

RANCANG BANGUN ALAT MONITOR DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS ANDROID

Agung Gamara, Atika Hendryani
(Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Jakarta II)

Abstract

The heart is a vital organ that must always be kept healthy. Not only the heart, body temperature is also important to control the condition of the body with the environment and know the symptoms of serious illness. Heart rate and body temperature are very important parameters to determine a person's health condition. The importance of monitoring these two parameters so that we need gauges that are easy to use and carry so that they can always monitor the values of the two parameters within normal limits. The purpose of this research is to design and build an Android-based Heart Rate and Body Temperature Monitor. The methods used are literature study, tool design and interface, testing tools, and analyzing test results. Arduino Nano-based heart rate and body temperature detector uses Max 30100 sensor as a measurement of heart rate and DS18B20 sensor as body temperature sensor. The sensor readings will be processed by Arduino Nano which will be displayed on LCD 16 x 2 and Android. The test results show that the heart rate and body temperature monitoring tools function properly with an accuracy value of 99.1% for measuring heart rate and 99.4% for measuring body temperature. Suggestions as a consideration for developing this research next is to make the android display easier and have health information and what should be done by a system user related to heart rate and body temperature.

Keyword : heart rate; body temperature; medical devices; heart monitor

PENDAHULUAN

Jantung merupakan salah satu organ penting dalam tubuh yang memiliki tugas yang berat dan bekerja sangat keras. Jantung berfungsi sebagai pemompa darah keseluruhan tubuh. Segala yang di konsumsi dan juga aktifitas yang dikerjakan setiap harinya dapat mempengaruhi kondisi jantung¹. Semakin bertambahnya usia manusia, akan berpengaruh terhadap fungsi jantung itu sendiri. Jantung bekerja secara terus menerus tanpa henti dan akan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur manusia. Detak jantung manusia normal berkisar antara 60-100 denyut per menit (*beats per minute/bpm*)².

Selain jantung, suhu tubuh atau panas tubuh juga penting untuk mengontrol kondisi tubuh dengan lingkungan sekitar dan mengetahui gejala-gejala terserang penyakit serius, suhu tubuh adalah perbedaan antara suhu panas yang diproduksi oleh proses tubuh dengan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Dalam kehidupan sehari-hari kita perlu mengetahui kondisi tubuh kita. Suhu tubuh manusia normal biasanya berada diantara 36,5 – 37,2⁰ Celcius.³

Banyak penelitian dan pengembangan alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh yang telah dilakukan baik menggunakan wireless ataupun berbasis computer. Penelitian

yang dilakukan oleh membuat alat monitoring detak jantung dan suhu tubuh dan menampilkan hasil melalui Personal Computer (PC) Pada alat yang akan penulis kembangkan memiliki perbedaan dari penelitian tersebut yaitu penulis membuat hasil pengukuran detak jantung dan suhu tubuh ditampilkan pada LCD dan juga di hubungan pada handphone.^{4,5,6,7}. Penelitian lain berhasil mengembangkan alat monitoring detak jantung dan suhu tubuh secara wireless, namun penelitian ini juga menampilkan hasil pada layar PC⁸.

Penelitian tentang monitoring jantung yaitu membuat prototipe alat monitoring jantung berbasis Internet of Things (IoT) , namun pada prototype alat yang dibuat tidak dilengkapi dengan monitor suhu tubuh. Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat monitoring detak jantung dan suhu tubuh berbasis Arduino^{5,9}.

METODE PENELITIAN

Spesifikasi sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut: Tegangan suplai 7,4 VDC, Dimensi : 10 x 10 x 8 (cm), Display menggunakan LCD 16x2, mikrokontroller Arduino nano, Sensor detak jantung MAX 30100, dan sensor suhu tubuh DS18B20. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu dengan merancang, membuat, menguji, dan mengimplementasikannya pada rangkaian yang telah terintegrasi secara otomatis¹⁰.

Gambar 1 menunjukkan tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini, keseluruhan tahapan dan metode perancangan sistem akan dijelaskan secara berurutan. Langkah pertama metode literatur, yaitu dengan mencari dan mempelajari buku-buku dan artikel - artikel yang berhubungan dengan monitoring dan pengukuran detak jantung dan suhu tubuh. Dari hasil study literatur didapatkan spesifikasi alat yang akan dikembangkan yaitu alat pengukur detak jantung dan suhu tubuh yang portable dan mudah dibawa-bawa.

