

***HUMAN VITAL SIGN EXAMINATION DEVICE***  
**(PARAMETER DETAK JANTUNG, SpO<sub>2</sub> DAN SUHU**  
**TUBUH)**

**NASKAH PUBLIKASI**



Oleh

**VIRYAWAN ANDRIAN**  
**20153010020**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK**  
**PROGRAM VOKASI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2019**

***HUMAN VITAL SIGN EXAMINATION DEVICE***  
**(PARAMETER DETAK JANTUNG, SpO2 DAN SUHU TUBUH)**

**Naskah Publikasi**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



**Oleh:**

**VIRYAWAN ANDRIAN**

**20153010020**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK**  
**PROGRAM VOKASI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2019**

# ***HUMAN VITAL SIGN EXAMINATION DEVICE*** **(PARAMETER DETAK JANTUNG, SpO2 DAN SUHU TUBUH)**

Viryawan Andrian<sup>1</sup>, Meilia Safitri<sup>1</sup>, Ari Susilo Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Brawijaya, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555183

Telp. (0274) 387656, Fax. (0274) 387646

<sup>2</sup>Rumah Sakit Islam Klaten

Email: [viryawanandrian04@gmail.com](mailto:viryawanandrian04@gmail.com), [meilia.safitri@umy.ac.id](mailto:meilia.safitri@umy.ac.id)

## **ABSTRAK**

Parameter adalah bagian – bagian fisiologis dari pasien yang diperiksa melalui pasien monitor, namun penggunaan pasien monitor secara baik dan benar sangat sulit untuk dilakukan karena dibutuhkan pengetahuan yang cukup agar bisa menggunakan dan membaca hasil dari pengukuran. *Human Vital Sign examination Device* sendiri berfungsi untuk mempermudah pengecekan kondisi fisiologis pada pasien yang menjalani rawat jalan dirumah atau pada siapa saja yang ingin mengecek kesehatannya sendiri oleh karenanya alat ini diperuntukan untuk masyarakat umum, sehingga dapat mengurangi tingkat kematian pada masyarakat di negara berkembang. Pada alat ini menggunakan finger sensor untuk mendeteksi detak jantung, sensor MAX30100 untuk mendeteksi oksigen dalam tubuh dan parameter suhu tubuh menggunakan sensor LM35 waterproof. Berdasarkan dari hasil pengujian modul pada parameter detak jantung dengan 5 responden didapatkan persentase eror sebesar 0,75% dengan eror terendah yaitu 0,20% dan yang tertinggi yaitu 1,50%. Pada parameter SpO2 didapatkan persentase eror sebesar 0% dengan eror terendah yaitu 0,20% dan yang tertinggi yaitu 0,40%, dan pada parameter suhu tubuh didapatkan nilai persentase eror sebesar 0,12% dengan eror terendah yaitu 0,20% dan yang tertinggi yaitu 0,80%.

---

**Kata Kunci : *Finger Sensor, SpO2, LM35***

### **1. PENDAHULUAN**

SpO2 (*Saturation Of Peripheral Oxygen*) atau saturasi oksigen adalah ukuran seberapa banyak persentase oksigen yang mampu dibawa oleh *hemoglobin* [1]. Kadar oksigen yang rendah disebut dengan hipoksemia ini akan menyebabkan kadar oksigen dalam jaringan tubuh menjadi rendah,

disebut dengan hipoksia, dimana darah tidak dapat membawa cukup oksigen yang diperlukan oleh tubuh. Dikatakan hipoksemia bila kadar oksigen dalam pembuluh darah arteri kurang dari 80 mmHg [2]. Hipoksemia dapat mengganggu fungsi normal tubuh termasuk otak, hati, jantung dan organ lainnya.

