

## ***Prototype Sistem Monitoring Kesehatan Terintegrasi dengan Keluaran Pada Smartphone Android***

**Derisma<sup>1\*</sup>, Moch. Harvie Saputra<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas  
Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat  
Indonesia 25163

\*email: [derisma@fti.unand.ac.id](mailto:derisma@fti.unand.ac.id)

(Naskah masuk: 03 Februari 2020; diterima untuk diterbitkan: 03 Maret 2020)

**ABSTRAK** – Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring kesehatan terintegrasi dengan keluaran pada smartphone android menggunakan sensor suhu DS18B20, Pulse Sensor, Sensor Suara dan Sensor Galvanic Skin Response. Prinsip kerjanya dimana alat akan membaca data dari tubuh dengan empat nilai yang diukur yaitu suhu tubuh, detak jantung melalui denyut nadi, keringat, dan pernapasan selanjutnya nilai tersebut dikirim ke smartphone dan ditampilkan pada aplikasi mobile. Data yang tampil pada layar smartphone dapat disimpan dan dilihat riwayat pembacaannya. Hasil pembacaan oleh alat sudah cukup baik didapatkan rata-rata error sensor suhu DS18B20 sebesar 2,51%, sensor pernapasan sebesar 16,4 %, pulse sensor sebesar 37 %. Nilai yang didapatkan ketika keadaan santai atau sebelum beraktivitas terjadi peningkatan setelah beraktivitas seperti olahraga lari 100 m, diantaranya peningkatan detak jantung yakni 54 BPM ke 61 BPM setelah lari 100m, Peningkatan pernapasan yaitu 18 kali/menit ke 29 kali/menit serta didapatkan juga peningkatan suhu dari 34.19 °C ke 35,18 °C.

**Kata Kunci** – DS18B20, Pulse Sensor, Sensor Suara, Galvanic Skin Response, Mobile Application

## **Prototype of the Integrated Health Monitoring System with Outputs on Android Smartphones**

**ABSTRACT** – This research aims to design an integrated health monitoring system with output on Android smartphones using a DS18B20 temperature sensor, Pulse Sensor, sound Sensor, and Galvanic Skin Response Sensor. The principle of its work in which the tool will read data from the body with four values measured, namely body temperature, heart rate through pulse, sweat, and subsequent breathing, the value is sent to the smartphone and displayed on the Mobile Application. The Data displayed on the smartphone screen can be saved and viewed by the reading history. The result of reading by the tool was kind enough to get the average error sensor temperature DS18B20 of 2.51%, respiratory sensor of 16.4%, pulse sensor of 37%. The value obtained when the condition is relaxed or before the activity occurs increase after activities such as 100 m running sports, including an increase in heart rate of 54 BPM to 61 BPM after 100m dash, increased breathing is 18 times/minute to 29 times/minute and also obtained an increase in temperature from 34.19 oC to 35.18 °C.

**Keywords** - DS18B20, Pulse Sensor, Sound Sensor, Galvanic Skin Response, Mobile Application

### **1. PENDAHULUAN**

Pengertian *eHealth* menurut *World Health Organization* (WHO), yaitu “*the use of Information and Communication Technologies (ICT) for health to, for example, treat patients, pursue research, educate students,*

*track diseases and monitor public health*”. Sementara dalam KepMenKes Nomor 192/MENKES/SK/VI/2012 disebutkan bahwa *eHealth* adalah pemanfaatan TIK di sektor kesehatan terutama untuk meningkatkan pelayanan kesehatan.

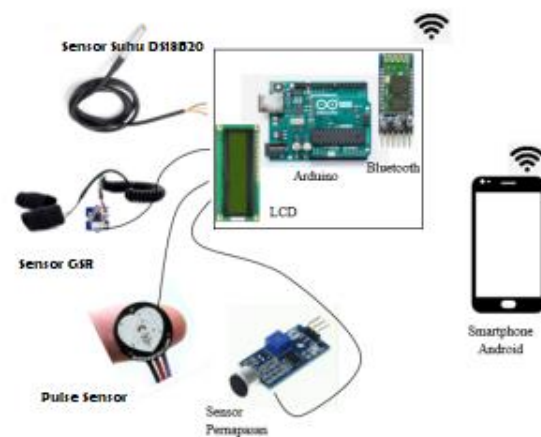
Hingga kini telah banyak perangkat yang dipakai untuk mengecek keadaan seorang seperti termometer yang dipergunakan untuk mengukur suhu tubuh, *Pulse Oximeter* untuk mencek keadaan detak jantung apakah berdetak normal atau tidak, tetapi alat tersebut hanya terbatas pada satu penilaian saja dimana satu perangkat hanya untuk satu jenis pengecekan. Alat-alat seperti termometer dan stetoskop memang sudah lazim digunakan oleh tenaga medis untuk memantau pasien. Akan tetapi alat-alat tersebut digunakan secara terpisah dalam penggunaannya

