

PERANCANGAN SISTEM PENGUKUR DETAK JANTUNG MENGUNAKAN ARDUINO DENGAN TAMPILAN PERSONAL COMPUTER

Muhajirin¹, Ashari², A. Fadhila Tenri Sanga³

Teknik Informatika STMIK AKBA^{1,2,3}

E-mail : aji@akba.ac.id¹, ashari@akba.ac.id², a.fadhilatenrisanga@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat pengukur detak jantung manusia yang mampu memudahkan ahli medis ataupun masyarakat umum mengetahui kondisi kesehatan orang lain atau dirinya sendiri. Data ini diperoleh melalui penelitian lapangan, penelitian pustaka, dan wawancara. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat arduino, pulse sensor dan aplikasi dengan tampilan *personal computer* sebagai pengukur detak jantung manusia memberikan manfaat pada ahli medis dan masyarakat umum dengan tingkat akurasi 92,36 %.

Kata Kunci:Alat Pengukur, Detak Jantung, Arduino, Sensor Max30100, Personal Computer.

ABSTRACT

The aims of the study were to design and implement a measuring human hear rateed based on arduino by using Personal Computer as display media. The data were obtained through observation, interview, and recording. The results of the study ndicated that the use of the arduino, pulse sensor and personal computer application as the measure of human heart rate provides the advantage for medical experts and common people with an accuracy of 92.36 %.

Keywords:The gauge, Heart Rate, Arduino, Sensor Max30100, *Personal Computer*.

1. Pendahuluan

Jantung adalah organ tubuh manusia yang berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh manusia, di dalam darah tersebut terdapat makanan serta oksigen bagi semua sel dan jaringan. Ketika jantung tidak berfungsi normal, maka berbagai fungsi tubuh akan terganggu. Mengingat pentingnya fungsi dan peranan jantung maka **informasi tentang kondisi kesehatan jantung sangat penting.**

Sebuah studi terbaru yang diungkapkan oleh dr. Basuni Radi, Phd, FIHA, FasCC, Data WHO saat ini menunjukkan bahwa penyakit kardiovakular (salah satu penyakit jantung) merupakan **penyebab kematian nomor satu secara global, yaitu 31% kematian.** Oleh sebab itu diperlukan sebuah inovasi baru sebagai upaya untuk

mengurangi jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung **Salah satu parameter untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung manusia adalah mengetahui detak jantung beats per minute (BPM).** Detak jantung manusia normal berkisar antara **60-100 denyut per menit.** Alat yang biasa digunakan oleh profesi ahli medis untuk memeriksa detak jantung manusia adalah stetoskop. Akan tetapi **stetoskop mempunyai kekurangan dalam penggunaan** karena alat ini masih bergantung pada ahli medis dan penggunaan tanpa pengetahuan dan keahlian yang cukup dapat meningkatkan kemungkinan kesalahan yang diakibatkan faktor manusia. Selain itu **suara yang dikeluarkan stetoskop yang terlalu keras** dapat merusak telinga pendengar.

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat termasuk di bidang

mikrokontroler, hal ini memungkinkan munculnya berbagai inovasi yang dapat membantu mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah alat yang mampu mengukur detak jantung manusia. Oleh karena itu dibuat sistem pengukur detak jantung berbasis *arduino* dengan tampilan *personal computer*. sistem ini diharapkan dapat memberikan alternatif dari permasalahan dalam di bidang kesehatan khususnya untuk dokter dan masyarakat pada umumnya untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung pasien atau dirinya sendiri .

2. Studi Literatur

2.1 Perancangan

Menurut Masmukti (2011:1-5) Perancangan (design) secara umum dapat didefinisikan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga secara sederhana perancangan dapat diartikan sebagai kegiatan pemetaan dari ruang fungsional (tidak kelihatan/imajiner) kepada ruang fisik (kelihatan dan dapat diraba/dirasa) untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir perancang secara spesifik atau obyektif. Dalam prosesnya, perancangan adalah kegiatan yang biasanya berulang-ulang (iterative) Kegiatan perancangan umumnya dimulai dengan didapatkannya persepsi tentang kebutuhan masyarakat, kemudian dijabarkan dan disusun dengan spesifik, selanjutnya dicari ide dan penguatan kreasi. Ide dan kreasi kemudian di analisis dan diuji. Kalau hasilnya sudah memenuhi kemudian akan dibuat prototipe. Kalau prototipe sudah dipilih yang terbaik selanjutnya dilempar ke pasaran. Pasar akan memberikan tanggapan apakah kebutuhan telah terpenuhi.