Mengingat dampak yang ditimbulkan cukup parah akibat kekurangan oksigen pada tubuh, Hal ini penting untuk memeriksakan kadar oksigen dalam darah secara berkala untuk mendeteksi secara dini terjadinya penurunan kadar oksigen dalam tubuh [3]. Detak jantung merupakan debaran yang dikeluarkan oleh jantung akibat aliran darah melalui jantung, serta salah satu parameter dan tanda vital penting untuk di pantau secara rutin oleh *paramedic*, dengan menghitung jumlah detak menghitung jumlah detak jantung dalam satu menit dengan satuan (BPM), untuk jantung dalam keadaan normal biasanya memiliki nilai denyut 60-100 BPM, apabila menyimpang dari nilai denyut tersebut maka dapat diketahui apakah jantung pasien dalam keadaan normal atau tidak [4]. Mengapa seseorang perlu memeriksakan kesehatan jantungnya secara rutin, karena menurut data *world health organization* (WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia Lebih dari 3/4 kematian akibat penyakit kardiovaskuler terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang [5]. Suhu tubuh merupakan salah satu tanda vital yang secara rutin diperiksa rumah sakit untuk mengetahui tanda klinis dan berguna memperkuat diagnosis suatu penyakit. Karena

peningkatan suhu tubuh, seperti terjadi pada seseorang yang menderita demam, akan sangat meningkatkan frekuensi denyut jantung, kadang-kadang dua kali lebih cepat dari frekuensi denyut normal penurunan suhu sangat berpengaruh pada penurunan frekuensi denyut jantung, sehingga turun sampai serendah beberapa denyut per menit seperti terjadi pada seseorang yang mendekati kematian akibat *hipotermia* (suhu tubuh dalam kisaran 60-70 derajat Fahrenheit (15,5-21,2 derajat Celsius). “ada banyak faktor yang menyebabkan seseorang mulai sadar akan kesehatan ,mulai dari peringatan dari dokter, serangkaian gangguan kesehatan yang dialami teman sebaya yang meninggal diusia muda karena penyakit, hingga dari faktor diri sendiri yaitu ingin bersama orang yang disayangi lebih lama,”kata rob anderson dokter di Spire Bristol Hospital. Uraian permasalahan tersebut melatar belakangi penulis untuk merancang suatu alat yang dapat digunakan pada masyarakat umum, agar dapat memantau kesehatannya kapanpun yaitu “monitoring detak jantung, saturasi oksigen (SpO2) dan suhu tubuh” tujuannya agar masyarakat lebih memperhatikan kesehatannya. Oleh karena itu, pentingnya alat ini untuk ditujukan kepada masyarakat, sehingga pengguna alat ini bisa melakukan pemantauan kondisi fisiologisnya kapanpun. Tetapi tetap

dianjurkan untuk melakukan *medical check-up* kepada ahli medis. Peran alat ini hanya membantu pengguna dalam menentukan pola hidup yang sehat.

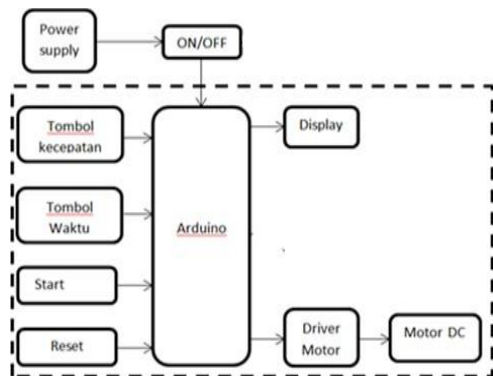
## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian alat, dan pengambilan data.

### 2.1 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada modul tugas akhir menggunakan beberapa rangkaian di antaranya adalah rangkaian sistem minimum Atmega328 dan rangkaian *driver* motor. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemrograman Arduino sebagai pengolah data alat.

Pada Gambar 2.1 merupakan blok diagram *medical check vital sign*.



