

ALAT PENDETEKSI KONDISI JANTUNG MENGUNAKAN *Arduino Uno* DAN *Pulse Sensor*

Bimo Anjas Moro, Anip Febtriko, Diki Arisandi.

Fakultas Teknik, Universitas Abdurrah
Bimoanjasmoro94@gmail.com

Abstrak— *Jantung merupakan salah satu organ vital didalam tubuh manusia. Jantung berfungsi mensirkulasikan darah ke seluruh tubuh. Salah satu cara untuk mengetahui apakah kondisi jantung normal atau tidak adalah dengan mengukur detak jantung saat istirahat. Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menghitung detak jantung, yaitu dengan merasakan denyut nadi di pergelangan tangan dan menghitung nya dengan menggunakan stopwatch. Cara ini tentunya memiliki kekurangan seperti human error atau kesalahan dalam menghitung denyut nadi, sehingga diperlukanlah sebuah alat yang dapat menghitung detak jantung dan mendeteksi 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: *Pulse sensor, arduino uno, jantung, detak jantung, Bluetooth*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

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 keseluruh 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 ke rumah sakit atau ke klinik pengobatan. Alat yang biasa digunakan dokter untuk memeriksa detak jantung yaitu *stetoskop* yang ditempelkan ke dada 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 ke rumah 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 mengolahnnya, 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.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengangkat judul tentang “**Alat Pendeteksi Kondisi Jantung Menggunakan Arduino Uno dan Pulse Sensor**”.

2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana menentukan kondisi jantung yang normal maupun tidak normal berdasarkan detak jantung?
- b. Bagaimana membuat alat yang dapat mendeteksi dan menghitung detak jantung?

- c. Bagaimana mengirimkan data hasil dari pemeriksaan jantung melalui media *bluetooth* ke *smartphone* dan melalui pesan singkat (SMS)?
3. Batasan Masalah
 - a. Alat dirancang untuk menghitung detak jantung dan menentukan kondisi jantung.
 - b. Menampilkan hasil perhitungan dan analisa kondisi jantung menggunakan *smartphone* yang terhubung dengan *bluetooth*.
 - c. Mengirimkan hasil perhitungan dan analisa kondisi jantung melalui pesan singkat atau SMS.
 4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

 - a. Menciptakan sebuah alat yang dapat menghitung detak jantung dan medeteksi kondisi jantung.

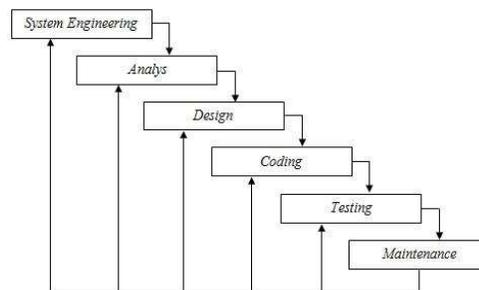
Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

 - a. Memudahkan dokter atau perawat dalam menghitung denyut jantung pasien.
 - b. Memudahkan dokter untuk memeriksa kondisi jantung.
 - c. Memudahkan masyarakat awam untuk mengetahui kondisi jantung nya.

II. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam pembuatan alat pendeteksi kondisi jantung menggunakan *Arduino Uno* dan *pulse sensor*, penelitian yang dilakukan menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan pendekatan *Waterfall*. Tahapan dari metode *waterfall* dalam perancangan sistem untuk penelitian ini.

