

“HEARTBEATS DETECTOR” (PENDETEKSI DAN PENGUKUR DETAK JANTUNG)

Annisa¹⁾, Mohammed Sultan Billhaq²⁾, Agung Wibisono Rivai P³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: annisaaaaas0@gmail.com, agung_ava@unj.ac.id

Abstract

Body health needs to be considered for everyone, especially heart health. The heart is one of the important organs possessed by humans that function to pump blood throughout the body and recovered after cleaning the lung organ. BPM (Beats Per Minute) is a parameter to show the condition of the heart, and the way to know the condition of the heart is to know the frequency of the heartbeat. Cases of death often occur in the health or medical field. One of them is the delay in knowing the condition of one's body. Because of the problem it needs a technology that can alleviate various problems arising in the medical world today. So made "Heartbeats Detector" which is a prototype that serves to detect a person's heartbeat through wireless transmission. "Heartbeats Detector" is equipped with LCD display to display data amount of pulse per minute. The tool is also equipped with the main component of Arduino Nano microcontroller as control of Pulse sensor to LCD which then can connect to smarphone Android via Bluetooth connection. The results of the research can be known the frequency of the heartbeat with the ease of using Pulse sensor and Bluetooth which is where the distance of the range of Bluetooth to the smartphone as far as 10 meters.

Keywords: *Heartbeat, Pulse sensor, Heartbeats Detector, Bluetooth*

Abstrak

Kesehatan tubuh perlu diperhatikan bagi semua orang, terutama adalah kesehatan jantung. Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki oleh manusia yang berfungsi memompa darah keseluruh tubuh dan menampung kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. BPM (*Beats Per Minute*) merupakan parameter untuk menunjukkan kondisi jantung, dan cara untuk mengetahui kondisi jantung adalah dengan mengetahui frekuensi detak jantungnya. Kasus kematian sering terjadi pada bidang kesehatan atau medis. Salah satunya adalah terlambatnya dalam mengetahui kondisi tubuh seseorang. Oleh karena masalah itu perlu adanya sebuah teknologi yang mampu mengentaskan berbagai problematika yang timbul didunia medis saat ini. Maka dibuatlah “*Heartbeats Detector*” yang merupakan sebuah *prototype* yang berfungsi untuk mendeteksi detak jantung seseorang melalui transmisi nirkabel. “*Heartbeats Detector*” dilengkapi tampilan berupa LCD untuk menampilkan data jumlah denyut nadi per menit. Alat juga dilengkapi dengan komponen utama yaitu *microcontroller* Arduino Nano sebagai kendali dari *Pulse sensor* menuju LCD yang kemudian dapat terhubung ke *smarphone* Android melalui koneksi *Bluetooth*. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui frekuensi detak jantung dengan menggunakan *Pulse sensor* dan *Bluetooth* dimana jarak jangkauan *Bluetooth* terhadap *smartphone* sejauh 10 meter.

Kata kunci: *Detak jantung, Pulse sensor, Heartbeats Detector, Bluetooth*

PENDAHULUAN

Menjaga kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan. Kesehatan tubuh perlu diperhatikan bagi semua orang, terutama adalah kesehatan jantung. Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki oleh manusia yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. Detak jantung BPM (*Beats Per Minute*) ini merupakan parameter untuk menunjukkan kondisi jantung, dan cara untuk mengetahui kondisi jantung adalah dengan mengetahui frekuensi detak jantung.

Salah satu kemajuan teknologi informasi telah menyentuh pada bidang medis dan kesehatan. Kemajuan dalam bidang medis ini berkembang dengan begitu pesat, sehingga banyak temuan-temuan yang didapatkan dengan bantuan teknologi informasi, baik didalam bidang pengorganisasian rumah sakit, pengobatan, maupun penelitian dan pengembangan dari ilmu kesehatan itu sendiri. Alat diagnostik pendeteksi dan pengukur denyut jantung adalah alat medis yang digunakan dalam membantu tenaga medis dan sangat berguna untuk mengetahui stabilitas kondisi seseorang. Alat kesehatan berbasis teknologi informasi ini sedang mendapat banyak perhatian dunia. Terutama disebabkan oleh janji dan peluang bahwa teknologi mampu meningkatkan kualitas kehidupan manusia.

Kasus kematian sering terjadi pada bidang kesehatan atau medis. Salah satunya adalah terlambatnya dalam mengetahui kondisi tubuh. Kondisi tubuh sering dianggap normal oleh seseorang padahal dirinya dalam

kondisi yang tidak baik, sehingga seringkali diabaikan. Banyak yang tidak mengetahui bagaimana kondisi tubuh mereka dan berakibat kelalaian dalam melakukan pemeriksaan medis dan kesehatan.

Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki manusia. Berfungsi memompa darah keseluruhan tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan oleh organ paru-paru. Maka dari itu kesehatan jantung perlu diperhatikan oleh semua orang. Semakin bertambahnya usia seseorang akan berpengaruh pada fungsi jantung itu sendiri. Jantung bekerja secara terus menerus, sehingga akan berpengaruh pada kemampuan fungsi jantung. Oleh karena itu frekuensi detak jantung seseorang menunjukkan kondisi dari normalitas kondisi kesehatan tubuh orang tersebut.

Ketidaktahuan tentang batas normal kesehatan tubuh merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi kalangan masyarakat pada umumnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi kesesuaian batas normal yaitu pantauan dari tenaga medis itu sendiri. Tenaga medis tidak bisa terus menerus memantau kesehatan setiap personal kalangan masyarakat karena keterbatasan jarak dan waktu.

Didasari oleh beragam masalah yang muncul pada paragraf sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dunia kesehatan saat ini sangat membutuhkan adanya bantuan dari inovasi teknologi terbaru didalam dunia medis. Diharapkan dengan pembuatan alat *Heartbeats Detector* ini mampu mengentaskan berbagai problematika yang tercipta didalam dunia medis dan mampu

mengefisiensikan waktu pengobatan seseorang yang membutuhkan penanganan medis.

