

Penerapan Aplikasi Android Untuk Alat Monitoring Kesehatan Manusia

Kevin Antony Kasamilale ^{1*}, Joni Eka Candra ²

¹ Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

² Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

kevin@gmail.com ¹

Article Info

Article history:

Received 15 Juni 2023

Revised 20 juni 2023

Accepted 20 juni 2023

Keyword:

Arduino Uno, Pulse Sensor, DS18B20 Sensor, Sound Sensor, Bluetooth HC-05, Android.

ABSTRACT

The purpose of this research is to realize an Android-based human health condition monitoring tool, to combine Pulse sensors, DS18B20 temperature sensors and sound sensors as a tool for monitoring Android-based human health conditions, to provide new alternatives for the procurement of more health monitoring tools. cheap. The objects to be measured are 3 indicators, namely measurement of heart rate, body temperature, and breathing which input data through DS18B20 temperature sensor, Pulse sensor, Sound sensor. For measurement of heart rate and respiration measurements are carried out for 1 minute. The measurement results will be displayed on the LCD then the measurement data will be sent to the Android application via Bluetooth HC-05. The results of the study through later measurements were compared with manual measurements and using a thermometer for measuring body temperature. Based on the research data it can be concluded that all the circuits are going well, there are small differences between the measurement results manually or with a thermometer with measurements using research tools, the percentage of temperature sensor error DS18B20 0.33%, Pulse sensor 2.46%, Sound sensor 4.84% so that this tool can be a measuring tool for health monitoring. This tool is expected to be further developed by combining other health indicators.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang elektronika sangat beragam dan bervariasi, berbagai alat telah diciptakan untuk membantu manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Dalam dunia medis juga telah banyak perkembangan dengan menggunakan teknologi elektronik, terutama dalam melakukan pengukuran. Kesehatan adalah salah satu hal terpenting dan elemen vital dalam segala aktivitas manusia, banyak manusia yang menginginkan tubuhnya tetap sehat. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan kesehatan seseorang apakah kesehatan tubuh seseorang sedang dalam kondisi sehat atau dalam kondisi kesehatan yang menurun. Kesehatan bisa diukur dari parameter nilai normal dari tanda vital tubuh. Untuk mengetahui kesehatan seseorang dapat dilihat dari berbagai aspek, antara lain yaitu: Denyut nadi/jantung, pernafasan, suhu tubuh. Untuk mendiagnosa suatu penyakit biasanya akan dilakukan medical checkup, dan hal pertama yang akan diperiksa adalah jantung. Hal ini dikarenakan jantung merupakan organ penting dalam tubuh

manusia yang fungsi kerjanya akan mempengaruhi organ-organ penting manusia yang lainnya. Oleh karena itu, jantung manusia harus diperhatikan. Jantung berfungsi sebagai pemompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah [1].

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Monitoring Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah Menggunakan Bluetooth yang di Integrasikan ke Personal Komputer" [2] penelitian tersebut merancang pemantauan suhu tubuh yang terdiri dari sebuah sensor suhu DS18B20 sebagai alat untuk mengukur suhu tubuh pasien demam berdarah. Hasil pengukuran sensor berupa data digital yang kemudian diolah oleh mikrokontroler ATmega8. Hasil data yang diolah oleh mikrokontroler kemudian ditampilkan ke display LCD dan dikirim menggunakan bluetooth HC-05 untuk mengetahui kesimpulan kondisi pasien demam berdarah. Pada penelitian lainnya yang berjudul "Sistem Monitoring Denyut Jantung Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Komunikasi Modul XBEE" [3]. Penelitian tersebut merancang sistem monitoring denyut jantung menggunakan sensor elektroda

yang terbuat dari Ag/AgCl untuk mendeteksi tegangan pada tubuh dengan cara menempelkannya pada nadi bagian tangan dan kaki. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah, pada penelitian ini dilakukan penambahan sensor dan terintegrasi dengan aplikasi Android pada smartphone. Arduino Uno Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header dan sebuah tombol reset [4].



