



TUGAS AKHIR - EB184803

**VISUALISASI *DATABASE* SINYAL ECG BERBASIS *ANDROID*
SMARTPHONE MELALUI KOMUNIKASI *BLUETOOTH***

**Faradina Ramadhani Katili
0731154000013**

**DOSEN PEMBIMBING:
Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.
Nada Fitrieyatul Hikmah, S.T., M.T.**

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK BIOMEDIK
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



TUGAS AKHIR - EB184803

**VISUALIZATION OF ECG SIGNAL DATABASE BASED ON
ANDROID SMARTPHONE USING BLUETOOTH
COMMUNICATION**

**Faradina Ramadhani Katili
0731154000013**

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.

Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T.

**UNDERGRADUATE PROGRAM
BIOMEDICAL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL AND INFORMATICS
TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan isi tugas akhir saya yang berjudul "**Visualisasi Database Sinyal EKG Berbasis Android Smartphone Melalui Komunikasi Bluetooth**" Merupakan hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya mandiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apa bila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2020




Faradina Ramadhani Katili

NRP. 0731154000013

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)

di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

Faradina Ramadhani Katili
NRP. 0731154000013

Tanggal Ujian : 6 Januari 2020

Periode Wisuda : Maret 2020

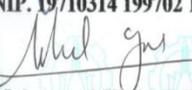
Disetujui oleh:

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

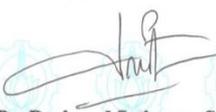

1. Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.
NIP. 19700212 199512 1001


2. Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng.
NIP. 19710314 199702 1001


3. Muhammad Yazid, B.Eng., M.Eng.
NIP. 19800420 201504 1001


4. Atar Fuady Babgei, S.T., M.Sc.
NIP. 19891111 201812 1001


5. Muhammad Hilman Fatoni, S.T., M.T.
NIP. 19910325 201504 1001


1. Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 19690529 199512 1001


2. Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T.
NIP. 19900107 201803 2001

Kepala Departemen Teknik Biomedik,



VISUALISASI *DATABASE* SINYAL EKG BERBASIS ANDROID SMARTPHONE MELALUI KOMUNIKASI *BLUETOOTH*

Nama : Faradina Ramadhani Katili
NRP : 0731154000013
Pembimbing : 1. Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.
: 2. Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kurangnya kesadaran tentang kesehatan jantung, tingkat *stress* yang tinggi, gaya hidup yang kurang sehat dan sering mengkosumsi makanan *junk food* dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan pada jantung. Gangguan kesehatan pada jantung dapat diamati salah satunya dengan menggunakan sinyal EKG. Perekaman sinyal EKG menjadi penting agar ahli medis dapat mengamati riwayat kondisi jantung pasien. Teknologi yang semakin berkembang pada *smartphone android* dapat dimanfaatkan dalam hal pembuatan aplikasi dimana registrasi data diri yang terkoneksi dengan *database server*, dengan bantuan tanpa nirkabel atau *Bluetooth* maka bisa dilakukan visualisasi pada *smartphone*. Pada penelitian ini memvisualisasikan sebuah *database* sinyal EKG yang dikhususkan dengan kelainan *Tachyarrhythmia* dan menggunakan *Bluetooth* HC-05 yang akan disambungkan pada *software Android Studio* yang di mana akan dibuat sistem *Login, Signup, Connection Bluetooth* dan menampilkan data dalam bentuk grafik sinyal dari pengiriman mikrokontroler sebelumnya. Hasil penelitian ini diketahui bahwa visualisasi *database* sinyal EKG bisa dipantau melalui *smartphone* dengan memanfaatkan penyimpanan data diri pada *database* dengan berupa penginformasian grafik sinyal secara *continuous* dan bisa dilakukan sistem *Login* dan *Signup* pada aplikasi yang telah dibuat.

Katakunci: andorid studio, bluetooth, database, EKG, mikrokontroler, smartphone, takiaritmia.

VISUALIZATION OF ECG SIGNAL DATABASE BASED ON ANDROID SMARTPHONE USING BLUETOOTH COMMUNICATION

Name : Faradina Ramadhani Katili
Student Identity Number : 07311540000013
Supervisor : 1. Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T.
: 2. Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T.

ABSTRACT

Lack of awareness about heart health, high levels of stress, unhealthy lifestyles and frequent consumption of junk food can cause various health problems in the heart. Health problems in the heart can be observed one of them by using ECG signals. Recording ECG signals is important so that medical experts can observe the patient's heart condition. Technology that is increasingly developing on Android smartphones can be utilized in terms of making applications where registration of personal data connected to the database server, with the help without wireless or Bluetooth, it can be visualized on a smartphone. In this study, visualizing an ECG signal database that is specific to Tachyarrhythmia abnormalities and using Bluetooth HC-05 will be connected to the Android Studio software which will create a Login, Signup, Bluetooth Connection system and display data in the form of signal graphics from previous microcontroller shipments. The results of this study note that the visualization of ECG signal databases can be monitored via a smartphone by utilizing self-data storage in the database in the form of continuous graphical signaling and a Login and Signup system can be performed on applications that have been made.

Keywords: andorid studio, bluetooth, database, EKG, microcontroller, smartphone, tachyarrhythmia.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas kasih sayang-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan dapat selesai tepat pada waktunya. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua serta keluarga penulis yang selalu member doa dan dukungan penuh dalam hal apapun.
2. Dr. Rachmad Setiawan, S.T., M.T. dan Nada Fitriyatul Hikmah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing, mengarahkan, dan menginspirasi penulis selama pengerjaan penelitian ini.
3. Dr. Achmad Arifin, S.T., M.Eng. selaku kepala departemen yang telah member inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama pengerjaan tugas akhir terlebih selama perkuliahan di ITS.
4. Muhammad Hilman Fatoni, S.T., M.T. selaku dosen wali
5. Rekan-rekan Teknik Biomedik angkatan 2015 yang sangat saya sayang.
6. Bapak Ibu dosen pengajar Teknik Biomedik ITS.
7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis hingga Tugas Akhir ini ini bisa diselesaikan dengan semaksimal mungkin.

Terlepas dari semua itu, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan pada berbagai aspek dan masih banyak hal yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar dapat memperbaiki tugas akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk banyak orang dan dapat dikembangkan lebih baik lagi pada penelitian selanjutnya.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.5. Kontribusi Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. EKG (Elektrokardiografi)	5
2.1.1. <i>Tachycardia</i>	6
2.1.2. <i>Bradikardia</i>	8
2.1.3. <i>Atrial Fibrillation (AF)</i>	8
2.2. <i>Bluetooth in Wireless Communication</i>	9
2.2.1. <i>Network Topology</i>	10
2.2.2. <i>Software Protocols</i>	10
2.2.3. <i>Connection</i>	10
2.2.4. <i>Configuration</i>	10
2.2.5. <i>Disconnect</i>	11
2.2.6. <i>Packets</i>	11
2.3. <i>SD Card Module</i>	11
2.4. Mikrokontroler	13
2.4.1. <i>Arduino Uno</i>	13
2.5. <i>Android Studio</i>	14
2.6. <i>Database Server</i>	15
2.6.1. <i>Pengenalan MySQL</i>	15
2.6.2. <i>PhpMyAdmin</i>	15
2.6.3. <i>XAMPP</i>	15
2.7. <i>Rasional</i>	16
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM	18
3.1. Teknik Pengambilan Sinyal EKG	19
3.2. Mikrokontroler (<i>Arduino Uno</i>)	19

3.3.	Pengiriman Secara <i>Wireless</i>	20
3.4.	Tampilan <i>Interface</i> Pada <i>Android</i>	20
3.5.	<i>Android Studio</i>	20
BAB 4 PENGUJIAN SISTEM.....		24
4.1.	Sinyal Jantung.....	24
4.2.	Pengambilan Data.....	24
4.3.	Pengiriman Menggunakan <i>Bluetooth HC-05</i>	25
4.3.1.	Pengiriman menggunakan <i>Port</i>	25
4.4.	Aplikasi <i>Smartphone “Moncareytmia”</i>	28
4.5.1.	Sistem <i>Login</i>	28
4.5.2.	Sistem <i>SignUp</i>	28
4.6.	<i>Connection Bluetooth</i>	33
4.7.	Pengujian <i>Connection Bluetooth</i>	34
4.8.	Pengujian Grafik di Aplikasi <i>MONCAREYTMIA</i>	36
4.9.	Pengujian performasi hasil rancangan.....	37
4.10.	<i>Database Server (PhpMyAdmin)</i>	37
BAB 5 PEMBAHASAN.....		40
5.1.	Pengambilan Data.....	40
5.1.1.	Data.....	40
5.1.2.	<i>SD Card Module</i>	40
5.1.3.	<i>Arduino Uno</i>	40
5.2.	Pengiriman Menggunakan <i>Bluetooth HC-05</i>	40
5.2.1.	Pengiriman Menggunakan <i>Port</i>	41
5.3.	Aplikasi <i>Moncareytmia</i>	41
5.3.1.	Sistem <i>Login</i>	41
5.3.2.	Sistem <i>SignUp</i>	42
5.3.3.	<i>Connection Bluetooth</i>	42
5.3.4.	Pembahasan pengujian grafik.....	43
5.3.5.	Pembahasan <i>Database</i>	43
5.4.	Pengujian analisa performasi hasil rancangan.....	43
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
6.1.	Kesimpulan.....	45
6.2.	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
BIODATA PENULIS.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	QRS Complex of EKG Signals	6
Gambar 2. 2	<i>12-lead electrode placement, red colour is ground electrode, while blue and black color is positive and negative electrode, respectively</i>	7
Gambar 2. 3	<i>Raw Electrocardiogram(EKG) from PhysioNet’s Ventricular Tachycardia in 8 min 30 sec and shown interval normal event before VT .</i>	7
Gambar 2. 4	A Bluetooth Network	9
Gambar 2. 5	Tampak Atas dan Bawah <i>SD Card Module</i>	12
Gambar 2. 6	<i>HC-05 Bluetooth Module</i>	12
Gambar 2. 7	Arduino Board.....	13
Gambar 2. 8	<i>Logo Software Android Studio</i>	15
Gambar 2. 9	Fishbone Diagram	17
Gambar 3. 1	Diagram Blok Sistem Keseluruhan.....	18
Gambar 3. 2	Tampak depan dari Module SD Card.....	19
Gambar 3. 3	Tampak belakang	19
Gambar 3. 4	Sambungan dari Arduino ke Module SD Card	19
Gambar 3. 5	<i>Flowchart</i> Sistem Smartphone	21
Gambar 3. 6	Tampilan dari andorid	22
Gambar 3. 7	<i>Database Login</i>	22
Gambar 3. 8	<i>Login Sukses</i>	23
Gambar 3. 9	<i>Database Pasien (Personal Information)</i>	23
Gambar 4. 1	Data Tachyaritmia yang dibagi menjadi 3 .txt	24
Gambar 4. 2	Keluaran data di <i>Delphi</i>	24
Gambar 4. 3	Keluaran data di <i>Serial Plotter</i>	25
Gambar 4. 4	Keluaran data di <i>Serial Monitor</i>	25
Gambar 4. 5	Tampilan Di Delphi.....	26
Gambar 4. 6	Output data di HTerm	26
Gambar 4. 7	Percobaan menggunakan data sedikit	27
Gambar 4. 8	Hasil Plot dari Percobaan menggunakan data sedikit	27
Gambar 4. 9	Tampilan Setelah di Run Di Delphi	27
Gambar 4. 10	Hasil Plot dari Percobaan menggunakan data banyak	28
Gambar 4. 11	Percobaan menggunakan data banyak.....	28
Gambar 4. 12	Tampilan Icon di jendela Smartphone	29
Gambar 4. 13	Tampilan Halaman <i>Login</i>	29
Gambar 4. 14	Letak Tombol <i>SignUp</i>	30
Gambar 4. 15	Tampilan Lembar <i>SignUp</i>	30
Gambar 4. 16	Tampilan pengisian lembar <i>SignUp</i>	31
Gambar 4. 17	Peringatan untuk pengisian semua data di <i>SignUp</i>	31
Gambar 4. 18	Sudah berhasil terdaftar, Silahkan <i>Login!</i>	32

Gambar 4. 19 Pengisian Lembar <i>Login</i>	32
Gambar 4. 20 Tampilan Grafik	33
Gambar 4. 21 Tampilan <i>Paired Device</i>	33
Gambar 4. 22 <i>List Bluetooth</i>	34
Gambar 4. 23 <i>Connecting Bluetooth</i>	34
Gambar 4. 24 Data masuk pada Aplikasi <i>moncareytmia</i>	35
Gambar 4. 25 Data Masuk dari <i>HTerm Smartphone</i>	35
Gambar 4. 26 Data grafik hingga data 61.000	36
Gambar 4. 27 Data grafik hingga data 87.000	36
Gambar 4. 28 Data grafik hingga data 0 - 208.000	36
Gambar 4. 29 Data grafik hingga data 0 - 307.000.....	37
Gambar 4. 30 Data grafik hingga data 0 – 571.000	37
Gambar 4. 31 <i>Database</i>	38
Gambar 4. 32 <i>Field</i> dari <i>Database SignUp</i>	38
Gambar 4. 33 Isi <i>database</i> dari Halaman <i>SignUp</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ALOKASI PIN ARDUINO KE SD CARD.....	12
Tabel 5. 1 Pengujian Sistem Login.....	41
Tabel 5. 2 Pengujian Sistem SignUp.....	42
Tabel 5. 3 Pengujian Sistem Connection Bluetooth.....	42

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Organisasi kesehatan dunia memperkirakan bahwa 17,5 juta mewakili 30% orang meninggal di seluruh dunia karena penyakit kardiovaskular. Di antara 7,6 juta ini karena penyakit *CAD (Coronary Artery Disease)* [1] yang Di mana *CAD* ini adalah penyakit pada arteri koroner yang terjadi penyempitan atau sumbatan pada liang arteri koroner oleh karena proses atherosklerosis. Salah satu penyebab kematian paling umum di dunia adalah aritmia. Aritmia jantung adalah gangguan dalam irama jantung, dimanifestasikan oleh ketidakteraturan atau oleh tingkat cepat yang abnormal atau tingkat yang lambat. Alasan yang berbeda untuk terjadi aritmia tidak cukup menghasilkan ritme pada nodus sinus. Lainnya adalah gangguan sinyal inelektrik jantung yang menyebabkan ventrikel berdetak terpisah dari atria. Dalam kasus terburuk, ventrikel tidak dapat mengalahkan secara efektif menciptakan kondisi yang disebut fibrilasi ventrikel. Ketika ini terjadi jantung tidak bisa memompa darah dan pasien meninggal dengan cepat. Sebuah metode analisis sinyal EKG yang efisien dapat memberikan akurasi dan keandalan untuk sistem identifikasi *beat* dan dengan demikian dapat membantu memberikan bantuan medis segera dan tepat waktu. Elektrokardiogram (EKG) mewakili ukuran aktivitas listrik jantung.