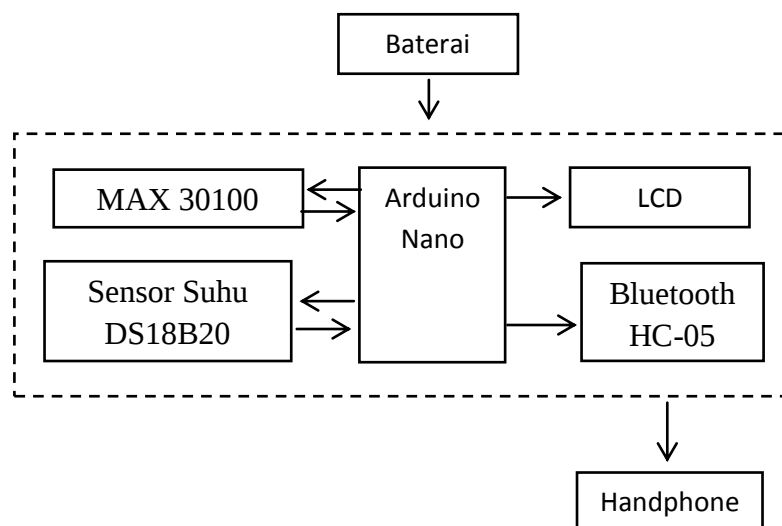


Gambar 1. Bagan Alir Metode Perancangan Sistem

Langkah kedua adalah membuat perencanaan pembuatan alat, baik hardware ataupun software, tahapan perancangan dan pembuatan alat terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu, merancang diagram blok system dan membuat algoritma system.¹⁰

A. Blok Diagram Sistem

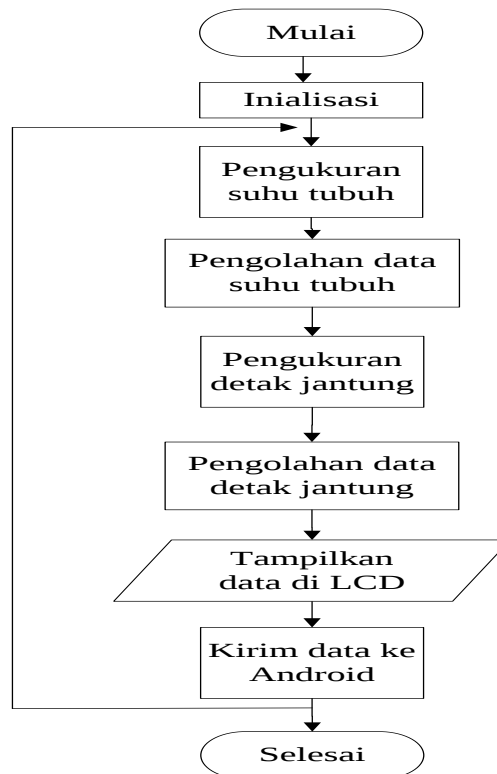
Gambar 2 menunjukkan blok diagram system. Ketika tombol on/off ditekan maka tegangan dari baterai yang sebesar 7.4VDC akan mengalir kepada seluruh rangkaian kecuali handphone, ketika MAX 30100 dipasang pada jari maka sensor akan mengeluarkan sinyal digital, kemudian sinyal tersebut akan diolah oleh arduino nano menjadi nilai detak jantung yang ditampilkan di lcd dan pada saat bersamaan juga dikirimkan ke handphone melalui HC-05. Pada sensor suhu sama seperti sensor detak jantung, sinyal yang dikeluarkan dari DS18B20 masuk ke Arduino nano dan diolah dan ditampilkan di lcd dan dikirimkan ke handphone melalui modul Bluetooth HC-05.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

B. Algoritma Sistem

Pada Gambar 3, saat alat mulai dihidupkan maka akan terjadi proses inisialisasi, pada LCD akan menampilkan tampilan awal pada layar. disaat jari dimasukkan pada sensor Max 30100 dan sensor DS18B20 diletakan di ketiak maka Mikrokontroller akan aktif dan sensor akan mengukur detak jantung dan suhu tubuh, setelah hasil pengukuran didapatkan maka akan ditampilkan di LCD dan dikirimkan ke handphone melalui modul Bluetooth HC-05.