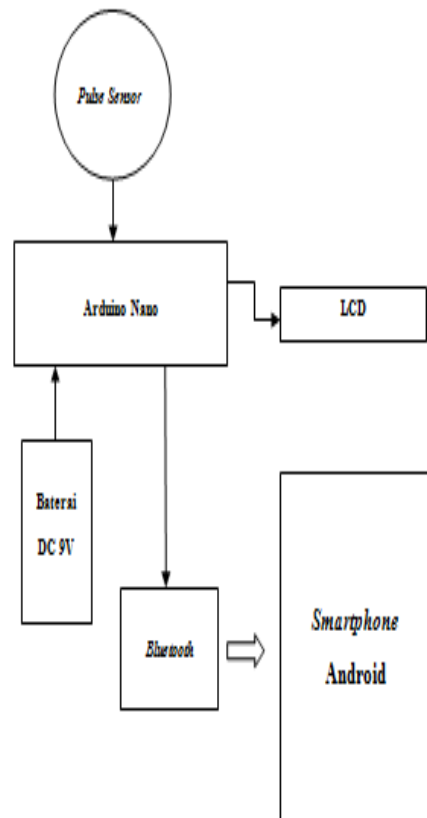
METODE

Heartbeats Detector ini merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mendeteksi detak jantung melalui transmisi nirkabel. *Heartbeats Detector* berupa kotak yang berisi sensor *Pulse* sensor yaitu sensor pendeteksi detak jantung. *Heartbeats Detector* ini memiliki dua bagian penting yakni *detector* atau alat pendeteksi berupa sensor, dimana sensor ini berfungsi untuk membaca dan mendeteksi detak jantung pada tubuh seseorang. Dan juga *monitor* atau alat yang digunakan untuk menampilkan data hasil dari pembacaan sensor.

Alat ini menggunakan suatu rangkaian *opensource* yang menggunakan tegangan analog dilengkapi dengan tampilan berupa LCD dan menggunakan ADC pada mikroprosesor diubah menjadi suatu sinyal digital yang dapat dibaca penggunaannya. Sensor mengirimkan suatu impuls cahaya, dan yang dipantulkan akan menjadi suatu data yang diinterpretasikan sebagai detak jantung penggunaannya dan kemudian menampilkannya.

Prinsip kerja dari *Heartbeats Detector* adalah dengan menempelkan sensor pendeteksi pada jari atau bagian tubuh yang menjadi titik-titik pusat pembuluh nadi. Sensor akan membaca dan akan mengirim data hasil pengukurannya pada *monitor*, ketika terjadi kondisi yang tidak sesuai atau dapat dikatakan tidak normal pada detak jantung maka sistem akan mendeteksi lalu LCD akan menampilkan data dan LED merah

akan menyala sebagai peringatan agar kondisi tidak normal tersebut dapat segera ditangani oleh tenaga medis. Berikut ini adalah blok diagram dari sistem kerja alat *Heartbeats Detector*.



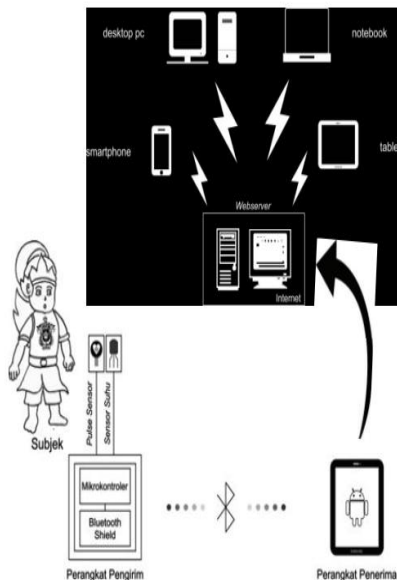
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kerja Alat *Heartbeats Detector*

Dari blok diagram pada Gambar dapat dilihat beberapa bagian utama diantaranya:

1. Arduino Nano
2. Pulse Sensor
3. Baterai DC 9V
4. Bluetooth
5. I2C LCD (*Liquid Crystal Display*)
6. Smartphone Android

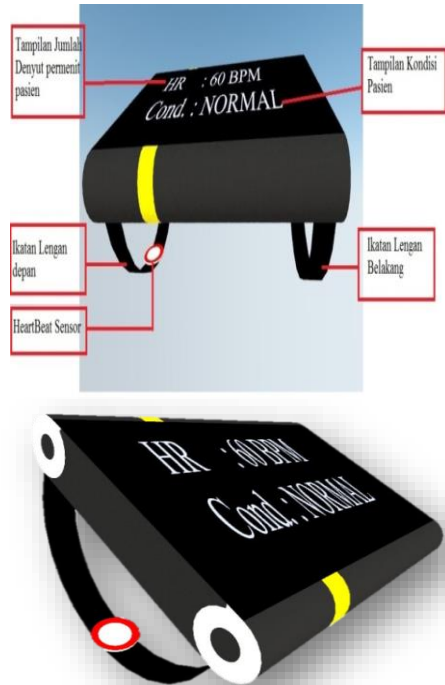
Desain dan Komponen *Heartbeats Detector*

Heartbeats Detector merupakan suatu rangkaian *open source* yang menggunakan tegangan analog, dilengkapi dengan tampilan berupa LCD dan menggunakan ADC pada mikroprosesor diubah menjadi suatu sinyal digital yang dapat dibaca penggunaannya. Menggunakan mikrokontroler *Arduino Nano* sebagai kendali dari *Pulse sensor* menuju LCD. Sensor kemudian mengirimkan suatu impuls cahaya, dan yang dipantulkan akan menjadi suatu data yang diinterpretasikan sebagai detak jantung penggunaannya dan kemudian menampilkannya. Alat ini juga dilengkapi dengan konektivitas *Bluetooth*. Gambar berikut ini merupakan sistem perancangan dari alat *Heartbeats Detector*.