2.2 Pembuatan

Pembuatan adalah kegiatan untuk menghasilkan sesuatu. Dalam proses pembuatan dijelaskan bagaimana proses bahan-bahan yang sudah disiapkan dibuat

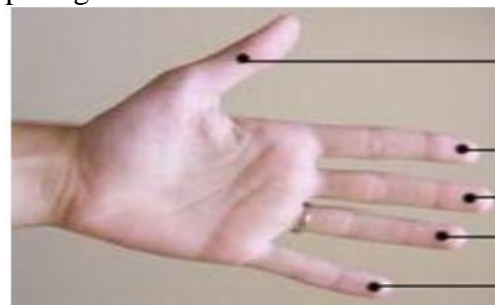
dan dirakit sedemikian rupa sesuai desain atau perancangan yang di buat.

2.3 Personal Computer

Personal Computer adalah seperangkat komputer yang digunakan oleh satu orang saja/pribadi. Biasanya komputer ini adanya dilingkungan rumah, kantor, toko, dan dimana saja karena harga PC sudah relatif terjangkau dan banyak macamnya. Fungsi utama dari PC adalah untuk mengolah data input dan menghasilkan output berupa data/informasi sesuai dengan keinginan user (pengguna). Dalam pengolahan data yang dimulai dari memasukkan data (input) sampai akhirnya menghasilkan informasi, komputer memerlukan suatu sistem dari kesatuan elemen yang tidak bisa terpisahkan.

2.4 Jari

Menurut Sharifuddin (2011) dalam Handayani (2014:7), jari dalam bahasa Inggris adalah digit (finger atau toe) merupakan suatu bagian tubuh yang berada pada tangan dan kaki baik yang kiri maupun kanan.ada manusia normal jari berjumlah lima, ssebagaimana terlihat pada gambar 1



Gambar 1:Jari Tangan
(Sumber : *Denyut Nadi*

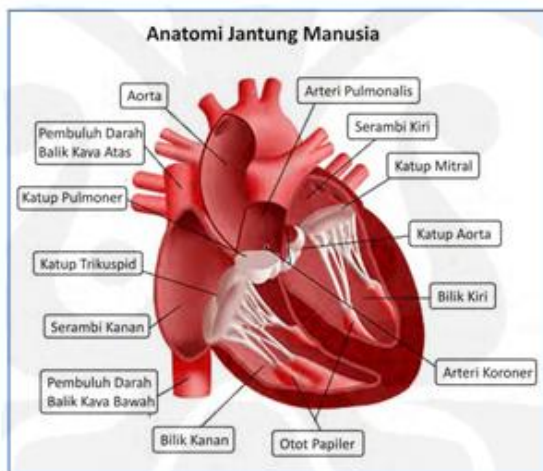
Melalui Pendeteksian Jari Tangan, 2014)

Jari terdiri dari beberapa ruas tulang yang diselimuti oleh daging atau otot, tidak hanya manusia saja yang memiliki jari, sebagian besar hewan juga memiliki tetapi jumlahnya tidak pasti berjumlah lima buah. Salah satu pembuluh darah ada di setiap jari yang mengalir ke ujung-ujung jari , sehingga bisa menghasilkan frekuensi aliran darah yang

berupa denyut nadi. Selain itu, jari juga sering digunakan sebagai alat komunikasi lewat gerak dan bentuk jari tersebut. Salah satu contoh yang sering digunakan oleh para penyandang tunawicara, mereka berkomunikasi melalui gerak-gerakan yang mengandung arti tertentu.

2.5 Jantung

Jantung dalam terminologi sederhana, merupakan sebuah pompa yang terbuat dari otot. Istilah kardiak berarti berhubungan dengan jantung, dari bahasa Yunani *cardia* untuk jantung. Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia yang berperan dalam sistem peredaran darah yang berfungsi untuk memompa darah ke paru-paru dan ke seluruh bagian tubuh dan terletak di rongga dada di antara kedua paru-paru. (Nuryati, 2010). Anatomi jantung manusia terlihat pada gambar 2.



Gambar 2: Anatomi Jantung Manusia
(Sumber : Cara Kerja Fungsi Anatomi Fisiologi Jantung Manusia , 2010)

2.6 Denyut Nadi

Menurut Handayani (2014:5-6), **Denyut nadi adalah suatu gelombang yang teraba pada arteri bila darah dipompa keluar jantung.** Denyut ini mudah diraba di suatu tempat dimana arteri melintasi sebuah tulang yang terletak dekat permukaan. Seperti arteri radialis disebelah depan pergelangan tangan, arteri

temporalis diatas tulang temporal, atau arteri dorsalis pedis dibelokan mata kaki.

