

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI JANTUNG BERBASIS *MIKROKONTROLER ARDUINO* DENGAN *PULSE SENSOR*

Ahmad Rizal Rinaldi

Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo, Madura
rinaldhirizal@gmail.com

Abstract - The human heart is the most important organ in the body, as it pumps blood throughout the body. Based on these conditions human heart health should really be considered. Knowing the heart rate per minute is one method to measuring the condition of one's heart health. A manual technique using a stopwatch is usually used to determine if the heart is in excellent condition or not by calculating the pulse; however, there are numerous mistakes in this method. As a result, a tool is required to detect if the heart is in normal or abnormal state. A pulse sensor, an Arduino Uno, and a bluetooth module build up the tool that calculates the pulse and detects the heart's status. The results of heart rate measurements will be shown using an application installed on an android smartphone connected through bluetooth. The average inaccuracy created from an experimental heart rate measurement of 10 samples using instruments and manual measurements is the study's end conclusion. As an outcome of the final results, it is possible to determine if the device can correctly measure or not.

Keywords — *Components, pulse sensor, Arduino, heart, heart rate, bluetooth*

Jantung merupakan organ paling penting dalam tubuh manusia yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Berdasarkan pada kondisi tersebut kesehatan jantung manusia harus benar-benar diperhatikan. Salah satu cara untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung adalah dengan mengetahui detak jantung per menit. Biasanya dalam mengetahui apakah jantung dalam kondisi baik atau tidak dengan menghitung denyut nadi digunakan cara manual dengan stopwatch, tentu dengan cara tersebut banyak terdapat banyak erornya, dengan begitu dibutuhkan sebuah alat yang bisa menngetahui kondisi jantung apakah dalam keadaan normal ataupun tidak normal. Alat yang berfungsi untuk menghitung denyut nadi dan mendeteksi kondisi jantung terdiri dari pulse sensor, arduino uno dan modul bluetooth. Untuk menampilkan hasil pengukuran detak jantung melalui aplikasi yang sudah terinstall didalam smartphone android yang terhubung melalui bluetooth. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu rata-rata error yang dihasilkan dari percobaan pengukuran detak jantung dari 10 sampel yang dilakukan oleh alat dan pengukuran yang dilakukan secara manual, dan dihasilkanlah persentase rata-rata error. Sehingga dari hasil akhir tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa alat dapat mengukur secara akurat ataukah tidak akurat.

Kata Kunci—*Komponen; Pulse sensor, arduino, jantung, detak jantung, Bluetooth*

I. PENDAHULUAN

Jantung merupakan salah satu organ vital didalam tubuh manusia. Jantung berfungsi mensirkulasikan darah ke seluruh tubuh. Sehingga jantung sangat penting bagi kehidupan manusia. peran jantung sangat lah penting untuk memompa darah keseluruhan tubuh (Alfaruq, 2011). Salah satu cara untuk mengetahui apakah kondisi jantung normal atau tidak adalah dengan mengukur detak jantung saat istirahat. Detak jantung di definisikan sebagai kerja otot jantung yang terjadi antara kontraksi (systole) dan relaksasi (diastole), frekuensi dari detak jantung menunjukkan berapa cepat jantung memompa darah melewati sistem peredaran darah. Bersamaan dengan detak jantung, pengukuran tekanan pembuluh arteri dapat menunjukkan tingkat kesehatan dari seseorang yang diukur sebagai referensi awal bagi seorang dokter untuk menentukan kondisi kesehatan seorang pasien. (Wicaksono dan Somawirata, 2011) Untuk memeriksa kondisi jantung saja, pasien harus pergi kerumah sakit atau ke klinik pengobatan. Alat yang biasa digunakan dokter untuk memeriksa detak jantung yaitu stetoskop yang ditempelkan kedada pasien atau menggunakan alat yang lebih canggih yang bernama electrocardiograph (ECG), hal ini tentu nya kurang praktis dan memakan waktu yang lama jika harus pergi kerumah sakit dan berkonsultasi ke spesialis jantung, maka diperlukanlah sebuah alat pendeteksi kondisi jantung yang praktis, ekonomis dan mudah digunakan serta dapat membantu tim medis yang masih menghitung detak jantung dengan menggunakan stopwatch. Adapun manfaat atau fungsi yang ingin dicapai yaitu, alat tersebut dapat mendeteksi denyut nadi yang ada di jari pasien dan mengolahnya, lalu didapat berapa jumlah detak jantung pasien dan dari jumlah detak jantung tersebut akan diketahui seperti apa kondisi jantung pasien, dan data tersebut akan ditampilkan ke aplikasi yang ada pada smartphone melalui bluetooth dan mengirimkannya melalui SMS.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

metode System Development Life Cycle (SDLC) dengan pendekatan Waterfall. Pada bagian ini, penulis menampilkan

metode yang digunakan, termasuk di dalamnya waktu dan lokasi penelitian jika diperlukan.

