

# IMPLEMENTASI SISTEM PEMERIKSAAN DENYUT JANTUNG DAN SUHU TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR LM53 DAN SENSOR MAX30102 BERBASIS ARDUINO

Puteri Maheda  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
if16.puterimaheda@mhs.ubpkarawang.ac.id

Tatang Rohana  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
tatang.rohana@ubpkarawang.ac.id

Adi Rizky Pratama  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
Adi.Rizky@ubpkarawang.ac.id

## Abstrak—

Pemeriksaan tanda-tanda vital yang di antaranya pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh pada klinik Cilamaya Medika Karawang telah menggunakan prosedur yang sesuai standar kesehatan. Pemeriksaan sering kali terjadi kesalahan karena beberapa faktor di antaranya faktor intensitas bunyi denyut jantung yang rendah, pengaruh suhu lingkungan dan faktor mobilitas pasien. hal lain yang mempengaruhi kesalahan dalam pemeriksaan yaitu pencatatan secara manual. Maka penelitian ini dibuat sebagai solusi untuk mempermudah proses pemeriksaan dengan menerapkan alat ukur denyut jantung dan suhu tubuh berbasis arduino yang terintegrasi pada komputer dan tersimpan di *database* sehingga penelitian ini bertujuan untuk melakukan pencatatan secara otomatis dan mengatasi masalah dalam pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh. Dua komponen utama yang digunakan untuk mendeteksi denyut jantung yakni sensor Max30102 dan sensor Lm35 untuk mengukur suhu tubuh. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali dengan membandingkan hasil alat konvensional dengan alat yang di buat mendapat nilai akurasi dari deteksi denyut nadi tingkat akurasi mencapai 98,59% kemudian untuk mendeteksi suhu tubuh tingkat akurasinya adalah 99.51% untuk pengiriman data dari alat ke sistem dan tersimpan pada *database* berhasil sesuai yang diharapkan.

**Kata kunci — Denyut Jantung, LM35, Max30102, Suhu Tubuh.**

## I. PENDAHULUAN

Pemeriksaan tanda-tanda vital (TTV) adalah salah satu bagian penting dalam prosedur pemeriksaan oleh tenaga kesehatan guna mengetahui kondisi psikologis tubuh selaku keseluruhan dan mendeteksi adanya gangguan atau perubahan kesehatan tubuh manusia[1]. untuk mengetahui frekuensi pemompaan jantung seseorang dengan melakukan perabaan pada denyut nadi dipergelangan tangan [2]. Pemeriksaan Suhu tubuh biasanya dilakukan dengan menggunakan alat termometer [3]. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada tenaga medis di klinik Cilamaya Medika Karawang pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh dilakukan dengan sistem manual yaitu metode meraba pada pergelangan tangan untuk pemeriksaan denyut jantung, alat yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh yaitu termometer dimana sering terjadi kesalahan pemeriksaan untuk mendapat hasil yang dipengaruhi beberapa faktor gangguan dan hasil pemeriksaan di tulis pada buku besar sehingga tenaga medis kerap kali sulit mencari data.

Penelitian terkait telah dilakukan oleh Saputro, Widasari, & Fitriyah [4]. membuat sistem monitoring pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh secara *wireless* sehingga proses monitoring bisa secara jarak jauh dan mempermudah tenaga medis untuk efisiensi waktu. Penelitian berikutnya oleh Sujadi, Prasetyo, & Lazuardi [5] membuat sistem *general checkup* yang memperoleh hasil output berupa data yang di kirimkan melalui koneksi *bluetooth* pada *smarthphone* android. Selanjutnya penelitian oleh Guna & Purwoko [6] merancang alat ukur denyut jantung, suhu tubuh dan pernafasan menggunakan sensor modul *finger sensor*, Lm35, dan *micondensor* pengujian dilakukan sebanyak 20 kali untuk mengetahui kinerja sensor dengan hasil akhir yang diperoleh sesuai yang di harapkan. lalu oleh Nasution et al., [7] Sistem monitoring dengan transfer data menggunakan modul esp8266 untuk transfer data dan tersimpan pada *database* yang kemudian tampil pada LCD dan aplikasi web secara *realtime* sehingga pasien dan tenaga medis dapat melihat informasi dari sistem monitoring denyut jantung dan suhu tubuh secara fleksibel

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan sistem pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh dapat dilakukan dengan menggabungkan dua komponen sensor dalam satu alat dan pencatatan hasil pemeriksaan dilakukan secara otomatis tampil pada aplikasi klinik dan tersimpan di *database*, dalam aplikasi terdapat fitur cari yang akan mempermudah proses pencarian data pasien oleh pihak tenaga medis.