Tabel 1: Kecepatan Normal Denyut Nadi Dipengaruhi Faktor Umur

Umur	BPM
< 1 Bulan	90 – 170
< 1 Tahun	80 – 160
2 Tahun	80 – 120
6 Tahun	75 – 115
10 Tahun	70 – 110
14 Tahun	65 – 100
> 14 Tahun	60 – 100

2.7 Stetoskop

Stetoskop berasal dari bahasa Yunani yaitu *stéthos* yang berarti dada dan *skopé* yang berarti pemeriksaan. Stetoskop adalah sebuah alat medis akustik yang berfungsi untuk auskultasi, atau mendengarkan suara-suara internal tubuh, seperti suara jantung, paru, dan usus.

2.8 Mikrokontroler

Menurut Nuryati (2010:16) **Mikrokontroler adalah single chip computer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol.** Mikrokontroler datang dengan dua alasan utama, yang pertama adalah kebutuhan pasar (market needed) dan yang kedua adalah perkembangan teknologi baru. Yang dimaksud dengan kebutuhan pasar adalah kebutuhan yang luas dari produk-produk elektronik akan perangkat pintar sebagai pengontrol dan pemroses data. Sedangkan yang dimaksud dengan perkembangan teknologi baru adalah perkembangan teknologi semikonduktor yang memungkinkan pembuatan chip dengan kemampuan komputasi yang sangat cepat, bentuk yang semakin mungil, dan harga yang semakin murah.

2.9 Arduino

Menurut Schmidt (Dinata 2014:1), Arduino awalnya dibangun untuk desainer dan seniman-orang dengan keahlian teknis sedikit. Bahkan tanpa pengalaman

pemrograman, Arduino memungkinkan mereka untuk membuat prototipe desain yang canggih dan beberapa karya seni interaktif yang menakjubkan.

2.10 Arduino Uno

Papan Arduino merupakan papan mikrokontroller yang berukuran kecil atau dapat diartikan juga dengan suatu rangkaian berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk suatu chip yang kecil. Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia

2.11 Sensor Detak Jantung (Sensor Max30100)

Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi data ke dalam pengembangannya. Sensor Max30100 mencakup sebuah aplikasi monitoring. Pada Sensor Max30100 digunakan LED berwarna merah, karena sensor cahaya yang digunakan yaitu APDS-9008 memiliki puncak sensitivitas sebesar 5.65mm. Dalam hal ini LED merah memiliki panjang gelombang 495-570 nm sehingga sesuai dengan kebutuhan sensor tersebut.

2.12 Data Dictionary (Kamus Data)

Menurut Raharjo (2015:48), dalam suatu rancangan database, data dictionary digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan kolom-kolom pada masing-masing tabel yang akan dibuat ke dalam database. Deskripsi kolom yang dimaksud di sini meliputi tipe data, lebar karakter atau digit, serta keterangan tentang kunci relasi.

3. Metode Penelitian

3.1 Spesifikasi Perangkat yang dibutuhkan

Spesifikasi perangkat yang dibutuhkan Pada penelitian ini digunakan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yaitu:

a. Perangkat keras (hardware)

Komponen yang digunakan untuk membangun alat pengukur detak jantung manusia adalah:

Tabel 2: Komponen Alat Pengukur Detak Jantung Manusia

Komponen	JML
Arduino Uno ATmega328	1
Kabel USB	1
Pulse Sensor APDS-9008	1
Personal Computer (PC)	1
Timah dan Pasta Solder	1
Jumper Cable female to male	1
Jumper Cable male to male	1
Box Plastik dan Perekat	1
Project Board (Simulasi)	1

b. Perangkat lunak (software)

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini dibutuhkan perangkat lunak sebagai berikut:

1. windows 7
2. IDE Arduino (Arduino Development Environment)
3. Delphi 7
4. Xampp

