

## **HEART BEATS RATE PORTABEL BERBASIS ARDUINO PRO MINI ATMEGA 328**

Afrian Zaki Mubarakh<sup>1)</sup>, Intan Febriyani<sup>2)</sup>, Wisnu Djatmiko<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
 Email: [Afrian.zaki@gmail.com](mailto:Afrian.zaki@gmail.com), [wisnu.dj@unj.ac.id](mailto:wisnu.dj@unj.ac.id)

### ***Abstract***

*This research aims to design, create and test a prototype calculating heart rate in certain conditions, especially in activities outdoors. The method used in the manufacture of heart rate as a measure of heart rate using the method of data collection and lab methods. Making this robot begins by making the concept of the project is a tool created by the library method of source books, journals and manual book, then continued design of heart rate and heart rate program disoftware Arduino IDE. Making the final task performed in the robotics lab, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta. Making the final project assignment tool worked since May 2016 until July. Heart rate has conducted testing and measurement that is manually and using a heart rate in comparison to other heart rate measuring devices, namely smart watch. Tests and measurements manually and use the resulting number of cardiac heart rate for 10 people is 78-90 BPM. In bluetooth distance measurements were taken and the results are effective and can still connect with the heart rate is 0-9 meters.*

**Keywords:** *Pulse Sensor, Smartphone, Android, Heart Rate, Bluetooth*

### ***Abstrak***

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, serta menguji sebuah prototype penghitungan detak jantung dalam kondisi tertentu terutama pada kegiatan diluar ruangan. Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan *heart rate* sebagai pengukur detak jantung menggunakan metode pengumpulan data dan metode praktikum. Pembuatan robot ini diawali dengan membuat konsep dari *project* alat yang dibuat dengan metode kepustakaan dari sumber buku, jurnal dan *manual book*, kemudian dilanjutkan perancangan *heart rate* dan program *heart rate* disoftware IDE Arduino. Pembuatan tugas akhir dilakukan di lab robotika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Pembuatan *project* alat tugas akhir dikerjakan sejak bulan Mei 2016 sampai dengan Juli 2016. *Heart rate* ini telah dilakukan pengujian dan pengukuran yaitu secara manual dan menggunakan alat *heart rate* dengan membandingkan alat ukur detak jantung lain yaitu *smart watch*. Pengujian dan pengukuran secara manual dan menggunakan *heart rate* dihasilkan jumlah jantung untuk 10 orang adalah 78 – 90 BPM. Pada *bluetooth* dilakukan pengukuran dan hasil jarak yang efektif dan masih bisa terhubung dengan *heart rate* adalah 0-9 meter.

**Kata Kunci:** *Pulse Sensor, Smartphone, Android, Detak Jantung, Bluetooth*

## PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan elemen vital dalam segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Untuk itulah perlu dilakukan monitoring kesehatan secara rutin, agar dapat segera diambil tindakan pada saat terdapat tanda-tanda kesehatan menurun. Tanda-tanda vital kesehatan dapat diketahui dari suhu tubuh, denyut jantung, pernapasan, dan tekanan darah. Detak jantung tubuh dapat dijadikan sebagai gambaran utama mengenai kesehatan. Karena itu, kesehatan jantung perlu dijaga agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Mengetahui kondisi jantung diri sendiri juga sangat diperlukan sebagai langkah awal mencegah penyakit jantung. Secara sederhana saja dengan mengetahui jumlah denyut jantung manusia normal dan abnormal. Mengetahui jumlah denyut jantung sendiri dapat mengetahui kondisi jantung normal atau tidak.

Pengukuran detak jantung pada manusia biasanya dapat dilihat pada alat Elektrokardiograf (EKG) yang sering kita jumpai di rumah sakit besar. Hampir semua rumah sakit besar maupun rumah sakit kecil memiliki alat Elektrokardiograf. Mahalnya biaya untuk rutin mengontrol kesehatan, masyarakat umumnya ingin menjaga kesehatan sendiri atau mandiri. Sedangkan pada tugas akhir ini, akan di desain sebuah sistem pengukur detak jantung yang dipergunakan kapan saja dan dimana saja (*portabel*). Hingga dapat di monitoring oleh orang lain dengan melihat di *handphone* yang memiliki fitur android. Elektrokardiograf merupakan sistem yang mampu

memberikan informasi detak jantung yang diketahui *Beats Per Minute*.