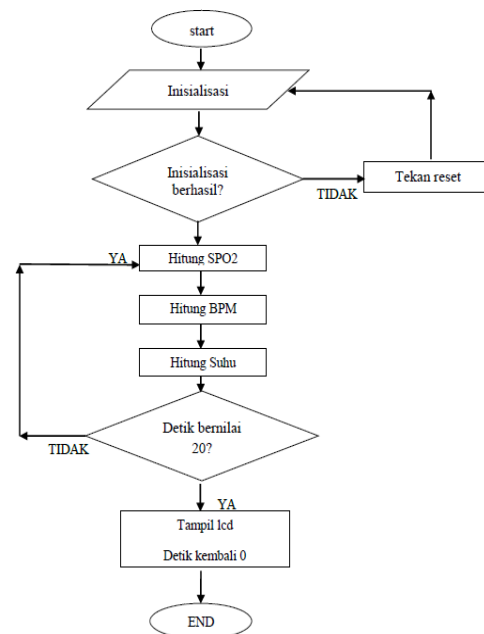
Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem

Ketika alat dihidupkan maka *power supply* akan menyuplai tegangan ke seluruh rangkain. Setelah mengatur setting waktu dan kecepatan tekan tombol start maka minimum sistem

akan mengelola data yang sudah di setting, kemudian minimum sistem akan mengirim data ke driver motor maka driver motor dan motor akan bekerja. Jika tombol reset di tekan akan mereset data yang ada di minimum sistem.

### 2.2 Perancangan Software

Perangkat lunak pada alat untuk memproses sinyal yang didapat dari driver menggunakan arduino sebagai pengelolah data.



Gambar 2.2 Blok Diagram Alir

Pada Gambar 2.2 merupakan diagram alir proses perhitungan SPO2, BPM dan suhu. Ketika *on/off* ditekan alat dalam keadaan menyala menginisialisasikan LCD dan sensor. jika proses inisialisasi tidak

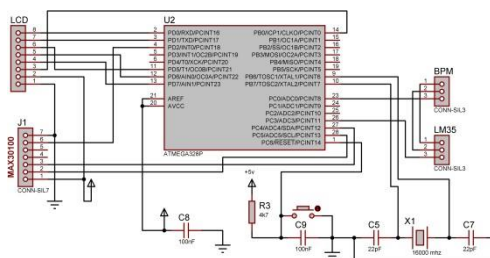
berhasil tekan tombol reset untuk mengulang proses inisialisasi. Jika proses inisialisasi berhasil maka alat akan menghitung nilai SpO2 suhu dan bpm. jika telah mencapai 20 detik maka hasil perhitungan bpm, SpO2 dan suhu ditampilkan pada lcd.

### 2.3 Pembahasan Rangkaian

Pada pembuatan tugas akhir ini menggunakan beberapa rangkaian diantaranya rangkaian system minimum, rangkaian pengkondisi sinyal, rangkaian *non-inverting* dan rangkaian *push butto*.

#### 1. Rangkaian Sistem Minimum

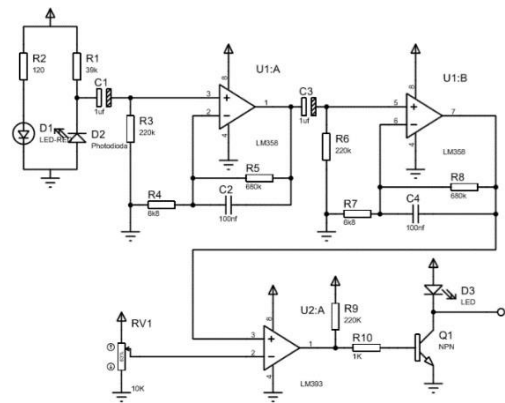
Pada Gambar 2.3 merupakan rangkaian minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 2.3. Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar dibawah merupakan rangkaian minimum system ATmega328 yang telah di lengkapi dengan ADC (*analog to digital converter*).



Gambar 2.3 Rangkaian Minimum Sistem

#### 2. Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Pada Gambar 2.4 ini merupakan rangkaian pengkondisi sinyal dapat dilihat pada Gambar 2.4.

