

## PENGEMBANGAN PROTOKOL KOMUNIKASI DATA PADA WEARABLE DEVICE UNTUK PENGIRIMAN DATA DENYUT NADI

<sup>1</sup>Raden Sri Dewanto Wijaya Putra, <sup>2</sup>Giva Andriana Mutiara, <sup>3</sup>Muhammad Ikhsan Sani

<sup>1 2 3</sup> Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University  
<sup>1</sup>radensridewanto@gmail.com, <sup>2</sup>giva.andriana@tass.telkomuniversity.ac.id,  
<sup>3</sup>m.ikhsan.sani@tass.telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Jantung merupakan organ tubuh vital yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Kondisi detak jantung dapat dijadikan parameter kondisi tubuh dalam keadaan sehat atau tidak. Akan tetapi, seringkali terjadi keterlambatan mengetahui gejala gangguan organ jantung yang dapat menyebabkan keterlambatan penanganan. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini yaitu membuat alat yang dapat menampilkan secara *real-time* kondisi denyut nadi. Sistem yang telah diimplementasi terdiri atas beberapa komponen utama yaitu *pulse sensor*, mikrokontroler Bluno, *display OLED*, dan menggunakan aplikasi Android. Nilai denyut nadi dibaca dan dikirimkan ke mikrokontroler. Kemudian data diolah secara *real-time* dan ditampilkan pada *display OLED*. Mikrokontroler akan mengolah data dan hasil secara *real-time* akan ditampilkan pada *OLED*. Jika terdeteksi denyut nadi yang tidak normal maka akan muncul peringatan berupa suara dari *buzzer* dan SMS dikirimkan ke keluarga pasien. Pengiriman data ke *server* dilakukan setiap 24 jam sekali atau saat kondisi denyut nadi tidak normal. Sistem peringatan dijalankan ketika denyut nadi melewati 100 bpm (*beats per minute*) atau lebih rendah dari 60 bpm (*beats per minute*).

**Kata kunci :** Android Studio, Display OLED , Denyut Nadi, Mikrokontroler Bluno, Pulse Sensor.

### Abstract

*The heart is a human vital organs that serves to pump blood to the whole body. A heartbeat can be used as a healthy body parameter conditions. However, often happens delay know symptom of organs heart that can cause delays in handling. A solution can be done to overcome this problem of making a tool to display in real-time the pulse. A system that has been implemented comprising several main components pulse censorship, microcontroller Bluno, display OLED, and use the Android application. The pulse read and sent to microcontroller. The data processed in real-time and displayed on display OLED. Microcontroller will process data and result in real-time will be displayed in OLED. If detected the pulse abnormal would emerge reminder of the votes of buzzer and SMS sent to the patient family. Data transmission to the server every 24 hours once or when the pulse not normal. Warning systems run when the pulse over 100 bpm (beats per minute) or lower than 60 bpm (beats per minute).*

**Keywords:** Android Studio, Display OLED, pulse, Microcontroller Bluno, Pulse Sensor.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Jantung adalah organ bagian dalam tubuh manusia yang paling utama karena fungsi jantung adalah memompa darah keseluruh tubuh dari kita beraktivitas hingga istirahat, jantung akan tetap bekerja memompa darah. Jantung memiliki jumlah detak yang berbeda-beda tergantung dari usia dan kesehatan masing-masing. Pada usia balita detak jantung 140 Bpm, pada anak umur 5 tahun detak jantung 96-100 Bpm, dan pada orang dewasa detak jantung 60-80 Bpm.[1] Jantung sebagai tolak ukur kesehatan manusia dan menjadi

organ tubuh manusia yang penting. Detak jantung dapat dirasakan melalui denyut nadi yang berada pada titik tertentu seperti denyut nadi pergelangan tangan dan denyut nadi pada leher karena jumlah denyut nadi di beberapa titik tersebut sama seperti jumlah detak jantung. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2005 mencatat bahwa 17,2 juta kematian dari seluruh total kematian 58 juta jiwa diseluruh dunia yang berarti bahwa 30% diantaranya disebabkan oleh penyakit jantung. Menurut Riskesda pada tahun 2013, umumnya terjadi peningkatan gejala penyakit jantung terutama Prevalensi Jantung Koroner (PJK) seiring dengan bertambahnya umur.

