

***MONITORING DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH  
BERBASIS INTERAKSI ANDROID DILENGKAPI  
TELEMEDICINE  
(PARAMETER SUHU TUBUH)***

**Naskah Publikasi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan**

**Mencapai derajat D3**

**Program Studi D3 Teknik Elektromedik**



Diajukan oleh :

Muhammad Ridho Ilahi

20153010051

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

# **MONITORING DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS INTERAKSI ANDROID DILENGKAPI *TELEMEDICINE***

## **(PARAMETER SUHU TUBUH)**

<sup>1</sup>Muhammad Ridho Ilahi, <sup>1</sup>Hanifah Rahmi Fajrin, <sup>2</sup>Brama Sakti Handoko

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

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185

<sup>2</sup>Rumah Sakit Umum Daerah Panembahan Senopati Bantul

Jl. Dr. Wahidin Sudiro Husodo, Area Sawah, Trirenggo, Kec. Bantul, Bantul,

Daerah Istimewa Yogyakarta 55714

Email: [muhammad.ridho.2015@vokasi.umy.ac.id](mailto:muhammad.ridho.2015@vokasi.umy.ac.id),

[hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id](mailto:hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id)

## **ABSTRAK**

Pada umumnya, peralatan medis yang biasa digunakan di Rumah Sakit untuk memantau atau mengecek suhu tubuh seperti termometer kurang efektif bagi perawat dan dokter karena masih memerlukan waktu untuk datang ke ruangan pasien untuk mengambil data suhu tubuh. Kemudian, saat kondisi pasien tiba-tiba memburuk juga masih memerlukan waktu untuk proses penanganannya. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk membuat suatu alat yang dapat membantu perawat untuk memantau suhu tubuh pasien melalui suatu *smartphone android* secara *real time* dan juga dilengkapi oleh aplikasi *telemedicine* yang dapat mengirim pemberitahuan berupa SMS saat suhu tubuh pasien mengalami penurunan atau kenaikan dari batas normal. Prinsip kerja dari alat yang penulis buat yaitu hasil data suhu tubuh yang diterima sensor suhu DS18B20 akan diolah oleh *microcontroller Atmega328*, kemudian ditampilkan pada LCD *Oled* dan dikirim ke ponsel *Android* melalui *bluetooth* HC-05. Jika data suhu tubuh berada diluar batas normal, maka aplikasi *Android* akan mengirimkan pemberitahuan berupa SMS ke ponsel penerima lain. Dalam pengujian modul, penulis menggunakan metode eksperimental yaitu pengujian secara berkala dengan membandingkan hasilnya menggunakan alat pembanding yang sejenis agar dapat diketahui keakuratannya. Berdasarkan pengujian modul yang telah penulis lakukan, diperoleh hasil *error* alat penulis dengan data *error* paling tinggi yaitu 0,829% dan paling rendah sebesar 0%. Untuk proses pengiriman data melalui *bluetooth* HC-05 dengan melakukan pengukuran setiap 1 meter dan mendapatkan jarak maksimal yaitu 13 meter dengan halangan. Kemudian pengaplikasian *telemedicine* berupa pengiriman SMS otomatis berhasil mengirimkan suhu tubuh pasien ke penerima ponsel lain.

---

**Kata kunci :** *android, bluetooth, suhu tubuh, telemedicine*

## 1. PENDAHULUAN

Pemeriksaan tanda vital merupakan pengukuran fungsi tubuh yang paling dasar untuk mengetahui tanda klinis dan berguna untuk memperkuat diagnosis suatu penyakit dan berfungsi dalam menentukan perencanaan perawatan medis yang sesuai [1]. Tanda-tanda vital kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, denyut jantung, pernapasan, dan tekanan darah. Dari tanda-tanda vital tersebut, suhu tubuh merupakan salah satu tanda yang perlu diperhatikan. Suhu tubuh merupakan perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Suhu normal pada orang dewasa berkisar antara  $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  [2]. Apabila suhu tubuh dibawah  $36\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka diindikasikan menderita hipotermia, tetapi jika suhu tubuh diatas  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  maka dapat diindikasikan menderita hipertermia.

Suhu tubuh merupakan parameter yang tidak kalah penting dalam melakukan pengecekan kondisi tubuh. Kondisi fisik yang tidak sehat tercermin dalam suhu tubuh yang buruk. Banyak masyarakat yang tidak sadar akan pentingnya menjaga suhu tubuh tetap normal. Setiap perubahan suhu lingkungan akan menimbulkan perubahan juga pada suhu tubuh seseorang.