## METODE

Pembuatan Heart Beats Rate Portabel Berbasis Arduino Pro Mini 328 diawali dengan melakukan metode pengumpulan data dan metode praktikum. Pembuatan robot ini diawali dengan membuat konsep dari *project* alat yang dibuat dengan metode kepustakaan dari sumber buku, jurnal dan *manual book*, kemudian dilanjutkan perancangan *heart rate* dan program *heart rate disoftware* IDE Arduino

Heart Beats Rate Portabel Berbasis Arduino Pro Mini 328 adalah sebuah alat yang dapat mendeteksi detak jantung manusia. *Heart rate* menggunakan infra merah sebagai sumber sinar pada sistem optik.



**Gambar 1.** Blok Diagram Sistem

*Pulse* sensor merupakan komponen yang berfungsi menerima sinyal masukan dari jari manusia sebagai sinyal analog atau mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang disebabkan oleh aliran darah pada pembuluh arteri di jari.

Arduino Pro Mini berfungsi sebagai pengolah data dan mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang selanjutnya diubah menjadi *beat per minute* (BPM).

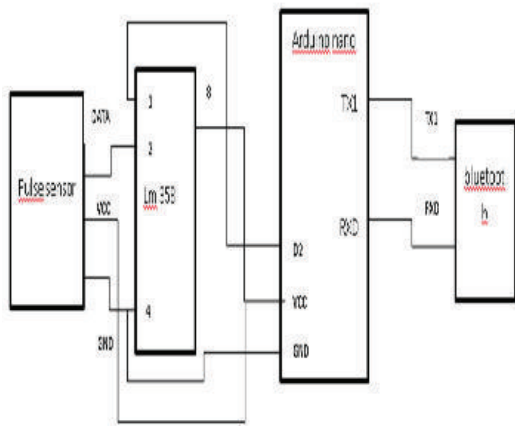
Bluetooth merupakan komponen yang berfungsi menghubungkan komunikasi antara arduino dengan *smartphone* berbasis android. Data yang sudah diolah oleh arduino akan

dikirim melalui *bluetooth* dan diterima oleh *smartphone*.

Smartphone Android berfungsi sebagai *Graphic User Interface* (GUI) nilai kecepatan detak jantung dalam bentuk BPM.

**Desain Perancangan Alat**

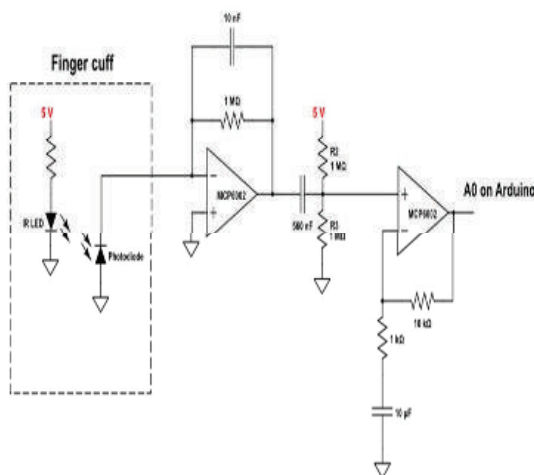
Blok diagram desain perancangan alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.** Perancangan Alat

**Skema Pulse Sensor**

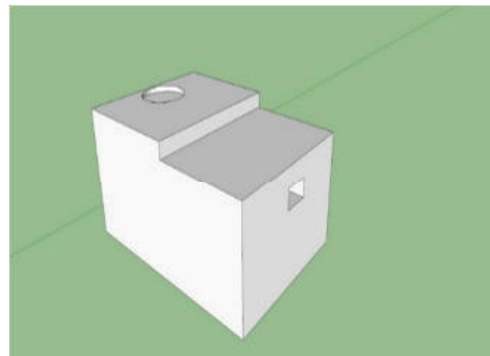
Skema pulse sensor yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut :



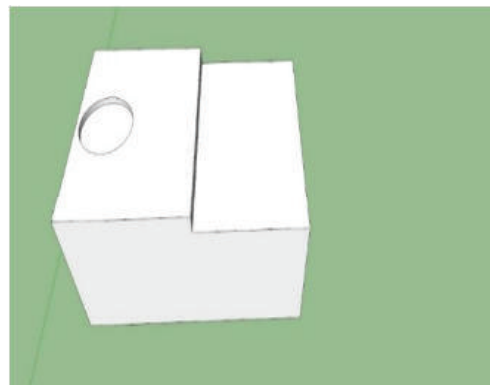
**Gambar 3.** Skema Pulse Sensor

**Desain Alat**

Adapun desain dari alat yang kami buat adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.** Desain *Heart Beats Rate Portabel*



**Gambar 5.** Desain *Heart Beas Rate Portabel*

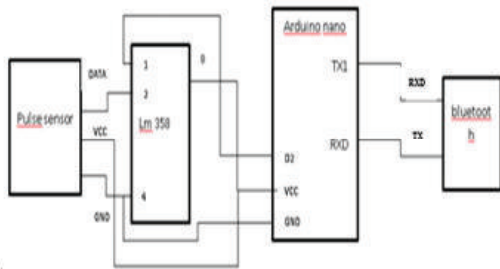
**Proses Perancangan Alat**

Pada perancangan alat *Heart Beats Rate* meliputi tiga bagian, yaitu mendesain alat, perancangan komponen dan proses pemograman alat.

**Perancangan Sistem Elektronik**

Pada perancangan *Heart Beats Rate Portabel* Berbasis Arduino Pro Mini ATmega 328 ini, perangkat elektronik terdiri dari sistem elektronik seperti *Pulse Sensor*, Rangkaian Op-Amp, Arduino nano 328, Modul Bluetooth HC-05, Hp Android.

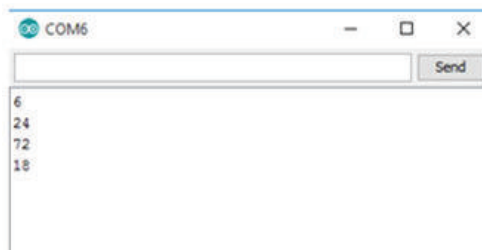
## Perancangan Sistem Secara Menyeluruh



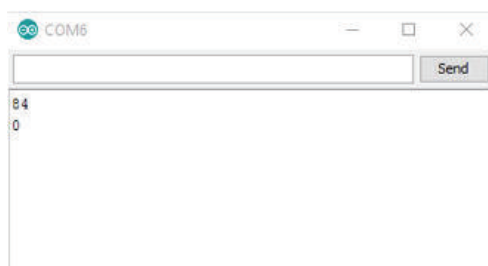
**Gambar 6.** Skema Sistem Secara Menyeluruh

## Tampilan Serial Monitor

Di bawah ini merupakan tampilan pada serial monitor sketch Arduino yang digunakan pada pemrograman alat ini.



**Gambar 7.** Tampilan Sebelum Mendapatkan Penguatan



**Gambar 8.** Setelah Mendapatkan Penguatan

## Perancangan Komponen

Pada proses perancangan komponen Heart Beats Rate berbasis Arduino Pro Mini Atmega 328 yang pertama dilakukan adalah menggunakan beberapa kabel untuk

menghubungkan 5V pin dengan Arduino dengan jalur merah (+) pada papan project board dan GND dari papan Arduino dengan jalur biru di papan project board. Setelah itu, hubungkan sensor denyut nadi. Cukup dengan menyambungkan kabel merah ke jalur listrik merah dan kabel hitam ke jalur biru pada project board dan kawat yang tersisa untuk pin analog A0 pada papan Arduino Shield.

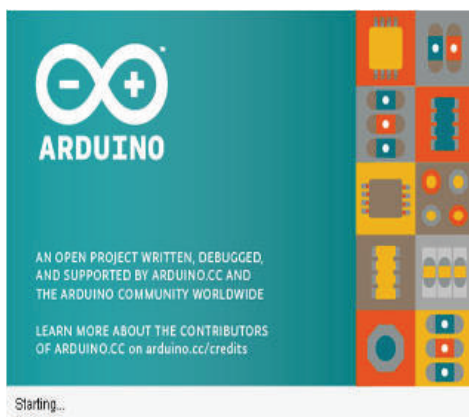
Untuk Modul Bluetooth, VIN VCC disambungkan pada pin 5V pada Arduino dan sambungkan kabel GND module Bluetooth ke pin GND Arduino. Kemudian pin transfer (TX) disambungkan ke pin TX pada Arduino dan pin receiver (RX) disambungkan ke pin RX pada Arduino.

