and infrared sensor that did not cause the patient to get injured because he did not use a blood sample. This research is an experimental-observative research. the method of data collection is done by comparing the measuring instruments made in accordance with the observation guidelines. The results of the study that the non-invasive POCT tool made had an error percentage of 0.86% for blood sugar parameters and 0.61% for cholesterol.*

**Keywords:** *Arduino Nano, Blood Sugar, Cholesterol, Non-invasive, and POCT*

### Abstrak

Metode *Invasive* merupakan suatu cara pengambilan sample darah dengan menusukan jari dengan jarum suntik dan cara pengukuran ini membuat pasien tidak nyaman. Pada metode ini menggunakan 3 alat yang berbeda untuk dapat mengukur kadar gula darah dan kolesterol. Metode *non invasive* adalah suatu pemeriksaan dengan menggunakan suatu sensor yang dapat mendeteksi gula darah dan kolesterol pada darah tanpa melukai bagian tubuh pasien. Sensor yang digunakan dalam metode ini menggunakan photodiode dan cahaya *LED* yang akan diserap oleh jaringan kulit pasien yang akan menghasilkan tegangan listrik. Pada penelitian ini peneliti membuat alat *point of care testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* dengan menggunakan satu sensor pembacaan menggunakan sensor photodiode dan infrared yang tidak membuat pasien mendapatkan luka karena tidak menggunakan sample darah. Penelitian ini merupakan penelitian observatif-ekperimental. metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur yang dibuat dengan sesuai dengan pedoman observasi. Hasil Penelitian alat *POCT non invasive* yang dibuat memiliki persentase *error* 0,86% untuk parameter gula darah dan 0,61% untuk kolesterol.

**Kata Kunci:** *Arduino Nano, Gula Darah, Kolesterol, Non invasive, dan POCT*

## 1. PENDAHULUAN

Metode Invasive merupakan suatu cara pengambilan sample darah dengan menusukan jari dengan jarum suntik dan cara pengukuran ini membuat pasien tidak nyaman. Pada metode ini menggunakan 3 alat yang berbeda untuk dapat mengukur kadar gula darah dan kolesterol. [1]

Penelitian pertama yang dilakukan Riza Tamridho dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengukuran Gula Darah” pada tahun 2010 merancang suatu alat yang dapat bekerja dan mengukur kadar gula darah dengan menggunakan media blood stripe dengan menggunakan hardware. Rangkaian hardware ini terdiri dari rangkaian sumber cahaya, rangkaian transduser, fototransistor, sistem minimum, mikrokontroler ATmega 8535, LCD dan rangkaian catu daya. [2]

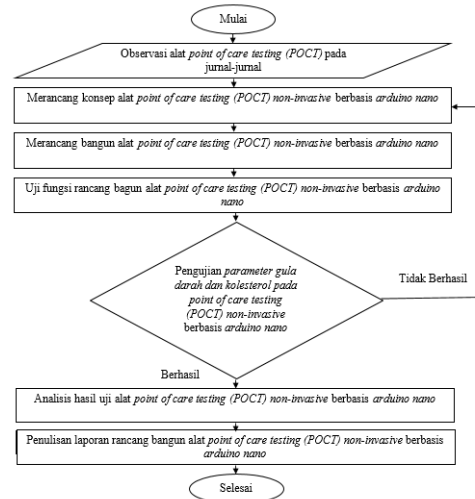
Penelitian kedua yang dilakukan oleh Redho Yurizal, Astri Novianty, Angunmeka Luhur yang berjudul “Perancangan Dan Analisis Sinyal Photoplethysmograph Untuk Gula Darah” pada tahun 2017 menggunakan metode photoplethysmograph. Photoplethysmograph adalah suatu pengukuran volume darah dalam suatu organ akan selalu berubah sesuai dengan detak jantung. Sinyal dari volume detak jantung ini dapat digunakan untuk mengukur kadar gula dalam darah. [3]

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nanda Oktariadi yang berjudul “Sistem Telemedika Berbasis Ict Untuk Pengukuran Kadar Kolesterol Dalam Darah Dengan Metode Non Invasive” pada tahun 2017. Mengatakan perangkat keras yang digunakan untuk mengukur kadar kolesterol yaitu dengan menggunakan laser dan keluaran analog tegangan listrik yang terukur dikonversikan menjadi kandungan kolesterol dalam darah seperti sensor pada alat saturasi oksigen. Sensor yang digunakan bersifat non invasive, maka cara yang digunakan adalah menempelkan sensor ke permukaan kulit [4]