Mempelajari sinyal EKG, dalam banyak kasus memberikan wawasan tentang pemahaman yang mengancam kondisi jiwa kondisi jantung [1]. Studi-studi ini biasanya berkaitan dengan mendeteksi dan mengklasifikasikan berbagai jenis aritmia, yang dapat didefinisikan sebagai denyut jantung tidak teratur atau gangguan dalam tarif reguler. Penyimpangan dalam irama jantung dapat menunjukkan beragam penyebab termasuk penyakit (misalnya, arteri koroner penyakit, diabetes dan kardio miopati), obat-obatan, jantung yang menua atau masalah metabolik.

Sebelum adanya penelitian ini banyak penelitian lain yang membahas kurang lebih hampir sama dengan judul penelitian ini, Dalam penelitian lain telah dirancang sebuah *Identification of heart beat abnormality using heart rate and power spectral analysis of EKG* . Perangkat lunak dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman *matlab*. Tapi pada penelitian lain fokus kepada identifikasi saja dan data EKG yang diperoleh dari *physionet* dengan *database Aritmia*. Metode yang digunakan terdapat algoritma pan-tompkins untuk mengetahui *BPM(Beat per Minute)* dan akan di lakukan akuisisi sinyal EKG, *preprocessing*, mengkuadratkan, diikuti oleh penentuan R-puncak di QRS-kompleks yang sesuai untuk perhitungan denyut jantung diikuti oleh analisis spektral daya. yang diproses ke dalam bahasa pemrograman *matlab*.

Setelah R-puncak terdeteksi, informasi denyut jantung diperkirakan dengan menghitung jumlah denyut per menit (*BPM*). Telah dicatat bahwa keadaan jantung *tachycardia* berhubungan dengan penurunan *RRinterval* (0,6568 detik) dan akibatnya, dengan *heart rate* yang meningkat (91,35 detak per menit). Namun, *interval RR* (2detik) cenderung meningkat selama bradikardia dan dengan demikian terkait denyut jantung (30 detak per menit) menurun. Jadi, detak jantung dan nilai *RR-interval* yang sesuai dapat mengarah ke penentuan kondisi jantung individu yang berbeda dan kemungkinan kelainan jantung mereka. Dua hasil lipatan disajikan di sini untuk mendeteksi kelainan jantung menggunakan denyut jantung dan analisis spektrum daya. Analisis spektral daya dari catatan EKG yang dimuat dilakukan di sini menggunakan *fast Fourier transform* (FFT) [10].

Pada penelitian tugas akhir ini, *database* sinyal EKG yang digunakan yaitu penyakit Takikardia yang di mana akan dilakukan visualisasi dengan memanfaatkan *smartphone* berbasis *android* yang memberikan informasi mengenai data dalam bentuk grafik. Setelah data awal didapat dari *.txt physionet* dan selanjutnya menggunakan *arduino* akan ditampilkan ke *serial monitor* dengan bantuan *SD Card module*. Setelah data tersebut sudah dikeluarkan ke *serial monitor* selanjutnya akan menggunakan *Bluetooth HC-05* yang akan dikirim ke *Android Studio* untuk selanjutnya akan dilakukan proses pemanggilan data tersebut dan menampilkannya di *smartphone*. Tapi sebelum dilakukan pemanggilan data tersebut akan dibuat desain *Login Signup* untuk pasien tersebut yang Di mana penyimpanan data *signup* akan disimpan di *database phpmyadmin*.

Secara *hardware* akan dirancang pertama menggunakan modul *Arduino Uno* untuk sebagai perantara pengiriman data yang di mana ditampilkan dengan menggunakan *sd card module* yang nantinya akan disambungkan dengan *arduino* setelah itu dilakukan pengiriman data menggunakan *Bluetooth hc-05* yang akan dikirim ke *android studio*. Lalu selanjutnya akan menampilkannya di *smartphone* dengan menggunakan *software* yang bernama *Android Studio* untuk pembuatan *interface* yaitu *page Login, Signup, Connection Bluetooth, graphic signal* dan tahap terakhir yaitu masuk kedalam sebuah *database server* yang Di mana semua pengguna bisa mengakses aplikasi tersebut dengan memasukkan *username* dan *password* pasien yang telah didaftarkan sebelumnya.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah aplikasi yang telah dibuat dapat bermanfaat untuk pembacaan data *.txt* dengan bantuan *module sd card* yang Di mana akan di visualisasikan secara grafik sinyal secara continuous pada *smartphone*.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun masalah yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini yaitu metode pembacaan data apa yang akan digunakan dalam menampilkan grafik EKG yaitu data penyakit Takikardia.

Hasil dari metode tersebut selanjutnya bagaimana perancangan *hardware* pada penelitian ini. Pentingnya perancangan *hardware* ini berguna untuk menjadi wadah atau proses yang hasilnya akan bisa ditampilkan di sebuah *smartphone*.

Hasil keluaran sinyal EKG pada *hardware* lalu dikirim menggunakan *Bluetooth* yang akan dikirim ke *Android Studio* dan selanjutnya bagaimana tahapan agar hasilnya ditampilkan di *smartphone* berbasis *android*.

Pemanfaatan database server untuk penyimpanan data diri pasien.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini, yaitu Alat ini hanya diperuntukan untuk pembacaan data dari database sinyal EKG dikarenakan fokus yang digunakan pada alat ini yaitu memvisualisasikan *database* sinyal EKG pada aplikasi *smartphone* yang telah dibuat.

Lalu *smartphone* yang digunakan yaitu *smartphone* yang berbasis *Android*. Dikarenakan proses yang dilakukan pada *hardware* hanya *compatible* dengan *smartphone* yang berbasis *android* dan dari *android* tersebut diproses di *database* pusat atau *database server* menggunakan *PhpMyAdmin*.

Pada penelitian ini *hardware* untuk pengambilan EKG menggunakan sebuah modul *SD Card Arduino* menggunakan *module sd card* sebagai tempat data penyakit yang selanjutnya akan dibaca, berhubung 1 data penyakit ini data sebanyak 64 KB atau setara dengan 65.536 bytes sedangkan *Arduino* batas maksimal data yaitu 21.600 bytes, maka dari 1 data tersebut dibagi menjadi 3 bagian atau menjadi 3 data .txt contohnya 1 data penyakit yaitu *Tachyarytmia* per data sebanyak 21.233 bytes lalu nanti dibaca pada *arduino* secara berurutan. Penulis menggunakan *module* penyimpanan data sebagai pembacaan data tidak melalui pembuatan instrumen sendiri dikarenakan dalam penelitian ini difokuskan dalam bidang informatika, Di mana penulis hanya berfokus pada bagaimana pembacaan data dan menampilkan nya guna sebagai informasi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi yang bermanfaat untuk masyarakat yang memiliki beberapa fasilitas berupa *Login*, *Signup*, *Connection BT*, tampilan grafik, dengan memanfaatkan *database* sebagai penyimpanan data diri dan sinkronisasi “*username*” dan “*password*” untuk melakukan *Login*.

Pemanfaatan *database server* untuk penyimpanan data ini menggunakan *xampp* sebagai pengaktifan *apache* dan *mysql* untuk melakukan sambungan ke *database server* yaitu menggunakan *phpmyadmin*.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini :

Dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan visualisasi dari *database* sinyal EKG yang akan ditampilkan ke dalam *Android* yang *wearable*. Yang

nantinya akan disambungkan menggunakan *bluetooth* ke *Andorid* dan akan ditampilkan guna sebagai penginformasian.

Tahapan untuk *hardware* tersebut yaitu pertama data akan disimpan di *SD card* yang sudah disiapkan, lalu dilakukan pembacaan *SD card* di *arduino* untuk menampilkan data tersebut kedalam *serial monitor* dan *serial plotter*, lalu selanjutnya dilakukan proses pengiriman data menggunakan *Bluetooth HC-05* yang akan dikirim ke *Android Studio* dan dilakukan proses *Login Signup* untuk pasien yang akan menggunakan aplikasi *moncareytmia* ini yang akan disimpan ke dalam *server database* yaitu *phpmyadmin*. Setelah dilakukan proses pengiriman data ini selanjutnya akan ditampilkan di *android studio* untuk menampilkan grafik sinyal pada layar *android*.

Adapun manfaat dari penelitian ini, dibagi menjadi 3 bagian yaitu manfaat bagi penulis, bagi Institute Teknologi Sepuluh Nopember, dan bagi instansi yang terkait. Bagi penulis pemanfaatan sebagai syarat untuk penyusunan laporan Tugas Akhir pada program studi Teknik Biomedik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang topik yang diajukan, dan untuk menambah pengalaman secara *practical* dalam menjalankan penelitian ini. Manfaat untuk Institut Teknologi Sepuluh Nopember yaitu untuk menambah referensi mahasiswa yang akan melakukan penelitian kedepannya, dan bagi Instansi yang terkait untuk membantu masyarakat terutama pasien untuk melihat hasil data yang telah di dapatkan di rumah sakit akan dapat terbaca secara visualisasi pada *smartphone* berbasis *android*.

1.5. Kontribusi Penelitian

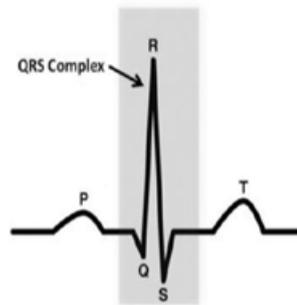
Adapun kontribusi penelitian ini memiliki beberapa aspek yaitu aspek keilmiahan dan aspek praktis. Untuk aspek keilmiahan pada penelitian ini akan menghasilkan publikasi terkait dengan Visualisasi *Database* Sinyal EKG Berbasis *Android Smartphone* Melalui Komunikasi *Bluetooth*, maka dari itu diharapkan bisa berdampak baik dalam bidang keilmiahan sehingga bisa mengikuti kemajuan zaman yang nantinya bisa dikembangkan lagi sebagai terobosan baru. Aspek praktikal yang didapatkan dari proposal tugas akhir ini adalah. Dapat memberikan peluang bisnis untuk melakukan pengembangan pengaplikasian medis dalam bidang monitoring jarak jauh dan memberikan pengetahuan dan sosialisasi mengenai kepedulian terhadap pola hidup yang sehat.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. EKG (Elektrokardiografi)

Elektrokardiogram (EKG) mewakili ukuran aktivitas listrik jantung. Mempelajari sinyal EKG dapat, dalam banyak kasus, memberikan wawasan tentang pemahaman yang mengancam jiwa kondisi jantung. Studi-studi ini biasanya berkaitan dengan mendeteksi dan mengklasifikasikan berbagai jenis aritmia, yang dapat didefinisikan sebagai denyut jantung tidak teratur. Penyimpangan dalam irama jantung dapat menunjukkan beragam penyebab termasuk penyakit (misalnya, arteri koroner penyakit, diabetes dan kardiomiopati), obat-obatan, jantung yang menua atau metabolik masalah. Salah satu aritmia yang paling serius adalah berkelanjutan aritmia ventrikel, biasanya disebabkan oleh otot jantung yang rusak. Dalam berkelanjutan takikardia ventrikel, ada yang berurutan impuls yang muncul dari ventrikel di jantung tingkat 100 ketukan atau lebih per menit hingga berhenti oleh perawatan obat atau konversi listrik. Ini Kondisinya sangat berbahaya karena mungkin merosot lebih jauh menjadi benar-benar tidak terorganisir aktivitas listrik yang dikenal sebagai ventrikel fibrilasi, ketika tindakan jantung begitu tidak teratur sehingga bergetar dan tidak berkontraksi, jadi gagal memompa darah dengan benar. Oleh karena itu penting bagi pasien untuk menerima peringatan perhatian medis ketika jenis aritmia ini terjadi. Deteksi aritmia ventrikel bisa dilakukan dari sinyal elektrokardiogram tetapi pengamatan terus menerus dan deteksi abnormal sinyal EKG bisa sulit karena besar jumlah pasien di unit perawatan intensif. Di selain tes EKG sederhana, rekaman yang lebih lama menggunakan *monitor Holter* portabel yang dipakai oleh subjek selama 24 hingga 48 jam juga bisa dibuat. Sejumlah metode berbeda untuk otomatis deteksi aritmia telah dikembangkan di beberapa dekade terakhir dalam upaya untuk membantu tugas pemantauan EKG. Sebagian besar metode melaporkan pengenalan kondisi jantung dengan tingkat tertentu akurasi[5].

EKG dapat diketahui relatif terhadap posisi-posisi tersebut dan menentukan periode jantung. Dalam banyak kasus yang sederhana *pasca* pemrosesan dan ambang batas denyut jantung cukup untuk mengidentifikasi aritmia tetapi tingkat kesalahan klasifikasi masih bisa signifikan menggunakan pendekatan sederhana semacam itu. Karena itu berguna untuk percobaan dan mengekstrak fitur lainnya dari sinyal EKG untuk meningkatkan tingkat pengakuan dan menunjukkan kondisi kritis lebih akurat dan tepat waktu. Berbagai macam fitur EKG dapat diekstraksi dalam *domain* waktu atau dalam *domain* frekuensi menggunakan metode fitur ekstraksi.



Gambar 2. 1 QRS Complex of ECG Signals [5]

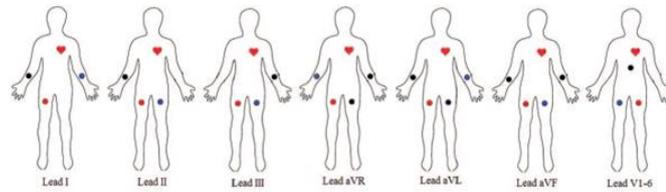
Analisis sinyal elektrokardiogram (EKG) adalah metode yang paling efektif dan tersedia untuk mendiagnosis aritmia jantung. Aritmia menimbulkan kematian dan untuk sementara dapat melumpuhkan tekanan darah. Setiap jantung disfungsi yang terkait dengan eksitasi dari ektopik pusat di mana saja di *myocardium* mengarah ke prematur kompleks (atrium atau ventrikel), yang mengubah morfologi bentuk gelombang dan durasi RR. Terjadinya *multiple premature* kompleks dianggap penting secara klinis, karena itu indikasi untuk gangguan dalam proses depolarisasi mendahului aritmia jantung yang kritis.

Namun, perangkat EKG yang ada di Indonesia kebanyakan terletak hanya di rumah sakit besar. Pasien dengan serangan jantung harus menunggu ambulans untuk datang dan mengawal ke rumah Sakit. Sambil menunggu ambulans, Sangat penting untuk mengembangkan EKG portabel perangkat. Portabilitas perangkat akan memungkinkan untuk menempatkan perangkat ke pusat kesehatan masyarakat (Puskemas) atau bahkan di rumah pasien. Diagnosis juga akan jauh lebih mudah dan lebih murah. Kondisi khusus seperti pasien dengan jantung serangan juga akan diakomodasi dengan EKG portabel Perangkat *homecare*. Selanjutnya, dimungkinkan untuk memperoleh *12-lead* EKG menggunakan EKG elektroda. Penempatan elektroda untuk *12-lead* EKG *aquisition* digambarkan dalam Gambar 2.2.[3]

Ada sekitar 11 macam penyakit jantung yaitu Penyakit Arteri Koroner, Takikardia, Otot Jantung, Penyakit Katup Jantung, Bradikardia, Gagal Jantung, Penyakit Jantung Bawaan, Gangguan Serebrovaskular, Angina, Penyakit Jantung Rematik dan Ateroklerosis.