## Perancangan Software

Arduino IDE (Artanto, 2007) adalah sebuah sistem operasi yang digunakan secara khusus untuk perancangan program arduino, meskipun sebenarnya Arduino bisa digunakan di sistem operasi yang lain. Langkah awal penggunaan Arduino IDE adalah dengan melakukan instalasi terlebih dahulu. Perancangan software menggunakan software IDE arduino 1.7.10. Pemrogram dilakukan Arduino Pro Mini dapat mengontrol semua sistem pada alat tersebut, baik membaca data yang diterima dari sensor maupun mengontrol sistem yang lainnya. Bahasa yang digunakan dari program ini menggunakan bahasa C++. Arduino menggunakan Software *Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. *Processing* sendiri merupakan

penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* Arduino ini dapat di-*install* di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. *Software IDE* Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

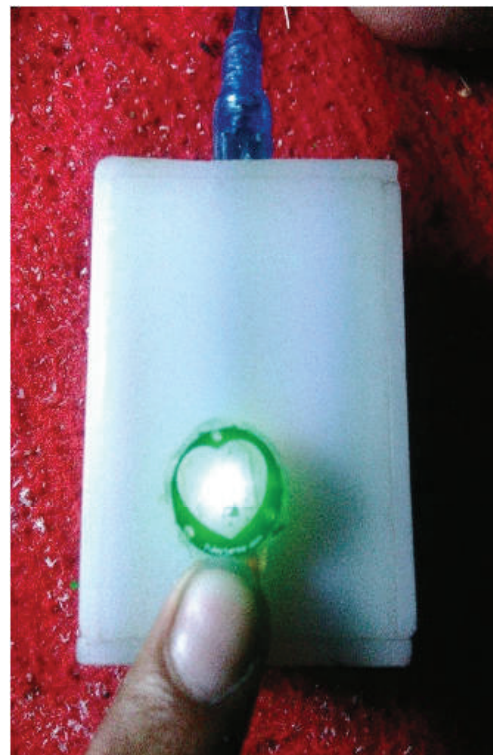
1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler.
4. Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama arduino dinyalakan. Tampilan program Arduino dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



**Gambar 9. Tampilan Awal Program Arduino**

### **Perancangan Maket**

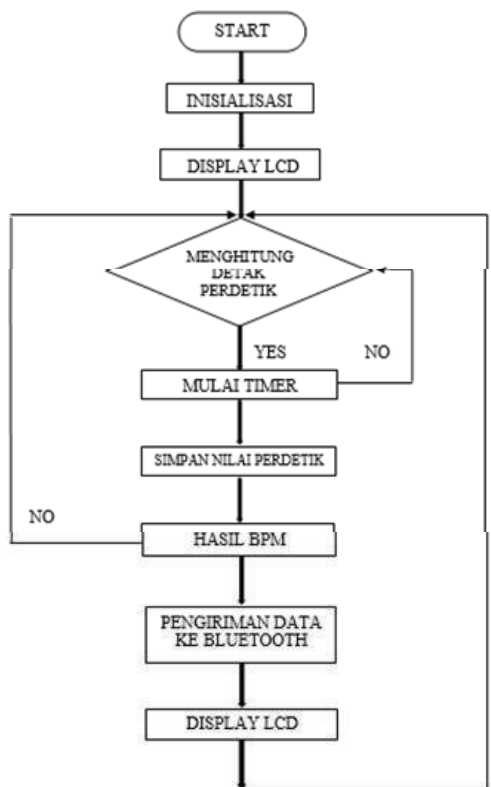
Sistem pemrosesan alat akan dibuat dalam bentuk maket yang terbuat dari akrilik berwarna putih, hal ini agar maket terlihat lebih rapih dan simple. Maket Heart Beats Rate ini memiliki ukuran panjang 6,50 cm dan lebar 4,50 cm. Di dalam maket berisi modul-modul untuk menunjang jalannya alat seperti Arduino Pro Mini dan Bluetooth. Namun, pulse sensor yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung diletakan pada bagian luar maket, guna mempermudah untuk menjalankan fungsinya. Berikut adalah maket yang kami rancang guna memenuhi tugas akhir kami.