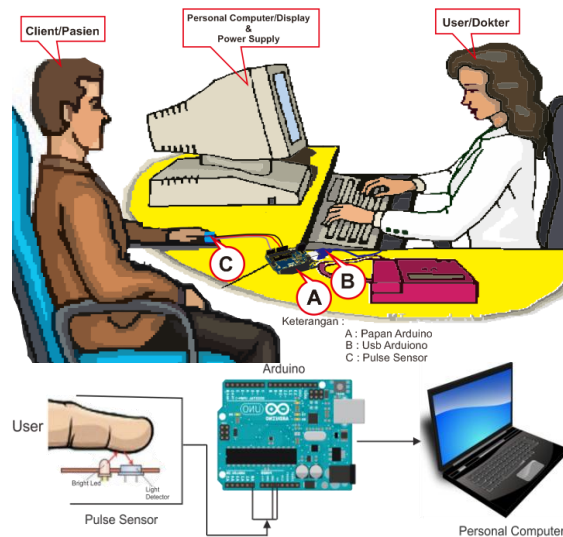
3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Melakukan observasi pada alat pengukur detak jantung (stetoskop) yang ada di rumah sakit atau laboratorium medis.
- b. Melakukan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini.
- c. Melakukan studi kepustakaan dengan cara mencari buku-buku dan

- mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan perancangan alat ini.
- d. Mengumpulkan data-data dan informasi yang diperlukan dalam pembuatan alat ini dengan menggunakan fasilitas internet

3.3 Desain Sistem Secara Umum

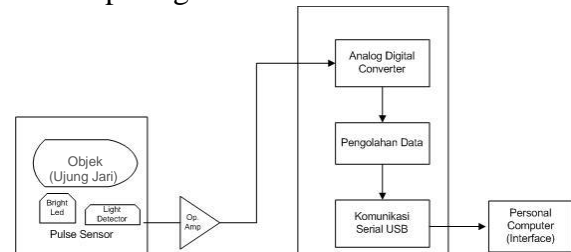


Gambar 3 Gambaran Umum Perancangan Sistem

Secara umum penelitian ini membahas tentang perancangan serta pembuatan sebuah alat untuk mengukur detak jantung manusia. Pada dasarnya perancangan ini terbagi menjadi dua yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras pada perancangan ini terdiri dari pulse sensor yang berfungsi sebagai sumber data pengukuran dan arduino uno sebagai pemrosesan data yang berasal dari pulse sensor. Kemudian perangkat lunak yang terdapat pada *personal computer* yang berfungsi untuk menampilkan data hasil pengukuran dari arduino uno yang dikirim melalui kabel USB dan sebagai power supply untuk memberikan tegangan pada alat. Selain itu pada perangkat lunak juga dirancang untuk menyimpan data hasil pengukuran ke dalam database. Berikut gambaran umum sistem yang telah dirancang pada gambar 3.2 dibawah ini :

3.4 Perancangan Hardware

Perancangan hardware disajikan dengan menggunakan diagram blok yang dapat menguraikan hubungan yang berurutan dari suatu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen yang lainnya. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Diagram Blok Perancangan Sistem

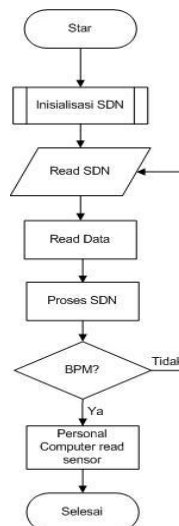
Penjelasan fungsi tiap blok sistem :

- Blok objek pada penelitian ini adalah **satu jari tangan yang akan dimasukkan kedalam sensor**. Pada sensor tersebut terdapat sebuah LED green yang akan memancarkan cahaya untuk menembus jaringan-jaringan yang ada pada jaringan. Pada sensor terdapat juga sebuah light detector yang berfungsi sebagai penerima cahaya.
- Blok sensor yang terdapat bright led sebagai memberi cahaya dan light detector sebagai pendeteksi atau penerima cahaya.
- Op-Amp berfungsi **untuk menguatkan sinyal** yang akan dikirim ke mikrokontroler. Sinyal ini adalah merupakan **keluaran dari light detector**.
- Blok ADC (*Analog Digital Converter*) berfungsi **sebagai pengubah data analog yang berasal dari photodiode** untuk diubah ke bentuk data digital.
- Blok pengolahan data akan **menerima sinyal dari Block ADC internal mikrokontroler berupa sinyal digital** dan dilanjutkan ke pemrosesan data sesuai dengan

- program pada mikrokontroller.
- f. Blok komunikasi serial/USB sebagai jalur komunikasi data serial antara mikrokontroller dengan PC untuk menampilkan hasil pengukuran oleh sistem alat.
 - g. Blok *personal computer* (PC) berfungsi menerima hasil pengukuran. Hasil pengukuran akan ditampilkan berupa angka dan diagram kemudian menyimpan hasil pengukuran ke dalam database.