Berdasarkan wawancara dan diagnosis dokter, persentase penderita PJK terjadi pada umur 65-74 yaitu 2% sampai 3,6% dan menurun pada umur lebih dari 75 tahun. Prevalensi Jantung Koroner (PJK) menurut diagnosis dokter gejala lebih tinggi pada perempuan. [2] Pada buku Yuantoro Kamajaya yang berjudul “PEMANFAATAN API SMART WATCH UNTUK MEMBUAT NOTIFIKASI KESEHATAN PASIEN RUMAH SAKIT” telah menggunakan *smartwatch* Garmin sebagai alat untuk pendeteksi denyut nadi. Dengan adanya fungsi tersebut maka penulis membuat aplikasi Android yang dapat menampilkan data denyut nadi. Komunikasi data denyut nadi ke aplikasi Android memanfaatkan API ANT+ yang ada pada *smartwatch* garmin. Sehingga aplikasi Android dapat menampilkan informasi rata-rata denyut nadi. [3] Pada buku Diyan Yagari yang berjudul “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HEART BRACELET RATE DENGAN PULSE SENSOR” telah menggunakan *mikrokontroller bluno* dan *pulse* sensor sebagai pendeteksi denyut nadi. Sensor akan membaca data denyut nadi dan mengirim data tersebut ke *mikrokontroller bluno* yang kemudian akan ditampilkan pada *Display OLED* secara *realtime*. *Mikrokontroller bluno* akan mengirim data ke aplikasi Android yang akan mengolah data rata-rata denyut nadi perhari dan akan *upload* data ke *server*. Jika denyut nadi terdeteksi tidak normal maka akan ada peringatan berupa suara dan sms ke keluarga terdekat. [4] Dengan data di atas, maka dibutuhkan suatu sistem pemantauan kondisi jantung yang bertujuan untuk memantau denyut nadi secara rutin. Sistem ini akan dibangun menggunakan *bluetooth*, sehingga dibutuhkan sistem komunikasi protokol yang dapat mengirimkan data denyut nadi ke aplikasi Android penderita penyakit jantung sehingga informasi data denyut nadi penderita penyakit jantung dapat ditampilkan pada aplikasi Android. Dengan begitu data denyut nadi dapat di kirim ke *database* melalui aplikasi Android.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara perancangan protokol pengiriman data denyut nadi dari perangkat *wearable device* ke aplikasi Android?

2. Bagaimana pengiriman data denyut nadi dari aplikasi Android ke *database* melalui koneksi *internet*?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada Proyek Akhir ini sebagai berikut.

1. Mengirimkan data denyut nadi dari perangkat *wearable device* ke aplikasi Android.
2. Mengirim data denyut nadi dari aplikasi Android ke *database* agar dapat di akses oleh dokter, pasien dan pihak rumah sakit.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Digunakan untuk mendeteksi denyut nadi manusia dalam kondisi normal dan tidak normal, yaitu takikardi dan bradikardi.
2. Memberikan notifikasi SMS kepada orang terdekat pasien yang sudah didaftarkan pada aplikasi Android sebelumnya.
3. Menggunakan dua perangkat *wearable device* sebagai sensor denyut nadi.
4. Komunikasi pengiriman data dari *wearable device* ke Android menggunakan *bluetooth*.
5. Pengiriman data denyut nadi dari Android ke penyimpanan *cloud database* sehingga dapat diakses dimana saja.
6. Kategori keadaan pasien diambil pada saat pasien istirahat untuk orang dewasa yang berumur 20 hingga 22 tahun.
7. Menggunakan 2 perangkat *wearable device* dan 2 perangkat *handphone*.
8. Proyek akhir ini hanya membahas tentang pengiriman data denyut nadi.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya, Dian Yagari Pratama (2017), yang berjudul “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HEART BRACELET RATE DENGAN PULSE SENSOR” Membuat *wearable device Heart Bercelet*, aplikasi Android, dan *database* lokal yang tidak terhubung ke *internet*.

Pada penelitian sebelumnya, Muhammad Ikhsan Sani (2017), yang berjudul “Implementasi ZigBee Transceiver untuk Akuisisi Data Sensor Inersia pada Wireless Body Area Network (WBAN)” Perbandingan

data antara alat komunikasi ZigBee, Bluetooth dan WiFi. Pendeteksi gerak sehingga akan mendapatkan nilai gerak sumbu pada tubuh.

Pada penelitian sebelumnya, Yuantoro Kamanjaya (2017), yang berjudul “PEMANFAATAN API SMARTWATCH UNTUK MEMBUAT NOTIFIKASI KESEHATAN PASIEN RUMAH SAKIT” Membuat aplikasi *Android* yang hanya terhubung oleh *smartwatch* Garmin dengan memanfaatkan komunikasi ANT+.