Pentingnya melakukan pemeriksaan suhu tubuh ini mengakibatkan setiap orang dapat mengetahui kondisi tubuhnya. Akan tetapi, peralatan medis yang

digunakan di Rumah Sakit untuk memantau atau mengecek suhu tubuh yaitu termometer kurang efektif bagi perawat dan dokter karena masih memerlukan waktu untuk datang ke ruangan pasien untuk mengambil data suhu tubuh. Kemudian, saat kondisi pasien tiba-tiba memburuk juga masih memerlukan waktu untuk proses penanganannya, sehingga diperlukan suatu alat yang bisa secara langsung menampilkan data pasien tanpa harus ke ruangan pasien.

Berdasarkan data dari *Asymco analyst Horace Dediu*, Indonesia merupakan negara peringkat kelima dengan pengguna *smartphone* terbanyak di dunia dan android menjadi pengguna terbanyak dengan 1 milyar pengguna [3]. Pemanfaatan teknologi *Android* saat ini bisa dijadikan sebagai sarana untuk menunjang teknologi informasi kesehatan (*Telemedicine*), serta teknologi pemantauan atau pemeriksaan dari *android* untuk mengetahui kesehatan jantung dan suhu tubuh seseorang.

Dari uraian permasalahan tersebut melatarbelakangi penulis untuk merancang suatu alat yang dapat digunakan untuk membantu perawat atau dokter ketika ingin memantau atau mengambil data pasien yang sedang dirawat dengan memanfaatkan *Android* sebagai penampilnya sehingga memudahkan perawat untuk proses pengambilan data. Dan alat ini juga menggunakan sistem *Telemedicine* yaitu pengiriman pesan singkat atau SMS tentang informasi data kondisi pasien saat

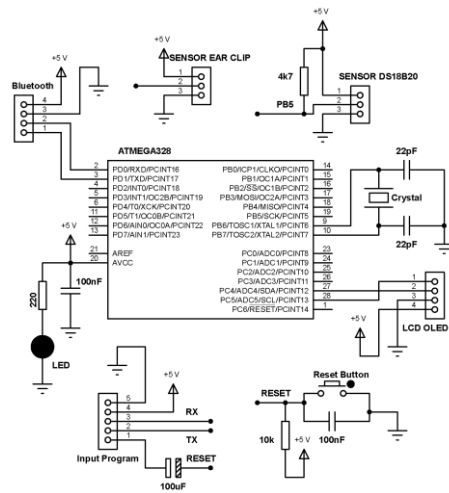
diluar suhu tubuh normal kepada dokter atau perawat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* pada modul TA menggunakan beberapa modul rangkaian diantaranya adalah rangkaian *system minimum microcontroller ATmega 328*, rangkaian sensor suhu DS18B20.

#### 2.1.1 Rangkaian *minimum system*

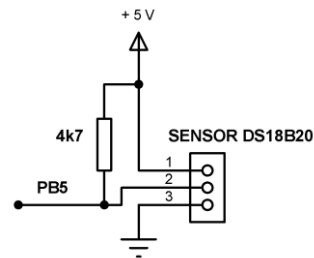


Gambar 2. 1 rangkaian *minimum system*

Prinsip kerja dari rangkaian *minimum system* ini yaitu menggunakan IC ATmega 328 untuk melakukan perintah terhadap rangkaian lain seperti sensor suhu dan LCD *Oled*. Rangkaian ini memerlukan tegangan *input* +5 V dan *ground* untuk dapat bekerja. Konektor *Input Program* berguna untuk *men-download* program *Arduino* untuk dimasukkan ke *microcontroller*. Konektor *LCD Oled* berguna untuk menghubungkan LCD dengan *microcontroller* untuk menampilkan *output* data suhu tubuh.

Konektor *bluetooth* berguna untuk menghubungkan modul *bluetooth* HC-05 dengan pin TX dan RX pada *microcontroller* untuk proses pengiriman data suhu tubuh ke *android*. Konektor sensor DS18B20 berguna untuk menghubungkan sensor suhu tubuh dengan *microcontroller* yang keluaran dari sensor akan masuk ke pin PB5. Rangkaian *reset* yang mana terdapat tombol *reset* berguna untuk mengulang kembali kerja program. LED berguna sebagai indikator bahwa rangkaian *minimum system* telah dimasuki tegangan dan bekerja.