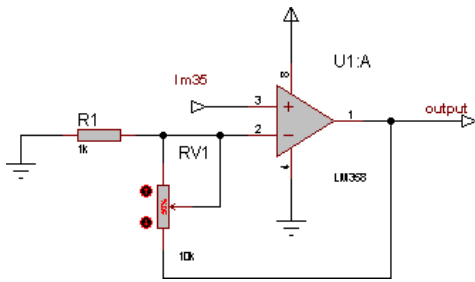


Gambar 2.4 Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Dalam rangkain bpm ini berfungsi memperkuat sinyal dari *photodiode* yang terpasang pada jari (*finger sensor*), agar bisa terbaca oleh mikrocotroler. Output pada rangkaian tersebut terhubung pada A0 atemega328. Untuk mendapatkan nilai penguatan sebesar 101 kali dibutuhkan resistor pada RF sebesar 680k ohm dan Rin sebesar 6k8.

#### 3. Rangkaian Non - Inverting

Pada Gambar 2.5 ini merupakan rangkaian *non-inverting* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

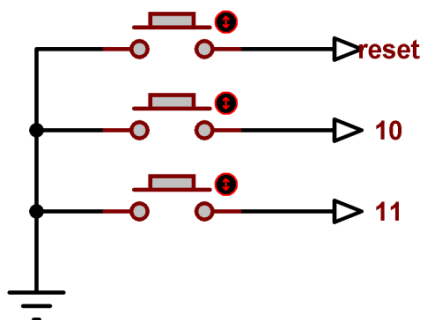


Gambar 2.5 Rangkaian *non – inverting*

Saat sensor suhu LM35 mendeteksi suhu ruangan, perubahan tegangan output yang dihasilkan ini masih kecil, dimana perubahannya hanya sekitar 0,01V setiap perubahan suhu. Perubahan nilai tegangan output sensor LM35 akan diperkuat oleh rangkaian non-inverting, dengan nilai penguatan sebesar 1 hingga 10kali yang disesuaikan dengan kebutuhan tegangan referensi pada arduino uno yaitu 5,0 V.

#### 4. Rangkaian *Push Button*

Pada Gambar 2.6 ini merupakan rangkaian *push button* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Rangkaian *push button*

Rangkaian diatas merupakan rangkaian *push button* berfungsi sebagai tombol untuk menjalankan alat. Setiap salah satu kaki *push button* mendapatkan *input* dari rangkaian minimum sistem dan dimasing-masing kaki yang lain mendapatkan *ground*.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengukuran Terhadap Responden Pandu

Pada Tabel 3.1 merupakan hasil pengukuran terhadap responden.

Nama	Pengukuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan
Pandu	1	81	82	99	99	37	37,3
	2	78	79	98	99	36,5	36,4
	3	81	82	99	98	36,1	36,4
	4	84	83	98	98	36,1	36,2
	5	87	86	99	98	36	36,8
	Rata-Rata	82,2	82,4	98,6	98,4	36,34	36,42
	Persentase Error (%)	0,20		0,20		0,20	

Berdasarkan hasil pengukuran data pada Tabel 3.1 yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran dengan jeda waktu 20 detik pada responden Pandu, pada pengukuran BPM rata-rata yang didapat dari pengukuran BPM yaitu 82,2 pada modul TA dan 82,4 pada Pembandingan serta didapat persentase *error* sebesar 0,20 %. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama

5 kali percobaan. Hal tersebut bisa disebabkan karena jari responden bergerak. Pada pengukuran SpO2 didapat rata – rata sebesar 98,6 untuk modul TA dan 98,4 untuk Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20%. Pada pengukuran SpO2 ini hasil yang didapatkan lebih stabil dibandingkan dengan pembacaan BPM. Pada pengukuran suhu didapat rata – rata sebesar 36,34 pada modul TA dan 36,42 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20%. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama 5 kali percobaan karena saat pengukuran suhu, suhu disekitar juga dapat mempengaruhi pembacaan pada sensor.

### 3.2 Hasil Pengukuran Terhadap Responden Viryawan Andrian

Pada Tabel 3.2 merupakan hasil Pengukuran terhadap responden.