**Gambar 10. Maket Heart Rate**

### **Proses Kerja Alat**

Proses kerja alat secara umum dapat dijelaskan pada Flowchart di bawah ini:



Gambar 10. Flowchart

### Pengujian dan Pengukuran

Pengujian pada alat ini merupakan tahapan dari pembuatan alat yang bertujuan untuk menghitung jumlah detak jantung yang telah di uji oleh beberapa orang, agar bekerja sesuai dengan harapan. Tahapan pengujian *heart rate* dibagi menjadi:

1. Instrumen pengujian, yang terdiri dari :
  - a. Pengujian secara manual
  - b. Pengujian dengan menggunakan Heart Beats Rate Portabel Berbasis Arduino Pro Mini Atmega 328
2. Hasil pengujian alat, yang terdiri dari:
  - a. Hasil perhitungan secara manual
  - b. Hasil perhitungan dengan menggunakan *Heart Beats Rate Portabel* Berbasis Arduino Pro Mini Atmega 328.

### Pengujian Secara Manual

Pada pengujian secara manual, perhitungan detak jantung dilakukan dengan cara mengukur denyut nadi di pergelangan tangan. Tempatkan telunjuk dan jari tengah atas bawah pergelangan tangan secara berlawanan. Tekan datar dengan jari sampai Anda merasakan denyut nadi. Selain pada pergelangan tangan, ada beberapa bagian tubuh yang dapat digunakan untuk mengukur denyut nadi, seperti leher, belakang lutut, kunci paha, sisi atas atau bagian dalam kaki dan lain-lain.

Cara menghitung secara manual setelah Anda menemukan denyut nadi, hitung jumlah denyut nadi selama satu menit penuh atau hitung selama 30 detik kemudian dikalikan 2.

Tabel 1. Pengujian Secara Manual

No	Nama	Usia	Pengukuran	
			secara manual	dengan <i>Smart Watch</i>
1	Fatimah Azzahra	20	84	83
2	Alvian Reka	21	78	79
3	Intan Febriyani	21	86	88
4	Nurmiyasari	20	84	84
5	Yulianty Brilliant	21	86	85
6	Praptiko Bayu	20	84	84
7	Fajar Meisar	21	90	91
8	Ach. syaifullah	21	88	88
9	Numan	22	84	83
10	Laode Muhammad	21	84	84

### Pengujian dengan Menggunakan *Heart Rate*

Pengukuran disini adalah dengan menggunakan alat kepada beberapa orang untuk mengetahui kinerja alat sesungguhnya. Pengukuran dilakukan dengan 10 orang. Dalam pengukuran

tidak dilakukan dengan observasi padapenderita suatu penyakit. Tujuan dilakukannya pengukuran hanya untuk mengetahui aplikasi sistem monitoring detak jantung dapat berjalan dengan baik.

Pengujian dengan menggunakan alat ini, perhitungan dilakukan sama seperti perhitungan secara manual. Yaitu menempelkan pulse sensor pada bagian tubuh yang dapat digunakan untuk mengukur denyut nadi. Sensor inframerah pada *pulse sensor* yang sangat sensitif, akan menembakan gelombang inframerah ke lapisan kulit dari jari sampai pembuluh nadi.

Yang menjadi sasaran dari sensor ini adalah aliran darah yang berwarna mengkilap jika terkena cahaya. Setelah mengalami pemantulan, sinyal akan diterima kembali oleh sensor dan impuls akan diteruskan ke perangkat Arduino untuk melalui transkripsi. Kemudian, impuls hasil transkripsi akan dikeluarkan dalam bentuk output yang beragam yang akan dikirim melalui modul HC-05 *Bluetooth* menuju perangkat *Smartphone*.