B. Gambar dan Tabel

Spesifikasi alat yang digunakan oleh penulis ini ialah untuk monitoring denyut jantung yang berbasis android dengan koneksi bluetoth sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno
2. Modul bluetoth HC:06 sebagai alat komunikasi data.
3. Sensor detak jantung menggunakan sensor *Pulse Heart Rate*
4. Sensor suhu tubuh menggunakan sensor LM35
5. Perangkat keras digunakan sebagai pengukuran detak jantung.
6. Perangkat android digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran detak jantung yang dikirim oleh perangkat keras.
7. Perancangan aplikasi android menggunakan android studio.
8. Untuk pembuatan rangkaian.
9. Menggunakan aplikasi fritzing
10. Untuk pembuatan blok diagram, use case menggunakan aplikasi visio.
11. Software Arduino IDE untul memasukkan program ke Arduino.

Saat menggunakan alat ini pertama-tama adalah dengan mengetahui denyut nadi normal. Hasil yang diperoleh alat ini dengan menghitung denyut nadi saat bangun pagi dan belum melakukan aktivitas apapun. Hasil ini juga sering disebut denyut nadi istirahat (resting heart rate).

Tabel 1 denyut jantung menurut umur

No	Tingkat Usia	Hasil Normal
1.	Bayi baru lahir	100 sampai 180 denyut/menit
2.	Bayi 1 minggu – 3 bulan	100 sampai 220 denyut/menit
3.	3 bulan – 2 tahun	80 sampai 150 denyut/menit
4.	Anak umur 2 – 10 tahun	70 sampai 110 denyut/menit
5.	Remaja berumur 10 sampai dewasa 21 tahun	60 sampai 90 denyut/menit
6.	Dewasa 21 tahun dan lebih	69 sampai 100 denyut/menit

C. Blok Diagram dan Gambar Rangkaian

Dalam penyusunan penelitian alat ini untuk mendesain blok diagram dari alat monitoring denyut jantung penyusun memerlukan blok diagram untuk mempermudah pengerjaan penelitian.

Gambar 1 Blok Diagram

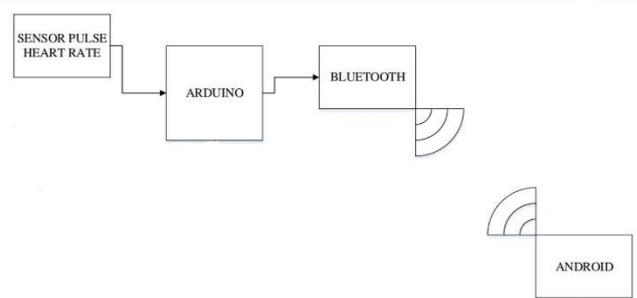
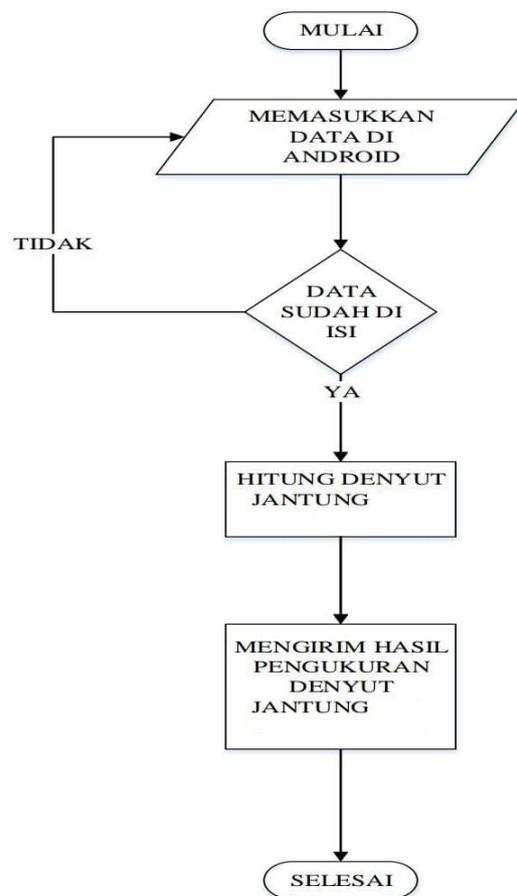