## II. DATA DAN METODE

### A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Dalam metode yang digunakan pada penelitian tahapan yang dilakukan dengan observasi, wawancara terkait informasi dan data sebagai sumber terpercaya dan studi literatur adapun referensi yang dijadikan bahan analisis tidak terlepas dari penelitian terdahulu yang bersumber dari jurnal, buku, tesis dan untuk membuat alat deteksi denyut jantung dan suhu tubuh membutuhkan

alat dan bahan yang sesuai dengan fungsi alat adapun alat dan bahan yang digunakan terbagi menjadi dua perangkat keras dan perangkat lunak :

1) Perangkat Keras

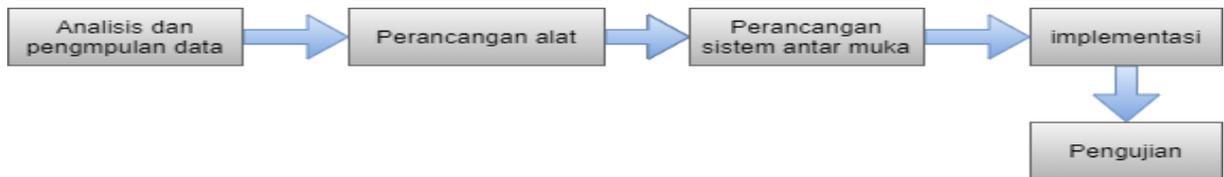
- Laptop
- Arduino uno menggunakan chip ATmega 328
- Arduino I/O shield modul
- sensor Max30102 Heart Rate
- Sensor LM35
- Esp8266 Esp-12 Serial Wifi
- LCD 16x2 i2c
- Kabel Jumper
- Adaptor 9V

2) Perangkat Lunak

- Arduino IDE Versi 1.8.9
- Visual Studio Code
- MySQL

B. Prosedur Penelitian

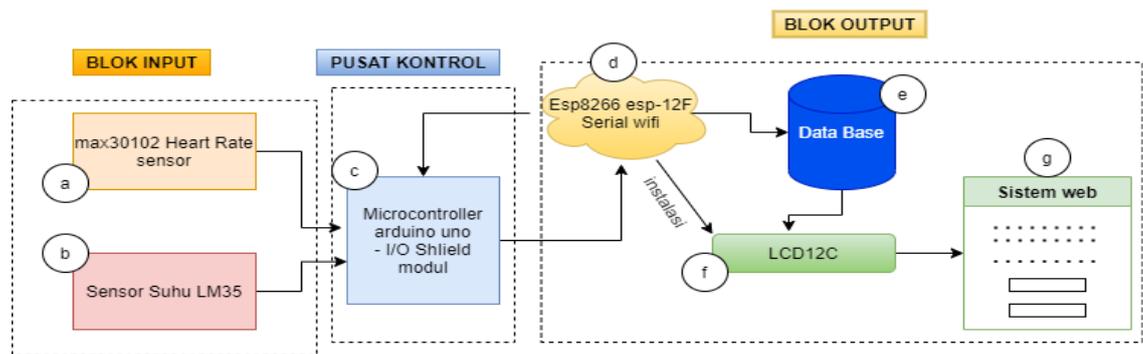
Pada subbab ini menjelaskan susunan kegiatan yang dilakukan pada penelitian untuk mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan adapun tahapannya adalah :



Gambar 1 Prosedur Penelitian

Langkah awal pada penelitian ini yaitu analisis dan pengumpulan data yang di dapatkan dari hasil wawancara terhadap paramedis di klinik kemudian mengkaji data yang diperoleh, perancangan alat, perancangan antar muka, selanjutnya implementasi dari hasil perancangan sesuai yang di harapkan, kemudian melakukan pengujian.