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan ini merupakan penelitian observatif eksperimental. Dimana penelitian observatif adalah penelitian yang memiliki tujuan untuk mencari 3 informasi dan data dari jurnal-jurnal tentang alat pengukuran kadar gula darah dan kolesterol atau mengobservasi alat yang sudah beredar di pasaran dengan memberikan data yang sudah dengan cara sistematis dan penelitian

eksperimental adalah suatu penelitian yang berusaha melihat hubungan sebab akibat dari satu atau lebih variabel independen dengan satu atau lebih variabel kontrol. Peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel independen. Manipulasi berarti merubah secara sistematis sifat (nilai-nilai) variabel bebas sesuai dengan tujuan penelitian. [5]



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Penelitian alat point care of testing (POCT) berbasis arduino nano dengan metode non invasive dilakukan di Laboratorium Teknik Elektromedik Universitas Bali Internasional dengan kurun waktu 6 bulan. Adapun variable pada penelitian ini adalah gula darah dan kolesterol.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

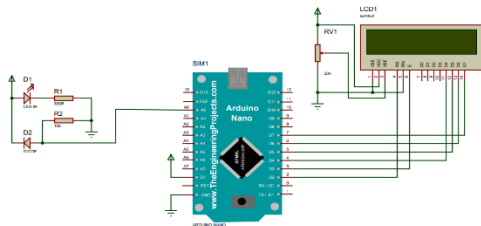
### 3.1 Point Care Of Testing Non Invasive., Berbasis Arduino Uno

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat *point care of testing (POCT)* dengan menggunakan metode *non invasive* yang menggunakan sensor *infrared* dan *photodiode* yang tidak menggunakan darah pasien secara langsung. *Arduino nano* digunakan sebagai *main controler* yang akan menerima, mengolah dan memberikan perintah yang diterima di sensor, kemudian *LCD* sebagai media untuk melihat informasi dari hasil pengukuran yang dilakukan. Alat ini memiliki spesifikasi tegangan masuk 5 VAC dan arus 1 A, sedangkan untuk catu daya memiliki tegangan keluaran 5 VDC dan arus 1 A. Ukuran dimensi alat memiliki panjang 12 cm, lebar 10 cm, tinggi 6 cm.



Gambar 2. Point Care Of Testing (POCT) Non Invasive Berbasis Arduino Uno

Skema rangkaian untuk *wiring* (pengkawatan) diagram dari komponen-komponen yang digunakan sebagai acuan dalam perakitan alat sehingga dapat berjalan dengan lancar, perangkaian dilakukan dengan menyambungkan antara komponen – komponen yang ada dengan menggunakan kabel sehingga menjadi suatu sistem kerja yang dapat mendeteksi gula darah dan kolesterol secara *non invasive*

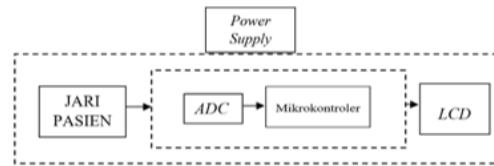


Tabel 1. Hasil Pungujian Gula darah

No	Umur	Glukosa Rancang Bangun (mg/dL)	Glukosa Chemisty Analyzer (mg/dL)	Error (%)
1	42	112	111	0,90
2	36	88,67	87	1,92
3	47	79	79	0,00
4	44	74,67	73	2,29
5	40	130	131	0,76
6	51	84	84	0,00
7	55	102,67	103	0,32
8	41	107,37	106	1,29
9	55	76	76	0,00
10	58	121,33	120	1,11

Tabel 1. merupakan hasil data pada saat dilakukanya pengujian parameter gula darah

Gambar 3. Wiring Diagram Point Care Of Testing (POCT) Non Invasive Berbasis Arduino Uno



Gambar 4. Blok Diagram Point Care Of Testing (POCT) Non Invasive Berbasis Arduino Uno

Cara kerja alat *point care of testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* yaitu ketika aliran listrik dialirkan ke dalam rangkaian *microcontroler* akan memberikan perintah ke sensor ketika ada objek jari pasien kemudian alat akan secara otomatis akan mendeteksi gula darah dan kolesterol dari sensor *photodiode* dan *infrared*, setelah itu *microcontroler* akan mengolah data dari sinyal yang diberikan dari sensor yang akan menghasilkan data gula darah dan kolesterol. Hasil data yang diolah dari *microcontroler* tersebut akan ditampilkan pada layar *LCD*.

### 3.2 Pengujian Dengan Alat Ukur

Pada penelitian ini adapun digunakan pengujian dari kinerja alat *point care of testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* yaitu dengan melakukan perbandingan dengan alat pengukuran yang sudah ada pada laboratorium patalogi klinik.