Diagram blok yang tercantum diatas membahas tentang alat yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran denyut jantung. Sensor pulse heart rate digunakan untuk melakukan pengukuran denyut jantung. Penyusunan penelitian kali ini juga diperlukan flowchart yang merupakan penjelasan alur dari system ekkerja alat monitoring denyut jantung dengan sensor heart rate berbasis android.

Gambar 2 Flowchart

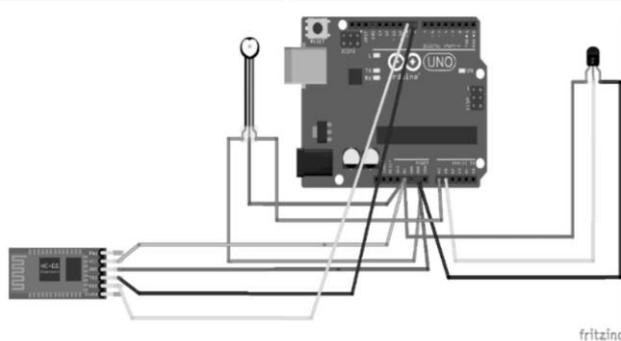


Flowchart diatas menjelaskan cara kerja alat monitoring denyut jantung dengan sensor heart rate berbasis android seperti berikut :

1. Nyalakan alat minitoring denyut jantung
2. Hubungkan perangkat android dengan alat monitoring dengan media bluetoth
3. Buka aplikasi android kemudian isi data diri terlebih dahulu
4. Lakukan pengukuran denyut jantung dengan cara tempel jari pada sensor puse heart rate selama 10 detik, setelah data diperoleh maka akan dikirimkan ke android
5. Android akan menampilkan hasil pengukuran denyut jantung

Gambar rangkaian yang dipergunakan pada alat ini ialah :

Gambar 3 Rangkaian Keseluruhan



Gambar diatas menjelaskan tentang rangkaian dari alat monitoring denyut jantung. Terdapat juga bluetoth yang digunakan untuk komunikasi antara android dengan perangkat keras.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Sistem

Uji coba aplikasi ini bertujuan untuk menguji system yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah diharapkan. Dalam uji coba ini untuk mengetahui segala kekurangan yang ada dalam aplikasi yang telah dibangun. Dalam uji coba aplikasi ini meliputi proses penerimaan data, proses pengolahan data, proses penyimpanan data serta proses pengambilan data yang tepat. Pada aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui denyut jantung.

B. Cara penggunaan alat ini untuk melakukan pengujian alat dan aplikasi perlu diketahui cara penggunaan alat. Pastikan aplikasi monitoring sudah terpasang pada handphone anda. Setelah itu pastikan bahwa alat telah terpasang dengan sumber daya yaitu power bank. Kemudian nyalakan power bank. Apabila lampu LED menyala berarti alat telah siap untuk digunakan. Setelah itu pasang bluetooth terlebih dahulu pada dengan handphone anda sebelum melakukan monitoring. Kemudian bukalah aplikasi moitoring untuk

melakukan pengukuran. Sebelum anda memulai pengukuran denyut jantung maka tempelkan jari tangan anda ke sensor heart rate.

C. Hasil Penelitian Dalam penelitian ini, peneliti menguji mengukur denyut jantung, sehingga untuk mengetahui keakuratannya perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui besar kesalahan dari hasil pengukurannya. Pengujian ini adalah untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari OMRON serta Digital Termometer dengan aplikasi android. Setelah hasil pengukuran dibandingkan maka akan diperoleh tingkat keakuratan aplikasinya. Perhitungan denyut jantung untuk mengetahui tingkat keakuratan aplikasi android ini yaitu dengan dua cara yaitu dengan membandingkan dengan tangan kiri serta tangan kanan. Pada pengukuran denyut jantung data pembandingnya di ambil dari OMRON. Pengujian menggunakan rumus Mean Absolute Deviation (MAD) yaitu mengukur keakuratan dengan jumlah rata-rata kesalahan pengukuran (nilai absolut setiap kesalahan). Perhitungan dengan metode MAD yaitu dengan menghitung selisih nilai antara hasil pengukuran alat pembanding dengan hasil dari aplikasi android kemudian selisih hasil pengukuran dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah percobaan pengukuran yang dilakukan. Rumus perhitungan MAD yaitu:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_t - \bar{Y}_t|$$