Nama	Pengukuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Modul TA	Pembanding	Modul TA	Pembanding	Modul TA	Pembanding
Viryawan Andrian	1	71	69	98	98	36,4	36
	2	69	68	99	98	36,8	36,6
	3	63	64	98	99	36	36
	4	66	65	98	99	37,4	37

Lanjut

Lanjut

Nama	Pengukuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Modul TA	Pembanding	Modul TA	Pembanding	Modul TA	Pembanding
Viryawan Andrian	5	69	67	98	98	37	36,8
	Rata-Rata	67,6	66,6	98,2	98,4	36,72	36,48
	Persentase Error (%)	1,40		0,20		0,60	

Berdasarkan hasil pengukuran data pada Tabel 3.2 yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran pada responden Viryawan Andrian, pada pengukuran BPM rata-rata yang didapat dari pengukuran BPM yaitu 67,6 pada modul TA dan 66,6 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 1,40%. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama 5 kali percobaan. Hal tersebut bisa disebabkan karena jari responden bergerak. Pada pengukuran SpO2 didapat rata – rata sebesar 98,2 untuk modul TA dan 98,4 untuk Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20%. Pada pengukuran SpO2 ini hasil yang didapatkan lebih stabil dibandingkan dengan pembacaan BPM. Pada pengukuran suhu didapat rata – rata sebesar 36,72 pada modul TA dan 36,48 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,60%. Terdapat perbedaan nilai yang



dihasilkan selama 5 kali percobaan karena saat pengukuran suhu, suhu disekitar juga dapat mempengaruhi pembacaan pada sensor.

### 3.3 Hasil Pengukuran Terhadap Responden Imam

Pada Tabel 3.3 merupakan hasil Pengukuran terhadap responden.

Nama	Pengukuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan
Imam	1	78	76	98	99	37	36,8
	2	81	79	99	99	36,8	37,2
	3	75	75	99	99	36	36,6
	4	81	79	98	99	36,1	36,4
	5	81	81	99	99	36,6	37
	Rata-Rata	79,2	78	98,6	99	36,5	36,8
	Perseentase Error (%)	1,50		0,40		0,80	

Berdasarkan hasil pengukuran data pada Tabel 3.3 yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran pada responden Imam, pada pengukuran BPM rata-rata yang didapat dari pengukuran BPM yaitu 79,2 pada modul TA dan 78 pada Pembandingan serta didapat persentase *error* sebesar 1,50 %. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama 5 kali percobaan. Hal tersebut bisa disebabkan karena jari responden bergerak. Pada pengukuran SpO2 didapat rata – rata sebesar 98,6

untuk modul TA dan 99 untuk Pembandingan serta didapat persentase *error* sebesar 0,40%. Pada pengukuran SpO2 ini hasil yang didapatkan lebih stabil dibandingkan dengan pembacaan BPM. Pada pengukuran suhu didapat rata – rata sebesar 36,5 pada modul TA dan 36,8 pada Pembandingan serta didapat persentase *error* sebesar 0,80%. Pada pengukuran ini pembacaan sensor suhu lebih stabil.

### 3.4 Hasil Pengukuran Terhadap Responden Jihad

Pada Tabel 3.4 merupakan hasil Pengukuran terhadap responden.

Nama	Pengukuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan	Modul TA	Pembandingan
Jihad	1	75	77	98	98	37,1	36,8
	2	75	74	99	99	36,8	36,2
	3	72	72	99	98	36,8	37
	4	72	71	98	98	36	36,4
	5	78	77	99	99	36,2	37
Jihad	Rata-Rata	74,4	74,2	98,6	98,4	36,58	36,68
	Perseentase Error (%)	0,20		0,20		0,35	

Berdasarkan hasil pengukuran data pada Tabel 3.4 yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran pada responden Jihad, pada pengukuran BPM rata-rata yang didapat dari pengukuran

BPM yaitu 74,4 pada modul TA dan 74,2 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20 %. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama 5 kali percobaan. Hal tersebut bisa disebabkan karena jari responden bergerak. Pada pengukuran SpO2 didapat rata – rata sebesar 98,6 untuk modul TA dan 98,4 untuk Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20%. Pada pengukuran SpO2 ini hasil yang didapatkan lebih stabil dibandingkan dengan pembacaan BPM. Pada pengukuran suhu didapat rata – rata sebesar 36,58 pada modul TA dan 36,68 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,35%. Pada pengukuran suhu ini pembacaan sensor suhu lebih stabil.