## 2.2 Teori

### 2.2.1 Wearable Device

*Wearable Device* adalah sebuah perangkat atau produk teknologi yang melekat pada tubuh manusia yang telah ditambahkan dengan komunikasi data teknologi sehingga dapat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Perangkat komunikasi pada *wearable* sangat banyak yang dapat digunakan seperti Zigbee, Bluetooth, IrDA, MICS dan lain-lain. Perbedaan tersebut terlihat dari jarak komunikasi data, data yang dapat terkirim dan frekuensi. [5]

### 2.2.2 Bluetooth Low Energy

BLE (*Bluetooth Low Energy*) adalah hasil pengembangan teknologi *bluetooth* versi 4.0. yang mana tidak memerlukan pairing untuk dapat terkoneksi dan saling bertukar data. Dengan kelebihan yang dimiliki kita dapat memanfaatkannya untuk berbagai hal sesuai kebutuhan termasuk untuk *smart museum*. Dengan menggunakan BLE kita dapat membuat pengunjung dapat berinteraksi dengan barang yang ada di museum melalui teks, gambar, *audio* maupun *video*. BLE perangkat yang beroperasi pada 2,4 GHz yang mana memiliki karakteristik propagasi dalam ruangan yang sama sebagai *transceiver* WiFi 2,4 GHz. BLE dapat memancarkan data baik berisi pesan atau iklan. Pesan-pesan ini dapat dimunculkan jika mendeteksi perangkat BLE didekatnya dengan lokasi tertentu berdasarkan kekuatan sinyal yang diterima. Dengan cara ini, dapat digunakan untuk memicu iklan, voucher dan informasi tertentu yang dapat diberikan kepada pengguna. Dengan menggunakan BLE untuk menyebarkan informasi jika berada didekatnya tentu akan sangat menarik jika digunakan untuk iklan atau menyebarkan informasi tertentu karena BLE memiliki ketahanan baterai

yang bagus dapat mencapai bertahun – tahun, biaya perawatan yang rendah, memiliki dimensi yang kecil dan fleksibel ditempatkan dimana saja.[6]

### 2.2.3 Android Studio

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Pada Android Studio juga menambahkan fungsi untuk mengirim pesan SMS kepada keluarga terdekat yang sudah di daftarkan terlebih dahulu. Pada Android Studio menggunakan fitur SMSManager API (*Application Programming Interface*). SMSManager adalah salah satu fitur pada Android Studio yang memudahkan pengguna untuk mengirimkan SMS dari aplikasi yang di buat.[7]

### 2.2.4 Firebase

*Firebase* adalah *Backend as a Service* (BaaS) yang saat ini dimiliki oleh Google. *Firebase* adalah solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah *Mobile Apps Developer*. Banyaknya akses yang ditawarkan oleh *firebase* memungkinkan *apps developer* mengembangkan aplikasi dengan mudah. Pada proyek akhir ini fitur pada *firebase* yang digunakan adalah *firebase real time database*. *Firebase real time database* adalah sebuah layanan *database* yang dapat diakses secara *real time* oleh pengguna aplikasi.[8]

## 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### 3.1 Analisis

#### 3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini

Gambaran sistem saat ini merupakan cara kerja mendeteksi denyut nadi secara manual yang awalnya mengharuskan pasien untuk datang ke rumah sakit atau puskesmas terdekat lalu mendaftar dan antri hingga. Kemudian pasien yang mengantri akan dipanggil oleh perawat untuk melakukan pengecekan kondisi atau keluhan yang ada pada pasien, pengecekan kondisi atau keluhan penyakit dengan dokter atau perawat. Kemudian data denyut nadi pasien akan didata oleh perawat secara manual dan data pengecekan pasien akan dicatat sehingga rumah sakit atau puskesmas tersebut mempunyai data rekam medis dari pasien.

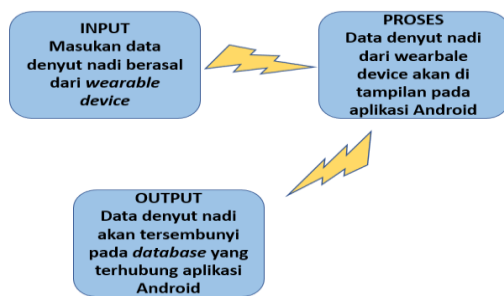
### 3.1.2 Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram

Pada gambar 3.1 merupakan cara kerja mendeteksi denyut nadi secara manual yang awalnya mengharuskan pasien untuk datang ke rumah sakit atau puskesmas terdekat lalu mendaftar dan antri hingga di panggil oleh perawat untuk melakukan pengecekan kondisi, pengecekan kondisi dengan dokter atau perawat yang sedang bertugas dan data pengecekan akan di catat sehingga rumah sakit atau puskesmas tersebut mempunyai data rekap medis dari pasien.