Gambar 2. Rancangan Sistem Kerja Alat

Dan Ilustrasi dari desain alat *Heartbeats Detector* dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



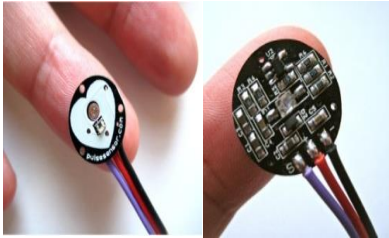
Gambar 3. Ilustrasi Desain Alat

Komponen Rangkaian *Heartbeats Detector*

Pulse Sensor

Pulse sensor (Gitman, 2013) adalah sebuah sensor pendeteksi detak jantung yang dirancang untuk *Arduino*. Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi data kedalam pengembangannya. Sensor ini dapat digunakan diberbagai bidang diantaranya pengembang teknologi sistem denyut jantung kedalam sebuah proyek berbasis teknologi bidang kesehatan. *Pulse sensor* mencakup sebuah aplikasi *monitoring* yang bersifat *open source*. Bagian depan sensor memiliki sisi dengan logo berbentuk hati. Sisi ini yang membuat kontak dengan kulit. Pada sisi ini dapat dilihat sebuah lubang bulat kecil

yang mana bersinar LED dari belakang dan terdapat pula persegi kecil tepat dibawah LED. Persegi kecil itu adalah sensor cahaya untuk menyesuaikan kecerahan layar dalam kondisi cahaya yang berbeda-beda, seperti terlihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 4. Pulse Sensor

Spesifikasi dari *Pulse* sensor adalah sebagai berikut:

1. **Kabel Pin** 24-inch, dengan konektor *standard*. Sangat mudah menggunakan sensor ini untuk proyek yang akan dibuat, hanya dengan menghubungkan kabel **pin** yang terdapat pada sensor ini ke **Arduino** dan tidak perlu melakukan penyolderan.
2. **Satu buah Ear Clip**, ukuran yang cocok untuk sensor ini. Kita tidak perlu mencari ke banyak tempat untuk mencari clip yang cocok buat sensor ini. Clip ini dapat dipasang pada bagian belakang sensor.
3. **Dua buah Velcro Dots**. Ini digunakan untuk mengikatkan Pulse sensor pada ujung jari kita. Kita tidak perlu lagi mencari alat perekat lain untuk memasang sensor ini.
4. **Tiga buah Stiker Transparan**. Stiker Ini dapat digunakan pada bagian depan *Pulse* Sensor untuk melindunginya dari jari kita yang

berminyak dan telinga kita yang berkeringat.

5. **Pulse Sensor** memiliki **3 lubang** di sekitar tepi luar yang dapat memudahkan kita untuk menjahitnya.
6. Maksimal *Pulse* sensor membaca detak jantung bisa mencapai 255 BPM.

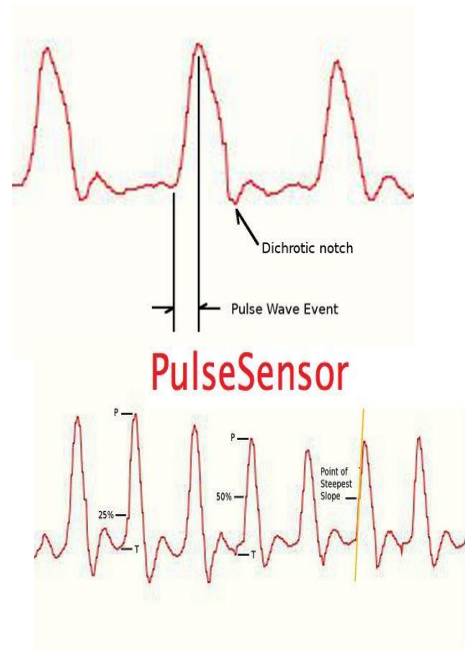
Pada saat *phototransistor* menerima cahaya maka *phototransistor* akan ON sehingga *Vout* dihubungkan ke *ground* melalui *phototransistor*, lalu *Vout* akan berlogika LOW dan sebaliknya pada saat tidak menerima cahaya maka *phototransistor* akan OFF dan *Vout* yang dihubungkan ke *Vcc* melalui RL akan berlogika HIGH. Lalu pada saat *phototransistor* menerima cahaya, maka *phototransistor* akan ON dan *Vout* dihubungkan ke *ground* sehingga *Vout* akan berlogika LOW.

Pada saat *phototransistor* OFF dan basis tidak mendapat bias maju maka *phototransistor* OFF dan *Vout* yang dihubungkan ke *Vcc* melalui RL, *Vout* akan berlogika HIGH.

Sensor *Pulse* merespon perubahan relatif dalam intensitas cahaya. Jika jumlah insiden ringan pada sensor tetap konstan, nilai sinyal akan tetap berada di (atau mendekati) 512 (titik tengah rentang ADC). Cahaya dari LED hijau yang dipantulkan kembali ke sensor berubah pada setiap pulsa. Berdasarkan prinsip peredaran darah akibat aktifitas pompa jantung Cahaya yang terpancar akan mendeteksi jari manusia. Aliran darah yang seiring detak jantung akan membuat cahaya *infrared* berubah sehingga akan terdeteksi oleh *phototransistor* akibat perubahan cahaya tersebut.

Tujuannya adalah untuk menemukan momen berturut-turut detak jantung sesaat dan mengukur waktu disebut *Inter Beat Interval* (IBI). Dengan mengikuti bentuk dan pola gelombang PPG yang dapat diprediksi. Ketika jantung memompa darah ke seluruh tubuh, setiap denyut nadi ada gelombang denyut (seperti gelombang kejut) yang bergerak sepanjang arteri ke ekstremitas jaringan kapiler dimana Sensor *Pulse* terpasang. Kenaikan cepat pada nilai sinyal terjadi saat gelombang pulsa melintas di bawah sensor, kemudian sinyal turun kembali ke titik normal.