### 3.5 Hasil Pengukuran Terhadap Responden Ari Fikri

Pada Tabel 3.5 merupakan hasil Pengukuran terhadap responden.

Nama	Pengu- kuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Mo- dul TA	Pemban- ding	Mo- dul TA	Pemban- ding	Mo- dul TA	Pemban- ding
Ari Fikri	1	69	70	99	98	37	36,8
	2	72	71	99	99	37,4	37
	3	69	69	98	98	36,5	36,9
	4	72	70	99	98	37	37
	5	72	73	98	99	36,8	37,6

Lanjut

Lanjut

Nama	Pengu- kuran	BPM		SpO2		Suhu C	
		Mo- dul TA	Pemban- ding	Mo- dul TA	Pemban- ding	Mo- dul TA	Pemban- ding
	Rata- Rata	70,8	70,2	98,6	98,4	36,9 4	37,06
	<i>Perse- ntese Error (%)</i>	0,80		0,20		0,40	

Berdasarkan hasil pengukuran data pada Tabel 3.5 yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran pada responden Ari Fikri, pada pengukuran BPM rata-rata yang didapat dari pengukuran BPM yaitu 70,8 pada modul TA dan 70,2 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,80 %. Terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan selama 5 kali percobaan. Hal tersebut bisa disebabkan karena jari responden bergerak. Pada pengukuran SpO2 didapat rata – rata sebesar 98,6 untuk modul TA dan 98,4 untuk Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,20%. Pada pengukuran SpO2 ini hasil yang didapatkan lebih stabil dibandingkan dengan pembacaan BPM. Pada pengukuran suhu didapat rata – rata sebesar 36,94 pada modul TA dan 37,06 pada Pembanding serta didapat persentase *error* sebesar 0,40%.

Pada pemngukuran suhu ini hasil pembacaan sensor lebih stabil.

tubuh didapatkan nilai persentase *error* sebesar 0,12%.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pembuatan dan studi literature perencanaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat *error* yang dihasilkan setelah melakukan pengukuran dan perhitungan untuk *error* detak jantung terendah yaitu 0,20%, dan *error* detak jantung yang paling besar yaitu 1,50%, sedangkan pada SpO2 nilai *error* tertinggi yaitu 0,40% dan nilai terendah yaitu 0,20%. Yang terakhir pada pengukuran suhu didapat nilai *error* terbesar yaitu 0,80% dan nilai terendah *error* pada suhu tubuh sebesar 0,20%. Dengan lama waktu pengukuran 20 detik.
2. Persentase *error* yang dihasilkan setelah melakukan pengujian keseluruhan untuk detak jantung didapat nilai rata-rata persentase *error* sebesar 0,75% pada parameter SpO2 didapatkan persentase *error* sebesar 0% sedangkan pada suhu

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Lesmono, "oksigen dalam darah. Salah satu indikator yang sangat penting dalam supply," *DOC PLAYER*, 2018. .
- [2] A. Veratamala, "Ini yang Terjadi Jika Oksigen Dalam Darah Anda Terlalu Rendah," *HELLO SEHAT*, 2017. .
- [3] "Hipoksemia: Gejala, Penyebab dan Cara Mengatasi," *DOKTER SEHAT*, 2018. .
- [4] A. QUEMILA, "Apakah Detak Jantung Anda Normal? Begini Cara Hitungnya," *HELLO SEHAT*, 2018. .
- [5] "Penyakit Jantung Penyebab Kematian Tertinggi, Kemenkes Ingatkan CERDIK," *KEMENTERIAN KESEHATAN*, 2017. .