**Tabel 2.** Pengujian Menggunakan *Heart Rate*

No	Nama	Usia	Pengukuran	Pengukuran
			dengan <i>heart rate</i>	dengan <i>SmartWatch</i>
1	Fatimah Azzahra	20	78	83
2	Alvian Reka	21	72	79
3	Intan Febriyani	21	84	88
4	Nurmiyasari	20	90	84
5	Yulianty Brilliant	21	84	85
6	Praptiko Bayu	20	86	84
7	Fajar Meisar	21	84	91
8	Ach. syaifullah	21	86	88
9	Numan	22	90	83
10	Laode Muhammad	21	86	84

### Pengujian *Power Bank*

**Tabel 3.** Pengujian *Power Bank*

Bagian yang diukur	Tegangan	Beban
Output DC	4,5VDC	1 ampere

### Pengujian Jarak *Bluetooth*

*Bluetooth* mendapat tegangan dari *output power bank* sebesar 5VDC. Pengukuran jarak kerja *Bluetooth* dilakukan dengan cara mengukur jarak yang efektif dan masih bisa bekerja dengan kriteria jarak mundur dari rangkaian dan diukur menggunakan meteran. Hasil pengukuran jarak dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 5.** Pengujian Jarak *Bluetooth*

No	Jarak (meter)	Output Pengkondisian
1.	0	ON
2.	1	ON
3.	2	ON
4.	3	ON
5.	4	ON
6.	5	ON
7.	6	ON
8.	7	ON
9.	8	ON
10.	9	ON
11.	10	OFF
12.	11	OFF

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai membuat alat, maka peneliti membuat pengukuran-pengukuran untuk menguji dan mendapatkan data spesifikasi dari alat yang telah dibuat.

### **Hasil Pengukuran Detak Jantung**

Hasil pada penelitian ini menampilkan jumlah denyut jantung pada orang yang berbeda dengan menggunakan cara manual dan menggunakan alat *Heart Beats Rate Portabel* Berbasis Arduino Pro Mini Atmega 328 yang ditampilkan pada Tabel berikut ini.

### **Implementasi**

Setelah melakukan pengukuran dan pengujian pada alat, maka hal yang dijadikan kriteria yang perlu di uji menurut peneliti adalah implementasi alat pada berbagai bidang kehidupan. Hasil penelitian mempunyai implementasi pada beberapa aspek dan bidang-bidang kehidupan yang berbeda-beda, yaitu:

#### ***Bidang Pendidikan***

Di bidang pendidikan, *Heart Beats Rate* diharapkan dapat terus dipelajari dan diimplementasikan di dunia pendidikan agar dapat terus dipraktikan. Bagian yang harus di pelajari dan diimplementasikan adalah pemrograman alat yang dapat dikembangkan pada masa mendatang. Maka diharapkan di dunia pendidikan alat ini dapat terus dikembangkan dan juga diaplikasikan pada pembelajaran dan tingkat penerapan ilmu elektronika. Bidang pendidikan menjadi bidang implementasi yang sangat potensial dalam pengembangan alat ini karena dapat terus dikembangkan mengikuti perkembangan teknologi terus-menerus.

#### ***Bidang Keteknikan***

Dalam penelitian pembuatan *Heart Beats Rate* sebagai penghitung jumlah denyut/detak jantung merupakan salah satu pengembangan dan penerapan aplikasi dari teknologi

keteknikan elektronika yang belakangan ini berkembang pesat teknologi dan juga pengembangan kemampuan di tiap bidangnya.

Dari pembuatan *Heart Beats Rate* diharapkan bidang keteknikan elektronika utamanya yang menggunakan prinsip yang sama dengan alat yang telah diteliti dapat terus berkembang agar dapat mencapai pengembangan yang terus menerus. Rancang bangun yang dibuat pada akhirnya setelah selesai diteliti diharapkan dapat diimplementasikan pada bidang nyata agar dapat digunakan secara *real* pada pengembangan dan penerapan teknologi bidang teknik elektronika.

#### ***Bidang Kesehatan***

Dalam penelitian pembuatan *Heart Beats Rate* merupakan salah satu pengembangan dan penerapan aplikasi dalam bidang kesehatan. Karena untuk mempermudah orang-orang untuk mengetahui kondisi kesehatannya. Dari pembuatan *Heart Beats Rate* diharapkan dalam bidang kesehatan dapat dikembangkan lebih luas dan dapat memberi manfaat yang lebih bagi masyarakat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan alat yang kemudian dilakukan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. *Heart Beats Rate* mendeteksi denyut jantung dengan cara menempelkan pulse sensor ke lapisan kulit. Yang menjadi sasaran dari sensor ini adalah aliran darah yang berwarna mengkilap jika terkena cahaya



kemudian sinyal akan diterima kembali oleh sensor dan impuls akan diteruskan ke perangkat arduino.