### 3.1.3 Cara Kerja Sistem



Gambar 3.2 Cara Kerja Sistem

Pada gambar 3.2 menjelaskan cara kerja sistem alat akan mengirimkan data denyut nadi melalui *bluetooth* ke aplikasi Android yang ada pada Android pengguna *heart bracelet* dan data tersebut dapat disimpan ke *database* yang sudah terhubung oleh aplikasi *Android* yang ada. Sehingga dari *database* tersebut perawat dan dokter dapat membukanya di komputer yang telah terdapat aplikasi *desktop* yang tersinkron oleh *database firebase*.

### 3.1.4 Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

Pada penelitian saat ini dilakukan pengembangan atas protokol sebelumnya untuk menggantikan *user interface* dengan *Android Studio*. Kemudian akan tukar menukar data denyut

nadi dari *Heart Bracelet* dan aplikasi *Android*, dan dari aplikasi *Android* akan mengirimkan data denyut nadi tersebut ke *database firebase*.

#### 3.1.4.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Table 3.1 Analisis kebutuhan fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1	Mengirimkan data denyut nadi dari <i>heart bracelet</i> ke aplikasi <i>Android</i>
2	Melihat <i>respond time</i> pengiriman data denyut nadi yang ada pada aplikasi <i>Android</i>
3	Mengirimkan data denyut nadi dari aplikasi <i>Android</i> ke <i>database firebase</i>

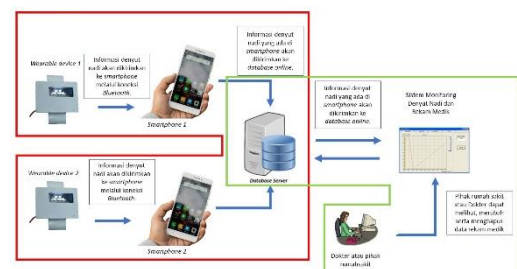
#### 3.1.4.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Table 3.2 Analisis kebutuhan non fungsional

No	Kebutuhan Non Fungsional
1	Membutuhkan <i>handphone smartphone</i> dengan sistem <i>Android</i> untuk menerima data denyut nadi dari <i>heart bracelet</i> dan mengirim data denyut nadi ke <i>database firebase</i>

## 3.2 Perancangan

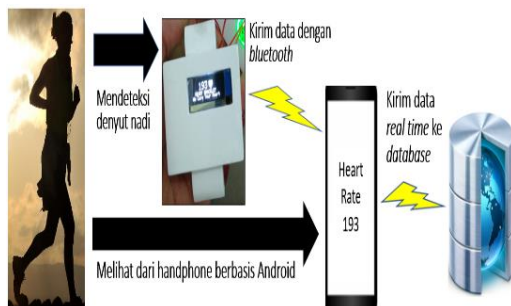
### 3.2.1 Gambaran Sistem Usulan



Gambar 3.3 gambaran Sistem Usulan

Pada gambar 3.3 merupakan gambaran sistem usulan dengan Alat akan mengirimkan data denyut nadi melalui *bluetooth* ke aplikasi Android yang ada pada Android pengguna *heart bracelet* dan data tersebut dapat disimpan ke *database* yang sudah terhubung oleh aplikasi Android yang ada. Sehingga dari *database* tersebut perawat dan dokter dapat membukanya di komputer yang telah terdapat aplikasi *desktop* yang tersinkron oleh *database firebase*.

**3.2.2 Topologi Sistem**



**Gambar 3.4** Topologi Sistem

**3.2.3 Cara Kerja Sistem**

Deskripsi sistem dari komunikasi data adalah sebagai berikut.

1. *Heart bracelet* akan bekerja dengan mendeteksi denyut nadi sehingga akan didapat data denyut nadi dari pasien.
2. Data tersebut akan dikirimkan oleh perangkat *bluetooth* yang sudah ada pada *heart bracelet* ke aplikasi Android. Oleh aplikasi Android maka dikirim data denyut nadi ke *database firebase* maka dapat diakses oleh dokter, perawat dan pasien.