2.1.1. Tachycardia

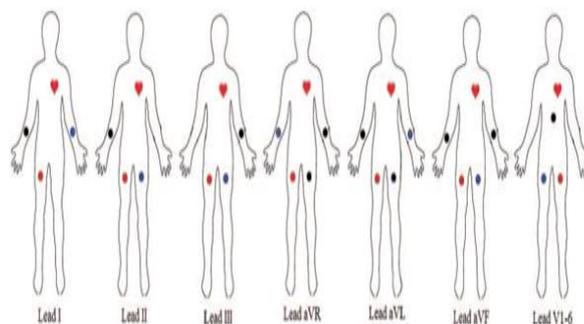
Tachycardia pada dasarnya adalah istilah medis untuk peningkatan denyut jantung. Palpitasi dan detak jantung yang tinggi dapat disebabkan karena beberapa



Gambar 2. 2 12-lead electrode placement, red colour is ground electrode, while blue and black color is positive and negative electrode, respectively [3]

alasan seperti merokok, alkohol dan stres. Takikardia adalah jantung aritmia yang bisa menjadi bencana dan mengancam kehidupan. kemampuan untuk memberikan prediksi akurat dan tepat waktu. Ada dua jenis aritmia, aritmia atrium dan aritmia ventrikel. Aritmia atrium adalah tipe aritmia yang terjadi di bilik atas jantung disebut atria. Takikardia adalah kondisi yang mengancam jiwa yang ditandai dengan tingkat kontraksi yang tinggi. Selama Takikardia, akan mengalami kekurangan waktu yang cukup untuk mengisi dengan darah sebelum mengalami kontraksi dan akan mengakibatkan pusing, kehilangan kesadaran dan serangan jantung mendadak.

Tiga puluh lima dari 8 menit rekaman EKG dari subyek yang mengalami berkelanjutan *Tachyarrhythmia* diunduh dari www.physionet.org, situs web yang didukung Lembaga Kesehatan Nasional AS. Data didigitalkan pada frekuensi sampling 250 Hz dengan 12 bitresolusi setelah melewati pengkondisian sinyal analog sirkuit. Setiap catatan dibagi menjadi dua bagian, EKG normal dan diikuti oleh bagian aritmia seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Raw Electrocardiogram(EKG) from PhysioNet's Ventricular Tachycardia in 8 min 30 sec and shown interval normal event before VT [6].

Hanya bagian pertama yang termasuk dalam analisis kami dan panjangnya bervariasi antara 2,5 hingga 6 menit.

2.1.2. Bradikardia

Bradikardia atau *bradycardia* adalah kondisi di mana denyut jantung seseorang berada di bawah 60 denyut per menit. Jantung yang sehat biasanya berdetak di antara 60 – 100 kali per menit pada orang dewasa saat beristirahat. Bradikardia ditemukan sebagai komplikasi selama katekolaminergik takikardia ventrikel polimorfik di mana mengalami kebocoran kalsium. Bradikardia adalah aritmia jantung yang hadir melemahkan dalam berbagai bentuk penyakit jantung. Klinis pengobatan bradikardia adalah beban yang signifikan pada kesehatan sistem perawatan. Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami mekanisme penyakit ini untuk meningkatkan terapi klinis.

2.1.3. Atrial Fibrillation (AF)

AF adalah penyakit arteri koroner yang juga jatuh dalam kategori penyakit kardiovaskular. AF adalah aritmia jantung yang paling umum. Ada kemungkinan bahwa seseorang yang menderita AF memiliki normal atau abnormal denyut jantung. AF juga ditemukan untuk menjadi salah satu penyebab utama dari stroke yang juga merupakan penyakit arteri koroner stroke juga nomor empat penyebab kematian dan penyebab utama kecacatan jangka panjang di Amerika Serikat (AS), itu menyumbang 1 di setiap 19 kematian pada tahun 2009 . Atrial fibrilasi adalah kondisi jantung di mana denyut jantung tidak beraturan dan sering kali cepat. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko stroke, gagal jantung, dan komplikasi terkait penyakit jantung lainnya. Normalnya, jantung akan berdenyut sekitar 60-100 kali per menit saat sedang beristirahat. Namun pada atrial fibrilasi, denyut jantung tidak teratur dan terkadang bahkan bisa sangat cepat. Dalam beberapa kasus, denyut jantung seseorang yang mengalami atrial fibrilasi bisa lebih dari 100 kali per menit.

Atrial fibrilasi adalah salah satu kondisi yang bisa hilang timbul atau dapat pula tidak kunjung menghilang. Meski biasanya tidak mengancam nyawa, namun atrial fibrilasi merupakan kondisi medis serius yang terkadang memerlukan perawatan darurat agar mencegah terjadinya komplikasi yang parah. Jika tidak mendapatkan penanganan yang tepat, atrial fibrilasi dapat menyebabkan penggumpalan darah yang membuat aliran darah tersumbat. Atrial fibrilasi (AF) biasanya menyebabkan ruang jantung bawah dan ventrikel memompa darah lebih cepat dari normal. Saat AF terjadi, ventrikel tidak dapat mengisi darah dengan sempurna, sehingga jantung tidak dapat memompa cukup darah ke paru-paru dan tubuh. Nah, hal tersebut memunculkan tanda dan gejala seperti:

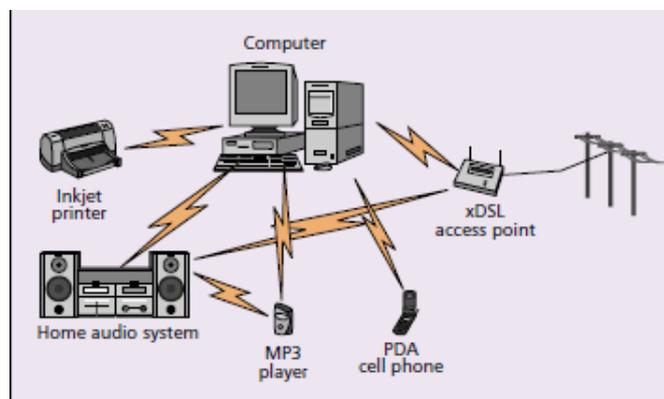
- a) Palpitasi (rasa seperti jantung berhenti berdetak, berdebar-debar, atau berdetak terlalu keras atau cepat)
- b) Sesak napas
- c) Lemah atau masalah olahraga
- d) Nyeri dada
- e) Pusing atau pingsan
- f) Lemas (merasa lelah)
- g) Bingung

2.2. *Bluetooth in Wireless Communication*

Komunikasi data adalah komponen penting dari komputasi *mobile*. Teknologi yang tersedia berbagai berbeda dalam ketersediaan lokal, jangkauan cakupan dan kinerja, dan dalam beberapa keadaan, pengguna harus dapat menggunakan jenis koneksi beberapa dan beralih antara mereka. Untuk menyederhanakan pengalaman bagi pengguna, perangkat lunak koneksi manajer dapat digunakan, atau mobile VPN dikerahkan untuk menangani beberapa sambungan sebagai, aman tunggal jaringan virtual .

Bluetooth merupakan *open standard* untuk konektivitas nirkabel dengan pendukung sebagian besar dari *PC* dan *smartphone*. Tidak mengherankan, utamanya pasar untuk transfer data dan suara antara perangkat komunikasi dan *PC*. *Bluetooth* berupaya memberikan keuntungan yang signifikan lebih dari teknologi transfer data lainnya.

Kelebihan utama *Bluetooth* adalah kemampuannya untuk secara bersamaan menangani transmisi data dan suara. Kemampuan ini dikombinasikan dengan koneksi perangkat *ad hoc* dan penemuan layanan otomatis yang menjadikannya unggul untuk solusi perangkat seluler dan aplikasi Internet. Kombinasi ini memungkinkan inovasi tersebut solusi sebagai *headset hands-free seluler* untuk panggilan suara, kemampuan cetak ke faks, dan secara otomatis menyinkronkan PDA, laptop, dan ponsel aplikasi buku alamat (Gambar 2.4.) [11].



Gambar 2. 4 A Bluetooth Network [11]

2.2.1. Network Topology

Perangkat *Bluetooth* umumnya diatur ke dalam kelompok dua hingga delapan *device* yang disebut *piconets*, *Bluetooth* terdiri dari satu perangkat *master* dan satu atau lebih banyak perangkat *slave*. Perangkat tambahan memiliki lebih dari satu *piconet*, baik sebagai *slave* di keduanya atau sebagai **master** dari satu *piconet* dan *slave* yang lain.

2.2.2. Software Protocols

Protokol *Bluetooth* yang tersisa di implementasikan dalam perangkat lunak. L2CAP merupakan lapisan terendah, menyediakan antarmuka ke pengontrol tautan dan memungkinkan interoperabilitas antara perangkat *Bluetooth*. Ini menyediakan protokol *multiplexing*, yang memungkinkan dukungan untuk banyak tingkat atas pihak ketiga protokol seperti *TCP / IP* dan *vCard / vCalendar*. Selain itu, L2CAP menyediakan manajemen grup memetakan grup protokol atas ke *Bluetooth* *piconet*, segmentasi dan reassembly paket antar lapisan, dan negosiasi dan pemantauan kualitas layanan antar perangkat.

Beberapa protokol *Bluetooth* menghubungkan ke lapisan L2CAP. SDP menyediakan penemuan layanan khusus untuk lingkungan *Bluetooth* tanpa menghambat penggunaan penemuan layanan protokol lainnya. RFCOMM adalah protokol transportasi sederhana yang menyediakan transfer data serial. *Port entitas* emulasi digunakan untuk memetakan komunikasi API ke layanan RFCOMM.

2.2.3. Connection

Untuk membuka channel, maka saluran harus terhubung dan dikonfigurasi. Koneksi terjadi ketika L2CAP entitas local meminta koneksi ke perangkat jauh atau indikasi telah diterima yang menunjukkan bahwa entitas L2CAP jarak jauh meminta koneksi ke CID local. Dalam kasus pertama, permintaan telah berasal dari protokol tingkat atas, diteruskan ke perangkat jarak jauh dan entitas local memasuki *W4_L2CAP_Connect_RSP* sedang menunggu tanggapan, lalu dalam kasus terakhir indikasi diakui sebagai koneksi permintaan dan permintaan telah diteruskan ke lapisan paling atas dan entitas local memasuki status *W4_L2CA_Connect_RSP* untuk menunggu tanggapan. Dalam kedua kasus diharapkan respons diterima dan perangkat local memasuki status konfigurasi.

2.2.4. Configuration

A *connection-oriented* koneksi harus dikonfigurasi sebelum data dapat dikirim. Konfigurasi melibatkan negosiasi antara kedua belah pihak sambungan sampai semua opsi disetujui, ini dilakukan dengan menggunakan permintaan konfigurasi dan perintah respon konfigurasi. Opsi konfigurasi meliputi Maximum Transmission Unit(MTU), flush timeout dan persetujuan QoS. Opsi MTU mencerminkan muatan paket L2CAP perangkat lokal yang terbesar dapat ditangani.

Flush timeout menentukan jumlah waktu tautan pengontrol akan berusaha mengirimkan segmen L2CAP sebelum *flushing the packet*. Akhirnya perjanjian QoS digunakan untuk menegosiasikan spesifikasi aliran untuk arah transmisi tunggal. Implementasi L2CAP hanya diperlukan untuk mendukung layanan diffort terbaik tetapi sudah tidak terdapat lalu lintas.

Parameter lain pada spesifikasi meliputi *token rate, token bucket size, peak bandwidth, latency, and delay variation*. Proses *paired device* akan menerima dan yang merespons perangkat setuju atau memberikan pengaturan alternative. Proses ini berlanjut hingga semua opsi disepakati. Konfigurasi ini berlanjut hingga semua opsi disepakati. Konfigurasi hanya untuk satu arah transfer. Setelah semua parameter konfigurasi telah ditentukan maka kedua entitas L2CAP memasukan status open Di mana transfer data dapat dimulai.

2.2.5. Disconnect

Untuk menutup saluran maka satu entitas L2CAP harus mengirim permintaan pemutusan ke yang lain. Jika suatu entitas menerima permintaan putuskan sambungan dari tingkat atas protocol ini maka akan meneruskan permintaan ke remote perangkat, dan entitas local memasuki W4_L2CAP_Statys DISCONNECT_RSP menunggu tanggapan. Jika entitas local menerima indikasi bahwa perangkat jauh meminta pemutusan maka akan mengirim permintaan pemutusan ke lapisan atas dan masuk ke W4_L2CA_DISCONNECT_RSP lalu menunggu respons. Dalam kedua kasus, ketika respons yang diharapkan diterima maka perangkat local memasuki kondisi TUTUP atau disconnect

2.2.6. Packets

Data dikirim melalui saluran menggunakan paket. Saluran berorientasi koneksi menggunakan paket dengan header 32-bit diikuti oleh muatan hingga 65.535 byte. *Header* menyertakan panjang 16-bit muatan yang digunakan untuk pemeriksaan integritas dan 16-bit tujuan CID. Muatan mengandung informasi diterima dari atau dikirim ke protokol tingkat atas. Saluran tanpa koneksi paket juga menyertakan tajuk tetapi selalu digunakan 0x0002 untuk CID jarak jauh. Selain itu, tajuk diikuti oleh protokol / layanan 16-bit (minimum) multiplexer (PSM), yang digunakan untuk menunjukkan dari mana protokol tingkat atas paket berasal.

Ini memungkinkan untuk paket reassembly pada perangkat jarak jauh. Bidang PSM tidak diperlukan untuk saluran yang berorientasi koneksi karena adanya terikat pada protokol tertentu selama koneksi.

2.3. SD Card Module

Untuk bisa komunikasi *arduino* dengan *micro SD* menggunakan *module microSD*. *Module microSD* merupakan solusi sederhana untuk tulis dan baca *microSD* menggunakan *Arduino*. *Pin Out* dari *module microSD* bisa langsung di



Tampilan Atas



Tampilan Bawah

Gambar 2. 5 Tampak Atas dan Bawah *SD Card Module*

sambungkan ke *arduino*. *Micro SD* atau *SD Card* komunikasi dengan *arduino* menggunakan *SPI*, untuk librarynya pakai "*SD.h*", secara default *library micro SD* sudah di sediakan oleh *Arduino* secara default saat kita Instalasi *Software IDE Arduino*. *Library* ini bisa di pakai untuk baca dan tulis *SD Card* dan *Micro SD*.