#### 2.1.2 Rangkaian Sensor DS18B20



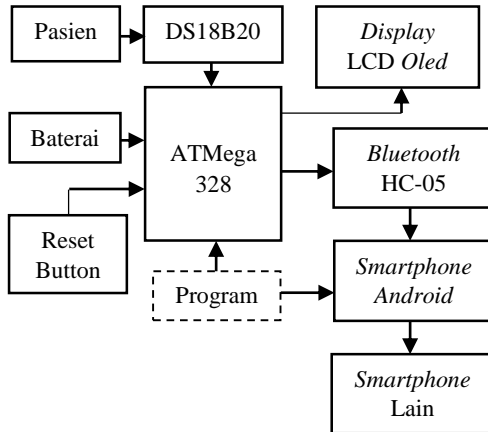
Gambar 2. 2 rangkaian Sensor DS18B20

Prinsip kerja dari rangkaian ini yaitu pada sensor DS18B20 terdapat 3 pin seperti pin *Vcc*, *ground*, dan *output* data. Tegangan yang dibutuhkan sensor ini untuk bekerja adalah +5 V. *Output data* dari sensor akan masuk ke pin digital *microcontroller* yaitu pada pin PB5.

## 2.2 Perancangan *software*

Perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemograman *Arduino* sebagai pengolah data alat dan *MIT app inventor* sebagai pengolah data di aplikasi *android*.

### 2.2.1 Blok diagram

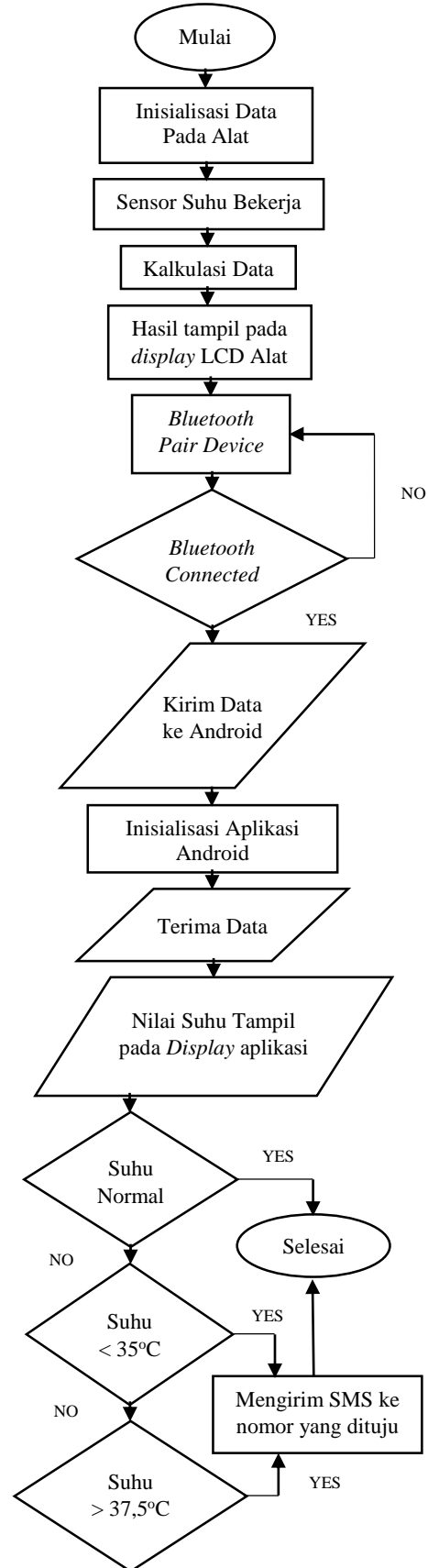


Gambar 2. 3 Blok diagram system

Pasien akan dipasang sensor suhu DS18B20 yang diletakkan pada ketiak pasien. Kemudian sensor tersebut akan mengukur tingkat suhu tubuh pasien dan hasilnya akan dikirim langsung ke *microcontroller*. Setelah masuk ke *microcontroller* hasil akan diolah dan kemudian akan ditampilkan pada LCD.. Hasil yang telah masuk ke *microntrroller* tadi juga akan dikirim ke aplikasi *Android* melalui *Bluetooth* dan akan tampil pada *interface* aplikasi *Android*. Jika hasil nilai suhu tubuh yang terhitung yaitu dibawah  $35^{\circ}\text{C}$  atau diatas  $37,5^{\circ}\text{C}$ , maka aplikasi *Android* akan mengirim SMS ke pengguna ponsel lain (dokter, perawat, atau keluarga pasien) untuk mengetahui keadaan pasien dan dapat melakukan tindakan medis dengan cepat.