3.5 Flow Chart (diagram alir) Program

a. Flowchart Program Pada Mikrokontroller



Gambar 4 Flowchart Program Pada Mikrokontroller

Pada saat program dimulai maka terjadi inisialisasi sensor sebagai port input dan juga inisialisasi terhadap variabel BPM sebagai jumlah denyut sebagai pengambilan data sensor. Alur kerja dari sistem ini akan bekerja pada saat semua alat sudah dipasang dengan baik. Pada saat sensor dihubungkan dengan titik sumber detak jantung seperti jari tangan. Maka sensor mulai bekerja (menghitung jumlah denyut). Jika terdeteksi ada pulsa/denyut maka sistem secara otomatis menampilkan

hasil pengukuran dalam bentuk angka dan grafik pada *personal computer*.

b. Flowchart Program Pada *Personal Computer* (PC)

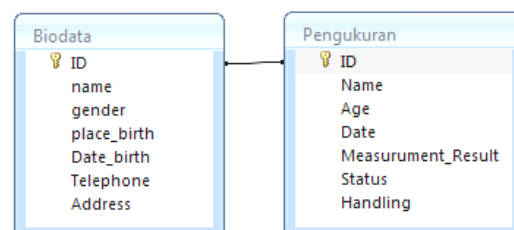


Gambar 5 Flowchart Program Pada Mikrokontroller

Pada saat memulai program maka terjadi proses komunikasi dengan mikrokontroller dan membaca data nilai bpm dari mikrokontroller yang diterima melalui USB yang terhubung dengan mikrokontroller dan PC. Kemudian akan tampil hasil pengukuran berupa grafik dan angka setelah itu menyimpan data hasil pengukuran ke database.

3.6 Perancangan Basis Data

Adapun perancangan basis data dapat dilihat pada relasi antar tabel yang digunakan pada penelitian ini terlihat pada gambar 6. Dalam database terdapat dua tabel yang saling berelasi yakni tabel biodata dan tabel pengukuran.



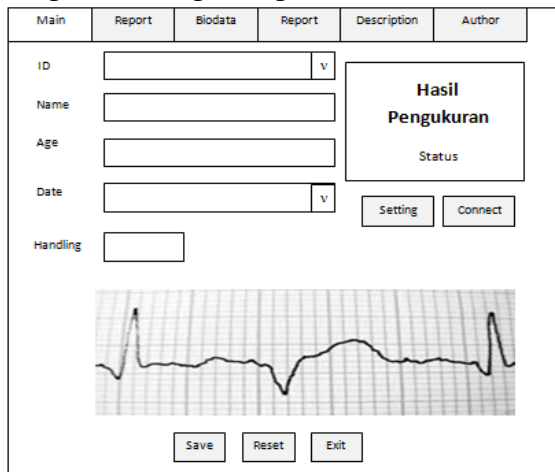
Gambar 6 Relasi Tabel *Heart Rate*

3.7 Rancangan Aplikasi pada PC

Pada perancangan aplikasi di PC, terdapat 6 bagian menu, yaitu : Menu *main*, Menu *report* pengukuran, Menu *Biodata*, Menu *Biodata Report*, Menu *Description* dan Menu *Author*.

a. Tampilan menu *Main*

Pada gambar 7 merupakan desain tampilan main pada aplikasi di PC.

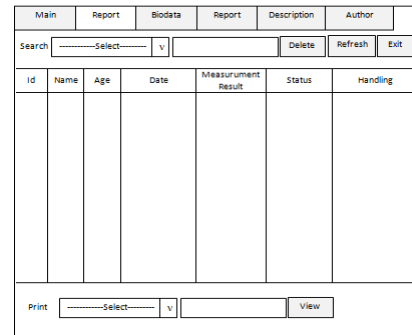


Gambar 7 Tampilan *Main*

Main berfungsi sebagai media untuk menampilkan data yang diterima dari mikrokontroller melalui kabel USB. Data yang telah diterima kemudian ditampilkan kedalam bentuk diagram dan angka. Di menu utama terdapat beberapa kolom yang digunakan untuk mengisi identitas diri, selain itu di menu utama juga terdapat 3 tombol (*button*) yang masing-masing memiliki fungsi, yaitu :

- 1) Tombol *save* berfungsi untuk menyimpan data hasil pengukuran diterima.
- 2) Tombol *reset* berfungsi untuk menghapus hasil pengukuran dan chart.
- 3) Tombol *exit* berfungsi untuk menutup atau keluar dari program.
- 4) Menu *Report* Pengukuran