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Monitoring Detak Jantung dan Pengukuran Suhu Tubuh

Tahap akhir adalah melakukan pengujian dan pendataan serta analisis dari alat yang dikembangkan. Pengujian dilakukan pada dua titik pengukuran, yaitu pada nilai detak jantung dari sensor MAX30100 dan nilai pada sensor suhu DS18B20.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini adalah alat monitoring detak jantung dan suhu tubuh portabel seperti terlihat pada gambar 4. Langkah – langkah pengoperasian alat adalah sebagai berikut :

1. Tekan tombol ON/OFF untuk menghidupkan alat.
2. Tunggu display menampilkan inialisasi
3. Tempelkan jari telunjuk pada sensor detak jantung dan jepit sensor suhu pada ketiak
4. Maka nilai pengukuran akan tampil pada layar display.
5. Untuk memasang alat dengan handphone android, aktifkan bluetooth pada handphone kemudian pasang dengan bluetooth pada alat.
6. Buka aplikasi monitor detak jantung dan suhu pada handphone maka otomatis akan terbaca nilai pengukuran pada handphone.
7. Jika pengukuran sudah selesai matikan alat dengan menekan tombol ON/OFF



Gambar 4. Implementasi dan Pengujian Sistem

A. Implementasi Sistem

Implementasi dan pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui hasil akhir dari alat yang telah dibuat. dari tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasiannya. Analisa data hasil pengujian yang dilakukan pada alat yang telah dibuat ini dengan cara membandingkan hasil pengukuran detak jantung dan suhu tubuh yang didapat dengan *patient monitor*, kemudian akan ditarik kesimpulan. Patient monitor yang digunakan sebagai pembanding adalah merk Monitor tipe MITAR-01 R-D. Untuk mengetahui lebih akurat persentasi dari tingkat akurasi alat yang telah dibuat dihitung menggunakan rumus penyimpangan dan rumus akurasi^{1,2}

$$\text{penyimpangan} = \left(\frac{\sum |b-a|}{b} \right) \% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

a = Hasil pengukuran dari alat yang dibuat

b = Hasil pengukuran dari alat patient monitor

$$\text{Keakurasian} = 100\% - \text{penyimpangan} \dots\dots\dots(2)$$

B. Pengujian Pengukuran Detak Jantung

Pengujian pengukuran detak jantung ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran detak jantung oleh alat yang telah dibuat dengan pengukuran pada alat patient monitor. Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Detak Jantung Pada Sistem

percobaan	Detak Jantung (Bpm)			
	Modul	Patient Monitor	Penyimpangan	Tingkat Keakurasian
1	99	99	0%	100%
2	88	89	1%	99%
3	74	73	1%	99%
4	82	83	1%	99%
5	76	75	1%	99%
6	84	84	0%	100%
7	98	97	1%	99%
8	87	85	2%	98%
9	78	76	2%	98%
10	86	86	0%	100%
Rata-rata			0.9%	99.1%

C. Pengujian Suhu Tubuh

Pengujian sensor DS18B20 ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran suhu pada system dengan pengukuran menggunakan thermometer digital. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran suhu.

Tabel 2. Hasil Pengujian Suhu Pada Sistem

Percobaan	Suhu Tubuh (°C)			
	Modul	Patient Monitor	Penyimpangan	Tingkat Keakurasian
1	34.1	34.2	0.3%	99.7%
2	33.4	33.9	1.5%	98.5%
3	34.3	34.5	0.6%	99.4%
4	32.6	33.4	0.6%	99.4%
5	33.2	33.4	0.6%	99.4%
6	33.4	34.2	0.6%	99.4%
7	32.7	32.7	0%	100%
8	34.7	34.6	0.3%	99.7%
9	31.6	32.0	1.2%	98.8%
10	33.1	33.2	0.3%	99.7%
Rata-rata			0.6%	99.4%

D. Pengujian Pada Tampilan Android

Pengujian tampilan pada android dilakukan dengan cara membandingkan tampilan LCD pada alat yang dibuat dengan tampilan di handphone. Gambar 5 menunjukkan tidak terdapat perbedaan pembacaan antara nilai yang tertera pada tampilan android dengan system. Berbeda dengan hasil penelitian tampilan pada android ditampilkan sesuai perubahan pembacaan pada setiap detik, sedangkan pada penelitian ini hanya menampilkan satu pembacaan angka sehingga lebih mudah untuk dibaca¹¹.



Gambar 5 Tampilan Pada Android dan Alat

PEMBAHASAN

Dengan menggunakan rumus 1 dilakukan penghitungan nilai penyimpangan terhadap pengujian deteksi detak jantung, hasilnya didapatkan nilai penyimpangan sebesar 0,9%. Selanjutnya dengan menggunakan rumus 2 didapat nilai keakurasian sebesar 99,1%. Hasil pada penelitian ini lebih baik dibandingkan penelitian sejenis yang dilakukan sebelumnya dimana nilai akurasi dan nilai penyimpangan lebih kecil^{12,13,14,15}.