Tabel 2. 1 ALOKASI PIN ARDUINO KE SD CARD

MicroSD	Arduino
CS	10
SCK	13
MOSI	11
MISO	12
Vcc	+5V
GND	GND



Gambar 2. 6 *HC-05 Bluetooth Module*



Gambar 2. 7 Arduino Board

2.4. Mikrokontroler

Sebuah alat yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya, di dalam mikrokontroler juga terdapat *memory* penyimpanan data. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino, menggunakan arduino karena pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*

2.4.1. Arduino Uno

Arduino merupakan *platform* yang bersifat *open-source* yang digunakan untuk membangun atau menyusun dan me program suatu elektronik. *Arduino* juga bisa menerima dan mengirimin formasi kebeberapa *device*, dan bahkan bisa melalui internet untuk memerintahkan perangkat elektronik. Bisa menggunakan perangkat keras yang disebut *Arduino Uno* (papan sirkuit dan program perangkat lunak menggunakan bahasa sederhana C++ untuk program *board arduino uno*. *Arduino* bisa membantu untuk membaca informasi dari input *devices* seperti *sensors*, *Antenna*, *Trimmer (potentiometer)* dan bisa juga mengirim informasi *output* ke *LED*, *Speakers*, *LCD Screen*, *DC motor* dll.

Di dalam mikrokontroler *Arduino uno* ini memiliki *memory* tidak besar jika dibandingkan dengan *Arduino* jenis lain seperti *Arduino mega*. Terdapat tiga jenis memori pada *Arduino* yaitu

1. Flash Memory atau program space, memori untuk menyimpan sketch atau program *Arduino*
2. SRAM (Static Random Access Memory), memori untuk menyimpan data-data variable sementara.
3. EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), memori yang menyimpan data variable dalam jangka waktu yang lama (long-term information).

Untuk kapasitas masing-masing *memory* yaitu:

1. Flash Memory sebesar 32k bytes (32k bytes namun 5k bytes-nya sudah digunakan untuk bootloader. Sehingga hanya sisa 27k bytes).
2. SRAM sebesar 2k bytes
3. EEPROM sebesar 1k bytes

2.5. *Android Studio*

Komunikasi antara aplikasi seluler merupakan aspek penting dari *platform* seluler. *Android* dirancang khusus dengan antar-aplikasi komunikasi dalam pikiran dan bergantung pada ini untuk memberikan yang berbeda fungsi spesifik *platform*. Aplikasi android juga bisa dirancang dengan bantuan *SDK Android* dan menggunakan *IDE* seperti *Android Studio* atau dengan menggunakan *platform* berbasis *browser*. Kedua *platform* pengembangan ini menyediakan milik mereka sendiri teknik untuk komunikasi antar-aplikasi dalam *platform* yang sama, namun tidak memiliki metode komunikasi antar-aplikasi yang mapan ketika aplikasi dikembangkan menggunakan dua pengembangan terpisah *platform*. Penelitian ini memberikan informasi yang kurang diperlukan untuk komunikasi aplikasi dan menyajikan metode untuk mengirim dan menerima argumen antara aplikasi yang dikembangkan dalam dua ini *platform*. Penelitian ini juga menguraikan pentingnya hasil, dan memeriksa keterbatasan [4]

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terpadu - *Integrated Development Environment (IDE)* untuk pengembangan aplikasi *Android*, berdasarkan *IntelliJ IDEA*. Selain merupakan editor kode *IntelliJ* dan alat pengembang yang berdaya guna, *Android Studio* menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas penulis saat membuat aplikasi *Android*, misalnya:

1. Sistem versi berbasis *Gradle* yang fleksibel
2. *Emulator* yang cepat dan kaya fitur
3. Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat *Android*
4. Instan *Run* untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat *APK* baru
5. Templat kode dan *integrasi GitHub* untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor kode contoh
6. Alat pengujian dan kerangka kerja yang ekstensif
7. Alat *Lint* untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain



Gambar 2. 8 Logo Software Android Studio

8. Dukungan C++ dan NDK
9. Dukungan bawaan untuk *Google Cloud Platform*, mempermudah pengintegrasian *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*.

2.6. Database Server

2.6.1. Pengenalan MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal. *MySQL* menggunakan bahasa *SQL* untuk mengakses *database* nya. Lisensi *Mysql* adalah *FOSS License Exception* dan ada juga yang versi komersial nya. Tag *Mysql* adalah “*The World's most popular open source database*”. *MySQL* tersedia untuk beberapa platform, di antara nya adalah untuk versi windows dan versi linux. Untuk melakukan administrasi secara lebih mudah terhadap *Mysql*, dapat menggunakan software tertentu, di antara nya adalah *phpmyadmin* dan *mysql*. Pada Tugas Akhir ini, akan menggunakan *phpmyadmin*, dengan bantuan pengaktifan *Apache* dan *MySQL* yang terdapat dalam *xampp*.

2.6.2. PhpMyAdmin

Phpmyadmin adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen *MySQL*. Dengan menggunakan *phpmyadmin*, anda dapat membuat *database*, membuat *table*, *insert*, *clear* dan *update* data dengan *GUI* dan terasa lebih mudah, tanpa perlu menyetikkan perintah *SQL* secara manual. *PhpMyadmin* dapat di *download* secara *free* di <http://www.phpmyadmin.net>. Karena berbasis *web*, maka *phpmyadmin* dapat di jalankan di banyak *OS*, selama dapat menjalankan *webserver* dan *Mysql*.

2.6.3. XAMPP

Xampp adalah sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari *apache*, *mysql*, *phpmyadmin*, *php*, *Perl*, *Freetype2*, dll. *Xampp* berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan *php*, di mana biasa nya lingkungan pengembangan *web* memerlukan *php, apache, mysql* dan *phpmyadmin* serta *software-software* yang terkait dengan pengembangan *web*. Dengan menggunakan *xampp*, kita tidak perlu melakukan *install* aplikasi-aplikasi tersebut satu persatu.

Paket aplikasi perlu di *extract* dan di *install* terlebih dahulu, dengan memilih jenis *xampp* sesuai dengan jenis OS nya. Setelah sukses melakukan *install xampp*, kita dapat langsung mengaktifkan *Mysql* dengan cara mengaktifkan *xampp*. Pada *Linux*, cara mengaktifkan *Mysql* dan *phpMyadmin* sbb :

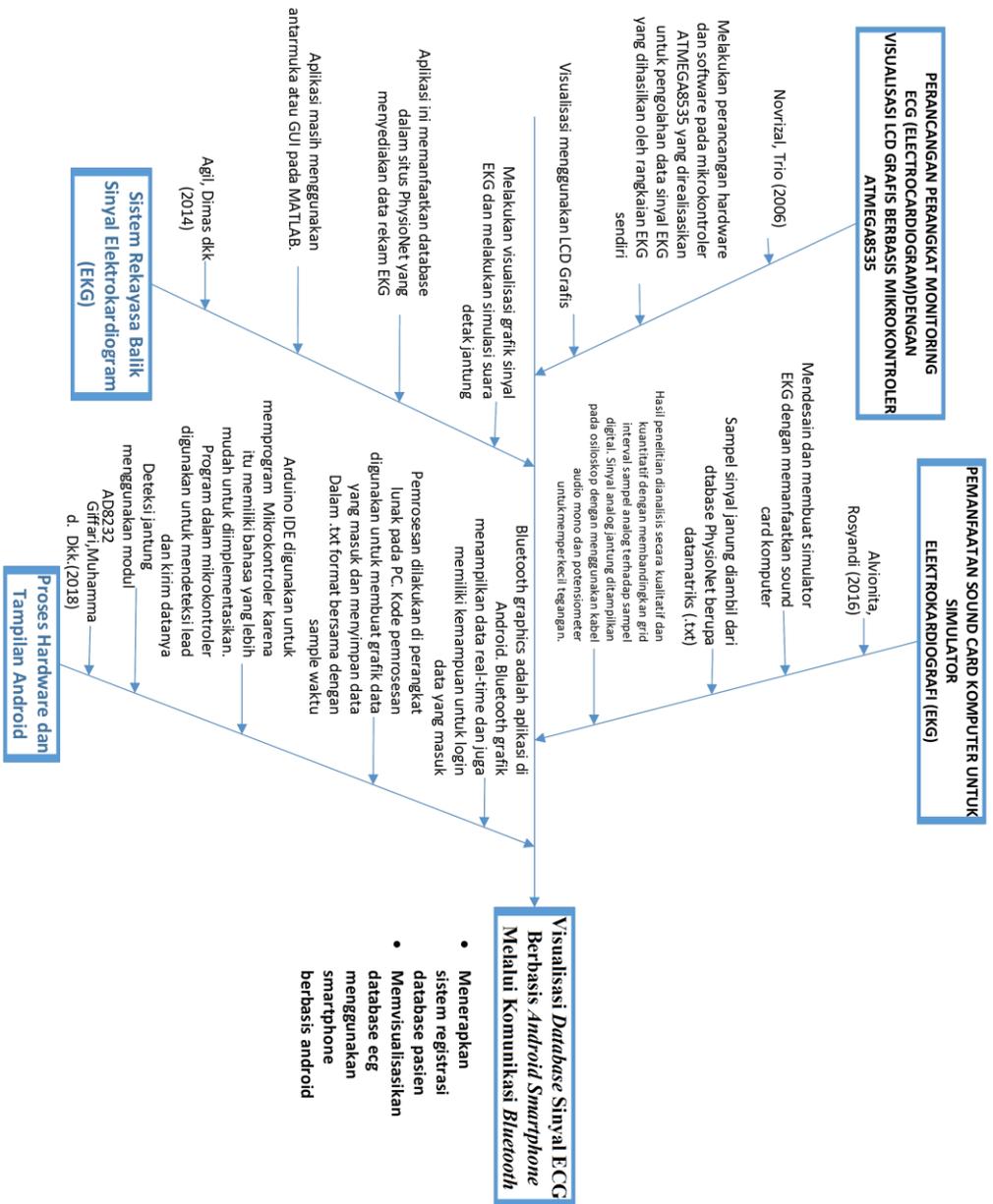
1. *Login* ke user *root*
2. Masuk ke direktory */opt/lampp*
3. Ketik : *#!/lampp start*
4. Maka akan memulai *xampp* , termasuk mengaktifkan *phpmyadmin*.
5. Selanjutnya, anda bisa masuk ke *phpmyadmin*, dengan cara :
<http://localhost/phpmyadmin>

2.7. Rasional

Pada penelitian tugas akhir ini mevisualisasikan sebuah database sinyal EKG yang dikhususkan dengan kelainan *Tachyarrhythmia* dan menggunakan *Bluetooth HC-05* yang akan disambungkan pada *software Android Studio* yang Di mana akan dibuat sistem *Login, Signup, Connection Bluetooth* dan menampilkan data dalam bentuk grafik sinyal dari pengiriman mikrokontroler sebelumnya. Hasil penelitian ini diketahui bahwa visualisasi database sinyal EKG bisa dipantau melalui *smartphone* dengan memanfaatkan penyimpanan data diri pada *database* dengan berupa penginformasian grafik sinyal secara *continous* dan bisa dilakukan sistem *Login* dan *Signup* pada aplikasi yang telah dibuat.

Pada penelitian ini *hardware* untuk pengambilan EKG menggunakan sebuah modul *SD Card Arduino* Sementara ini menggunakan *module sd card* ini sebagai tempat data penyakit yang selanjutnya akan dibaca, terhubung 1 data penyakit ini data nya sebanyak *64 KB* atau setara dengan *65.536 bytes* sedangkan *Arduino* batas maksimal data nya yaitu *21.600 bytes*, maka dari 1 data tersebut terbagi menjadi 3 bagian atau menjadi 3 data.txt contohnya 1 data penyakitnya itu penyakit *Tachyarytmia* per data sebanyak *21.233 bytes* lalu nanti dibaca pada *arduino* secara berurutan memanggilnya. Mengapa penulis menggunakan alat pendeteksian secara langsung bukan melalui pembuatan instrumen sendiri dikarenakan dalam penelitian ini difokuskan dalam bidang informatika, Di mana penulis hanya berfokus pada bagaimana mengolah data dan menampilkan nya guna sebagai informasi.

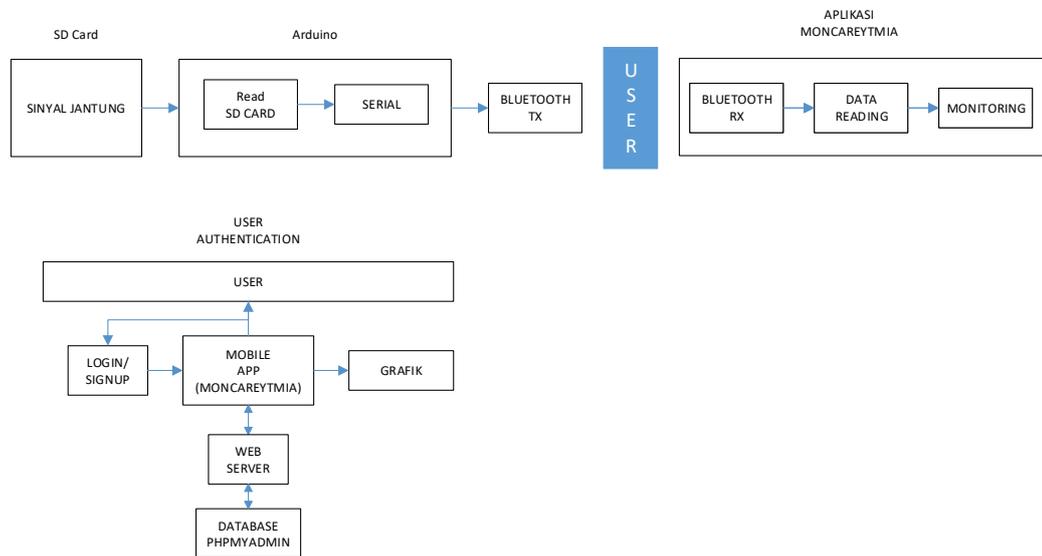
Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi yang bermanfaat untuk masyarakat.