C. Blok Diagram



Gambar 2 Blok Diagram

Pada Gambar 2 blok diagram terdapat blok input, Pusat kontrol, blok output berikut keterangan gambar:

1. Max30102 Heart Rate sensor berfungsi sebagai input yang mendeteksi denyut jantung dalam satuan BPM (*beats per minute*)
2. Sensor suhu LM35 berfungsi sebagai sensor yang mengukur suhu tubuh
3. Mikrokontroler arduino uno difungsikan sebagai pusat kontrol
4. Esp8266 esp-12F modul serial wifi sebagai komunikasi pengiriman data
5. Database untuk melakukan pengolahan data dalam mempermudah proses identifikasi dalam penyimpanan informasi data
6. LCD12C berfungsi untuk menampilkan output
7. Sistem antar muka untuk input data, dan menampilkan hasil output yang diakses menggunakan browser yang terkoneksi dengan jaringan lokal.



Berdasarkan tahap pada proses pengujian yang akan dilakukan meliputi, menyusun rencana pengujian, pengujian alat terhadap sistem yang menentukan keberhasilan input alat dan output dalam sistem, pengujian nilai akurasi dua parameter sensor, pengujian sistem untuk mengetahui fitur yang ada pada sistem sesuai yang diharapkan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan membahas mengenai hasil dari langkah penyelesaian sesuai prosedur penelitian yang terdiri dari hasil implementasi dan hasil pengujian yang dilakukan.

#### A. Implementasi

Hasil implementasi dilakukan berdasarkan dari perancangan yang sebelumnya telah di buat implementasi terbagi menjadi dua tahap yaitu implementasi alat dan Antar muka

##### 1. Implementasi Alat

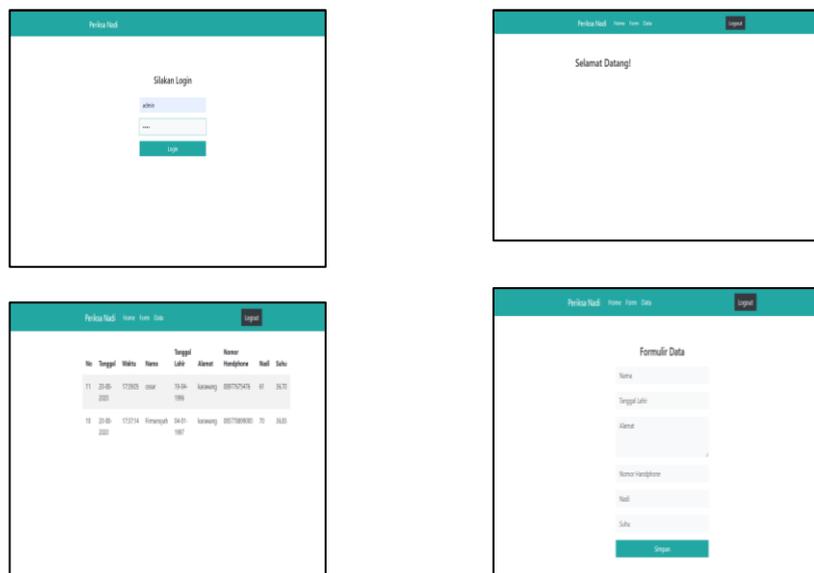
Implementasi alat dilakukan dari hasil perancangan terdapat lima komponen dalam box hitam persegi panjang yaitu arduino uno, Esp8266-Esp12F, LCD12c, dan dua sensor utama Max30102 dan LM35 untuk deteksi denyut jantung dan suhu tubuh.



Gambar 6 Implementasi Alat

##### 2. Implementasi Antar muka

Implementasi antar muka dibuat menggunakan Visual studio code sebagai teks editor, pada tampilan antar muka mencakup fungsi dan fitur yang telah dibuat pada perancangan sesuai kebutuhan.