Gambar 1. Board Arduino Uno

Sensor Suhu DS18B20 Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor digital yang menggunakan 1 wire untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Kelebihan pada sensor ini adalah tiap sensor memiliki kode serial yang memungkinkan untuk penggunaan DS18B20 lebih dari satu dalam satu komunikasi 1 wire [5].



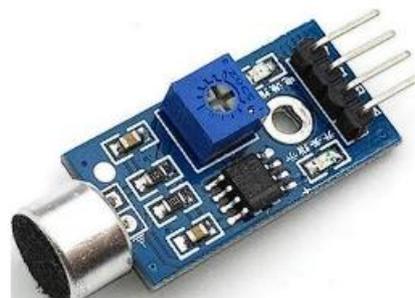
Gambar 2. Sensor Suhu DS18B20

Pulse Sensor Pulse sensor adalah sebuah sensor yang dirancang untuk mendeteksi denyut nadi dan terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino. Pulse sensor dapat mendeteksi denyut nadi pada telapak tangan, pada ketiak dengan cara menggabungkan data denyut nadi kedalam aplikasi yang telah dibuat [6].



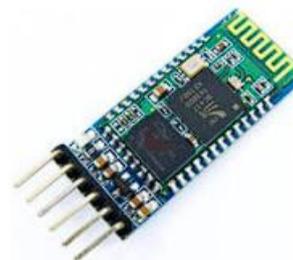
Gambar 3. Pulse Sensor

Sound Sensor Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Cara kerja Sound sensor berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang terdapat dalam sebuah kumparan kecil dibalik membrane [7].



Gambar 4. Sound Sensor

Bluetooth HC-05 Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM dengan menggunakan sebuah frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara realtime antara host-host Bluetooth dengan jangkauan layanan yang terbatas [8].



Gambar 5. Bluetooth HC-05

Detak Jantung Jantung adalah organ yang berupa otot, berbentuk kerucut, berongga, dengan pangkal diatas dan

puncaknya di bawah miring sebelah kiri. Jantung terletak di dalam rongga dada diantara kedua paru-paru, dibelakang tulang dada, dan lebih menghadap ke kiri daripada ke kanan. Jantung berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh melalui pembuluh darah [9].

TABLE 1. JUMLAH DENYUT NADA/MENIT

No	Umur	Jumlah Denyut/Menit (BPM)
1	Bayi Baru lahir	140
2	Selama tahun pertama	120
3	Selama tahun kedua	110
4	Pada umur 5 tahun	96-100
5	Pada umur 10 tahun	80-90
6	dewasa	60-80

Suhu Tubuh Didalam tubuh manusia terdapat perbedaan antara jumlah jumlah panas yang hilang ke luar lingkungan dengan jumlah panas yang diproduksi oleh tubuh. Oleh krena itu, suhu tubuh manusia diatur dengan mengimbangi produksi panas terhadap kehilangan panas kelingkungan luar yang terjadi. Apabila kecepatan pembentukan panas dalam tubuh manusia lebih besar dari pada kecepatan hilangnya panas, maka kan menyebabkan timbul panas dalam tubuh dan suhu tubuh manusia akan meningkat. Sebaliknya, apabila kecepatan kehilangan panas lebih cepat dari pada pembentukan panas maka panas tubuh dan suhu tubuh akan menurun. Suhu tubuh manusia secara umum dibagi menjadi 2 yaitu : suhu inti dan suhu kulit [10].

TABLE 2. SUHU TUBUH

Hipotermi	Normal	Panas	Hipertemi
< 36	36-38	38,1-40	>40

Pernafasan menurut pernafasan (respiration) adalah proses yang menyebabkan oksigen masuk ke paru-paru dan mencapai sel-sel tubuh, serta proses (dalam arah sebaliknya) yang menyebabkan karbondioksida keluar dari tubuh melalui hidung atau mulut. Oksigen diperlukan sebagai reaktan dalam pembentukan energi di dalam sel-sel tubuh, sedangkan karbondioksida merupakan hasil sisa yang harus dibuang karena bersifat racun bagi tubuh.