### 2.2.2 Diagram alir

Berikut adalah diagram alir proses kerja alat dari pengambilan data suhu tubuh oleh sensor dan ditampilkan pada LCD *Oled*, kemudian mengirim data suhu ke aplikasi *android* untuk ditampilkan dan pengiriman SMS.



Gambar 2.4 Diagram Alir Alat

Penjelasan diagram :

Saat pertama kali alat dinyalakan, maka alat akan melakukan inisialisasi data. Setelah itu sensor suhu akan bekerja untuk membaca suhu tubuh pada pasien. Kemudian *microcontroller* akan melakukan kalkulasi data untuk menghitung data yang diambil dari pasien dan akan ditampilkan pada *display LCD Oled* pada alat. Data juga akan masuk kerangkaian *Bluetooth* untuk dikirim ke aplikasi *Android* dan akan ditampilkan pada aplikasi *Android* tersebut.

Saat aplikasi *Android* diaktifkan, maka aplikasi akan melakukan proses inisialisasi data. Saat aplikasi telah melakukan inisialisasi dan sudah terhubung ke alat oleh *Bluetooth*, maka aplikasi otomatis menerima data dan menampilkan data tersebut. Untuk proses penghubungan antara pengirim dan penerima data, yaitu dengan menggunakan dan menyesuaikan ID *Bluetooth* yang mengirim. Jika ID *Bluetooth* dari pengirim sudah ditemukan pada *Android*, maka penerima dapat memilih ID *Bluetooth* tersebut dan jika sudah terhubung maka data sudah dapat ditampilkan. Jika suhu bernilai dibawah  $35^{\circ}\text{C}$  atau diatas  $37,5^{\circ}\text{C}$ , aplikasi akan langsung mengirim SMS ke nomor yang dituju. Untuk proses pengiriman data tidak normal dengan menggunakan SMS harus menuliskan nomor kontak yang akan dituju dahulu dibagian kolom pada aplikasi *android*.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

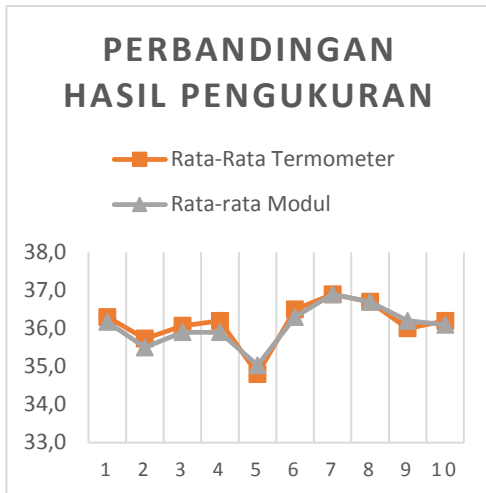
Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul TA dan membandingkan dengan alat Termometer Digital.

#### 3.1 Pengukuran suhu Tubuh

Data berikut ini adalah data hasil pengukuran yang diambil dari 10 orang responden dengan cara mengukur suhu tubuh pada daerah ketiak selama 1 menit dan membandingkannya dengan termometer digital. Data tersebut diantaranya:

Tabel 3. 1 pengukuran suhu tubuh

No.	Jenis Alat	Hasil Pengukuran ( $^{\circ}\text{C}$ )			Rata-rata	Error (%)
		1	2	3		
1	Termo	36,3	36,3	36,3	36,3	0,367
	Modul	36,1	36,2	36,2	36,17	
2	Termo	35,5	35,8	35,9	35,73	0,653
	Modul	35,3	35,6	35,6	35,5	
3	Termo	36,1	36,1	36	36,07	0,462
	Modul	35,9	35,9	35,9	35,9	
4	Termo	36,2	36,2	36,2	36,2	0,829
	Modul	35,9	35,9	35,9	35,9	
5	Termo	34,8	34,8	34,8	34,8	0,67
	Modul	35	35,1	35	35,03	
6	Termo	36,5	36,5	36,5	36,5	0,548
	Modul	36,2	36,3	36,4	36,3	
7	Termo	36,9	36,9	36,9	36,9	0
	Modul	36,9	36,9	36,9	36,9	
8	Termo	36,7	36,7	36,7	36,7	0
	Modul	36,7	36,7	36,7	36,7	
9	Termo	36	36	36	36	0,556
	Modul	36,2	36,2	36,2	36,2	
10	Termo	36,2	36,2	36,2	36,2	0,276
	Modul	36,1	36,1	36,1	36,1	