Gambar 8 adalah tampilan menu *report* pengukuran pada aplikasi di PC:

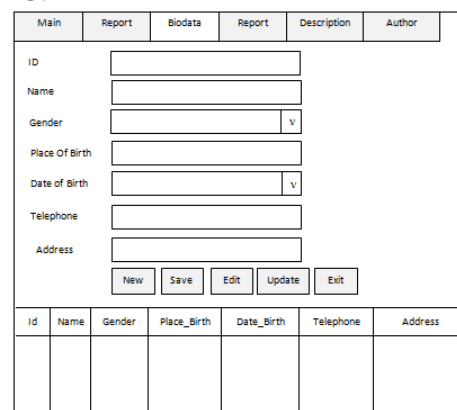


Gambar 8 Tampilan Menu *Report* Pengukuran

Menu *report* ini berfungsi untuk menampilkan data hasil pengukuran laporan yang tersimpan di database. Selain itu, menu ini disiapkan menu pencarian yang digunakan untuk melakukan pencarian data berdasarkan id, name, dan status serta mencetak, menghapus perihal yang dicari.

b. Tampilan menu *Biodata*

Pada gambar 9 merupakan desain tampilan menu *Biodata* pada aplikasi di PC.



Gambar 9 Tampilan menu *Biodata* *Biodata* berfungsi sebagai media untuk menginput mengubah data pasien.

- 1) Tombol *New* berfungsi untuk menambah data atau membuat data baru dan menampilkan otomatis id pasien yang di tambahkan
- 2) Tombol *save* berfungsi untuk menyimpan data hasil pengukuran diterima.
- 3) Tombol *edit* berfungsi untuk menampilkan data pada box setelah memilih data yang ingin di ubah pada tabel.

- 4) Tombol *update* berfungsi untuk menyimpan data yang telah diubah.
- 5) Tombol *exit* berfungsi untuk menutup atau keluar dari program.
- 6) Tampilan Menu *Report*

Gambar10 adalah tampilan menu *report* menampilkan biodata pasien yang telah diperiksa detak jantungnya.

Main	Report	Biodata	Report	Description	Author	
Search <input type="text"/> <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Refresh"/> <input type="button" value="Exit"/>						
Id	Name	Gender	Place_Birth	Date_Birth	Telephone	Address
Print <input type="text"/> <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="View"/>						

Gambar 10 Tampilan Menu Report Biodata

c. Menu *Description*

Berikut ini adalah gambar tampilan menu *description*

Main	Report	Biodata	Report	Description	Author														
<p>1. Tabel Detak Jantung Normal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umur</th> <th>Beat Per Minute (BPM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1 Tahun</td> <td>80-160</td> </tr> <tr> <td>2 Tahun</td> <td>80-120</td> </tr> <tr> <td>6 Tahun</td> <td>75-115</td> </tr> <tr> <td>10 Tahun</td> <td>70-110</td> </tr> <tr> <td>14 Tahun</td> <td>65-100</td> </tr> <tr> <td>> 14 Tahun</td> <td>60-100</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Detak Jantung Tidak Normal</p> <p>a. Takikardia adalah jantung berdetak terlalu cepat b. Bradikardia adalah detak jantung yang terlalu lambat</p> <p>Hal ini disebabkan oleh masalah kerusakan listrik pada jantung dan perlu perhatian segera dari ahli medis.</p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Exit"/></p>						Umur	Beat Per Minute (BPM)	< 1 Tahun	80-160	2 Tahun	80-120	6 Tahun	75-115	10 Tahun	70-110	14 Tahun	65-100	> 14 Tahun	60-100
Umur	Beat Per Minute (BPM)																		
< 1 Tahun	80-160																		
2 Tahun	80-120																		
6 Tahun	75-115																		
10 Tahun	70-110																		
14 Tahun	65-100																		
> 14 Tahun	60-100																		

Gambar 11 Gambar Tampilan Menu *Description*

Menu *Description* berfungsi menampilkan penjelasan tentang detak jantung normal dan tidak normal.

d. Pengujian Alat

Pengujian alat **dilakukan pada obyek penelitian yaitu manusia**. Alat ini akan mengukur detak jantung manusia. **Paremeter yang diukur berupa sinyal denyut jantung per menit (BPM) manusia**. Pengukuran denyut jantung menggunakan

pulse sensor yang di tempelkan di ujung jari manusia. Hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan di layar / monitor *personal computer*. Setelah itu, **hasil pengukuran menggunakan alat akan dibandingkan dengan hasil menggunakan stetoskop** yang biasa digunakan oleh para dokter untuk menentukan akuratnya alat yang dibuat.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil dan Pembahasan Perakitan Hardware