11	49	88	89	1,12
12	44	126	125	0,80
13	37	93,33	94	0,71
14	51	98	97	1,03
15	49	104	105	0,95
16	53	135,33	134	0,99
17	51	116	115	0,87
18	56	144,67	145	0,21
19	34	90	91	1,10
20	58	118	119	0,84
Rata-Rata		104,5	104,2	
Simpang Baku		20,54	20,53	
Persentase Error %				0,86

pada alat alat *point care of testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* dengan alat di

laboratorium. Pada kolom pertama merupakan hasil dari alat rancang

Tabel 2. Pengujian Kadar Kolesterol

No	Umur	Kolesterol Rancang Bangun (mg/dL)	Kolesterol Chemisty Analyzer (mg/dL)	Eror (%)
1	42	184	183	0,55
2	36	145,67	144	1,16
3	47	130	131	0,76
4	44	122,67	121	1,38
5	40	214	215	0,47
6	51	138	138	0,00
7	55	168	169	0,59
8	41	176,33	175	0,76
9	55	138	137	0,73
10	58	199,33	198	0,67
11	49	145	146	0,68
12	44	207	206	0,49
13	37	153,33	154	0,44
14	51	161	160	0,63
15	49	221	220	0,45
16	53	222,33	221	0,60
17	51	191	190	0,53
18	56	144,67	238	0,14
19	34	90	152	0,66
20	58	118	167	0,60
<b>Rata-Rata</b>		173,6	173,25	
<b>Simpang Baku</b>		34,29	34,17	
<b>Persentase Error %</b>				0,61

Tabel 2. merupakan hasil data pada saat dilakukannya pengujian parameter kolesterol pada alat *point care of testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* dengan alat *centrifuge* laboratorium. Pada kolom pertama merupakan hasil dari alat rancang bangun, untuk

kolom kedua merupakan hasil dari pembacaan hasil lab yang ada di laboratorium, dan kolom ketiga merupakan hasil perbandingan nilai error pada hasil data parameter dari kolesterol pada kedua alat.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat *point care of testing (POCT) non invasive* berbasis *arduino nano* yang menggunakan sensor *photodiode* dan *infrared* yang tidak menggunakan sample darah secara langsung, *arduino nano* sebagai sistem pengolahan sinyal data dan akan ditampilkan pada layar *LCD*
2. Hasil dari perbandingan rancang bangun alat *point care of testing (POCT) non- invasive* berbasis *arduino nano* dengan alat *chemistry analyzer* memiliki persentase sebesar 0,86% untuk gula darah dan 0,61% untuk kolesterol.
- 3.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Umar, Usman & Amir, I. 2019. "Monitoring Kadar Glukosa Darah Non-Invasif Menggunakan Sensor Photoacoustic" dalam *Celebes Health Journal* Volume 1, No.2 Oktober 2019 p-ISSN:2657-2281, e-ISSN : 2685-1970. Teknologi Elektro-medis, Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar
- [2] Tamridho, R. 2010. "Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Gula Darah" Departemen Teknik Elektro, Universitas Indonesia
- [3] Yurizal, Novianty & Luhur. 2017. "Perancangan Dan Analisis Sinyal Photoplethysmograph Untuk Gula Darah" dalam jurnal *e-Proceeding of Engineering* Volume 4, No,1 April 2017 (hal.864) ISSN : 2355-9365. Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
- [4] Oktariadi, N. 2017. "Sistem Telemedika Berbasis Ict Untuk Pengukuran Kadar Kolesterol Dalam Darah Dengan Metode Non-Invasive". Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana
- [5] Eko, S. 2006. "Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi" dalam jurnal *Ilmu*

- Komunikasi Vol. 3 No. 1 Juni 2006 hal 37-48 ISSN 1829-6564. Yogyakarta, Program Studi Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu sosial dan Ilmu Politik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [6] ACON, 2007. " On Call Plus Blood Glucosse Monitoring System User Manual" San Diego
- [7] Ahmad, Anisa, Akbar, Adi & Bernad. 2018. "Analisis Kemampuan Penalaran Dan Self Confidence siswa Sma Dalam Materi Peluang" dalam jurnal On Education Volume 1, No. 1 Desember 2018 hal 14-21 E-ISSN 2654-5497 P-ISSN 2655-1365. IKKIP Siliwang
- [8] Desri, Rizki & Rika. 2017. "Perbandingan Hasil Point of Care Testing (POCT) Glukosa dengan Chemistry Analyzer" Dalam jurnal Kedokteran Vol.6 No. 31.Fakultas Kedokteran Universitas Mataram
- [9] Sutarya, D. 2021. " Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kolesterol, dan Asam Urat Secara Non Invasive Menggunakan Sensor GY-MAX30100" dalam Jurnal Joule Volume 1 No. 1 Juli 2021 hal. 25-34 ISSN 1907-2546. Jakarta, Teknik Elektro Universitas Budi Luhur.
- [10] Erni, Dhidik, S. 2017. "Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api Pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL)" dalam jurnal Teknik Elektro Volume 9 No.2 Juli-Desember 2017 P-ISSN 1411 – 0059 E-ISSN 2549 – 1571. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.