Pada beberapa penelitian terdahulu sudah ada yang membuat alat terpisah untuk memeriksa pernafasan [1][2][3][4], suhu [5][6][7], jantung [8][9][10][11] atau dengan menggabungkan beberapa alat ukur kesehatan [12][13][14] dimana alat tersebut gabungan dari tiga buah komponen ukur yaitu untuk mengukur suhu, pernapasan dan denyut nadi dan di tampilkan ke dalam LCD. Namun data yang diperlihatkan hanya di LCD. Ada juga yang ditampilkan ke *web* namun tidak efektif digunakan selama berolahraga [15]

Dari permasalahan diatas dirancanglah sebuah perangkat monitoring kesehatan terintegrasi dengan keluaran pada *smartphone android* dimana alat ini nantinya akan mengukur suhu, pernapasan, keringat, dan detak jantung selanjutnya akan disimpan dan dilihat hasil serta riwayatnya pada *smartphone android*.

## 2. METODE DAN BAHAN

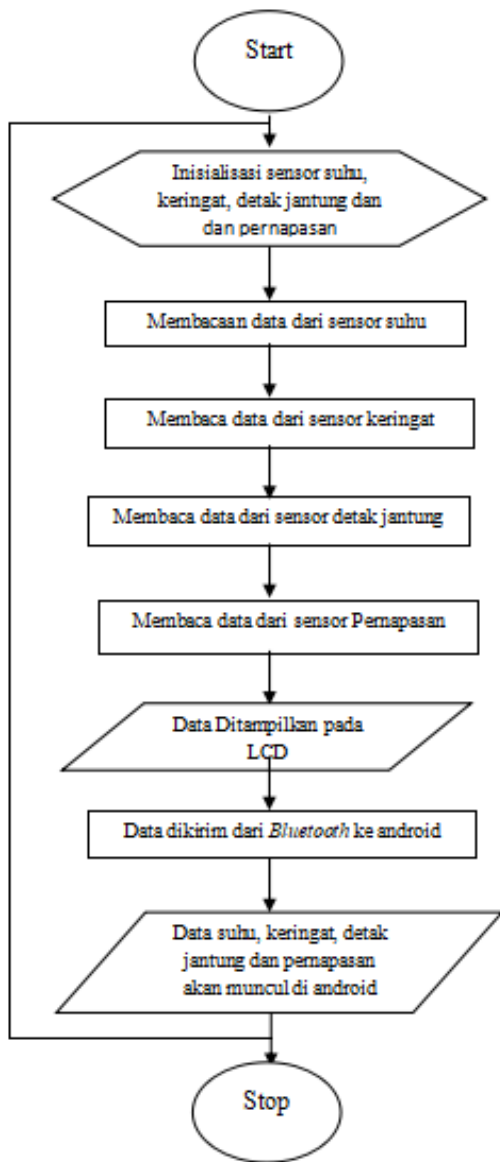
Jenis penelitian yang digunakan penelitian eksperimental (*experimental research*). Berdasarkan Gambar 1, Sensor yang digunakan diantaranya sensor suhu (DS18B20), sensor keringat (*Galvanic Skin Response* (GSR)), sensor Pernapasan (Sensor Suara), Sensor Detak Jantung (*Pulse Sensor*). Masing masing untuk membaca suhu tubuh, keringat, pernapasan, dan detak jantung. Arduino adalah tempat proses data-data yang telah dibaca oleh sensor. *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk menampilkan data sementara dari pembacaan sensor. Modul *bluetooth* berfungsi sebagai media pengiriman data ke *smartphone android*. *Smartphone* sebagai tempat menerima data yang dikirim oleh alat dan menampilkan data melalui aplikasi *mobile*, data yang dibaca dapat disimpan dan data yang disimpan dapat dilihat pada riwayat.