Terkadang, tingkat kecemasan (lonjakan ke bawah) lebih terasa daripada yang lain, namun umumnya sinyal mengendap sampai kebisingan latar belakang sebelum gelombang pulsa berikutnya masuk. Karena gelombang diulang dan dapat diprediksi, kita bisa memilih hampir semua fitur yang dapat dikenali sebagai titik referensi, katakan puncaknya, dan ukur detak jantung dengan melakukan hitungan pada waktu antara setiap puncak. Namun, hal ini bisa masuk ke dalam pembacaan yang salah dan mungkin juga rentan terhadap ketidakakuratan dari kebisingan dasar juga. Idealnya, kita ingin menemukan momen seketika denyut jantung ketika detak jantung berdenyut. Menurut studi *Heart Rate Variability* (HRV), dan pengukuran *Waktu Pulse Transit* (PTT) hal ini penting untuk perhitungan BPM yang akurat. Para ahli berpendapat bahwa saat jantung berdetak sesaat terjadi pada suatu saat selama kenaikan cepat, bentuk gelombang PPG seperti terlihat pada Gambar berikut ini yang merupakan respon dari *Pulse sensor*.



Gambar 5. Respon dari *Pulse Sensor*

Pulse Sensor ini dirancang untuk mengukur IBI dengan *timing* antara saat sinyal melintasi 50% amplitudo gelombang selama kenaikan naik cepat. BPM diturunkan setiap kali mengalahkan rata-rata 10 IBI kali sebelumnya. Pertama, penting untuk memiliki rasio sampel biasa dengan resolusi yang cukup tinggi untuk mendapatkan pengukuran waktu yang dapat diandalkan antara setiap irama. Untuk melakukan ini, kami mengatur *Timer*, *timer* perangkat keras 8 bit di Arduino Nano, sehingga akan menyebabkan interupsi setiap milidetik lainnya. Itu akan memberi sample rate 500Hz, dan *beat-to-beat timing resolution* 2mS. Ini akan menonaktifkan *output* PWM pada pin 3 dan 11. Juga, ini akan menonaktifkan perintah *tone* (). Kode ini bekerja dengan Arduino UNO atau Arduino PRO atau Arduino Pro Mini 5V atau Arduino yang berjalan dengan jam ATmega328 dan 16MHz.

Fitur:

1. Detak jantung diindikasikan oleh *LED peak wavelength* : 515nm.
2. Ukuran kompak.
3. Jumlah hitungan detak jantung dapat diperoleh serial (TTL) setiap menit.
4. Instant sinyal *output* digital untuk langsung menghubungkan ke mikrokontroler.
5. Modul dual mode *output*, *output* digital sederhana, serial *output* dengan tepat bacaan.

Karakteristik:

1. Tegangan operasi + 5V dc
2. Arus Operasi 100mA saat ini pendeteksi detak jantung ditunjukkan dengan pulsa aktif tinggi.

Nirkabel

Nirkabel atau *wireless* (Rudi Hartono dan Agus Purnomo, 2011) merupakan sistem komunikasi menggunakan frekuensi/spektrum radio, yang memungkinkan transmisi (pengiriman/penerimaan) informasi (suara, data, gambar, video) tanpa koneksi fisik. WLAN adalah sebuah jaringan lokal (LAN) yang terbentuk dengan menggunakan media perantara sinyal radio frekuensi tinggi, bukan dengan menggunakan kabel. *Wireless* LAN ini memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi daripada media kabel. Maka dari itu, WLAN sering digunakan sebagai ekstensi dari komunikasi melalui media kabel atau sebagai media *alternative* bagi komunikasi melalui kabel.

Setiap teknologi pasti ada kelebihan dan kelemahan yang ditawarkan kepada pengguna, untuk teknologi *wireless* mempunyai kelebihan dan kelemahan. Berikut ini

adalah kelebihan yang ditawarkan *wireless*:

1. Mobilitas.
2. Bisa digunakan kapan saja.
3. Kemampuan akses data pada jaringan *wireless* itu *real-time*, selama masih di area hotspot.
4. Kecepatan Instalasi.
5. Proses pemasangan cepat.
6. Tidak perlu menggunakan kabel.
7. Fleksibilitas tempat yaitu bisa menjangkau tempat yang tidak mungkin dijangkau kabel.
8. Jangkauan luas.
9. Biaya pemeliharannya murah (hanya mencakup stasiun bukan seperti pada jaringan kabel yang mencakup keseluruhan kabel).
10. Infrastrukturnya berdimensi kecil.
11. Mudah dikembangkan.
12. Mudah dan murah untuk direlokasi dan mendukung portabilitas.

Namun nirkabel atau *wireless* juga memiliki kelemahan. Berikut ini kelemahan dari *wireless* adalah:

1. Transmit data kecil, jika menggunakan kabel akan lebih cepat.
2. Alatnya cukup mahal.
3. Mudah terjadi gangguan antara pengguna.
4. Kapasitas jaringan terbatas.
5. Keamanan data kurang terjamin.
6. *Intermittence* (sinyal putus-putus).
7. Mengalami gejala yang disebut *multipath*.
8. Mempunyai *latency* yang cukup besar dibandingkan dengan media transmisi kabel.
9. Pemanfaatan dari teknologi nirkabel yaitu:
 - a. Layanan bersifat tetap (*fixed*);

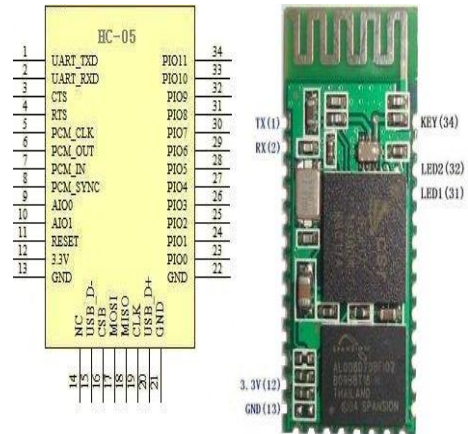
- b. Penggunaan sekitar rumah (*Cordless-DECT*);
- c. Sambungan lokal (*wireless local loop-WLL*);
- d. *Bluetooth*: jarak pendek, kecepatan rendah;
- e. *WiFi*: jarang menengah, kecepatan cukup tinggi;
- f. *WIMAX*: jarak jauh, kecepatan tinggi;
- g. *Satellite*: jangkauan luas, kecepatan menengah;
- h. *RFID*: jangkauan sangat kecil.