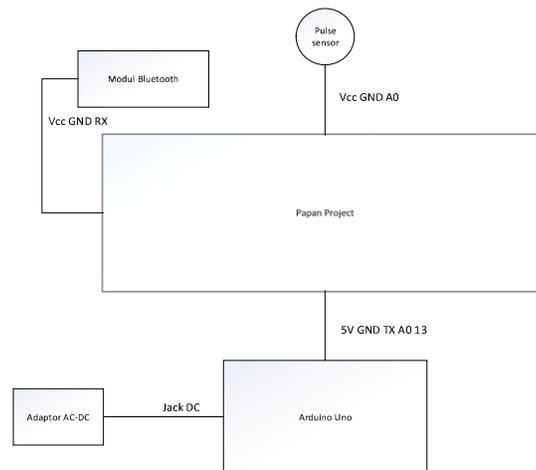


Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

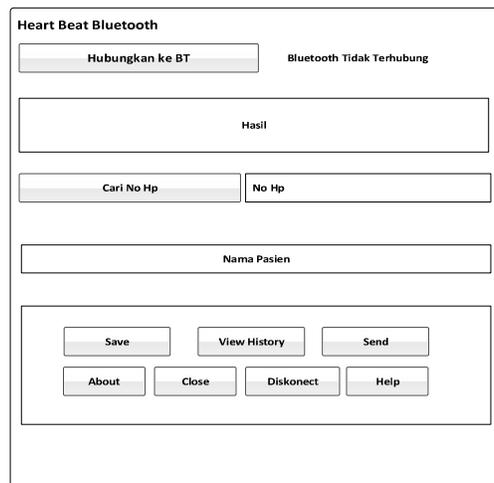
Tahap pertama dalam perancangan sistem dengan metode *waterfall* adalah mengidentifikasi kebutuhan (*system engineering*) seperti sumber-sumber referensi yang berhubungan dengan penelitian.

Pada tahap kedua yaitu menganalisis sistem yang ingin dibuat seperti apa dan bagaimana alur kerja dari sistem. Dengan menganalisa sistem yang akan dibuat, peneliti mampu mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan pembuatan sistem

Pada tahap desain, yang dilakukan yaitu mendesain sistem yang dibuat, baik dari sisi *hardware* maupun sisi *software*. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana bentuk dari *hardware* dan *software* yang akan di buat nanti nya.



Gambar 2 Desain Alat



Gambar 3 Desain Aplikasi

Tahap keempat yaitu pengkodean, pengkodean dilakukan menggunakan bahasa pemrograman C dan untuk pengkodean aplikasi menggunakan App inventor.

Tahap selanjutnya yaitu pengetesan, ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah mampu berjalan dengan baik. Pengetesan dilakukan dengan 3 tahap yaitu : pengujian alat, pengujian aplikasi dan pengujian sistem secara keseluruhan.

Tahap selanjutnya yaitu perawatan, hal ini dilakukan supaya apabila terdapat error atau bug dapat diperbaiki dan sistem menjadi tidak rusak.

B. Cara Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini cara pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka dan observasi. Berikut penjelasan mengenai studi pustaka dan observasi :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh teori-teori dasar dan data-data yang dibutuhkan sehingga dapat digunakan sebagai acuan dan pendukung dalam menyelesaikan penelitian, antara lain dengan cara berikut:

- Literatur dari beberapa *website* yang membahas mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian ini.
- Buku-buku yang membahas mengenai hal-hal yang terkait dengan penelitian ini.
- Jurnal-jurnal *softcopy* yang mendukung penelitian ini.

2. Observasi

Observasi yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengamati secara langsung bagaimana sistem bekerja mendeteksi kondisi jantung dan mencatat hasil dari perhitungan detak jantung dan bagaimana kondisi jantung yang dilakukan menggunakan alat yang dibuat.