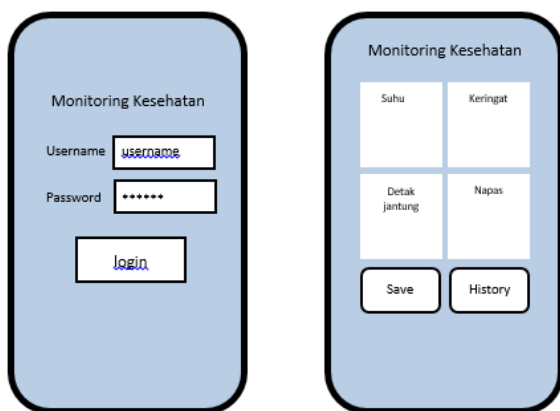
Gambar 1. Rancangan Perangkat Keras

Alur proses dari sistem secara keseluruhan seperti pada Gambar 2 dimulai dari inialisasi pin pada arduino. Setelah itu alat dihidupkan pertama tekan tombol untuk memulai, lalu pembacaan data dimulai dari pembacaan yang dilakukan satu-persatu oleh sensor pertama dilakukan oleh sensor pembaca detak jantung melalui denyut nadi dengan menggunakan sensor *pulse* sensor dalam satuan BPM (detak per menit), nilai lalu ditampilkan pada LCD, setelah itu pembacaan sensor pernapasan menggunakan sensor suara dimana suara dalam bernafas yang akan dihitung dalam satu menit dan di tampilkan ke LCD. Pembacaan selanjutnya yaitu pembacaan data keringat menggunakan sensor GSR (*Galvanic Skin Response*) keringat yang dibaca dalam *volt* di tampilkan ke LCD, dan terakhir pembacaan suhu menggunakan sensor Suhu DS18B20. Pembacaan sensor ini dapat digenggam atau diletakkan di ketiak dan hasilnya akan tampil ke LCD juga. Proses selanjutnya setelah pembacaan data dari keempat sensor tersebut selesai maka data akan di kirim dalam kurun waktu satu menit ke *smartphone android* melalui *bluetooth*. Data dapat di simpan dan dapat di lihat rekam riwayatnya pada *history*.

Adapun rancangan pada *interface* aplikasi *android* diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Rancangan Proses



Gambar 3. Rancangan Interface

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem ini diimplementasikan menggunakan beberapa perangkat keras, diantaranya sensor suhu DS18B20, *Galvanic Skin Response* (GSR), pulse sensor, sensor suara, arduino, LCD, Modul Bluetooth HC-05, power supply. Implementasi perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Perangkat Keras

Dari hasil pengujian sensor pada Tabel 1 diperoleh hasil pembacaan sensor suhu DS18B20 dengan termometer didapatkan rata-rata *error* sebesar 2,51%. Jadi dapat disimpulkan dengan persentase rata-rata *error* yang kecil, sensor DS18B20 bisa digunakan sebagai alat untuk mengukur suhu tubuh. Pengujian sensor pernapasan menggunakan sensor suara dengan frekuensi pernapasan menggunakan stopwatch didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 16,4%. Berdasarkan hasil pengujian ini dapat diperoleh bahwa hasil pembacaan sensor suara relatif tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil perhitungan frekuensi pernapasan yang dihitung secara manual.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor

No	Sensor	Rata-rata %Error
1	Sensor Suhu	2,51
2	Sensor Pernapasan	16,4
3	Sensor Detak Jantung	37

Berdasarkan hasil pengujian antara *pulse* sensor dengan *pulse* oximeter didapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 37%, dengan *error* tertinggi sebesar 44,8%. *Error* ini disebabkan oleh lambatnya respon dari *pulse* sensor dan kurang tepatnya peletakan jari sehingga lambat pembacaannya. Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam penggunaan *pulse* sensor

harus teliti dan tepat dalam meletakkan jari ketika pembacaan oleh sensor berlangsung. Berdasarkan pengujian ini diperoleh hasil bahwa sensor GSR dapat bekerja dengan baik. Pengujian untuk sensor GSR berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil bahwa sensor GSR dapat tampil pada LCD dengan baik.