Bluetooth HC-05

HC merupakan produk *Bluetooth* seri yang terdiri dari modul *Bluetooth interfaceserial* dan adapter (*BluetoothHC*, 2013). Modul *Bluetooth serial* digunakan untuk mengkonvensi *port serial Bluetooth*. Modul ini memiliki dua mode: *master dan slave*. *Bluetooth HC-05* merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai *slave*, ataupun sebagai *master*. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. Modul *Bluetooth HC-05* merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah.

Modul *Bluetooth HC-05* terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. *Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND.

Built in LED sebagai indikator koneksi *Bluetooth*. Digambarkan seperti Gambar berikut ini



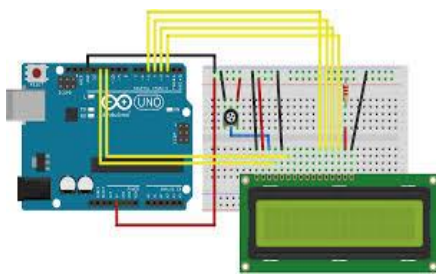
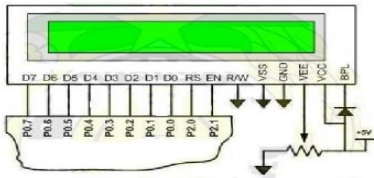
Gambar 6. Konfigurasi Pin *Bluetooth HC-05*

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) (Sumardi 2013 dan Bejo 2008) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*Liquid Crystal Display*) sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik. LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah *display dot matrix* yang difungsikan untuk menampilkan suatu data, baik karakter, tulisan berupa huruf, angka ataupun grafik. LCD (*Liquid Crystal Display*) sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Teknologi LCD (*Liquid Crystal Display*) memanfaatkan *silicon* atau *gallium* dalam bentuk Kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*), setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang

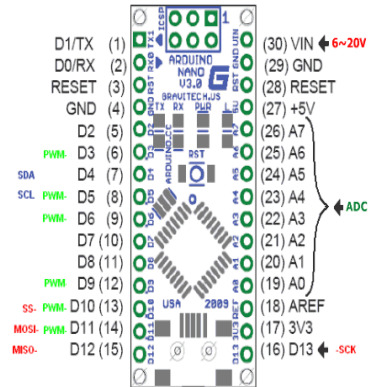
dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda trasparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Gambar berikut ini merupakan bentuk fisik dari LCD.



Gambar 7. Rangkaian LCD

Arduino Nano

Bagian selanjutnya yang merupakan komponen penting dalam *Heartbeats Detector* adalah Arduino Nano. Arduino Nano adalah kit elektronik atau papan elektronik yang *open source*, yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip microcontroller*. Berfungsi sebagai modul *controller* yang akan mengontrol kinerja *Pulse sensor* dan *Bluetooth HC-05*. Terdapat banyak pin pada Arduino Nano. Namun tidak semua pin tersebut akan digunakan dalam pembuatan alat pendeteksi denyut nadi berbasis Arduino ini. Untuk menghubungkan Arduino Nano dengan *Pulse sensor* ini hanya membutuhkan 3 pasang pin. Secara detailnya bisa dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 8. Pin pada Arduino Nano

Perangkat Penerima

Perangkat penerima *Heartbeats Detector* ini berupa *smartphone* Android. Dimana aplikasi yang digunakan pada perangkat penerima adalah

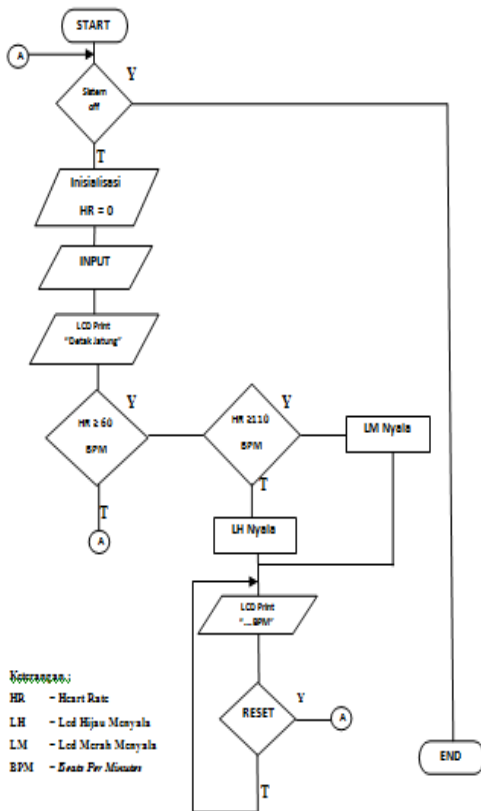
HEARTBEATSDETECTOR.apk

yang sebelumnya harus terinstal didalam perangkat *smartphone* Android pengguna. Aplikasi ini berfungsi untuk membangun koneksi dengan perangkat pengirim kemudian menerima dan menampilkan data yang dikirim oleh perangkat rangkaian pengirim. Ketika dijalankan aplikasi ini akan melakukan *scanning* pada Bluetooth device perangkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem kerja dari *Heartbeats Detector* ini adalah dengan menempelkan sensor pendeteksi pada jari atau bagian tubuh yang menjadi titik-titik pusat pembuluh nadi lalu sensor akan membaca dan akan selalu mengirim data hasil pengukurannya pada *monitor*, ketika terjadi kondisi yang tidak sesuai atau dapat dikatakan tidak normal pada detak jantung maka sistem akan mendeteksi lalu menampilkan *output* berupa data yang akan ditampilkan pada LCD. Alat ini juga dilengkapi dengan konektivitas