TABLE 3. RESPIRASI PERMENT

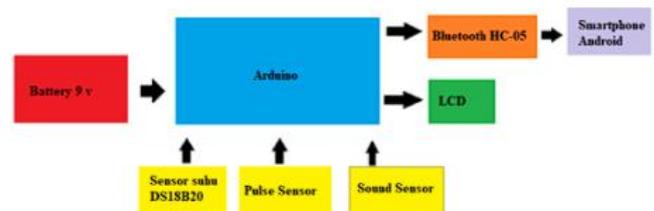
No	Usia	Respirasi Permenit
1	Bayi berusia 6 minggu	30-60 respirasi
2	Usia 6 bulan	25-40 respirasi
3	Usia 3 tahun	20-30 respirasi
4	Usia 6 tahun	18-25 respirasi
5	Usia 10 tahun	15-20 respirasi
6	Usia dewasa	12-24 respirasi

METODE

Pada perancangan alat monitoring kesehatan manusia berbasis android yang akan dibuat, catu daya sebesar 9V akan menjadi sumber tenaga pada ketiga buah sensor, Bluetooth HC-05 dan mikrokontroler Arduino Uno. Pulse sensor, sensor suhu DS18B20, dan Sound sensor berfungsi sebagai

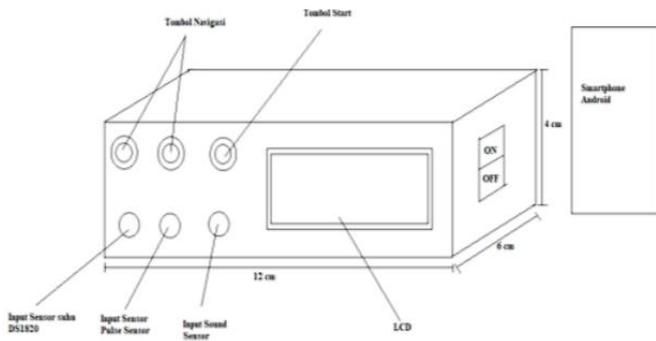
input pengukuran. Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pengolah data hasil pengkuran ketiga buah sensor. LCD dan aplikasi Android berfungsi sebagai penampil hasil pengukuran. Pulse sensor sebagai pengukur detak jantung pada tubuh, pada pulse sensor terdapat sebuah rangkaian sensor cahaya yang berfungsi sebagai pendeteksi aliran darah diujung jari, cara kerja pulse sensor berdasarkan pantulan sinar LED pada rangkaian sensor cahaya, kepadatan darah yang dideteksi pada kulit jari akan dikelola oleh mikrokontroler Arduino Uno untuk menghasilkan sinyal BPM. Detak jantung manusia dewasa seseorang dapat dikatakan normal apabila nilai BPM berada pada kisaran 60–80. Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai pengukur suhu tubuh. Suhu tubuh seseorang dapat dikatakan normal apabila suhu tubuh pada 36-38°C.

Sedangkan Sound sensor berfungsi sebagai pendeteksi pernafasan. Rangkain pada Sound sensor terdiri dari kondensor microphone yang merubah getaran hembusan nafas menjadi sinyal listrik kemudian diteruskan ke rangkaian amplifiier untuk menguatkan sinyal lalu diteruskan ke rangkaian ADC untuk mengubah sinyal analoog ke sinyal digital sehingga bisa diolah oleh Arduino Uno. Hasil pengukuran dari ketiga sensor tersebut kemudian akan dikelola oleh Arduino Uno lalu akan ditampilkan pada LCD dan akan dikirim smartphome android melalui Bluetooth HC-05. Pada penelitian ini menghasilkan tiga buah pengukuran kesehatan, yaitu pengukuran detak jantung, pengukuran suhu tubuh dan pengukuran pernafasan. Setiap pengukuran terdiri dari 10 sampel kemudian hasil pengukuran akan dibandingkan dengan pengukuran manual dan membandingkan dengan termometer untuk sensor suhu DS18B20. Sehingga bisa diambil kesimpulan apakah alat monitoring kesehatan manusia berbasis Android layak digunakan atau tidak.