2. Kinerja pulse sensor memiliki tingkat sensitivitas dan pembacaan yang sedikit lambat.
3. Penggunaan Bluetooth seri HC-05 memiliki tingkat kecepatan integrasi yang cepat dengan jarak yang tergolong jauh sehingga sesuai dengan kebutuhan.
4. Secara keseluruhan *Heart Beats Rate* sebagai penghitung denyut jantung dapat berfungsi dengan baik.

#### **Saran**

Penulis Tugas Akhir mempunyai beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada penelitian *Heart Beats Rate* sebagai penghitung denyut jantung, yaitu sebagai berikut :

1. *Heart Beats Rate* hanya dapat mendeteksi denyut jantung saja, sebaiknya ditambahkan beberapa aplikasi yang berhubungan dengan tubuh manusia.
2. *Heart Beats Rate* ini dapat dikembangkan dengan menambahkan output suara untuk menginformasikan jumlah denyut jantung yang terbaca oleh sensor.
3. *Heart Beats Rate* dapat ditambahkan fungsi pembacaan kadar oksigen dalam darah

#### **DAFTAR RUJUKAN**

Ahira Anne dan Tim Asia Brain. 2005. Mengenal Anatomi Fisiologi Sistem Kardiovaskuler <http://www.annahira.com/anatom-i-fisiologi-sistem-kardiovaskuler.htm>

Anonimous. 2013. Denyut Nadi Normal.

<http://www.apotas.com/7167/denyut-nadinormal/>

[Diakses pada 15 juni 2016]

Arduino. 2013. Arduino Nano V3.

<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno/>

[Diakses 15 juni 2016]

Arief. 2014. Pengertian Fungsi dan Kegunaan Arduino.

<https://ariefeeiiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>

[Diakses pada 7 Februari 2016]

Bluetooth HC. 2013. Bluetooth HC-05 Serial Module. (Diakses pada 1 juni 2016)

<http://hcmodule.com/2013/06/19/using-the-hc-06-bluetooth-module>

[Diakses pada 1 juni 2016]

Chaniago Hidayat. 2015. Mikrokontroler ATmega 328.

<http://daytronika.blogspot.co.id/2015/01/mikrokontroler-atmega328.html>

[Diakses pada 12 Februari 2016]

Gerai Cerdas. 2014. Bluetooth HC – 05 Modul.

<http://www.geraicerdas.com/mikrokontroler/module/bluetooth-module-hc-05-detail>

[Diakses pada 19 Juni 2016]

Gitman Yuri. 2013. Pulse Sensor.

<http://www.pulsesensor.com>

[Diakses pada 10 juni 2016]

Masagung Nugroho. 2013. Teknologi Bluetooth.)

<http://digilib.ittelkom.ac.id/>

[Diakses pada 1 juni 2016]

Pearce Evelyn. 2007. Anatomy and Physiology for Paramedics.

<http://www.amazon.co.jp/gp/awb/101831011/p=2708>

[Diakses pada 15 juli 2016]

Septiawan Faris. 2013. Sensor.

<http://farisseptiawan.blogspot.com/2010/03/pengertian-sensor.html/>

[Diakses pada 20 juni 2016]

Siwindarto Ponco. 2013.

Electrocardiograph.

<http://www.instrumentasi.lecture.uib.ac.id/tag/electrocardiogram>

[Diakses pada 28 juni 2016]

Wikipedia. 2016. Pengendali Mikro.

[https://id.wikipedia.org/wiki/](https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro)

[Pengendali mikro](https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro)

[Diakses pada 1 maret 2016]

- . -. Berapa Rata-Rata Detak Jantung yang Normal ?.

[http://www.deherba.com/bera](http://www.deherba.com/berapa-rata-rata-detak-jantung-normal.html)

[pa-rata-rata-detak-jantung-normal.html](http://www.deherba.com/berapa-rata-rata-detak-jantung-normal.html)

[Diakses pada 19 juli 2016]