Tabel 2. Pengujian Sensor Keringat

Nilai yang didapat sensor GSR (v)	Tampil Pada LCD
1,35	Tampil
1,50	Tampil
1,26	Tampil

Pengujian di Tabel 3 dilakukan untuk melihat respon dari komunikasi *android* dengan Arduino melalui *bluetooth*. Saat sistem mulai dijalankan maka *bluetooth* akan disambungkan dengan *android* melalui aplikasi pada *smartpone* menggunakan BT\_Port pada layar. Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal yang bisa komunikasi antara *bluetooth* dengan *android*. Tabel 3 merupakan hasil pengujian modul *bluetooth*.

Tabel 3. Pengujian Bluetooth HC-05

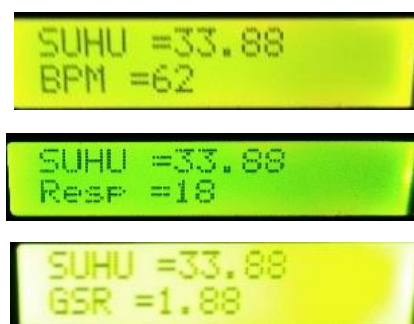
Percobaan Ke	Jarak (m)	Koneksi Bluetooth
1	0,5	Terhubung
2	1	Terhubung
3	1,5	Terhubung
4	2	Terhubung
5	2,5	Terhubung
6	3	Terhubung
7	3,5	Terhubung
8	4	Terhubung
9	4,5	Terhubung
10	5	Terhubung
11	5,5	Terhubung
12	6	Terhubung
13	6,5	Terhubung
14	7	Terhubung
15	7,5	Terputus
16	8	Terputus

Setelah pengujian yang dilakukan dengan pengukuran jarak dari *smartphone* dengan alat dengan membuat jarak perbandingan 0,5m dalam 16 kali pengukuran dan didapatkan pada jarak 7,5m dan 8m didapatkan koneksi alat dan *smartphone*

terputus. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 5.

Tabel 4. Kesamaan data Output LCD dan Smartphone

Indikator Sensor	Tampilan Pada LCD	Tampilan Output Mobile Application	Kesamaan Data
Suhu	33,88	33,88	Sama
Detak Jantung (BPM)	62	62	Sama
Pernapasan (Resp)	18	18	Sama
Keringat (GSR)	1,88	1,88	Sama



Gambar 5. Tampilan Pada LCD

Pada pengujian *mobile application* ini akan menguji output keluaran dari alat dibandingkan dengan keluaran yang ditampilkan pada tampilan aplikasi *mobile*, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Pada Smartphone

Setelah pengujian dilakukan dapat disimpulkan bahwa data yang ditampilkan alat pada LCD dikirim dengan tepat oleh *bluetooth* ke *mobile application* pada *smartphone android*.

Pengujian sistem keseluruhan dimana pengujian terhadap alat apakah alat bisa membaca nilai suhu, keringat, detak jantung, dan pernapasan. Pengujian dilakukan ketika dalam kondisi normal atau santai (sebelum beraktivitas) dan kondisi ketika beraktivitas sedang seperti olahraga ringan lari 100 m. Dalam pengujian alat secara keseluruhan maka pertama alat dihidupkan setelah itu pembacaan dilakukan bergiliran secara *continue* atau berlanjut, pertama-tama pembacaan dilakukan oleh *pulse* sensor untuk membaca nilai BPM, selanjutnya pembacaan oleh sensor pernapasan untuk mengukur berapa kali bernapas dalam 1 menitnya, selanjutnya yaitu keringat dan suhu pembacaan keringat menggunakan sensor GSR dengan cara memasang alat kedua jari tangan dan untuk suhu memegang atau menggenggam sensor suhu DS18B20. Gambar 7 merupakan proses pengambilan data proses pembacaannya.



Gambar 7. Proses Pengujian Alat pada User

Setelah pembacaan selesai maka data pembacaan yang pertama akan di tampilkan pada LCD untuk memilih data yang dilihat bisa menggunakan tombol yang ada pada layar. Setelah data dapat di tampilkan LCD maka data akan dikirim melalui *bluetooth* dari alat ke *mobile application*.

Untuk pengujian keseluruhan akan dilakukan dua buah kondisi yang mana pengambilan data ketika sedang duduk santai atau keadaan normal dan selanjutnya keadaan beraktivitas sedang yang diambil sampel olahraganya yaitu lari 100m.