Gambar 3. 1 Grafik perbandingan

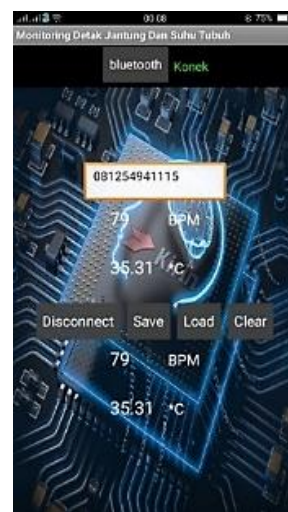
Dari hasil pengukuran modul TA dengan pembanding menunjukkan bahwa perubahan nilai suhu pada modul TA mendekati sama dengan nilai suhu yang ditampilkan oleh alat pembanding. Berdasarkan hasil pengukuran antara modul alat dengan *thermometer* (alat pembanding) didapatkan hasil data *error* alat dengan yang paling besar adalah 0,829 % dan paling kecil adalah 0 %. Besarnya nilai ketidakpastian yang diperoleh dikarenakan beberapa faktor seperti : penempatan sensor yang kurang tepat dan pengaruh oleh suhu lingkungan.

### 3.2 Pengukuran kinerja *Bluetooth*

Proses pengiriman data dari modul alat ke *android* melalui *bluetooth* dengan cara mengatur posisi *smartphone android* yang telah terhubung dengan koneksi *bluetooth* dan memindahkannya setiap 1 meter.

Tabel 3. 2 Hasil pengukuran pengiriman data lewat *bluetooth*

Jarak (m)	Hasil Data	Keterangan
1	Terkirim	Berhasil
2	Terkirim	Berhasil
3	Terkirim	Berhasil
4	Terkirim	Berhasil
5	Terkirim	Berhasil
6	Terkirim	Berhasil
7	Terkirim	Berhasil
8	Terkirim	Berhasil
9	Terkirim	Berhasil
10	Terkirim	Berhasil
11	Terkirim	Berhasil
12	Terkirim	Berhasil
13	Terkirim	Berhasil
14	Terkirim	Tidak stabil
15	Terkirim	Tidak stabil
16	Tidak Terkirim	Terputus
17	Tidak Terkirim	Terputus
18	Tidak Terkirim	Terputus
19	Tidak Terkirim	Terputus
20	Tidak Terkirim	Terputus



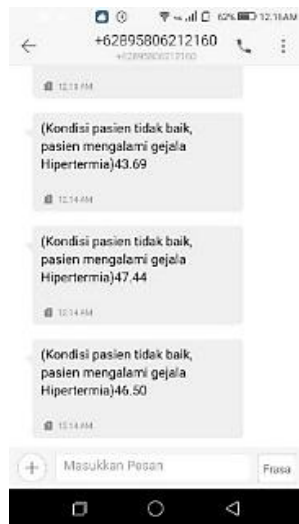
Gambar 3. 2 Tampilan *Android* Saat Terhubung

Berdasarkan hasil pengukuran pengiriman data di atas diketahui bahwa *bluetooth* HC-05 hanya dapat mengirim data dengan jarak 1 m sampai 13 m dengan stabil, pada jarak 14 m sampai 15 m koneksi akan terganggu atau tidak stabil dan pada jarak 16 m sampai 20 m koneksi menjadi terputus. Hal tersebut dapat dikarenakan batas jarak modul *bluetooth* dan adanya penghambat sinyal seperti dinding .

### 3.3. Pengukuran Kinerja Pengiriman SMS

Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Kinerja Pengiriman SMS atau *Telemedicine*

Suhu (°C)	Proses Data	Keterangan
43,69	Terkirim	Berhasil
47,44	Terkirim	Berhasil
46,50	Terkirim	Berhasil



Gambar 3. 3 Pemberitahuan SMS Kepada Penerima

Berdasarkan hasil pengukuran data *telemedicine* di atas diketahui bahwa data akan berhasil dikirim jika suhu berada dibawah 35 °C dan diatas 37,5 °C. Hal tersebut dikarenakan

telah diatur dalam program aplikasi *telemedicine* untuk mengirim pesan berupa SMS disaat berada di luar suhu normal tersebut.