Bluetooth agar dapat terbaca juga pada *smartphone* android. Proses alur kerja dari *Heartbeats Detector* ini dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Flowchart Sistem Kerja Alat

Pembuatan Aplikasi *Smartphone*

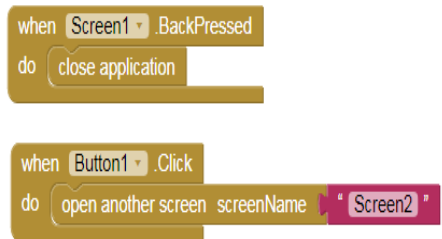
Heartbeats Detector menggunakan sistem pemantau atau *monitoring* secara *real time* sehingga keadaan pada sensor akan mampu terbaca pada HMI (*Human Machine Interface*) dengan tepat dan sesuai pada waktu yang bersamaan.

Aplikasi sebagai HMI (*Human Machine Interface*) yang digunakan pada *Heartbeats Detector* diberi nama HEARBEATSDETECTOR.apk.

Untuk membuat aplikasi

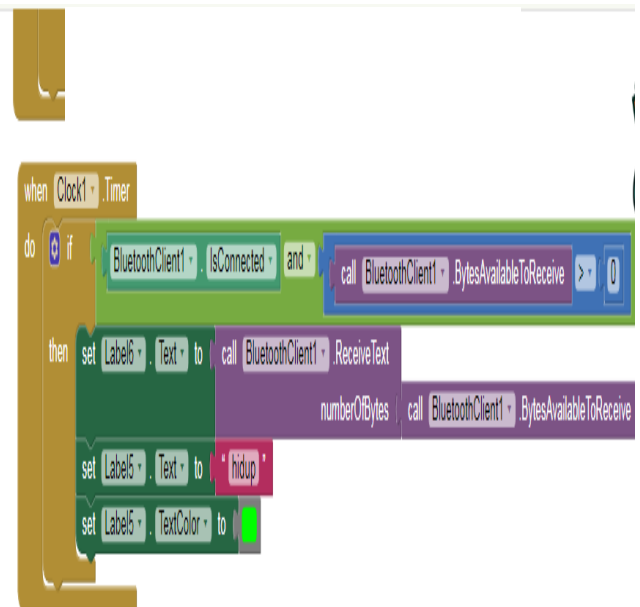
HEARBEATSDETECTOR.apk menggunakan MIT APP INVENTOR 2, yang dioperasikan secara *online* melalui website ai2.appinventor.mit.edu. Berikut ini tahapan tata cara pembuatan aplikasi HEARBEATSDETECTOR.apk:

1. Masuk dan membuat akun pada web.
2. Mulai membuat proyek baru.
3. Pembuatan Halaman Awal.

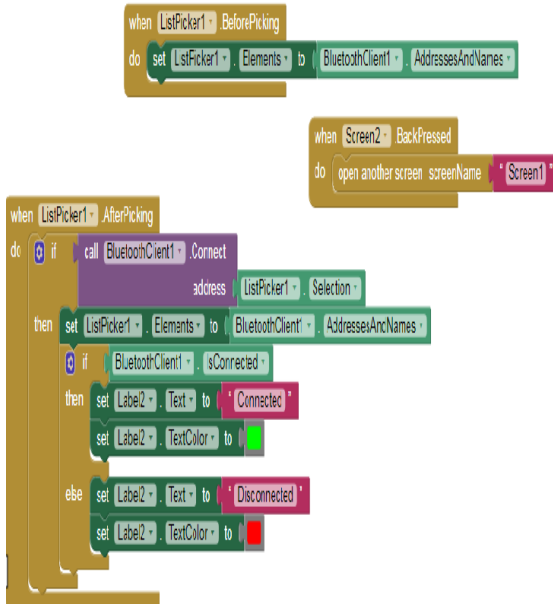


Gambar 10. Program Pembuatan Awal Aplikasi

4. Pembuatan halaman koneksi Bluetooth dan tampilan kondisi.



Gambar 11. Program Pembuatan Halaman Koneksi



Bluetooth dan Tampilan Kondisi

5. *Download* buat aplikasi menjadi file.apk
6. *Install* dan jalankan file.apk pada *smartphone* Android

Pengujian dan Analisis Kinerja Alat

Pengujian dan analisis kinerja dari *Heartbeats Detector* ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perbandingan alat yang sudah dirancang dengan kondisi nyata dilakukan. Sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu perlu diketahui cara penggunaan *Heartbeats Detector* ini.

Untuk menggunakannya hal pertama yang perlu diperhatikan yaitu *supply* daya pada alat yang menggunakan baterai 9V. Setelah itu nyalakan alat dengan cara menghidupkannya hingga alat pada posisi "ON". Kemudian tempelkan jari pada bagian sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi. Lalu pertahankan posisi jari hingga didapatkan posisi

yang stabil. Ilustrasi cara penggunaan alat seperti terlihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 12. Rangkaian Percobaan Alat *Heartbeats Detector*

Pengujian *Pulse* Sensor

Data BPM (*Beats Per Minute*) detak jantung yang dideteksi menggunakan sensor pada rancangan *Heartbeats Detector* yang dibuat, diuji dan diukur dengan perbandingan pengujian dan pengukuran menggunakan Omron *Heart Rate*. Omron *Heart Rate* merupakan alat *monitoring* detak jantung dan tekanan darah yang sudah banyak beredar dipasaran namun dibandrol dengan harga yang terbilang cukup mahal.