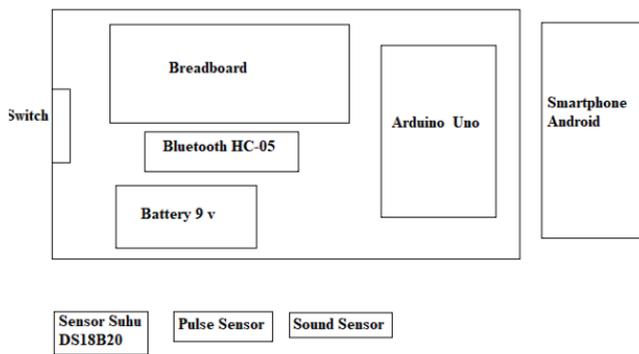


Gambar 6. Diagram sistem blok dari alat monitoring kesehatan manusia berbasis android

Prototipe ini didesain dengan bentuk kotak yang berukuran 12 cm x 6cm x 4 cm. Yang Akan dipasang perangkat hardware elektronika yang diperlukan untuk membangun sebuah alat monitoring kesehatan manusia seperti Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Batterai, Switch, Pulse sensor, sensor suhu DS18B20, Sound sensor.. Desain alat monitoring kesehatan manusia berbasis Android dapat dilihat pada Gambar 7. Dan Gambar 8.