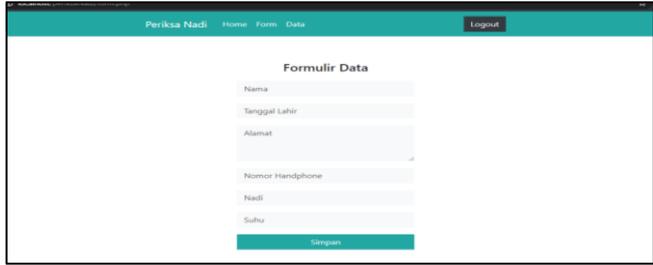


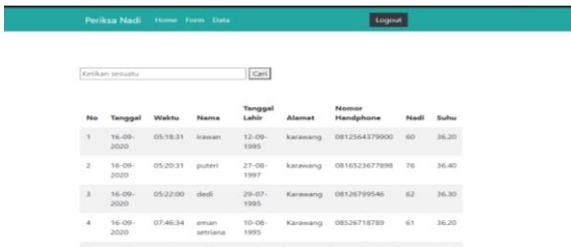
Implementasi Antar Muka

#### B. Pengujian

Pengujian sebagai proses yang dilakukan guna untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kesalahan dan keberhasilan pada alat yang telah di terapkan berikut tahapan pengujian yang dilakukan :

Tabel 1 Tabel Pengujian Alat Terhadap Sistem Aplikasi

No	Skenario Pengujian		
	Input data baru dengan mengisi biodata yang ada pada menu form kemudian meletakkan jari pada sensor denyut Max30102 Heart rate sensor dan sensor suhu lm35		
	Tes case alat :	Tes case sistem:	Hasil- Pengujian
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lampu led pada sensor menyala,pada tampilan Lcd akan menampilkan output berupa teks “Prosesing pemeriksaan”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan form untuk mengisi biodata pasien baru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesuai yang di harapkan</li> </ul>
			

Skenario Pengujian			
2	Hasil Output pada pemeriksaan denyut nadi dan suhu tubuh akan tampil pada LCD dan sistem		
	Tes case sistem:	Tes case alat :	Hasil pengujian:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menampilkan hasil output dari sensor denyut nadi dan suhu tubuh berupa satuan Bpm dan derajat celsius.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil Pemeriksaan denyut nadi dan suhu tubuh akan tampil pada form secara otomatis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesuai yang di harapkan</li> </ul>
			

1. Pengujian Akurasi Max30102 sensor denyut jantung

Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan pada subjek yaitu manusia yang bertujuan untuk mengetahui persentase nilai rata-rata serta mengetahui nilai selisih yang di dapat dari percobaan yang dilakukan sehingga dapat diketahui nilai akurasi pada alat yang dibuat dengan cara membandingkan hasil perhitungan dari alat yang dibuat dengan alat konvensional dalam waktu 30 detik.

Tabel 2 Hasil pengujian Max30102

No.	Jumlah pengujian	Max30102 Heart rate sensor	Pulse oximeter	Selisih	Presentase error %
1	Subjek 1	78 Bpm	75 Bpm	3	3.84 %
2	Subjek 2	76 Bpm	80 Bpm	4	5.26 %
3	Subjek 3	62 Bpm	62 Bpm	0	0 %
4	Subjek 4	61 Bpm	63 Bpm	2	3,27 %
5	Subjek 5	85 Bpm	85 Bpm	0	0 %

6	Subjek 6	74 Bpm	75 Bpm	1	1,35 %
7	Subjek 7	80 Bpm	79 Bpm	1	1,25 %
8	Subjek 8	62 Bpm	62 Bpm	0	0 %
9	Subjek 9	86 Bpm	87 Bpm	1	1,16 %
10	Subjek 10	76 Bpm	75 Bpm	1	1,31 %
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
		Rata-rata		1,2	<b>1,40 %</b>
		Akurasi			<b>98,59%</b>

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali percobaan hasil akurasi dari sensor max30102 sebanyak 98,59% dari hasil perhitungan menggunakan rumus :

$$Akurasi = \frac{\text{hasil alat konvensional} - \text{hasil alat perancangan}}{\text{hasil alat konvensional}} \times 100\%$$