Gambar 2. 9 Fishbone Diagram

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab perancangan sistem akan dijelaskan mengenai desain keseluruhan dan spesifikasinya. Dalam judul tugas akhir ini yaitu Visualisasi *Database* Sinyal EKG Berbasis *Android* Melalui Komunikasi *Bluetooth*. Di mana melakukan visualisasi database ekg yaitu menggunakan data *Database* pada *PhysioNet* dengan penyakit Takiaritmia. Pada penelitian ini menggunakan *SD Card module* untuk masukan sinyal EKG(Elektrokardiograf), yang nantinya akan disambungkan ke mikrokontroler yaitu *Arduino Uno*. Setelah sinyal tersebut dikeluarkan di *serial monitor* dan *serial plotter* lalu dilakukan cara buat cek sinyal tersebut benar atau salah, maka ditampilkan di *Delphi* untuk mengeluarkan gambar sinyal. Setelah keluaran sinyal tersebut sudah benar maka selanjutnya data tersebut akan dikirim menggunakan *Bluetooth HC-05* untuk mengirimkan data tersebut ke *Android Studio* akan dilakukan proses desain registrasi sistem *Login* dan *Sign up* untuk pasien setelah sudah *Login* maka akan tampil halaman untuk pengeluaran hasil sinyal sebagai monitoring. Tugas akhir ini menggunakan *Android Studio* untuk membuat *interface* pada layar *smartphone android*.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

3.1. Teknik Pengambilan Sinyal EKG

Teknik pengambilan data pada tugas akhir ini yaitu menggunakan data .txt yang didapatkan dari *physionet*. Dari data .txt yang disimpan di *SD Card* dengan menggunakan *module SD Card* yang selanjutnya dimasukan ke dalam mikrokontroler yaitu menggunakan arduino uno. Pada penelitian menggunakan *SD Card*, karena pada tugas akhir ini berfokus untuk monitoring penyakit yaitu Takikardia dan mengalami kesulitan untuk menemukan pasien dengan penyakit tersebut maka penulis menggunakan data dari *physionet* yang Di mana data tersebut akan ditempatkan di *module SD Card*

3.2. Mikrokontroller (Arduino Uno)

Di dalam mikrokontroler ini akan di program mengenai pengiriman data dari *SD card* ke *arduino* setelah data tersebut sudah dikeluarkan di *serial monitor* dan *serial port* di *arduino* maka selanjutnya menggunakan *Bluetooth HC-05* untuk pengiriman ke *Android Studio*



Gambar 3. 2 Tampak depan dari Module SD Card



Gambar 3. 3 Tampak belakang



Gambar 3. 4 Sambungan dari Arduino ke Module SD Card

3.3. Pengiriman Secara *Wireless*

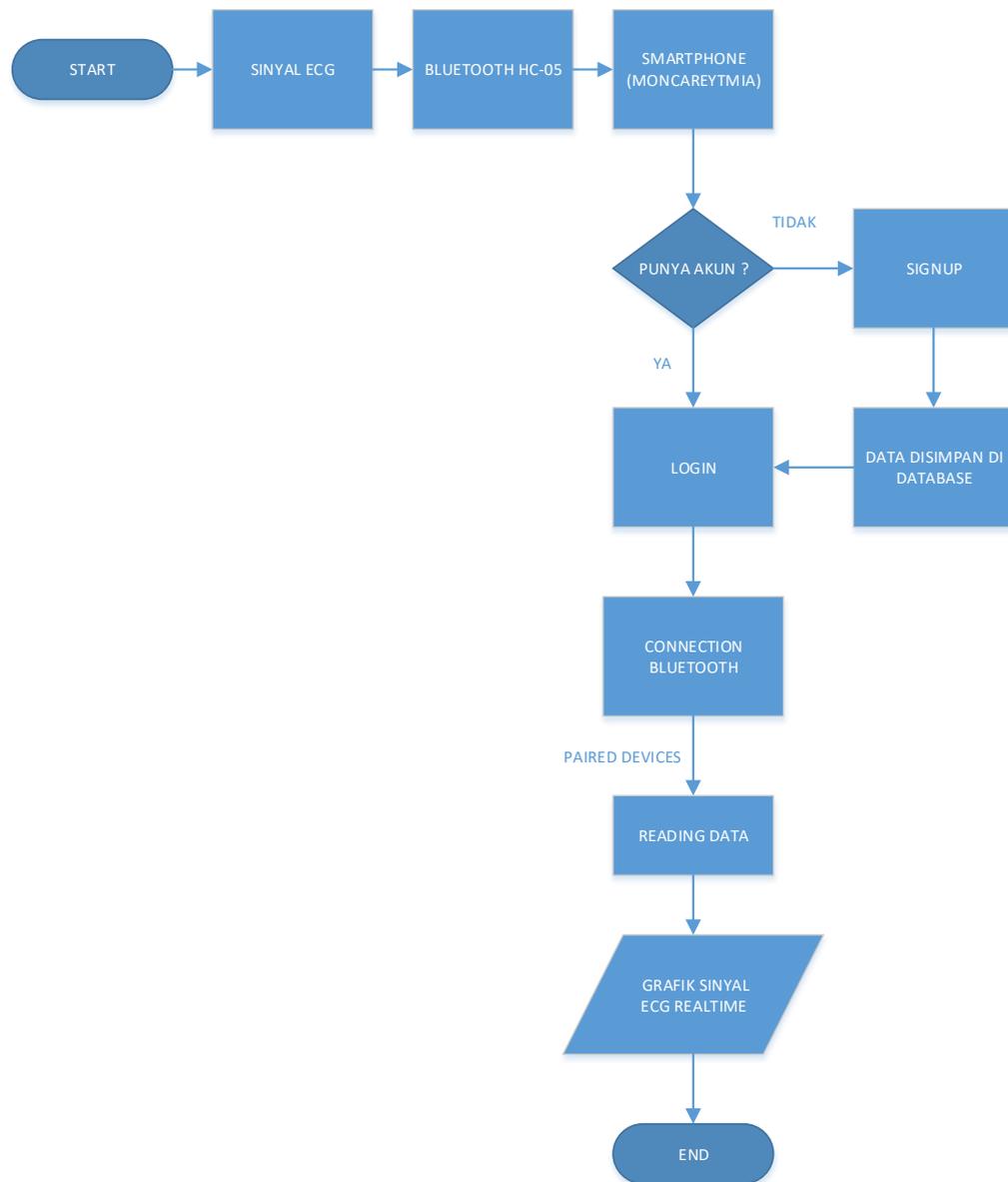
Pada penelitian kali ini komunikasi nirkabel adalah *transfer* informasi antara dua atau lebih titik yang tidak terhubung oleh konduktor listrik. Teknologi nirkabel yang paling umum menggunakan radio. Berbagai jenis komunikasi nirkabel terutama mencakup, komunikasi nirkabel *IR*, komunikasi satelit, siaran radio, radio *microwave*, *Bluetooth*, *Zig-bee* dll. Dalam penelitian ini membahas komunikasi nirkabel menggunakan modul HC-05 *Bluetooth*, topologi jaringan *bluetooth* dan berinteraksi *Bluetooth* dengan Arduino.

3.4. Tampilan *Interface* Pada *Android*

Hasil akhir dari penelitian ini yaitu berupa sistem registrasi yaitu *Login*, *Signup*, *Connection Bluetooth*, dan hasil data pengiriman tersebut dalam bentuk grafik. Masing-masing halaman tersebut saling terhubung pada *database server*. Maka pada tugas akhir ini akan dibuat *interface* di *smartphone* berbasis *android* menggunakan *software* yang bernama *Android Studio*. Aplikasi *Android* juga bisa dirancang dengan bantuan *SDK Android* dan menggunakan *IDE* seperti *Android Studio* atau dengan menggunakan *platform* berbasis *browser*. Selain ditampilkan pada *android* maka selanjutnya akan di masukkan ke dalam *database* tapi pertamanya pasien harus *login* terlebih dahulu menggunakan *username* dan *password* yang sudah didaftarkan di awal yang akan ditampilkan pada Gambar 3.7.

3.5. *Android Studio*

Pada Gambar 3.5. dibawah ini merupakan *Flowchart* dari step-step yang berada pada *smartphone*.



Gambar 3.5 *Flowchart* Sistem Smartphone



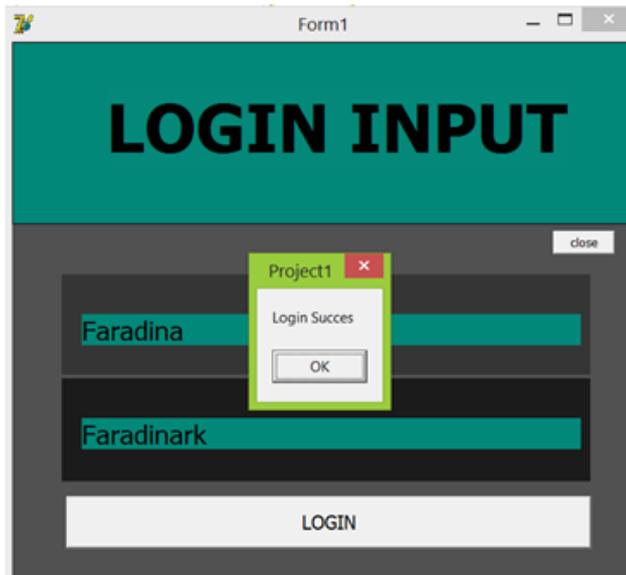
Gambar 3. 6 Tampilan dari andorid



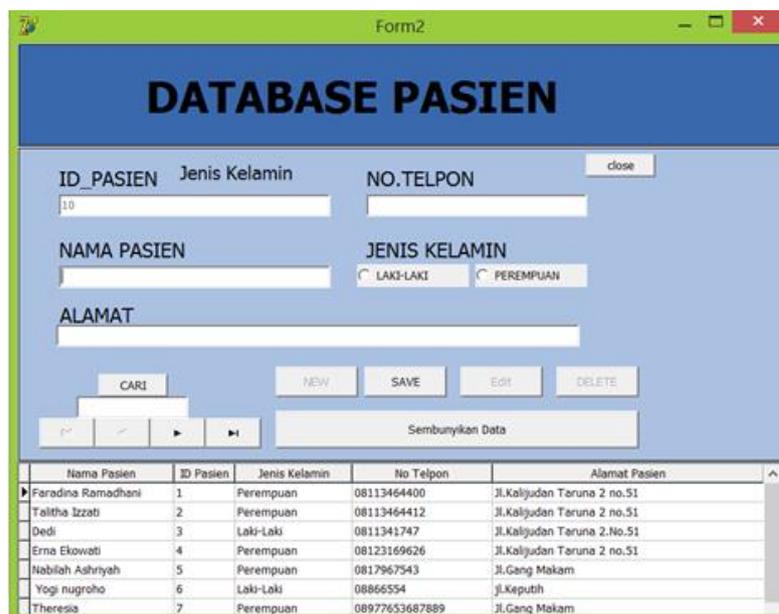
Gambar 3. 7 Database Login

Pada rancangan Tugas Akhir ini akan penulis akan melakukan simulasi *database* dengan di *setting username* “...” dan *Password* “...” jika benar atau sinkron dengan *database* yang sudah tersimpan maka akan muncul *Login* sukses yang Di mana akan di arahkan ke *form* Data diri dan selanjutnya ke halaman *monitoring* grafik sinyal.

Selanjutnya jika ditekan “OK” maka akan diarahkan ke *form* data diri terlebih dahulu seperti pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9.



Gambar 3. 8 Login Sukses



Gambar 3. 9 Database Pasien (Personal Information)

BAB 4 PENGUJIAN SISTEM

4.1. Sinyal Jantung

Pada sinyal jantung ini menggunakan data .txt yaitu percobaan pertama penulis akan menggunakan data *Tachycardia* yang didapatkan dari *physionet*. Pada penelitian ini menggunakan data jadi dari *physionet* dikarenakan tugas akhir ini berfokus kepada penyakit Takikardia.

4.2. Pengambilan Data

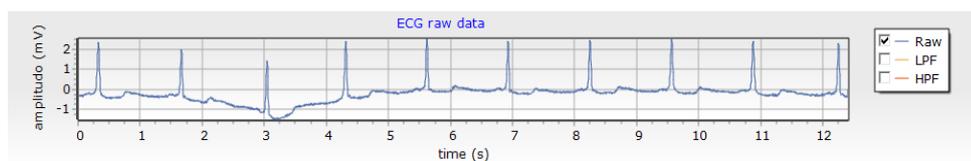
Seperti sudah dijelaskan pada subbab 4.1 bahwa data sudah tersedia dalam bentuk .txt yang Di mana data tersebut diolah di mikrokontroler yaitu *Arduino Uno*. Data .txt ini tidak bisa langsung dikirim ke mikrokontroler harus ada *module* tambahan untuk membaca .txt tersebut yaitu menggunakan *SD Card module*, tampilan *SD Card module* seperti Gambar 3.3. di bawah ini dan untuk alokasi pin sudah di lampirkan pada Tabel 2.1.

Perlu diketahui bahwa kapasitas di dalam mikrokontroler *Arduino Uno* ini sangat sedikit jika dibanding dengan *Arduino Mega* yang Di mana *Arduino Uno* hanyalah 21.600 *bytes* tetapi 1 Data penyakit dari *physionet* ini besarnya sekitar 64 *KB* atau 65.536 *bytes* yang Di mana jika langsung dikirim ke *arduino uno* tidak akan bisa jalan, maka dari itu dari percobaan telah diketahui data tersebut bisa terbaca jika 1 Data penyakit tersebut penulis akan membagi lagi menjadi 3 .txt per .txt sebesar 21.233 *bytes* setelah itu akan dibuat koding *arduino* yang akan membaca berurutan dari .txt yang pertama hingga .txt yang ketiga sudah di lampirkan seperti Gambar 4.4.

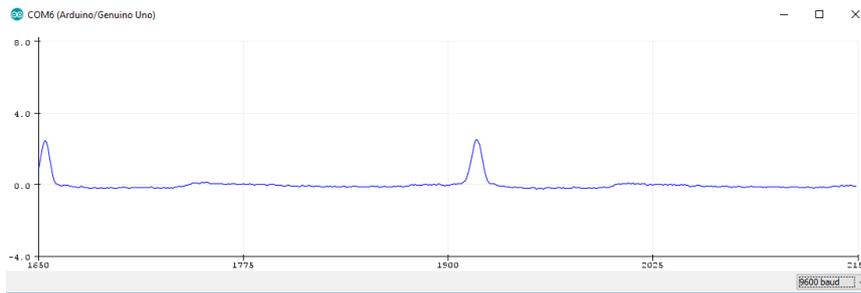
Setelah itu akan ditampilkan di *serial monitor* dan *serial plotter* di dalam *arduino*. Yang Di mana sistem keluar data nya ini berurutan jalan terus sampai data tersebut selesai seperti pada Gambar 4.5. Pada Gambar 4.5. terlihat bahwa di *setting Baudrate* sebesar 9600 karena penulis sudah melakukan inisialisasi baudrate sebesar 9600

Arduino	16/09/2019 14.58	Text Document	21 KB
Arduino2	16/09/2019 14.57	Text Document	21 KB
Arduino3	16/09/2019 15.00	Text Document	20 KB

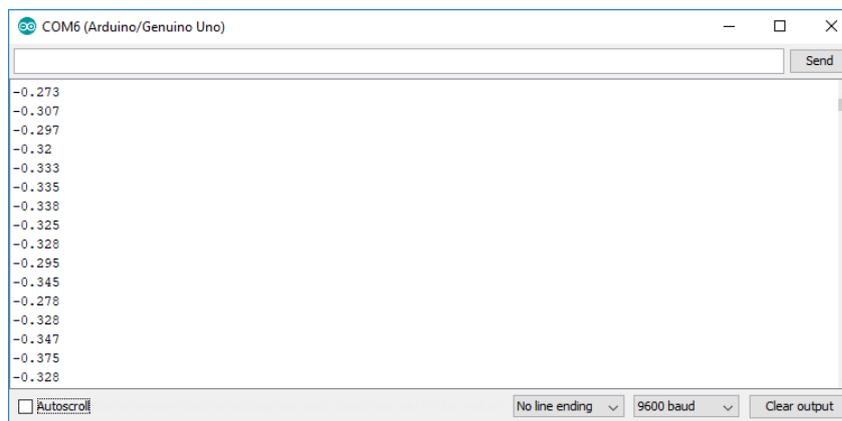
Gambar 4. 1 Data Tachyaritmia yang dibagi menjadi 3 .txt



Gambar 4. 2 Keluaran data di *Delphi*



Gambar 4. 3 Keluaran data di *Serial Plotter*



Gambar 4. 4 Keluaran data di *Serial Monitor*

Demikian pula dengan *Serial Plotter* juga dibuat berjalan sampai data tersebut selesai. Dari keluaran *serial plotter* tersebut penulis melakukan pengujian apakah sinyal tersebut sudah benar atau tidak, maka penulis mencoba melakukan *plotting* di dalam *software Delphi* dan didapatkan sinyalnya sama seperti hasil di *serial plotter*.