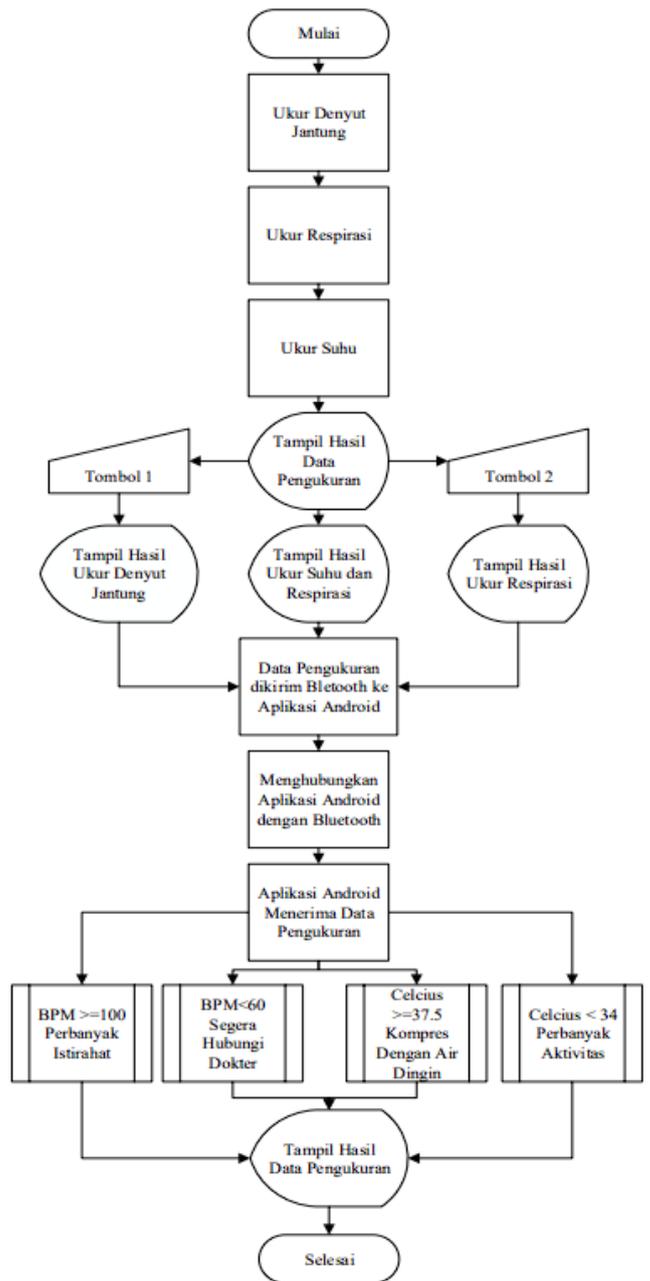


Gambar 7. Perancangan hardware tampak luar



Gambar 8. Perancangan Hardware Tampak Dalam

Cara kerja alat monitoring kesehatan manusia berbasis android dimulai dari mengukur denyut jantung, ukur repirasi, dan mengukur suhu. Kemudian akan diproses sehingga mendapatkan output berupa hasil denyut jantung, suhu, dan respirasi. Selanjutnya hasil akan dikirim oleh Bluetooth ke aplikasi android. Hasilnya berupa keputusan yaitu perbanyak istirahat, segera hubungi dokter, kompres dengan air dingin, dan perbanyak aktifitas seperti pada Gambar 9.

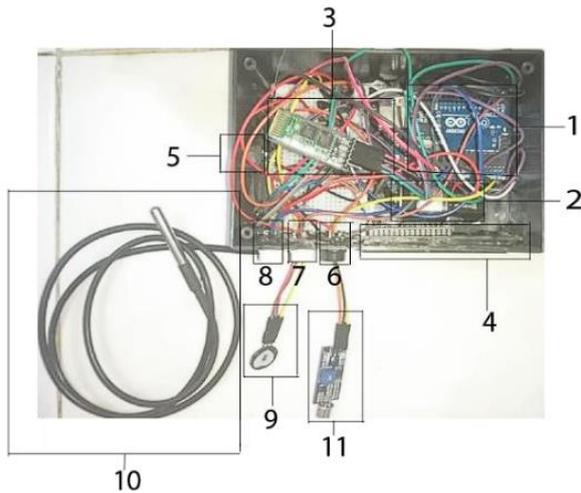


Gambar 9. Diagram Alir Program dari Alat Monitoring Kesehatan Manusia Berbasis Android

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Hasil perancangan perangkat keras dapat dilihat seperti pada Gambar 10.



Gambar10. Kontruksi alat monitoring kesehatan manusia berbasis android

Arduino Uno sebagai pengontrol input dan output. Baterai 9V sebagai power supply. Bluetooth HC-05 untuk mengirim hasil pengukuran ke aplikasi Android. LCD 16X2 untuk menampilkan hasil pengukuran. Switch untuk mengaktifkan dan menonaktifkan alat. Tombol start untuk memulai pengukuran. Tombol BPM untuk melihat hasil pengukuran detak jantung. Tombol respirasi untuk melihat hasil pengukuran pernafasan Pulse sensor berfungsi sebagai pendeteksi detak jantung. Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai pendeteksi suhu tubuh. Sound sensor sebagai pendeteksi pernafasan.

B. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komponen komponen sensor suhu DS18B20 bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian sensor suhu DS18B20 ini dilakukan dengan cara meletakkan sensor suhu DS18B20 pada ketiak, kemudian hasil pengukuran akan muncul pada LCD kemudian Bluetooth akan mengirim data pengukuran suhu ke aplikasi Android..

TABLE 1. PENGUJIAN SENSOR SUHU DS18B20

Uji Ke-	Umur	Kondisi	Sensor Ds18b20	Termometer	Error
1	23	Normal	36.05 C	36.20 C	0.41 %
2	24	Normal	36.50 C	36.50 C	0 %
3	28	Normal	36.53 C	36.60 C	0.19 %
4	23	Normal	36.50 C	36.70 C	0.54 %
5	30	Normal	36.60 C	36.70 C	0.27 %
6	25	Normal	36.55 C	36.60 C	0.13 %
7	25	Normal	36.63 C	36.70 C	0.19 %
8	23	Normal	35.00 C	35.50 C	1.40 %
9	30	Normal	36.45 C	36.50 C	0.13 %
10	30	Normal	36.55 C	36.60 C	0.13 %