Pengukuran keadaan normal atau sedang santai dan pengukuran keadaan sedang ketika berlari 100 m diberlakukan pengukuran menggunakan alat yang telah dibangun dan ditampilkan pada *mobile application*. Pertama-tama dalam penggunaan aplikasi ini harus melakukan *login* dengan

memasukkan *username* dan *password* dan setelah itu tekan tombol *login* yang ada di layar seperti pada gambar 8.



Gambar 8. User Login

Setelah memasukan data pada kolom *username* dan *password* pada halaman *login*, akan muncul *main screen* aplikasi dan setelah itu tekan tombol BT PORT untuk menghubungkan aplikasi dengan alat dan akan tampil *bluetooth* yang digunakan yaitu *bluetooth* HC-05. Setelah terhubung akan tampil nilai pada aplikasi dalam beberapa menit setelah pembacaan pada alat selesai seperti pada gambar 9.



(a)

(b)

Gambar 9. a) Pembacaan data ketika sedang santai, b) Pembacaan ketika kondisi sedang lari 100m

Dari data yang didapatkan dapat disimpulkan nilai-nilai sensor yang dibaca dapat ditampilkan pada LCD dan data juga dapat dikirim pada *mobile application* melalui *bluetooth* yang sudah tertanam pada alat, dalam pengiriman data ke *smartphone*

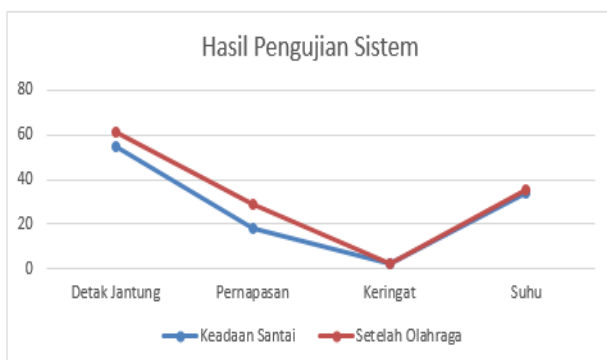
harus menunggu data masuk terlebih dahulu dalam satu menit setelah pembacaan data di alat.

Setelah pembacaan data di simpan menggunakan tombol *save* pada layar dan dapat dilihat riwayatnya pada *history* seperti diperlihatkan pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Riwayat pada *History*

Setelah pengujian didapatkan data seperti yang tertera pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil pengujian sistem

Berdasarkan hasil pengujian ini untuk *pulse* sensor didapatkan rata-rata detak jantung dengan nilai 54 BPM, dalam keadaan sedang yaitu setelah lari 100m didapatkan nilai 61 BPM, jika dibandingkan dengan nilai literatur BPM dalam kondisi normal antara kisaran 60-100. Nilai hasil yang didapatkan lumayan berbeda dengan literatur. Hal ini disebabkan beberapa hal yang pada saat peletakan sensor pada jari yang tidak tepat sehingga sensor tidak membaca dengan jelas. Namun nilai yang didapatkan dari kondisi normal ke kondisi setelah lari 100m terjadi peningkatan.

Hasil pembacaan pernapasan menggunakan sensor suara didapatkan nilai rata-rata dari data yang didapatkan dalam keadaan santai dengan nilai 18 kali/menit, sedangkan untuk kondisi sedang

ketika setelah lari 100m didapatkan rata-rata nilai 29 kali/menit. data yang didapatkan sama antara kondisi santai dengan literatur yang kisaran pernapasan dalam 1 menit yaitu 12-20 kali per menitnya. Dan terjadi peningkatan pernapasan setelah berlari 100m.