Pengujian *Pulse* sensor sebagai sensor pendeteksi pada *Heartbeats Detector* dengan Omron *Heart Rate* bertujuan untuk mengkalibrasi (penyesuaian) alat agar dapat mengetahui kondisi alat yang

dirancang dengan kondisi dilingkungan.

Perangkat sensor yang dipasangkan pada ujung jari subjek yang akan dideteksi detak jantungnya, selama 1 menit kemudian data hasil pengukuran akan terdeteksi dan ditampilkan pada *monitoring* dan perangkat penerima. Gambar berikut ini merupakan pengujian perbandingan data hasil pembacaan deteksi detak jantung antara rancangan alat *Heartbeats Detector* dengan Omron *Heart Rate*.



Gambar 13. Hasil Perbandingan Alat

Nilai BPM yang dihasilkan dan ditampilkan pada perangkat penerima oleh merupakan rata-rata hasil pengukuran sensor selama selang waktu 1 menit. Untuk mendapatkan hasil pengukuran BPM dengan metode pengujian dan pengukuran maka dilakukan uji coba pengukuran BPM pada 10 orang sampel dengan perbandingan 5 orang berjenis kelamin perempuan, dan 5 orang berjenis kelamin laki-laki, yang memiliki kisaran umur 21-24 tahun dengan hasil seperti pada Tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Pengukuran BPM (*Beats Per Minute*) Menggunakan Rancangan Alat *Heartbeats Detector* dan Omron

HearRate.

UMUR	JENIS KELAMIN	OMRON HEART RATE	ALAT HEARTBEATS DETECTOR
21	L	86	86
21	L	84	85
23	L	78	80
23	L	70	70
23	L	89	88
21	P	83	84
21	P	82	85
21	P	84	84
22	P	86	86
22	P	79	80

Pengujian Data pada Perangkat Pengirim dan Penerima

Proses perbandingan data pada perangkat pengirim dan perangkat penerima dilakukan dengan menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai *interface* perangkat pengirim. Data yang ditampilkan oleh LCD akan dibandingkan dengan data yang diterima oleh perangkat penerima pada *smartphone* Android. Untuk membuktikan bahwa data yang ditampilkan pada *smartphone* Android sama dengan data yang dikirim oleh perangkat pengirim, dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 14. Pengujian Data pada Perangkat Pengirim dan Penerima

Pengujian pada Bluetooth

Pengujian kinerja *Bluetooth* dilakukan untuk mengukur tingkat optimalisasi penggunaan jaringan

Bluetooth sebagai media pengirim data hasil pembacaan sensor dari perangkat pengirim menuju perangkat penerima yaitu *smartphone* Android. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui jarak efektif dari tampilan pada aplikasi *smartphone* berbasis *Bluetooth*. Hasil pengujian tertera pada Tabel berikut ini.

Tabel 3. Pengujian Jarak Efektif *Bluetooth* ke *Smartphone*

PENGHALANG	JARAK	KONEKTIVITAS	PEMBACAAN PADA APLIKASI
TIDAK ADA	50CM	TERHUBUNG	SESUAI
TIDAK ADA	75CM	TERHUBUNG	SESUAI
TIDAK ADA	100CM	TERHUBUNG	SESUAI
TIDAK ADA	500CM	TERHUBUNG	SESUAI
TIDAK ADA	1500CM	TIDAK TERHUBUNG	TIDAK SESUAI
ADA	50CM	TERHUBUNG	SESUAI
ADA	75CM	TERHUBUNG	SESUAI
ADA	100CM	TERHUBUNG	SESUAI
ADA	500CM	TERHUBUNG	SESUAI
ADA	1500CM	TIDAK TERHUBUNG	TIDAK SESUAI

Pengujian HMI (*Human Machine Interface*)

Aplikasi *Smartphone* Android

HMI pada Alat *Heartbeats Detector* menggunakan aplikasi yang dapat dioperasikan melalui *smartphone* Android. Media penghantar data menggunakan sistem nirkabel atau *wireless* berbasis *Bluetooth*. Sebelum membuka aplikasi, aktifkan terlebih dahulu koneksi *Bluetooth*. Setelah mengaktifkan koneksi *Bluetooth*. Setelah mengaktifkan koneksi *Bluetooth* dilanjutkan pada langkah selanjutnya yaitu menghubungkan *Bluetooth* yang ada pada perangkat *smartphone* Android pengguna dengan *Bluetooth* HC-05 yang

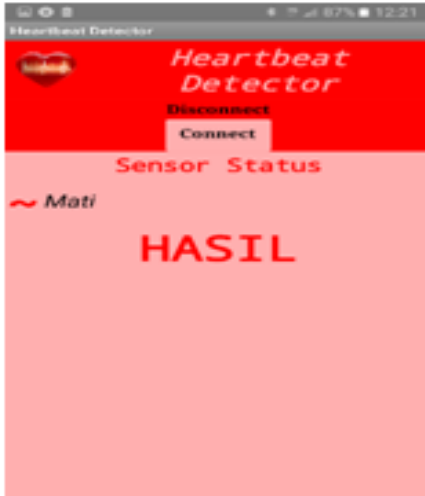
terdapat pada rancangan alat yang telah diaktifkan dengan cara menekan tombol “**Connect**”. Kemudian akan muncul pesan singkat berupa tulisan “**Connected**” pada layar *smartphone* Android pengguna untuk pemberitahuan bahwa *Bluetooth* telah terhubung, lalu dalam hitungan detik akan muncul data detak jantung yang sudah terdeteksi pada alat melalui rangkaian pengirim ke *smartphone* Android.