Pada pengujian pada pengukur suhu tubuh terhadap sensor DS18B20 dengan menggunakan rumus penyimpangan didapat nilai penyimpangan sebesar 0,6%, Nilai akurasi dihitung menggunakan rumus akurasi dan didapat nilai sebesar 99,4%. Hasil pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh dimana nilai penyimpangan rata-rata adalah 0,31% namun jumlah pengukuran pada penelitian ini lebih banyak sebanyak 10 kali iterasi sehingga tingkat akurasinya lebih tinggi sebesar 99,4%.^{1,2,12}

Pada pengujian tampilan android tidak terdapat perbedaan antara pembacaan pada layar android dengan yang terbaca pada system. Ini menunjukkan tidak ada waktu tunda pengiriman data dari system ke android, berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh terdapat jeda waktu pembacaan sebesar 2,91ms.⁸

Pada alat yang dibangun masih terdapat kekurangan karena menggunakan bluetooth yang jangkauannya terbatas, sehingga jika handphone berada dalam jarak lebih dari sepuluh meter alat tidak akan terdeteksi oleh perangkat handphone. Pada penelitian yang dilakukan oleh masalah jarak dapat diatasi dengan menggunakan modul wifi sebagai alat komunikasi data, namun menimbulkan masalah delay pembacaan nilai.¹⁶

SIMPULAN DAN SARAN

Alat monitoring detak jantung dan suhu tubuh berfungsi dengan baik dengan nilai persentase keakurasian 99.1% untuk pengukuran detak jantung dan 99.4% untuk pengukuran suhu tubuh. Saran sebagai pertimbangan untuk mengembangkan penelitian ini selanjutnya adalah membuat tampilan android yang lebih mudah dan terdapat informasi kesehatan serta apa yang harus dilakukan seorang pengguna system yang berhubungan dengan detak jantung dan suhu tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tysinger E. How vital are vital signs? A systematic review of vital sign compliance and accuracy in nursing. *J Sci Med*. 2014;68–75.
2. Pearce E. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2000.
3. Sutisna. *Pengukuran Suhu Tubuh*. 2012.
4. Riyanto E. *Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android*. 2016.
5. Kusuma RS, Akbaruddin F, Fadlilah U. Prototipe Alat Monitoring Kesehatan Jantung. *J Tek Elektro*. 2018;18:18–22.
6. Isyanto H, Jaenudin I. Monitoring Dua Parameter Data Medik Pasien (Suhu Tubuh Dan Detak Jantung) Berbasis Arduino Nirkabel. *eLEKTUM*. 2017;15(1):19–24.
7. Rivella. *Monitoring Detak Jantung Dan Suhu Tubuh*. Poltekkes Kemenkes Jakarta II; 2016.
8. Saputro MA, Widasari ER, Fitriyah H. Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless. *Pengemb Teknol Inf Dan Ilmu Komput*. 2017;1(2):148–56.
9. Anugrah D, Budi Pantjawati A, Somantri Y. Rancang Bangun Pengukur Laju Detak Jantung Berbasis PLC Mikro. *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat Educ*. 2017;1(3):163–70.
10. Hendryani A, Hestu A. *Jurnal teknologi dan seni kesehatan*. 2019;1(10):14–25.
11. Rozie F, Hadary F, W FTP, Nadi D, Berdasarkan B, Terkait P. Jumlah Denyut Nadi / Jantung Berbasis Android. *Tek Electro*. 2014;1:1–10.
12. Prayogo I, Alfita R, Wibisono KA. Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis Iot (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android. *J Tek Elektro dan Komput TRIAC*. 2017;4(2).
13. Utomo B, Luthfiyah S, Mudjiono U. The Real-Time Vital Sign Monitor for Heart Rate and SPO 2 Parameter Using Internet of Things Technology The Real-Time Vital Sign

- Monitor for Heart Rate and SPO 2 Parameter Using Internet of Things Technology. J Phys Conf Ser. 2019;1373(1).
14. Yuhefizar, Anggara N, Roni P, Asri E, Deni S. Alat Monitoring Detak Jantung Untuk Pasien Beresiko Berbasis IoT Memanfaatkan Aplikasi OpenSID Berbasis Web. J RESTI. 2019;3(2):265–70.
 15. Utomo AS, Negoro EHP, Sofie M. Monitoring Heart Rate Dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone. Simetris J Tek Mesin, Elektro dan Ilmu Komput. 2019;10(1):319–24.
 16. Alvionita R, Ais RR, Wisana IDGH, Triwiyanto T, Setioningsih ED, Mak'Ruf MR, et al. Design of Cardiac Monitor for Multi Parameters. Proc - 2019 Int Semin Appl Technol Inf Commun Ind 40 Retrospect Prospect Challenges, iSemantic 2019. 2019;423–8.