C. Analisis Data

Tahap Analisa Data :

a. Menghitung detak jantung sampel

Tahap ini yaitu mengumpulkan data-data jumlah detak jantung dari sampel yang sudah ditetapkan. Jumlah detak jantung dihitung menggunakan alat yang sudah dibuat dan juga mengukur detak jantung sampel dengan cara manual, cara manual ini akan dilakukan oleh orang yang sudah ahli.

b. Membandingkan hasil yang didapat

Pada tahap ini data yang didapat dari penghitungan detak jantung yang dilakukan dengan alat akan di bandingkan dengan penghitungan detak jantung secara manual, yaitu dengan mencari nilai *error* dari hasil penghitungan detak jantung menggunakan rumus :

$$Error(\%) = \frac{\Delta(\text{Perhitungan manual} - \text{Perhitungan dengan alat})}{\Delta \text{Perhitungan manual}} \times 100\%$$

c. Rata-rata *error*

Setelah didapat nilai *error*, selanjutnya yaitu mencari nilai rata-rata dari *error* yang didapat dari masing-masing sampel dengan rumus :

$$\text{Rata-rata}(\%) = \frac{\text{Jumlah semua nilai error}}{\text{jumlah sampel}}$$

d. Analisa dan Kesimpulan

Tahap terakhir yaitu menganalisa lalu mengambil kesimpulan dari hasil analisa data yang sudah didapat dari percobaan yang dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Sistem

1. Pengujian Alat

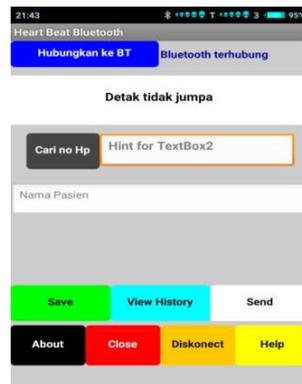
Setelah alat selesai dirakit, maka dilakukanlah pengtesan kepada alat, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah dapat menyala dan beroperasi dengan baik.



Gambar 4 Alat pendeteksi kondisi jantung

2. Pengujian Aplikasi

Setelah aplikasi selesai dibangun, maka saat nya untuk menguji apakah aplikasi sudah dapat terhubung dengan alat dan aplikasi sudah dapat menerima data dari alat.



Gambar 5 Aplikasi Penerima Data



Gambar 6 Form Rekam Medis

Lalu Seperti yang terlihat pada gambar 5 diatas, koneksi *bluetooth* antara alat dan aplikasi sudah terhubung, dan juga aplikasi sudah dapat menerima data yang dikirimkan oleh alat. Setelah itu pada gambar 6, terlihat aplikasi sudah dapat menyimpan data pasien yang dikirimkan alat melalui media *bluetooth*. Adapun fitur – fitur yang terdapat pada aplikasi yaitu :

1. Rekam medis

Berguna untuk menyimpan hasil pemeriksaan kondisi jantung pasien, sehingga data – data dari pemeriksaan pasien yang lalu dapat di lihat kembali.

2. *Text to speech*

Berguna supaya dokter atau suster dapat melakukan perawatan yang lain seperti memeriksa suhu tubuh, tetesan infus dll.

3. SMS (*Short Message Service*)

Berguna untuk mengirimkan data hasil pemeriksaan kepada dokter yang sedang tidak berada di rumah sakit.

B. *Analisa Penelitian*

Saat melakukan pengumpulan data terhadap 7 sampel, untuk mendapatkan hasil detak jantung sangat lama, karena disebabkan sinyal hasil keluaran dari sensor yang berfluktuasi atau mengalami naik dan turun dan juga tegangan listrik yang mungkin kurang kuat untuk mendukung alat. Hasil yang diambil sebagai hasil yang benar yaitu apabila alat menghasilkan data yang sama secara berturut turut sebanyak 3 kali.