4.3. Pengiriman Menggunakan *Bluetooth HC-05*

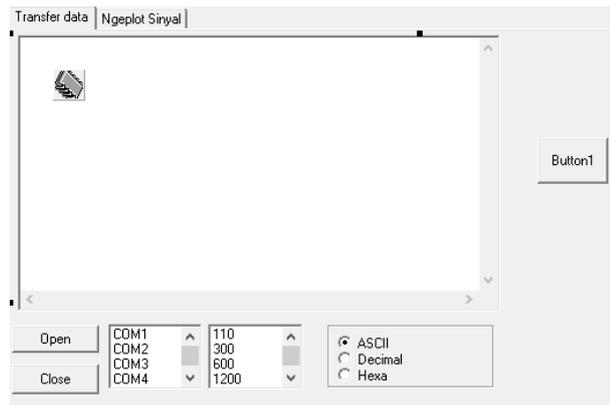
Pada program *Arduino* tidak hanya melakukan program pengiriman data lewat *port arduino* tapi penulis juga mengirim menggunakan *Bluetooth* yaitu menggunakan *HC-05* yang Di mana telah diuji apakah pengiriman *bluetooth* sudah benar apa tidak. Oleh karena itu, di cek menggunakan *software Hterm* sebuah terminal di *PC* keluaran nya sudah penulis lampirkan seperti pada Gambar 4.8. dibawah ini.

4.3.1. Pengiriman menggunakan *Port*

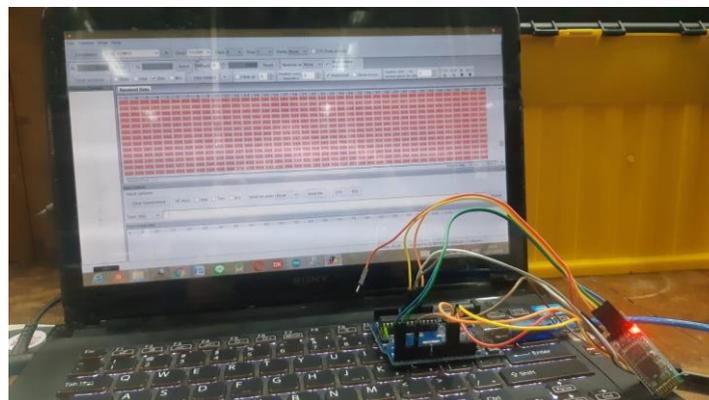
Pada tahap ini *Port Bluetooth* akan disambungkan menggunakan *component Comport* di dalam *delphi*. Tetapi berhubung data tersebut memiliki tipe data *string* tidak bisa digunakan menggunakan *Comport* maupun *CiaComport*. Pada tugas

akhir ini menggunakan *Component ZylSerialPort* yang Di mana pada *component* tersebut sudah difasilitasi program pengiriman menggunakan data yang memiliki tipe *String* atau ber sistem *Buffer*. Maka penulis mencoba menggunakan *ZylSerialPort* tersebut dari *Port arduino* dimasukan ke Program *Delphi* yang telah penulis buat. Berikut tampilan *Form* untuk pengiriman data di *Delphi*, Pada *form* tersebut di tampilkan *List Port* yang akan disambungkan ke *delphi* dan *List Baudrate* yang akan digunakan. Untuk *Button Open* untuk *connecting* jika *user* sudah melakukan *setting port* dan *Baudrate* tersebut. Untuk *button Close* untuk melakukan *disconnect Port* tersebut. Lalu data tersebut akan di tampilkan pada memo dan data tersebut sudah keluar dan memiliki sistem yaitu data yang keluar tetap sama sampai data tersebut selesai. Untuk hasil *Run* nya seperti pada Gambar 4.10.

Pada percobaan pada Gambar 4.7 menggunakan percobaan data sedikit yaitu mengisi data sendiri cuman 3 baris saja terus di *plot* dengan menggunakan program yang akan penulis aplikasikan ke data banyak dan hasilnya seperti pada Gambar 4.11

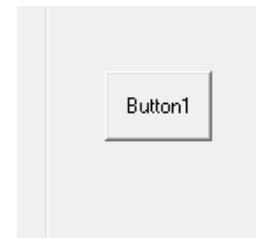


Gambar 4. 5 Tampilan Di Delphi

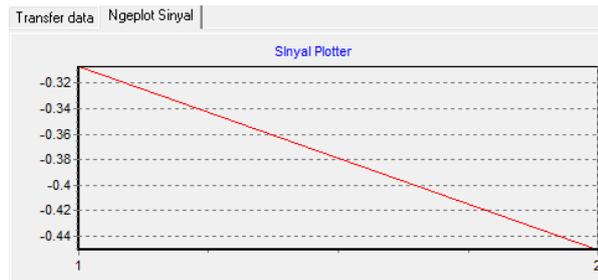


Gambar 4. 6 Output data di HTerm

```
-----  
-0.307  
-0.450567  
iki0.00001  
|
```



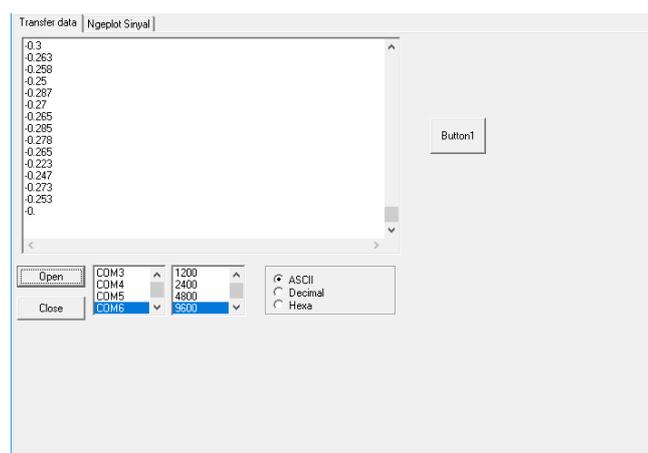
Gambar 4. 7 Percobaan menggunakan data sedikit



Gambar 4. 8 Hasil Plot dari Percobaan menggunakan data sedikit

Penulis menggunakan alat pendeteksian secara langsung dan tidak melalui pembuatan instrumen sendiri dikarenakan dalam penelitian ini difokuskan dalam bidang informatika, Di mana penulis hanya berfokus pada bagaimana mengolah data dan menampilkan nya guna sebagai informasi.

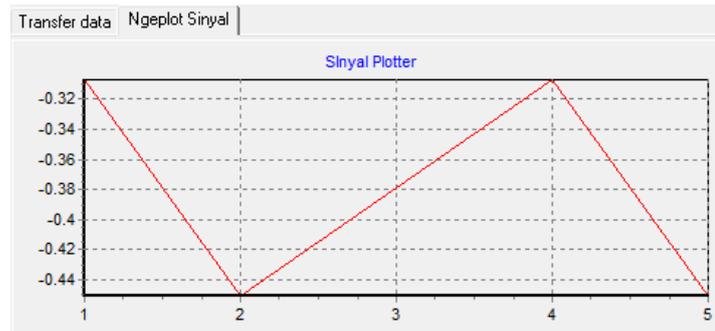
Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi yang bermanfaat untuk masyarakat.



Gambar 4. 9 Tampilan Setelah di Run Di Delphi



Gambar 4. 10 Hasil Plot dari Percobaan menggunakan data banyak



Gambar 4. 11 Percobaan menggunakan data banyak

4.4. Aplikasi Smartphone “Moncareytmia”

Pada Tugas Akhir ini untuk desain Aplikasi Android penulis membuat aplikasi yang ber nama “Moncareytmia” yang Di mana singkatan dari *Monitoring Care Arrhythmia* untuk gambar *icon* seperti pada Gambar 4.17. dibawah ini. Berdasarkan *Block Diagram* Sistem *Android Studio* pada Gambar 3.5. Sudah dijelaskan *step by step* dari pembuatan Aplikasi di *Android Studio*. Yang pertama yaitu sistem *Login*.

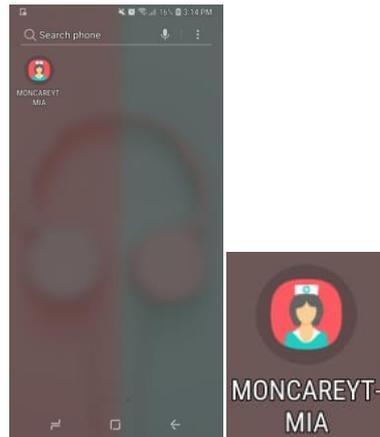
4.5.1. Sistem *Login*

Untuk tahap *login* ini merupakan pengisian *username* dan *password* dari orang atau pasien yang akan melakukan *input* data diri mereka. Bisa dilihat pada Gambar 4.16 terdapat kolom isi *Username* dan *Password*. Jika pasien tersebut belum memiliki akun maka di *Form* paling bawah sendiri tercantum bahwa jika belum memiliki akun bisa dilakukan tahap selanjutnya yaitu *SignUp* seperti pada Gambar 4.19.

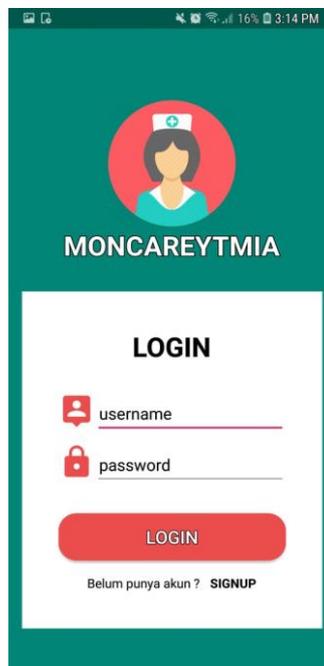
4.5.2. Sistem *SignUp*

Setelah di klik bagian *SignUp* pada lembar *login* sebelumnya maka akan pindah halaman ke halaman pengisian data seperti pada gambar 4.20. Selanjutnya pada Gambar 4.21 merupakan contoh pengisian dari lembar *SignUp* tersebut jika salah satu kolom tersebut tidak terisi maka ada peringatan, semisal pada kolom Alamat tidak terisi maka waktu di klik “DAFTAR” maka yang akan keluar adalah “ISIKOLOM ALAMAT” seperti pada Gambar 4.22. Setelah sudah mendaftar maka

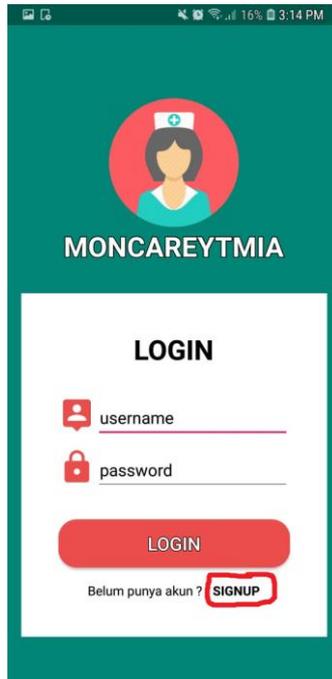
akan ada tulisan “Sudah Berhasil Terdaftar, Silahkan *Login!*” selanjutnya akan kembali lagi ke Lembar *Login* dan waktunya mengisi *Username* dan *Password* yang sudah didaftarkan sebelumnya. Setelah sudah mengisi kolom *Username* dan *Password* seperti pada Gambar 4.24. Maka selanjutnya klik *Login* maka akan keluar tulisan “Berhasil *Login*” lalu akan muncul ke lembar selanjutnya yaitu lembar grafik sinyal beserta informasi *BPM* nya dan ditunjukkan pada pada Gambar 4.25.



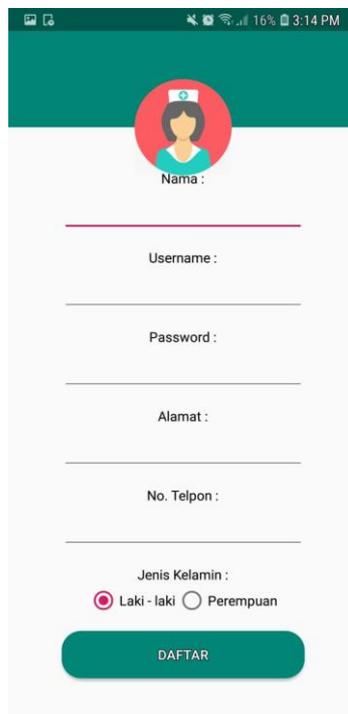
Gambar 4. 12 Tampilan Icon di jendela Smartphone



Gambar 4. 13 Tampilan Halaman *Login*



Gambar 4. 14 Letak Tombol *SignUp*



Gambar 4. 15 Tampilan Lembar *SignUp*

Nama :
 Faradina

Username :
 faradina

Password :
 faradina

Alamat :
 jl.kalijudan Taruna II

No. Telpon :
 08113464400

Jenis Kelamin :
 Laki-laki Perempuan

DAFTAR

Gambar 4. 16 Tampilan pengisian lembar *SignUp*

Nama :
 Faradina

Username :
 faradina

Password :
 faradina

Alamat :

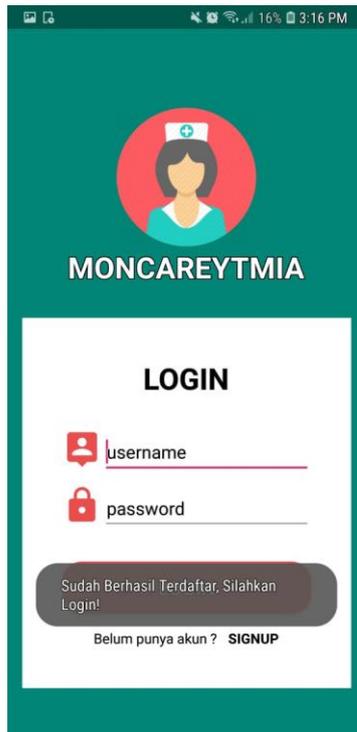
No. Telpon :
 08113464400

Jenis Kelamin :
 Laki-laki Perempuan

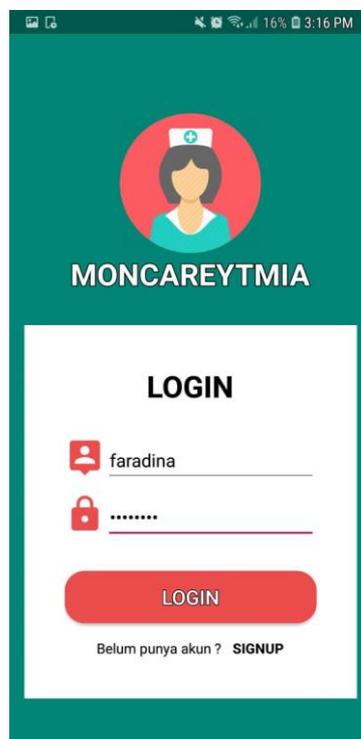
Jenis Kelamin isi kolom alamat!