Perangkat keras yang berhasil dibuat dalam penelitian ini adalah alat pengukur detak jantung manusia berbasis arduino dengan tampilan *personal computer* yang berfungsi untuk mengukur detak jantung manus menggunakan arduino uno sebagai pemrosesan data pengukuran dan *personal computer* sebagai interface yang berfungsi sebagai media tampilan hasil pengukuran detak jantung manusia kemudian menyimpan hasil pengukuran ke dalam database. Pada gambar 12 adalah hasil perakitan alat yang terhubung pada PC.



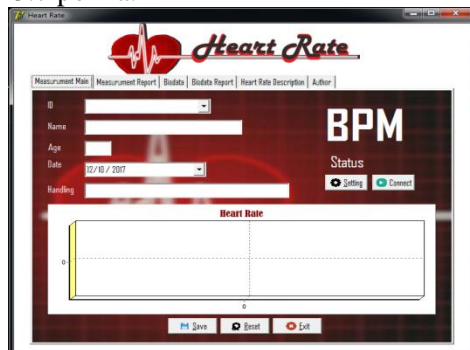
Gambar 12 Hasil Perancangan *Hardware* Yang terhubung ke PC

4.2 Hasil dan Pembahasan Perangkat Lunak (*Software*)

Sesuai rancangan pada gambar7 sampai gambar 11, maka tampilan hasil pembuatan software pada PC yang berfungsi untuk menampilkan data hasil pengukuran detak jantung manusia. **Pembuatan software ini menggunakan**

bahasa pemrograman Borland Delphi 7 dan database yang dibuat menggunakan Xampp (MySQL) yang berfungsi untuk menyimpan data hasil pengukuran. Adapun hasil pembuatan perangkat lunak antara lain:

- a. Halaman Menu pengukuran berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran. Pada halaman ini dilengkapi 5 tombol yang memiliki fungsi tersendiri sebagaimana dijelaskan pada tahap perancangan nomor 3.7 poin a.



Gambar 13 Halaman Main

- b. Tampilan Halaman Report pengukuran berfungsi untuk menampilkan data hasil pengukuran. Pada halaman ini 4 tombol yang memiliki fungsi tersendiri sebagaimana dijelaskan pada tahap perancangan nomor 3.7 poin b.



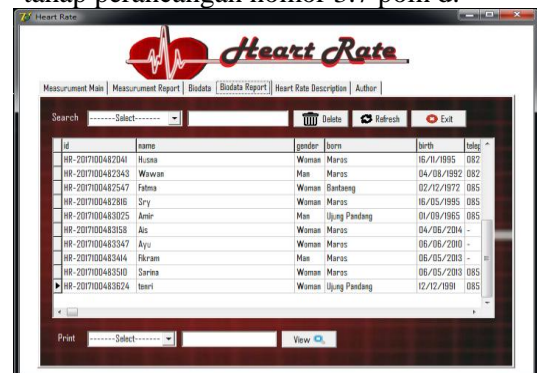
Gambar 14 Tampilan Report

- c. Halaman Biodata pengukuran berfungsi untuk menginput data pasien. Pada halaman ini 5 tombol yang memiliki fungsi tersendiri sebagaimana dijelaskan pada tahap perancangan nomor 3.7 poin c.



Gambar 14 Halaman Biodata

- d. Tampilan Halaman Report Biodata berfungsi untuk menampilkan data pasien. Pada halaman ini 4 tombol yang memiliki fungsi tersendiri sebagaimana dijelaskan pada tahap perancangan nomor 3.7 poin d.



- e. Tampilan Halaman Description berfungsi untuk menampilkan konten tentang detak jantung normal dan tidak normal.