### 3.4 Perhitungan Ketahanan Baterai

Lama waktu baterai dapat dipakai untuk men-*supply* modul TA dapat dihitung lama waktu pemakaian baterai. Setelah melakukan pengukuran ketahanan baterai berdasarkan perhitungan arus, didapat ketahanan baterai sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Baterai} = 2.000 \text{ mAh}$$

$$\text{Arus Terhitung I} = 209 \text{ mA}$$

$$\text{Waktu Pemakaian}$$

$$= \text{Kapasitas Baterai} / \text{I}$$

$$= 2.000 \text{ mAh} / 209 \text{ mA}$$

$$= 9,6 \text{ h}$$

Setelah melakukan pengukuran ketahanan baterai berdasarkan *output* tegangan didapat data ketahanan baterai yang terdapat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Tegangan Pengoperasian Baterai

No	Waktu (menit)	Status Baterai (Volt)	Pengurangan Tegangan (Volt)
1	0	4,17	0
2	30	4,03	0,14
3	60	4	0,17
4	90	3,96	0,21
5	120	3,93	0,24

Pada Tabel 3.4 merupakan hasil pengukuran ketahanan baterai dengan mengambil data selama 30 menit dan waktu maksimal yaitu 120 menit. Maksimal tegangan baterai adalah 4,2 *volt* saat pengisian penuh



dan alat akan mati jika tegangan baterai dibawah 3,1 volt. Dari pengukuran tersebut dapat diambil data ketahanan baterai ketika digunakan yang diselesaikan menggunakan perhitungan sebagai berikut.

Estimasi ketahanan baterai =

$$\frac{((\text{Max V Bat} - \text{min V Bat}) \times \text{lama penggunaan Bat})}{\text{V Bat yang berkurang}}$$

$$= \frac{60 \left( \frac{(4,2 \text{ V} - 3,1 \text{ V}) \times 120 \text{ menit}}{0,24 \text{ V}} \right)}{60}$$

Estimasi Ketahanan Baterai

$$= 9,2 \text{ jam}$$

Berdasarkan perhitungan lama ketahanan baterai saat alat dioperasikan diketahui bahwa baterai mampu bekerja selama  $\pm 9,2$  jam. Hasil perhitungan ketahanan baterai bekerja dengan baik, karena ketahanan baterai pada saat dioperasikan secara terus menerus mampu bertahan sesuai dengan perhitungan ketahanan baterai yaitu mampu bertahan selama  $\pm 9,2$  jam dan mendekati hasil perhitungan ketahanan baterai  $\pm 9,6$  jam berdasarkan perhitungan arus *output*.

#### 4. KESIMPULAN

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

1. Berdasarkan uji coba alat dan pengambilan data pada 10 orang rrespondendan membandingkannya dengan *thermometer digital*

didapatkan hasil *error* paling tinggi dengan nilai 0,829%.

2. Modul alat menggunakan *bluetooth* yang dapat mengirimkan data dari modul ke aplikasi *android*. Proses pengambilan data pengiriman data dengan menaruh *smartphone android* yang telah terhubung dengan alat dan memindahkannya setiap 1 meter. Jarak pengiriman data mempunyai batas maksimal 13 m dengan hambatan dinding.
3. Aplikasi *android* dapat menampilkan data pengukuran dari modul selama *bluetooth* tetap terhubung dan menyimpan data terakhir sementara. Dan juga terdapat kolom nomor *handphone* sebagai pengaplikasian *telemedicine* yang berguna untuk mengirim SMS ke pengguna *handphone* secara otomatis saat data suhu tubuh pasien kurang atau melebihi batas normal.
4. Pengaplikasian *telemedicine* dapat mengirimkan pemberitahuan berupa SMS kepada nomor penerima atau *smartphone* lain tentang penyakit yang dialami pasien dan data suhunya saat dibawah 35 °C atau diatas 37.5 °C.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputro, Muhlis Agung, Edita Rosana Widasari, and Hurriyatul Fitriyah, “Implementasi sistem *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh manusia secara *wireless*,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2017.
- [2] Damayanti, Nadia Nezwa, T. Rahmawati, and M. Ridha, “*Wireles Monitoring* BPM dan Suhu Dilengkapi *Nurse Call* Berbasis PC,” Tugas Akhir Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Surabaya, 2015.
- [3] Kamalia, Neli, “Indonesia Masuk Peringkat Kelima Pengguna *Smartphone* Terbanyak di Dunia,” 2013. <https://mimiandroid27.blogspot.com/2013/11/indonesia-masuk-peringkat-kelima.html>. Diakses tanggal 30 Oktober 2017.