C. *Hasil Penelitian*

Dalam penelitian ini, peneliti menguji sistem yang sudah dibuat kepada 7 orang sampel, sampel tersebut dipilih berdasarkan beberapa kriteria, yaitu jenis kelamin, umur dan pekerjaan. Dari pengujian pada sampel, maka akan didapatkan hasil detak jantung, hasil detak jantung yang diambil sebagai hasil yang benar yaitu hasil yang dikeluarkan secara berturut dan sama. Dari hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh data-data pengukuran seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 1 Data Hasil Pengujian Sistem

No	Nama	Umur	Pekerjaan	Jk	Alat	Manual	Kondisi	Error
1	Bimo	23	Mahasiswa	L	61	60	N	1,6%
2	Sunardi	58	Buruh	L	76	84	N	9,5%
3	Jariah	46	IRT	P	88	94	N	6,3%
4	Ria	32	Karyawan	P	86	88	N	2,2%
5	Ipit	30	Karyawan	L	77	76	N	1,3%
6	Rani	25	Guru	P	80	84	N	4,7%
7	Romi	27	Karyawan	L	69	64	N	7,8%
Jumlah error (%)								33,4
Rata – rata persentase error (%)								4,7%

Dari 7 sampel yang diukur detak jantung nya, dicarilah jumlah error dari pengambilan jumlah detak jantung dengan membandingkan perhitungan alat dengan perhitungan manual menggunakan rumus :

$$Error(\%) = \frac{\Delta(\text{Perhitungan manual} - \text{Perhitungan dengan alat})}{\Delta\text{Perhitungan manual}} \times 100\%$$

Sehingga didapat persentase *error* per sampel, lalu setelah didapat persentase *error* persampel maka dicari lagi nilai rata-rata error dari nilai error ke 7 sampel tadi menggunakan rumus :

$$\text{Rata-rata}(\%) = \frac{\text{Jumlah semua nilai error}}{\text{Jumlah sampel}}$$

$$\text{Sehingga menjadi : } \frac{33,4\%}{7} = 4,7\%$$

Berdasarkan proses perhitungan diatas, dihasilkan nilai rata-rata *error* sebesar 4,7%.

Lalu penelitian selanjutnya yaitu mengukur jarak jangkauan *bluetooth* pada alat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh perangkat *bluetooth* yang terdapat pada alat sehingga tetap dapat terhubung dan pengiriman data ke *smartphone android* tetap berjalan lancar. Berikut tabel hasil pengukuran jarak *bluetooth* pada alat :

Tabel 2 Data Hasil Pengukuran Jarak Jangkauan Bluetooth

No	Jarak	Connect	Disconnect
1	1 meter	√	-
2	4 meter	√	-
3	6 meter	√	-
4	8 meter	√	-
5	10 meter	√	-
6	12 meter	-	√
7	14 meter	-	√
8	16 meter	-	√
9	18 meter	-	√
10	20 meter	-	√

Pada tabel diatas, jarak terjauh yang dapat dijangkau oleh *bluetooth* adalah 10 meter. Percobaan dilakukan pada tempat yang memiliki sekat atau dinding, sehingga jangkauan *bluetooth* pada alat menjadi terhalang. Kemungkinan apabila dilakukan pada ruang terbuka, jangkauan *bluetooth* pada alat dapat lebih luas lagi.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, untuk membuat alat yang dapat mendeteksi dan menghitung detak jantung diperlukan sebuah sensor khusus untuk membaca denyut nadi, sebuah alat yang mampu memproses data, dan sebuah modul *bluetooth* untuk mentransfer data. Lalu untuk menentukan kondisi jantung yang normal maupun tidak normal, terlebih dahulu kita harus mengetahui berapa detak jantung yang bisa dikatakan normal atau tidak normal, sehingga apabila kita sudah mengetahuinya, maka barulah kita dapat menentukan bagaimana kondisi jantung. Lalu cara mengirimkan data hasil pemeriksaan jantung melalui media *bluetooth* yaitu dengan saling menghubungkan perangkat *bluetooth* pada alat dan pada *smartphone*, disisi alat perlu juga sedikit konfigurasi pada modul *bluetooth* dan *arduino uno* supaya alat dapat mengirimkan data melalui media *bluetooth*. Lalu dari hasil penelitian didapatkan bahwa sistem pendeteksi kondisi jantung yang terdiri dari *hardware* dan *software* sudah mampu berfungsi dengan baik dan dari pengujian yang dilakukan kepada 7 orang sampel didapatkan persentase *error* keseluruhan sebesar 4,7%, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem sudah cukup akurat dalam menghitung detak jantung dan menentukan kondisi jantung.