Berdasarkan data hasil pengujian sensor suhu DS18B20 terlihat suhu tubuh berkisar antara 35,00–36,63°C yang

berarti nilai tersebut termasuk suhu tubuh manusia normal sehingga bisa dikatakan bahwa sensor suhu DS18B20 telah berhasil mengukur suhu tubuh manusia dan sesuai yang diharapkan. Dari tabel hasil pengukuran yang telah dilakukan maka dapat dihitung persentase selisih atau error dari alat monitoring kesehatan manusia berbasis Android dengan menggunakan hasil pengukuran secara manual atau alat ukur lainnya yang didapatkan sebagai acuannya. Persentase Error Sensor Suhu DS18B20

$$\text{Error} = \frac{P. \text{thermo} - P. \text{otomatis}}{P. \text{thermo}} \times 100\%$$

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan jumlah error sebesar 3,39% maka persentase error yang didapatkan dari data percobaan maka dapat dicari rata-ratanya.

$$\text{Error rata - rata} = \frac{\text{jumlah error}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\text{Error rata - rata} = \frac{3.33\%}{10}$$

$$\text{Error rata - rata} = 0.33\%$$

C. Pengujian Pulse Sensor

Pada pengujian Pulse Sensor akan dilakukan peletakan sensor pada posisi di jari tengah ini dilakukan dengan meletakkan Pulse sensor pada ujung jari tangan, kemudian Pulse sensor akan menghitung denyut jantung selama 1 menit, penempatan Pulse sensor yang tepat pada ujung jari tangan dapat menampilkan data lebih stabil dan akurat.

TABLE 2. PENGUJIAN PULSE SENSOR SAMPLING TIME 60 DETIK

Uji	Umur	Kondisi	Sensor Pulse	Manual	Error
1	23	Normal	74	74	0%
2	24	Normal	65	72	9.72%
3	28	Normal	69	70	1.42%
4	23	Normal	72	74	2.70%
5	30	Normal	77	77	0%
6	25	Normal	75	77	2.59%
7	25	Normal	66	69	2.89%
8	23	Normal	65	65	0%
9	30	Normal	72	75	4%
10	30	Normal	74	75	1.33%

Pada tabel 2. terlihat hasil pengujian pengukuran Pulse sensor yang dilakukan sebanyak 10 kali pengujian, setelah dilakukan pengujian maka didapat hasil denyut jantung berkisar antara 65–77 kali detak jantung per menit, hasil tersebut sesuai dengan detak jantung manusia normal, sehingga bisa dikatakan pulse sensor telah berhasil mengukur detak jantung manusia dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Berdasarkan Tabel 2. didapatkan jumlah error sebesar 24,65% maka persentase error yang didapatkan dari data percobaan maka dapat dicari rata-ratanya.

$$\text{Error rata - rata} = \frac{\text{jumlah error}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\text{Error rata - rata} = \frac{24.65\%}{10}$$

$$\text{Error rata - rata} = 2.46\%$$

D. Pengujian Sound Sensor

Pengujian sensor suara dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja sound sensor apakah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk posisi sound sensor diletakkan di hidung kemudian bernafas seperti biasa kemudian sound sensor akan menghitung berapa kali pernafasan dalam satu menit. Setelah itu data pengukuran pernafasan akan ditampilkan pada LCD kemudian data tersebut akan dikirim ke aplikasi Android melalui Bluetooth.

TABLE 3. PENGUJIAN SOUND SENSOR SAMPLING TIME 60 DETIK

Uji	Umur	Kondisi	Sensor Pulse	Manual	Error
1	23	Normal	20	22	9.09%
2	24	Normal	18	20	10%
3	28	Normal	21	22	4.54%
4	23	Normal	22	22	0%
5	30	Normal	20	21	4.76%
6	25	Normal	17	18	5.55%
7	25	Normal	23	24	4.16%
8	23	Normal	18	18	0%
9	30	Normal	17	18	5.55%
10	30	Normal	20	21	4.76%