**3.2.4 Analisis Kebutuhan**

Sistem pengiriman data denyut nadi ini membutuhkan alat *heart bracelet* untuk mendeteksi denyut nadi kemudian *heart bracelet* tersebut akan dikirimkan ke aplikasi Android yang sudah dibuat sebelumnya. Dari aplikasi Android akan terlihat data denyut nadi yang sama dengan data denyut nadi pada layar LCD *heart bracelet*. Dari aplikasi Android akan dikirim kembali ke *database firebase* jika aplikasi android terhubung dengan *heart bracelet*.

**3.2.4.1 Analisis Kebutuhan Masukan**

Pada sistem pengiriman data denyut nadi ini dibutuhkan masukan sebagai berikut.

- a. Masukan data yang diberikan *heart bracelet* yang menjadi parameter beroperasinya aplikasi Android, apabila data denyut nadi telah diterima maka data tersebut akan tampil pada layar aplikasi Android yang telah dibuat.
- b. Masukan data yang ditelaah diterima oleh aplikasi Android akan dikirim ke *database firebase*.

**3.2.4.2 Analisis kebutuhan keluaran**

Pada sistem ini dibutuhkan keluaran sebagai berikut.

- a. Keluaran data respond time dari *heart bracelet* ke aplikasi Android.
- b. Dapat mengetahui denyut nadi dari aplikasi Android yang dikirimkan dari *heart bracelet*.

**4. PENGUJIAN**

**4.1 Hasil Pengujian Pengiriman Data Denyut Nadi Berdasarkan Jarak Dari Heart Bracelet ke aplikasi Android**

Berikut merupakan hasil pengujian pengiriman data denyut nadi yang didapat pada pengujian pengiriman data denyut nadi berdasarkan jarak dari *heart bracelet* ke aplikasi Android.

**Tabel 4.1** Pengujian Pengiriman Data Berdasarkan Jarak Dari *Heart Bracelet* ke aplikasi Android

No	Radius	Respond Time
1	0 Meter	0,001 Detik
2	46,41 Meter	5 Detik
3	44, 18 Meter	7 Detik
4	67,79 Meter	10 Detik

## 5. Kesimpulan

Pada proyek akhir ini yang berjudul “PENGEMBANGAN PROTOKOL KOMUNIKASI DATA PADA WEARABLE DEVICE UNTUK PENGIRIMAN DATA DENYUT NADI” mengirimkan data denyut nadi dari perangkat *Heart Rate* ke aplikasi Android mempunyai *respond time* yang berbeda-beda berdasarkan hambatan yang ada, seperti hambatan tirai dengan jarak 7,2 meter dengan *respond time* 3 detik, 20,14 meter mempunyai *respond time* 5 detik dan 45,6 meter dengan *respond time* 7 detik. Berdasarkan hambatan dinding dengan jarak 5,1 meter mempunyai *respond time* 3 detik, 7,5 meter mempunyai *respond time* 7 detik dan 7,7 meter 7 detik.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Salamadin, “√ DENYUT NADI NORMAL & Detak Jantung Normal Dewasa dan Anak-Anak | Salamadian,” 2017. [Online]. Available: <https://salamadian.com/detak-jantung-normal-denyut-nadi/>. [Accessed: 01-Aug-2018].
- [2] B. Effendi, “Penyakit Jantung di Indonesia Dalam Angka,” *BMedSci/www.tanyadok.com*, 2005. [Online]. Available: <https://www.tanyadok.com/artikel-kesehatan/penyakit-jantung-di-indonesia-dalam-angka>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [3] Y. Kamanjaya, *PEMANFAATAN API SMARTWATCH UNTUK MEMBUAT NOTIFIKASI KESEHATAN PASIEN RUMAH SAKIT*. 2014.
- [4] D. YAGI PRATAMA, *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BRACELET HEART DENGAN PULSE SENSOR*. Bandung, 2014.
- [5] A. S. Owen, “Comparison Among Short Range Wireless Networks: Bluetooth, Zigbee and Wi-Fi,” no. December, 2010.
- [6] A. A. Rasyiid *et al.*, “IMPLEMETASI SMART MUSEUM MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH LOW ENERGY,” pp. 109–113, 2016.
- [7] A. Development, “SmsManager | Android Developers,” 2018. [Online]. Available: <https://developer.android.com/reference/android/telephony/SmsManager>. [Accessed: 22-Jul-2018].
- [8] Q. Syadza, A. G. Permana, D. N. Ramadan, and S. Pd, “PENGONTROLAN DAN MONITORING PROTOTYPE GREEN HOUSE MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN FIREBASE Controlling and Monitoring of Green House Prototype using Microcontroler and Firebase,” vol. 4, no. 1, pp. 192–197, 2018.