2. Saran

Dari hasil yang didapat, sistem sudah menghitung detak jantung dan menampilkan status kondisi jantung pasien, tapi perhitungannya belum terlalu akurat dan hasil detak jantung sangat lama didapat, perlu pengembangan lebih lanjut agar perhitungan detak jantung menjadi lebih akurat dan cepat dalam memeriksa kondisi jantung. Disisi aplikasi, user interface pada aplikasi belum terlalu bagus dan masih membingungkan pengguna mengenai bagaimana cara memakai aplikasinya, sehingga perlu perbaikan pada sisi tampilan aplikasi sehingga mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfaruq, Akhmad. 2011. Integrasi Sistem Monitoring Elektrokardiograf dan Fotoplethismograf Berbasis Mikrokontroler. Universitas Telkom Bandung. Skripsi.
- [2] Asben, Nanda. 2016. Sistem Kontrol Saklar Listrik Jarak Jauh Berbasis Mobile Dengan Menggunakan Mikrokontroler. Universitas Abdurrab. Skripsi.
- [3] Asfiah, Siti. 2012. Buku Saku Klinik Untuk Keperawatan dan Kebidanan. Nuha Medika. Yogyakarta.
- [4] Dwiana MW, Eva. 2010. Pengaruh Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Tenaga Kerja Dibagian Mekanik di PT. Indo Acidatama .tbk, Kemiri, Kebak Kramat, Karanganyar. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi.
- [5] Erliyanto, Machriz., Sony Sumaryo dan Achmad Rizal. 2008. Perancangan Perangkat Monitoring Denyut Jantung (Heart-Beat Monitoring) dengan visualisasi lcd grafik berbasis atmel at89c51. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. KNS & 108-052.
- [6] Harioputro, D. Redhono et al. 2016. *Buku Pedoman Keterampilan Klinis Vital Sign*. Laboratorium Keterampilan Klinis. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [7] Hindarto, Izza Anshory dan Ade Efiyanti. 2015. *Aplikasi Pengukur Detak Jantung Menggunakan Sensor Pulsa*. ISSN : 2339-028x. Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 3 2015.
- [8] Khasanah, Uswatun. 2016. Perancangan dan Implementasi Alat Pendeteksi Denyut Nadi Berdasarkan Usia Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Arduino Uno. Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektro. Edisi 5 Vol. 5 No. 5. Hal 26-32.
- [9] Linarti, Lusi. 2014. Aplikasi Bluetooth Pada Pengontrol Alat Elektronik Rumah Tangga Dengan Smartphone Android. Politeknik Negeri Sriwijaya Paembang. Skripsi.
- [10] Murtiwiayati., dan Glen Lauren. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Budaya Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Volume 12 Nomor : 2.
- [11] Nugraha, Imam. 2014. Aplikasi Pendeteksi Detak Jantung Menggunakan Metode Photoplethysmograph dan Moving Average Filter Berbasis android. ISSN : 2089-9033. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA).
- [12] Nuryati, Venti. 2010. Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penghitung Detak Jantung Dengan Asas Doppler. Universitas Indonesia. Skripsi.
- [13] Noviandi, F. Rahadi. 2013. Pengembangan Sistem Informasi Akademik Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Universitas Tanjungpura. Skripsi.
- [14] Nurbani, Helmy. 2010. Perancangan dan Implementasi Alat Pendeteksi Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler. Universitas Telkom Bandung. Skripsi.
- [15] Panggabean, Hendra. 2015. Sistem Pengamanan Sepeda Motor Dengan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Atemega8535 dan Menggunakan Modul GSM Sebagai Pengontrol Jarak Jauh. Universitas Sumatera Utara. Skripsi.