Selanjutnya yaitu pembacaan suhu tubuh didapatkan rata-rata nilainya yaitu 34,19 ketika kondisi santai dan didapatkan nilai ketika kondisi sedang yaitu setelah berlari 100m didapatkan rata-rata 35,18 derajat celcius. Nilai yang didapat ketika kondisi santai meningkat ketika sudah berlari 100m. Namun nilai yang dibaca masih tergolong rendah dibandingkan nilai seharusnya dimana untuk suhu normal berada pada kisaran 36,5-37,2 derajat celcius.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil hasil pengujian dan analisa sistem sudah dapat menggabungkan sensor - sensor yang digunakan dalam satu mikrokontroler yakni *arduino*, pembacaan data secara *continue* berlanjut yang bermula pembacaan detak jantung, pernapasan, gsr dan suhu, selanjutnya menampilkan data pada *smartphone android* dengan *mobile application* dan terakhir sistem mampu menyimpan rekam data pembacaan di riwayat pada *smartphone android*. Percobaan yang telah dilakukan pembacaan oleh alat sudah cukup baik dan data yang ditampilkan pada aplikasi *mobile* pada *smartphone* sesuai dengan alat dan penyimpanan data pembacaan sudah baik. Nilai yang didapatkan ketika keadaan santai terjadi peningkatan setelah beraktivitas seperti olahraga lari 100m, diantaranya peningkatan detak jantung yakni 54 BPM ke 61 BPM setelah lari 100m. peningkatan pernapasan yaitu 18 kali/menit ke 29 kali/ menit serta didapatkan juga peningkatan suhu dari 34.19 C ke 35,18 C.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. Naradhiana, U. Sunarya, and S. Hadiyoso, "Alat Pemantau Sist. Pernafasan Menggunakan Mikrokontroler dan E-Health PCB," *e-Proceeding of Applied Science*, Vol. 1, No. 1, 2015.
- [2] A. Iqlimah and M. Julius, "Perancangan alat ukur volume udara pernapasan manusia," *J. Mhs. TEUB*, Vol. 1, No. 1, 2013.
- [3] A. Zainudin, E. Rahmawati, and Dzulkiifli, "Pengukuran Volume Paru-Paru Dengan Memanfaatkan Sensor Tekanan," *J. Inov. Fis.*

- Indones. Vol.*, vol. 04, pp. 127–132, 2015.
- [4] Rustiana, "Rancang Bangun Alat Kalibrator Gas Flowmeter," in *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya*, 2019, pp. 178–181.
- [5] A. Prasetyo, P. N. Hafizah, I. D. Rahmawati, M. F. Arief, I. Indriani, and A. Parastiwi, "Monitoring Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah Menggunakan *Bluetooth* yang Diintegrasikan Ke Personal Komputer," *Pros. SENTIA 2015 - Politek. Negeri Malang*, vol. 7, 2015.
- [6] L. Vorvick, "Body temperature norms," *MedlinePlus*, pp. 4–7, 2017.
- [7] E. Nurazizah, M. Ramdhani, and A. Rizal, "Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk Penyandang Tunanetra," *Proceeding Eng.*, Vol. 4, No. 3, pp. 3294–3301, 2017.
- [8] M. P. Lukman and H. Surasa, "Portable Monitoring Penderita Penyakit Jantung Terhadap Serangan Berulang Berbasis Android," *Pros. Seminar Nasional Teknologi Informasi*, pp. 20–26, 2017.
- [9] M. Nurdin, N. Aminah, Syahrir, F. Djamil, and M. F. Hamdani, "Deteksi Denyut Jantung Dengan Metode Sensor Pulsh Berbasis Arduino," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro Inform. SNTEI*, pp. 201–206, 2015.
- [10] D. Putri, P. Indriani, and E. L. Utari, "Perancangan *Pulse Oximetry* Dengan Sistem Alarm Prioritas Sebagai Vital Monitoring," *Vol. IX Nomor 27 Nop. 2014 - J. Teknol. Inf.*, pp. 93–107, 2014.
- [11] Y. Ferdinan, "Efisiensi Daya untuk Pantauan Data Heart Rate Menggunakan Metode Idle Time-Deep Sleep," [Tugas Akhir], Stikom Surabaya, 2019.
- [12] A. D. Septiani, "Perancangan Alat Pemantau Kondisi Kesehatan Manusia," *Edu Elektrika Journal*, Vol. 4, No. 2, pp. 44–47, 2015.
- [13] M. Cardona-Morrell *et al.*, "Vital signs monitoring and nurse-patient interaction: A qualitative observational study of hospital practice," *Int. J. Nurs. Stud.*, Vol. April, pp. 9–16, 2015.
- [14] W. A. B. M. Haryanto, "Rancang Bangun Alat Ukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," *J. Ilm. Go Infotech*, Vol. 20, No. 1, 2014.
- [15] R. Adil, and W. A. N. Projo, "Pembuatan alat bantu pemantau kondisi tubuh dan keberadaan seseorang saat beraktifitas dengan tampilan web," [Tugas Akhir], Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2005.