## 2. Pengujian sensor suhu tubuh Lm35

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu Tubuh Lm35

No.	Jumlah pengujian	Sensor LM35DZ	Termometer	Selisih	Presentase error %
1	Subjek 1	36,2°C	36,2°C	0	0%
2	Subjek 2	36,4 °C	36,5°C	0,1	0,27%
3	Subjek 3	36,3 °C	36,6°C	0,3	0,82%
4	Subjek 4	36,2°C	36,5°C	0,3	0,82%
5	Subjek 5	36,9°C	36,3°C	0,6	1,62%
6	Subjek 6	36,2 °C	36,1°C	0,1	0,27%
7	Subjek 7	36,7°C	36,2°C	0,5	1,36%
8	Subjek 8	36,1°C	36,2°C	0,1	0,27%
9	Subjek 9	36,5°C	36,3°C	0,2	0,54%
10	Subjek 10	36,3°C	36,5°C	0,2	0,55%
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
		Rata-rata		0,1775	<b>0,482%</b>
		Akurasi			<b>99,518%</b>

Berdasarkan tabel 3 hasil pengujian alat menunjukkan bahwa nilai akurasi yang di dapatkan dari pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali melihat selisih yang di dapat dari perbandingan alat yang dibuat dengan alat konvensional yaitu termometer yang sudah ada maka akurasi yang di dapat sebanyak 99,51%.

## 3. Pengujian Fungsional Antar Muka

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kinerja pada fitur sistem yang di buat adapun langkah-langkahnya yaitu mengisi *username* dan *password* pada halaman *login* jika berhasil maka akan tampil halaman utama berisi kalimat selamat datang kemudian mengisi biodata pasien dan proses dan muncul hasil output berupa angka dari pemeriksaan denyut jantung dan suhu tubuh yang telah dilakukan selanjutnya melakukan simpan data kemudian data muncul pada *form* dan *database* pada pengujian yang di dapatkan dari fungsi aplikasi dan data tersimpan pada *database* maka sistem berhasil sesuai yang diharapkan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat deteksi denyut Jantung dengan sensor Max30102 dan suhu tubuh menggunakan sensor dan LM35 secara otomatis berhasil diterapkan. Dan dalam pengujian yang dilakukan pada 20 kali percobaan maka nilai akurasi yang di dapatkan dari perbandingan antara alat yang dibuat dengan alat konvensional adalah sensor max30102 dengan *Pulse oximeter* nilai akurasinya adalah 98,59% dan Sensor Lm35 dengan Termometer memperoleh nilai akurasi sebanyak 99,51%.

Pada penelitian ini alat dapat dikembangkan dengan menambah sensor denyut Jantung yang tingkat akurasi lebih tinggi sehingga alat pada penelitian dapat di implementasi secara langsung pada klinik  
Pada sistem antar muka perlu dikembangkan dengan menambahkan halaman untuk pasien sehingga pasien dapat melakukan pendaftaran secara *online* dan melihat perkembangan riwayat kesehatan

#### PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Puteri Maheda dengan judul implementasi alat ukur denyut jantung dan suhu tubuh menggunakan sensor max30102 dan Lm35 berbasis Arduino yang dibimbing oleh Tatang Rohana dan Adi Rizki Pratama

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sovi Amalia Devi, "Hubungan Tanda-Tanda Vital Dan Kadar Hemoglobin Dengan Konsentrasi Belajar Pada Remaja Putri Relationship Between Vital Sign Hemoglobin Contens and With," *282 J. Prodi Biol.*, vol. 7, no. 5, pp. 281–289, 2018.
- [2] L. Hakim, "Aplikasi Rancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Manusia Menggunakan Avr 16 Berbasis Global System for Mobile Communicatio N," vol. VI, no. 1, pp. 65–72, 2017.
- [3] I. Sandi, I. Ariyasa, I. Teresna, and K. Ashadi, "Pengaruh Kelembaban Relatif Terhadap Perubahan Suhu Tubuh Latihan," *Sport Fit. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 103–109, 2017.
- [4] M. A. Saputro, E. R. Widasari, and H. Fitriyah, "Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless," *Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 148–156, 2017.
- [5] H. Sujadi, T. F. Prasetyo, and M. F. Lazuardi, "Rancang Bangun Purwarupa Sistem General Check-Up Kesehatan Manusia Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno R3," *J-Ensitac*, vol. 4, no. 02, pp. 220–225, 2018.
- [6] H. P. Guna and H. Purwoko, "Vital Sign Monitor," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [7] A. Nasution *et al.*, "Alat Monitoring Detak Jantung Untuk Pasien Beresiko Berbasis IoT Memanfaatkan Aplikasi OpenSID berbasis Web," *Masa Berlaku Mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 265–270, 2017.