Gambar 15. Halaman Description

4.3 Hasil dan Pembahasan

Pengujian Pengujian ini dilakukan untuk menjalankan sistem secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan menjalankan program (software) dan alat

(hardware) yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan mengambil 10 sample data dari 10 orang yang berbeda. Data yang didapat dari pengukuran menggunakan sistem secara keseluruhan dapat dibandingkan dengan perhitungan manual (stetoskop) sehingga dapat dihitung presentase error. Perhitungan presentase error dapat dilihat dari rumus berikut :

$$\% \text{ Error} = \frac{|\Delta \text{ | Alat} - \text{Stetoskop}|}{\text{stetoskop}} \times 100$$

Sehingga untuk mendapatkan akurasi sistem dalam % maka rumusnya:

$$\text{Akurasi} = (100 - \text{Error})\%$$

Tabel 1 Tabel Pengamatan

No.	Nama	Usia/J K	Hasil Ukur Alat	Stetes kop	Akurasi %
1.	Husna	21/P	72	76	5,74
2.	Wawan	25/L	94	90	95,56
3.	Sry	22/P	98	90	93,48
4.	Fatma	45/P	82	72	86,11
5.	Amir	52/L	103	96	92,71
6.	Ais	3/P	92	86	93,02
7.	Ayu	10/P	98	93	94,62
8.	Fikram	14/L	114	100	86
9.	Sarina	21/P	92	88	95,45
10.	Tenri	25/P	94	87	91,95
Rata-Rata Akurasi					92,36

Dari 10 orang yang dilakukan pengujian terbukti akurasi alat adalah 92,36 %.

5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa

- Hasil pengukuran detak jantung dapat dilihat pada *personal computer* dan menyimpan data tersebut pada database sehingga dapat dibuka kembali dan membandingkan hasil pengukuran setelah melakukan pengukuran.
- Alat yang digunakan untuk mengukur detak jantung manusia adalah pulse sensor sebagai sumber pengukuran dan arduino sebagai pemrosesan data yang berasal dari pulse sensor. Hasil Pengujian dengan tingkat akurasi 92,36 %

sehingga kemungkinan besar alat ini layak digunakan.

Daftar Pustaka

- [1] Dinata, Yuwono Marta. 2014. *Arduino Itu Mudah*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [2] Djuandi, Feri. 2011. *Pengenalan Arduino*. Tersedia: <http://tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>. Diakses pada tanggal 13 Juni 2017.
- [3] Handayani, Eka Sri. 2014. *Rancang Bangun Alat Pengukur Denyut Nadi Melalui Pendeteksian Jari Tangan Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Politeknik Sriwijaya, Sumatera Selatan. Tersedia : [http://eprints.polsri.ac.id/1399/3/BAB% 20II.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/1399/3/BAB%20II.pdf). Diakses pada tanggal 22 Desember 2016.
- [4] Iqfadhilah, 2015. *Pengertian dan Fungsi Stetoskop dan Sejarah Penemuan Stetoskop*. Tersedia : <http://www.idmedis.com/2015/12/pengertian-dan-fungsi-stetoskop-dan.html>. Diakses pada 13 Juni 2017
- [5] Iskandar Akbar, Lisah. 2017. *Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega*. Jurnal Informatika Upgris Vol.5 No.2.
- [6] Masmuksti. 2011. *Pengantar Engineering Design*. Tersedia: <http://masmukti.files.wordpress.com>. Diunduh pada tanggal 13 Juni 2017
- [7] Nuryati, Venti. 2010. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penghitung Detak Jantung dengan Asas Doppler*. Universitas Indonesia, Depok.
- [8] Raharjo, Budi. 2015. *Belajar Otodidak MySQL (Teknik Pembuatan dan Pengelolaan Database)*. Penerbit: Informatika Bandung.

- [9] Santoso, Hari. 2015. Arduino Untuk Pemula V1. Tersedia: <http://www.elangsakti.com/2015/07/ebook-gratis-belajar-arduinopemul.html>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2017.
- [10] Sibagariang, Ketty Winata. 2016. Perancangan Sistem Pengukur Detak Jantung Secara Jarak Jauh Berbasis Atmega 8535 Dengan Tampilan PC. Tersedia: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/63110/Chapter%20II.pdf?sequen=4&isAlloved=y>. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [11] Suciati dan Rahmadsyah, A. 2016. Berdasarkan Data WHO Penyakit Kardiovaskular Penyebab Kematian Nomor Satu. Tersedia : <http://m.jitunews.com/read/35580/berdasarkan-data-who-penyakit-kardiovaskular-penyebab-kematian-nomor-satu>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2017.
- [12] UPT - Balai Informasi Teknologi Lipi, 2009. Pangan dan Kesehatan, Bandung. Penerbit: Lembaga Informasi Pengetahuan Indonesia.
- [13] Wahana Komputer. 2013. Panduan Aplikatif dan Solusi (Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi), Semarang. Penerbit: Andi Offset.
- [14] Witriza, Yulni. 2017. Pengontrolan Alat Listrik Secara Otomatisasi Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler. Universitas Sumatera Utara, Medan.