MAD = The Mean Absolute Deviation

Y_t = Perhitungan hasil dari alat pembanding

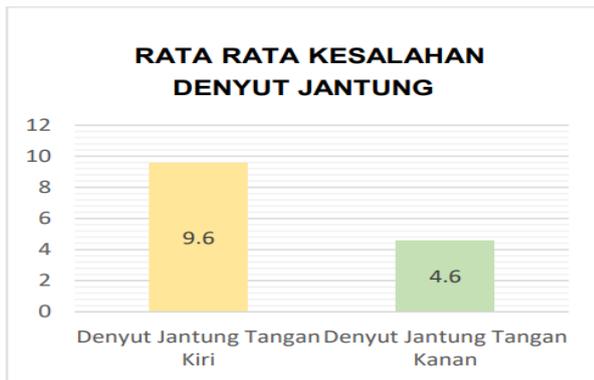
\bar{Y}_t = Perhitungan hasil dari aplikasi android

n = Jumlah unit yang terhitung.

D. Pembahasan

Aplikasi ini dibuat untuk dapat digunakan pada handphone yang memiliki system operasi android. Aplikasi ini dapat melakukan pengukuran denyut jantung yang hasilnya diolah berdasarkan umur. Pada aplikasi ini terdapat informasi berupa grafik denyut jantung yang didapat dari hasil pengukuran denyut jantung. Pada alat monitoring fungsinya sebagai pengukur denyut jantung dan sebagai pengirim data pengukuran. Hasil pengujian dikatakan baik apabila semua komponen serta sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Hasil pengukuran denyut jantung. Sehingga diperoleh tingkat keakuratan dari alat dan aplikasi dengan kesalahan yang kecil. Hasil pengukuran tersebut dapat menunjukkan bahwa alat dan aplikasi dapat digunakan atau tidak. Dalam bentuk rata rata kesalahan MAD pada denyut jantung pada tangan kanan yaitu 4.6 sedangkan pada tangan kiri yaitu 9.6. Sedangkan pada suhu tubuh ketika didalam ruangan tanpa AC yaitu 0.827 dan pada ruangan dengan AC yaitu 0.81.

Gambar 4 Grafik Rata-rata Kesalahan Denyut Jantung



IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dalam perancangan dan pembuatan alat serta aplikasi android yang dilakukan dengan melakukan perancangan alat dan aplikasi dengan bantuan computer serta beberapa software untuk mendukung dalam pembuatan rancangan desain tampilan program dan rancangan alat. Dalam melakukan pengukuran denyut jantung letak dari jari untuk melakukan pengukuran sangat mempengaruhi dalam pengukuran. Pengujian alat ini menggunakan rumus Mean Absolute Deviation (MAD)

yaitu mengukur keakuratan dengan jumlah rata-rata kesalahan pengukuran (nilai absolut setiap kesalahan). Hasil pengujian dari aplikasi dan alat monitoring denyut jantung dan suhu tubuh yaitu rata rata kesalahan MAD pada denyut jantung pada tangan kanan yaitu 4.6 sedangkan pada tangan kiri yaitu 9.6. Sedangkan pada suhu tubuh ketika didalam ruangan tanpa AC yaitu 0.827 dan pada ruangan dengan AC yaitu 0.81.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. S. Kusuma, M. Pamungkasty, F. S. Akbaruddin, and U. Fadlilah, "PROTOTIPE ALAT MONITORING KESEHATAN JANTUNG BERBASIS IoT," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 2, pp. 18–22, 2018, doi: 10.23917/emit.v18i2.6353.
- [2] P. Karina and A. H. Thohari, "Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Raspberry," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 57–61, 2018, doi: 10.30871/jaic.v2i2.920.
- [3] M. Muhajirin and A. Ashari, "Perancangan Sistem Pengukur Detak Jantung Menggunakan Arduino Dengan Tampilan Personal Computer," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, 2018, doi: 10.35585/inspir.v8i2.2458.