Pengujian Tampilan Awal Aplikasi

Sebelum melakukan pengaktifan pada aplikasi melalui *Bluetooth*, dilakukan pairing terlebih dahulu dari *smartphone* Android terhadap *Bluetooth* HC 05 dengan memasukkan ‘1234’ pada kolom *password*. Setelah melakukan *pairing*, lalu buka aplikasi pada *smartphone* Android akan muncul layar depan dari aplikasi seperti pada gambar-gambar berikut ini.

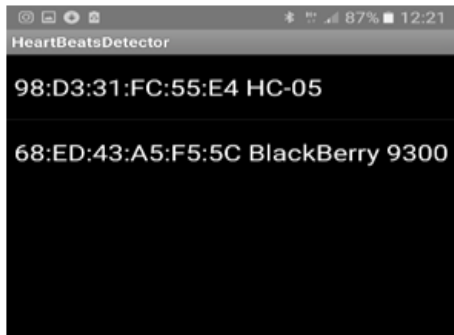


Gambar 15. Tampilan Layar Depan



Gambar 16. Tampilan Menu Awal

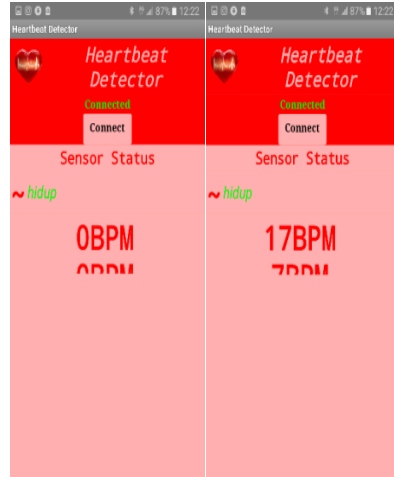
Setelah itu akan muncul menu “Connect” yang berfungsi untuk menghubungkan Bluetooth HC 05 kemudian aplikasi akan memunculkan pilihan *Bluetooth* yang terhubung, maka dengan memilih nama *Bluetooth* yang sesuai (HC 05) maka aplikasi dan *Bluetooth* modul HC 05 akan tersambung seperti pada Gambar berikut ini.



Gambar 17. Tampilan Menu Koneksi dari *Bluetooth* ke Aplikasi

Pengujian Halaman Status Aplikasi

Status pembacaan sensor dan kondisi keadaan detak jantung akan terlihat seperti pada Gambar berikut ini.



Gambar 18. Tampilan Hasil Data Pembacaan Sensor

Hasil Akhir dan Implementasi Aat

Heartbeats Detector dibuat dengan bentuk fleksibel dan mudah dibawa. Pembuatan sistem ini diharapkan mampu menjadi inovasi baru didalam dunia medis yang bisa digunakan kapan saja, dimana saja, dan oleh siapa saja.



Gambar 19. Alat *Heartbeats Detector*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada perancangan *Heartbeats Detector* maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang dapat digunakan untuk mengukur detak

- jantung manusia yang sangat bermanfaat didalam dunia medis.
2. Kinerja *Pulse sensor* memiliki tingkat sensitivitas dan pembacaan yang sedikit lambat, sehingga butuh beberapa waktu untuk mendeteksi.
 3. Status kondisi detak jantung yang dideteksi oleh *Heartbeats Detector* dapat dipantau melalui aplikasi pada *smartphone* Android menggunakan *Bluetooth*.
 4. Tingkat akurasi pengukuran kepada seseorang lebih cenderung ke arah rileks, apabila saat diukur dalam keadaan tegang maka keakuratan dari sensor dapat berubah-ubah.
 5. Cara kerja dan ketelitian alat dikendalikan oleh *microcontroller* Arduino Nano yang menjadi pengendali utama sensor pendeteksi.
 6. Sensor denyut nadi yang digunakan ialah *Pulse* sensor yang mudah dalam penggunaannya, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui denyut nadi secara *real time*.

Saran

1. Alat *Heartbeats Detector* ini sebaiknya ditambahkan dengan pendeteksian medis lainnya seperti suhu tubuh, dan tekanan darah.
2. Buat dimensi *casing* yang lebih *simple* dan tidak terlalu besar.
3. Sebaiknya menggunakan *easy* *Pulse* sensor sehingga tingkat pembacaan sensor lebih *sensitive* dan mudah untuk dikalibrasi.

DAFTAR RUJUKAN

Adiluhung, Johan,dkk. 20xx. *Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis*

Berbasis Mikrokontroler Untuk Pasien Rawat Jalan dengan SMS Gateway.Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Banzi, Massimo. 2008. *Getting Started With Arduino*.O'Reilly

Djuandi, Feri. 2011. *PENGENALAN ARDUINO*. Jakarta

Pearce, Evelyn Pearce. 2007. *Anatomy and Physiology for Paramedics*, Gramedia.

Reaserch Design Lab. 2008.*Digital Heartbeat Sensor*.ISO 9 0 0 1 - 2 0 0 8 Certified Company. www.researchdesignlab.com.

Romadoni, Ahmad. 2013. *Terlambat Penanganan Dongkrak Jumlah Kasus DBD di Jakarta Timur*.<http://health.liputan6.com/read/625350/terlambat-penanganan-dongkrak-jumlah-kasus-dbd-di-jakarta-timur>.

Diunduh pada 05 Maret 2017 [pukul 17:40]

Sufyan, Muhammad. 2016. *Alat Kesehatan Era 60-an yang Berkembang hingga Kini*. <http://health.liputan6.com/read/2494371/alat-kesehatan-era-60-an-yang-berkembang-hingga-kini>.

Diunduh pada 05 Maret 2017 [pukul 17:39]

Sulistiyawati,Arie,Ns., S.Kep. M.Kep. 2014.*PANDUAN PRAKTEK KLINIKKEBUTUHAN DASAR MANUSIA (KDM)*. Bandung: STIKes DHARMA HUSADA.