Berdasarkan tabel 3. didapatkan data pengukuran pernafasan menggunakan Sound sensor yaitu rata-rata berkisar antara 17-24 kali, hasil tersebut sesuai dengan pernafasan manusia dewasa yaitu 12-24 kali pernafasan dalam satu menit. Sehingga, bisa dikatakan Sound sensor pada alat ini bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan Tabel 3. didapatkan jumlah error sebesar 48,41% maka persentase error yang didapatkan dari data percobaan maka dapat dicari rata-ratanya.

$$\text{Error rata - rata} = \frac{\text{jumlah error}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\text{Error rata - rata} = \frac{48.41\%}{10}$$

$$\text{Error rata - rata} = 4.84\%$$

Dari hasil perhitungan rata-rata error pada alat ini yaitu untuk sensor suhu DS18B20 0,33%, Pulse sensor 2,46%, Sound sensor 4,84%, sehingga alat ini mampu bekerja dengan

baik karena setiap sensor yang digunakan memiliki error dibawah 5%.

SIMPULAN

Setelah melalui beberapa tahap penelitian mulai dari perancangan dan pengujian alat monitoring kesehatan manusia berbasis Android ini dapat diambil kesimpulan antara lain: Alat monitoring kesehatan manusia berbasis android dapat dirancang dengan sensor suhu DS18B20, Pulse sensor, dan Sound sensor serta Arduino Uno sebagai mikrokontroler kemudian hasil pengukuran ditampilkan pada LCD dan dikirim ke aplikasi Android melalui Bluetooth-HC-05. Persentase error untuk sensor suhu DS18B20 adalah 0,33% dalam 10 kali pengujian, persentase error untuk Pulse sensor adalah 2,46% dalam 10 kali pengujian, dan persentase error untuk Sound sensor adalah 4,84% dari 10 kali pengujian.. Keakuratan data tergantung dari prosedur dan tata cara pengambilan data suhu, denyut jantung dan pernafasan yang benar-benar sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariessanti, H. D., Radiyanto, & Yuswanto, A. S. (2015). Pengaman Brankas Menggunakan Voice Dengan Media Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 328, 9(1), 1-6.
- [2] Hartika Zain, R. (2016). Perancangan Sistem Buka-Tutup Pintu Air Otomatis Di Muara/Waduk Menggunakan Sensor Infra Red Dan Photo Dioda Dengan Tampilan Lcd Berbasis Arduino Uno Atmega-328, 9(1), 1-6.
- [3] Haryanto, W. A. B. M. (2014). Rancang Bangun Alat Ukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler Atmega 16, 20(1), 18-24. Retrieved from <http://jurnal.stmik aub.ac.id/index.php/goinfotech/article/view/20>
- [4] Prasetyo, A., Hafizah, P. N., Rahmawati, I. D., Indriani, I., Studi, P., Elektronika, T., ... Suhu, C. (2015). Monitoring Suhu Tubuh Pasien Demam Berdarah, 7, 1-5.
- [5] Saputro, M. A., Widayari, E. R., & Fitriyah, H. (2017). Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless, 1(2), 1-9.
- [6] Sari, T. P., Darwinson, & Aisuwarya, R. (2015). Sistem Monitoring Denyut Jantung Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Komunikasi Modul Xbee. Jurnal Seminar Nasional Sains, 1(1), 1-9.
- [7] Sonata, W. E., & Wildian. (2015). Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Dengan Tampilan Digital dan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler AVR AT MEGA 8535. Jurnal Fisika Unand, 4(4), 1-7. Retrieved from http://www.academia.edu/download/43440020/06_jurnal_Anita.pdf.
- [8] Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, S. R. U. . S. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno, 7(2), 1-6.
- [9] Yuliani, A., Yunidar, & Away, Y. (2017). Prototipe Sistem Monitoring Dan Peringatan Dini Kondisi Tubuh Manusia Berdasarkan Suhu Dan Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler 328p, 2(4), 1-6.
- [10] Sumajouw, D. F., Najoan, M. E. I., & Sompie, S. R. U. A. (2015). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Tinggal Terkendali Jarak Jauh. E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer, 1(1).