DAFTAR

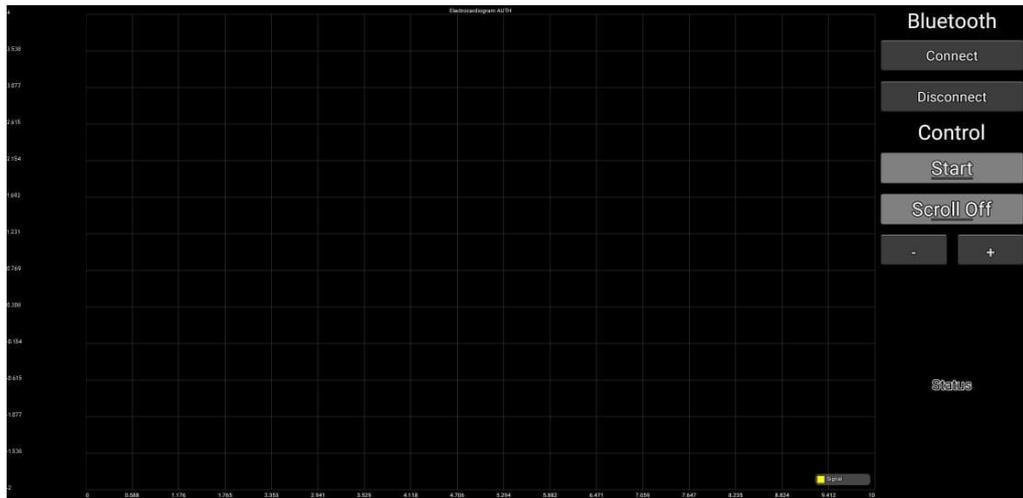
Gambar 4. 17 Peringatan untuk pengisian semua data di *SignUp*



Gambar 4. 18 Sudah berhasil terdaftar, Silahkan *Login!*



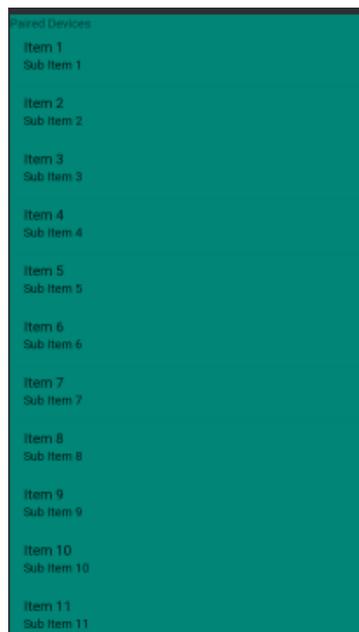
Gambar 4. 19 Pengisian Lembar *Login*



Gambar 4. 20 Tampilan Grafik

4.6. *Connection Bluetooth*

Setelah tahap munculnya halaman seperti pada Gambar 4.28. Selanjutnya tahap terakhir yaitu koneksi *Bluetooth* terlebih dahulu, dengan tekan *button Connect* maka selanjutnya akan muncul halaman seperti pada Gambar 4.29 yaitu halaman *Paired Device* atau mendeteksi *Bluetooth* yang mau di sambungkan, setelah itu tekan nama *Bluetooth* yang mau disambungkan sampai terdapat tulisan “*Connected*” Setelah itu tekan *back* dan lanjutkan ke *Button “Start”* maka akan keluar grafik sinyal tersebut.



Gambar 4. 21 Tampilan *Paired Device*

4.7. Pengujian *Connection Bluetooth*

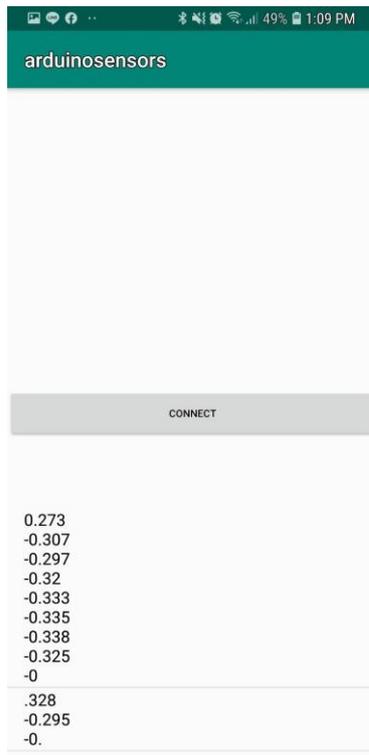
Pada halaman *Connection Bluetooth* ini terdapat *listView* yang Di mana berisikan nama-nama *Bluetooth* yang terdeteksi atau yang lagi *On* pada saat itu seperti pada Gambar 4.27. Di bawah ini, dan selanjutnya setelah *list Bluetooth* tersebut muncul maka tekan nama *Bluetooth* yang akan disambungkan, disini nama *Bluetooth* di *setting* dengan nama “FANANY1” maka selanjutnya tekan nama *Bluetooth* tersebut lalu menunggu sampai ada tulisan “*Connection*” seperti pada Gambar 4.28. Dan selanjutnya akan muncul data yang dikirim melalui mikrokontroler sebelumnya yang dikirim menggunakan *Bluetooth* seperti pada Gambar 4.29.



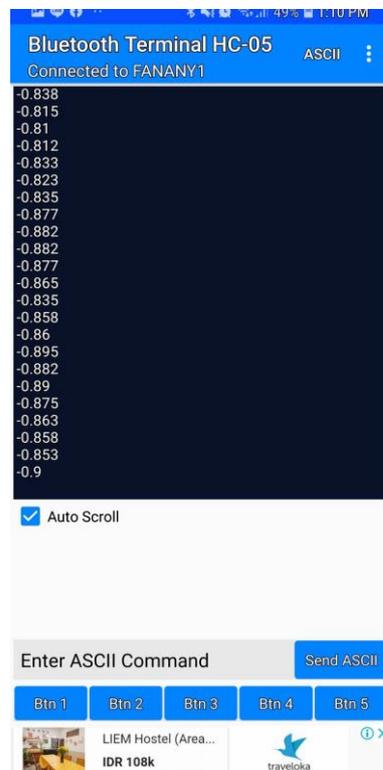
Gambar 4. 22 *List Bluetooth*



Gambar 4. 23 *Connecting Bluetooth*



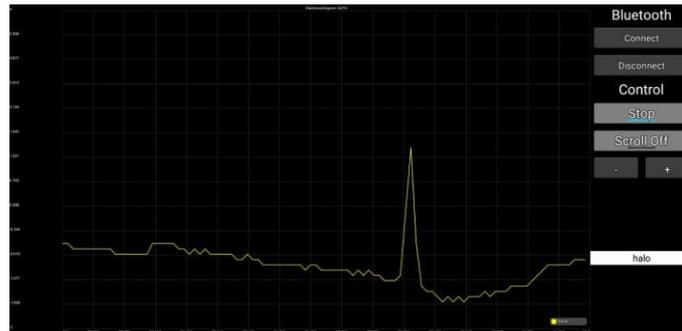
Gambar 4. 24 Data masuk pada Aplikasi *moncareytmia*



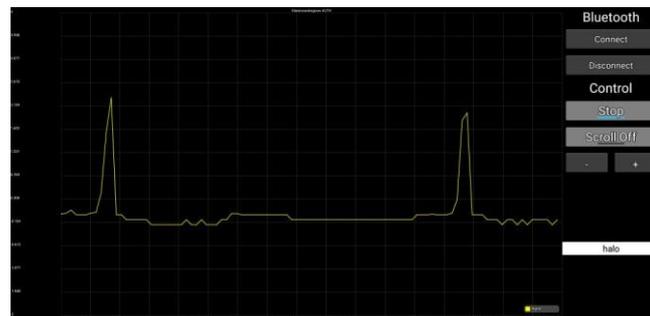
Gambar 4. 25 Data Masuk dari *HTerm Smartphone*

4.8. Pengujian Grafik di Aplikasi *MONCAREYTMIA*

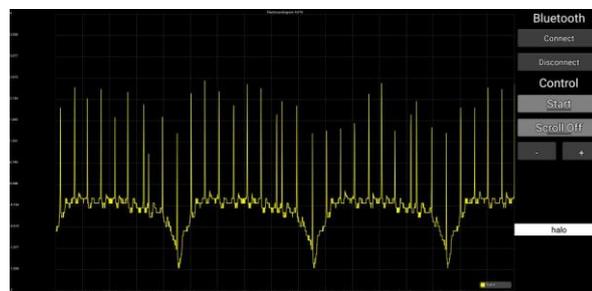
Pada pengujian grafik ini ada beberapa case yaitu case *start*, *stop* dan *scroll*. Data grafik yang akan keluar seperti pada Gambar 4,30 dibawah ini merupakan hasil pembacaan dari *SD-Card* yang Di mana total jumlah data data tersebut yaitu 2481tetapi telah dibuat pembacaan secara *looping* di *Arduino*. Sehingga data grafik yang muncul akan jalan terus sampai tidak berhenti terkecuali jika ditekan *Stop* atau diputus sambungan *Bluetooth* nya



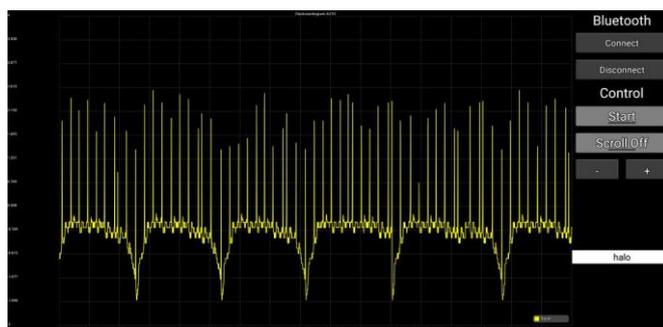
Gambar 4. 26 Data grafik hingga data 61.000



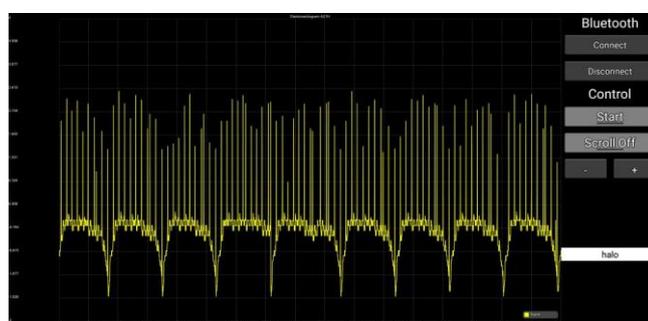
Gambar 4. 27 Data grafik hingga data 87.000



Gambar 4. 28 Data grafik hingga data 0 - 208.000



Gambar 4. 29 Data grafik hingga data 0 - 307.000



Gambar 4. 30 Data grafik hingga data 0 – 571.000

4.9. Pengujian performasi hasil rancangan

Pada performasi rancangan pengiriman data untuk aplikasi moncareytmia yaitu sebesar 100 % data tersebut terkirim. Dikarenakan telah di uji dengan cara menampilkan data tersebut ke dalam bentuk string di aplikasi smartphone ini seperti pada gambar 4.25. dan dilakukan secara manual pengecekan lalu dibandingkan dengan data input yang berada pada module SD Card.

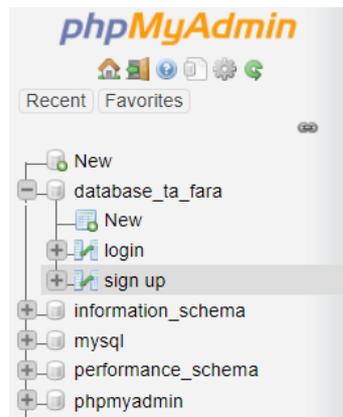
Pengujian performasi hasil rancangan dapat dilihat pada Gambar 4.26. sampai Gambar 4.30. berikut merupakan output data yang sudah di visualisasikan di dalam aplikasi pada smartphone dan dapat dilihat bahwa terjadi pengulangan data yang berarti bahwa data tersebut masuk keseluruhan karena bisa dilihat bahwa pengulangan sinyal dengan pola yang sama.

4.10. Database Server (PhpMyAdmin)

Di dalam *PhpMyAdmin* ini penulis membuat berbagai macam *field* yang akan disesuaikan dengan halaman *SignUp*. Sebelum mengakses *PhpMyAdmin* terlebih dahulu harus menggunakan *localhost/ip address* yang akan berubah ubah sesuai dengan jaringan yang digunakan. Pada tugas akhir ini menggunakan *XAMPP* untuk mengaktifkan *Apache* dan *MySQL* yang bertujuan untuk mengakses *local database* di *PhpMyAdmin*.

Pertama-tama akan dirancang terlebih dahulu di *database PhpMyAdmin*, seperti pada Gambar 4.31 yaitu terdapat 1 *database* yang memiliki 2 sub *database* yaitu *field* untuk *Login* dan *field* untuk *Sign Up*.

Lalu dari *database* ini akan dibuat *field* di dalamnya. Contoh seperti pada Gambar 4.31 ini merupakan isi *field* dari *database SignUp* yaitu terdapat *ID_Pasien*, *Nama*, *Username*, *Password*, *Alamat*, *No.Telpon*, dan *Gender*. Dan pada Gambar 4.32 dibawah ini merupakan hasil *input* dari *smartphone* atau dari halaman *SignUp* yang dibuat yang tersambung dengan *phpmyadmin* secara otomatis.



Gambar 4. 31 Database

Server: 127.0.0.1 » Database: database_ta_fara » Table: sign up

[Browse](#)
[Structure](#)
[SQL](#)
[Search](#)
[Insert](#)
[Export](#)
[Import](#)
[Privileges](#)
[Opera](#)

[Table structure](#)
[Relation view](#)

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	ID_PASIEN	int(11)			No	None			Change Drop More
2	Nama	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	None			Change Drop More
3	Username	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	None			Change Drop More
4	Password	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	None			Change Drop More
5	ALAMAT	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	None			Change Drop More
6	NOTELEPON	int(20)			Yes	None			Change Drop More
7	GENDER	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Yes	None			Change Drop More

Gambar 4. 32 Field dari Database SignUp

<input type="checkbox"/>				2	chany rizqina	chany	chanchan	surabaya	123456789	perempuan
<input type="checkbox"/>				10	Faradina	fardinrk	Faradina	jl.kalijudan Taruna 2 no.51	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				11	Beryl sitorus	beryl	berber	jl.surabaya	816497665	Laki-laki
<input type="checkbox"/>				12	siti halimah	cicitulaeka	cici	jl.surabaya	84569465	Perempuan
<input type="checkbox"/>				13	Bangkit nata	bangkitns	bangs	jl.keputih	846976594	Laki-laki
<input type="checkbox"/>				14	yogii nugroho	yogien	yogs	jl.gebang	2147483647	Laki-laki
<input type="checkbox"/>				15	trisa	firaaa	firaaa	jl.sjsjz	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				16	yeniswanti	yenss	yeens	jl.keputih	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				17	lala	lalal	lala	jl.juga	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				18	sunny	sunnyy	sun	jl.kalsj	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				19	syalala	lala	lulu	jl.kehi	2147483647	Laki-laki
<input type="checkbox"/>				20	ifa	ifabcd	1234	jl. teknik elektro	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				21	nadya chan	nadchan	12345	jl.bali	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				22	jsjhd	wikan	1234	jsnns	87949465	Laki-laki
<input type="checkbox"/>				23	Nashita	nash	nash	jl.bme	869854694	Perempuan
<input type="checkbox"/>				24	Talitha Izzati Katili	tatalitha	talitha	jl.Kalijudan Taruna	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				25	Talitha Izzati Katili	tatalita	talitha	jl.Kalijudan Taruna	2147483647	Perempuan
<input type="checkbox"/>				26	Erma Ekowati	Ermae	err	Jl.kalijudan taruna	812369456	Perempuan
<input type="checkbox"/>				27	bangkit nata	bangs	bangbang	jl.bme	2147483647	Laki-laki

Gambar 4. 33 Isi *database* dari Halaman *SignUp*

Pada Gambar 4.37. diatas merupakan hasil database dari halaman sign up pada android, yang berarti bahwa sudah ada 27 user yang telah membuat akun pada aplikasi moncareytmia ini.

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1. Pengambilan Data

5.1.1. Data

Pada pengambilan data, data yang digunakan oleh penulis diambil dari *physionet* karena penulis menggunakan data penyakit takikardia yaitu memiliki *sample interval* sebesar 0.004 *sec* dan total datanya yaitu 2481 data. Maka untuk pengujian menggunakan penyakit Takikardia. Data akan di tampilkan terlebih dahulu di *Arduino uno* yaitu di *serial monitor* dan *serial plotter* dan selanjutnya data sinyal tersebut akan diuji di *Delphi* apakah keluaran sinyal di *arduino* sudah benar atau salah. Menurut pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 sudah sama.

5.1.2. SD Card Module

Berhubung data awal menggunakan data jadi yaitu berupa .txt maka pada penelitian ini menggunakan module yang bisa disambungkan dengan *arduino* yaitu dengan menggunakan *SD Card Module*.

5.1.3. Arduino Uno

Di tahap *arduino* ini data yang berasal dari *sd card module* tadi akan dibaca. Adapun pin untuk menghubungkan *sd card module* dengan *arduino* yaitu seperti pada Tabel 2.1. Tapi berhubung kapasitas di *Arduino* ini sangatlah sedikit sedangkan data yang gunakan ini besar maka akan dipecah menjadi 3 data seperti pada Gambar 4.4 yang selanjutnya akan dibaca satu per satu, dikarenakan jika data tersebut tidak dipecah maka data tersebut tidak bisa terbaca secara lengkap, maka harus dipecah untuk dibaca secara berurutan misal sehabis data 1 telah dibaca maka akan secara otomatis membaca data ke-2 dan setelah selesai membaca data ke-2 secara otomatis akan membaca data ke-3.

5.2. Pengiriman Menggunakan Bluetooth HC-05

Step awal penggunaan *bluetooth* ini yaitu :

1. Disambungkan dengan *PC* terlebih dahulu
2. Lalu di *setting Baudrate* dari *Bluetooth hc-05* ini
3. Lalu di *Setting Password* nya
4. Setelah sudah mengetahui Nama dan *Password* dari *bluetooth* tersebut maka bisa *connect* dengan *PC*
5. Lalu selanjutnya dilakukan program di *Arduino* nya mencocokkan *baudrate* dari *Arduino* dan *Baudrate* dari *Bluetooth* atau disamakan.
6. Lalu dilakukan program pengiriman data tersebut melalui *Bluetooth* yaitu menggunakan *library Arduino* yang bernama *Software Serial*
7. Lalu dicek di *Hterm* menggunakan *port bluetooth* tersebut.

8. Jika tersambung maka akan keluar data tersebut di *Hterm* seperti pada Gambar 4.8.

Pada pengujian tugas akhir kali ini pengiriman *bluetooth* terkadang bisa terhubung tapi terkadang tidak bisa terhubung, jadi masih rancu untuk menggunakan *Bluetooth* ini.

Jika dilihat pada pengujian menggunakan *bluetooth* ini mengirimkan ke terminal yang terdapat di *PC* yaitu menggunakan *HTerm*.

5.2.1. Pengiriman Menggunakan Port

Di tahap *Delphi* ini hanya untuk pengujian saja. Dari data yang sudah keluar di *arduino* tersebut di kirim ke *Delphi* dengan memanfaatkan *port arduino* dan menggunakan *Zylserialport library* yang ada di *Delphi*. Setelah ditampilkan maka di *Delphi* ini dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk program pencarian *BPM* dengan menggunakan Algoritma Pan-Tompkins dan dilakukan *Heart Rate Variability* untuk mendapatkan *SDNN* nya. Untuk tugas akhir ini pengiriman menggunakan *bluetooth* HC-05 langsung dikirim ke *Android Studio* untuk dilakukan matematis.

5.3. Aplikasi Moncareytmia

Untuk ditahap *Android Studio* ini penulis membuat 2 fungsi yaitu yang pertama fungsi Registrasi yaitu meliputi sistem *login* dan sistem *signup* yang kedua adalah fungsi informasi yaitu penginformasian mengenai keluaran sinyal jantung pasien tersebut dengan menggunakan sistem *Connection Bluetooth*.

Pada aplikasi *moncareytmia* yang telah di buat untuk penelitian ini bertujuan untuk monitoring pasien dengan memberikan sebuah informasi output sinyal jantung pasien tersebut secara realtime.

5.3.1. Sistem Login

Di dalam sistem *login* ini mewajibkan pasien untuk *Login* sebelum melihat informasi sinyal dan *bpm* nya mereka. Tetapi sebelum *login* harus mempunyai akun terlebih dahulu jika belum mempunyai akun bisa dilakukan ke tahap selanjutnya yaitu tahap *signup*. Setelah mengisi data diri di halaman *signup* setelah itu akan dibawa ke halaman *login* lagi untuk dilakukan sistem *login* yaitu dibutuhkan *username* dan *password* yang telah di daftarkan. *Username* dan *Password* ini sangatlah penting untuk menggunakan aplikasi ini, jika lupa dengan salah satu dari itu maka tidak akan bisa mengakses informasi tersebut.

Tabel 5. 1 Pengujian Sistem Login

Pengujian	Respon	Kesimpulan
Login (Sukses)	<i>Login</i> berhasil pada saat memasukkan <i>username</i> dan	Sesuai

	<i>password</i> yang sudah diregistrasi pada <i>signup</i>	
Login (Gagal)	<i>Login</i> gagal pada saat memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang belum diregistrasi pada <i>signup</i>	Sesuai

5.3.2. Sistem SignUp

Di dalam sistem *SignUp* ini melanjutkan dari halaman sebelumnya yaitu halaman *Login*, yang Di mana jika belum mempunyai akun akan mendaftarkan diri mereka dengan mengisi informasi data mereka seperti Nama, *Username*, *Password*, Alamat, No. Telp, Jenis Kelamin. Yang Di mana sistem *SignUp* ini dibuat terkoneksi dengan *database server* yang Di mana menggunakan *database PhpMyAdmin*. Di dalam *PhpMyAdmin* ini membuat berbagai macam *field* yang akan disesuaikan dengan halaman *SignUp*. Sebelum mengakses *PhpMyAdmin* terlebih dahulu harus menggunakan *localhost/ip address* yang akan berubah ubah sesuai dengan jaringan yang digunakan. Untuk penelitian tugas akhir ini menggunakan *XAMPP* untuk mengaktifkan *Apache* dan *MySQL* yang bertujuan untuk mengakses *local database* di *PhpMyAdmin*.

Tabel 5. 2 Pengujian Sistem SignUp

Pengujian	Respon	Kesimpulan
SignUp (Sukses)	<i>Signup</i> berhasil pada saat <i>user</i> telah mengisi lengkap form <i>signup</i>	Sesuai
SignUp (Gagal)	<i>Signup</i> gagal pada saat <i>user</i> tidak mengisi lengkap form <i>signup</i>	Sesuai

5.3.3. Connection Bluetooth

Untuk *connection Bluetooth* telah dibuat program untuk mendeteksi *bluetooth* yang telah *ON*, yang Di mana akan dilakukan *paired device* sehingga bisa terhubung dengan *Bluetooth* yang akan di sambungkan. Pada pengujian *connection bluetooth* yang sudah dilampirkan pada bab 4, bahwa *user* harus terhubung dengan *Bluetooth* yang akan digunakan. Jika grafik tersebut sudah tampil pada layar *smartphone* maka pengiriman data *bluetooth* tersebut sudah berhasil.

Tabel 5. 3 Pengujian Sistem Connection Bluetooth

Pengujian	Respon	Kesimpulan
Paired Device (sukses)	<i>Paired device</i> berhasil, pada saat status di dashboard tertulis Connected!	Sesuai
Paired Device (Gagal)	<i>Paired device</i> gagal pada saat status di dashboard tertulis not connected!	Sesuai

5.3.4. Pembahasan pengujian grafik

Dapat dilihat pada bab 4 mengenai pengujian grafik, terlihat bahwa data tersebut telah terkirim dengan lengkap dalam bentuk grafik yang Di mana total data seharusnya adalah 2481 data tetapi telah dilakukan *looping* untuk data tersebut jika sudah pada data ke 2481 akan secara otomatis membaca lagi data pertama. Sehingga dapat dilihat output sinyal tersebut akan jalan terus menerus terkecuali jika *user* menekan tombol *stop* atau tombol *disconnect*. Jika tombol *stop* dijalankan maka grafik juga akan ikut terhenti dan jika di tekan tombol *start* maka grafik tersebut akan berjalan lagi. Untuk tombol *disconnect* jika grafik tersebut sedang melakukan pembacaan data dan *user* menekan tombol *disconnect* maka pengiriman data dari mikrokontroler yang dikirim melalui *Bluetooth* akan terhenti.

5.3.5. Pembahasan Database

User akan bisa melihat hasil *monitoring* sinyalnya tetapi sebelumnya akan dilakukan sistem registrasi yaitu terdapat beberapa *case* yaitu *Login* dan *Signup*. *User* diwajibkan harus *login* terlebih dahulu. Di dalam *case login* ini diwajibkan untuk mengisi kolom *username* dan *password*, jika *user* tersebut belum memiliki *username* dan *password* maka diwajibkan untuk *signup* terlebih dahulu untuk mengisi data diri dan mendaftarkan *password* dan *username*. Dari hasil data *signup* yang telah diisi maka selanjutnya secara otomatis akan diberlakukan penyimpanan database di *phpmyadmin*. Data *username* dan *password* yang telah didaftarkan oleh *user* akan disimpan di dalam *phpmyadmin* yang nantinya jika *user* tersebut akan melakukan *login* lagi, maka harus mengisi *username* dan *password* yang sudah di daftarkan dan selanjutnya dicocokkan dengan penyimpanan database server, jika data tersebut cocok atau sinkron maka *user* diperbolehkan untuk mengakses halaman selanjutnya yaitu halaman *Connection Bluetooth* dan *monitoring* hasil sinyal jantung *user* tersebut. fgdfg

5.4. Pengujian analisa performasi hasil rancangan

Pada bab pengujian mengenai hasil performasi hasil rancangan dapat dilihat ke dalam 2 bentuk. Pertama dilihat pada data yang masih berbentuk raw akan dibandingkan output dari serial monitor pada Arduino dengan hasil pembacaan data raw pada aplikasi smartphone yang sudah di create. Dapat dilihat pada Gambar 4.30 bahwa saat dari mikrokontroler berhenti mengirim maka pada aplikasi ini juga ikut berhenti menerima data.

Untuk bentuk kedua yaitu di analisa menggunakan hasil grafik yang telah divisualisasikan pada aplikasi smartphone. Berhubung pengiriman data melalui Arduino ini dibuat *looping* sehingga data tersebut akan terus-menerus mengirimkan data bisa dilihat pada Gambar 4.35 telah direkam dan di zoom out sehingga didapatkan data yang sudah divisualisasikan tersebut mengalami pengulangan sesuai dengan logika pengiriman data dari arduino.

‘

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pada penelitian tugas akhir ini dirancang sebuah pengiriman melalui Bluetooth dengan menggunakan database sinyal EKG sehingga dapat divisualisasikan pada aplikasi moncareytmia di smartphone berbasis android dan dengan memanfaatkan penyimpanan *database* mengenai registrasi. Berdasarkan hasil peneltian ini, sistem memvisualisasikan *database* sinyal EKG ini berhasil diimplementasikan dalam sistem *smartphone* berbasis *android* dengan menggunakan *Android Studio* dengan memanfaatkan *database* yang dibuat dalam *MySQL*. Dalam tugas akhir ini aplikasi berhasil mengimplementasikan sistem registrasi yaitu berupa *Login* dan *SignUp*, dan juga pengiriman bluetooth atau “*Paired Devices*” yang telah terdeteksi di dalam aplikasi yang penulis buat.

Pada penelitian tugas akhir ini juga berhasil mengimplementasikan sistem visualisasi dari *database* EKG yaitu sistem pengiriman data dengan menggunakan *Bluetooth* yang berasal dari mikrokontroler dan setiap data yang dikirimkan oleh *Bluetooth* dapat diterima oleh aplikasi pada smartphone dan tanpa ada satupun data yang loss atau memiliki success rate pada transfer data sebesar 100%.

Untuk sistem *database* telah berhasil diimplementasikan dan dapat dipantau untuk hasil data *users* tersebut yang sebelumnya sudah di daftarkan oleh *users*.

6.2. Saran

Saran untuk penelitian ini adalah dilakukan pengambilan data secara realtime yaitu bisa menggunakan module EKG maupun pembuatan rangkaian EKG, dan penggunaan *hardware* yang lebih besar kapasitasnya dan mencoba untuk membaca data penyakit yang lebih bervariasi untuk dilakukan *visualisasi pada smartphone* seperti menggunakan data penyakit Atrial Fibrillation.

Selain itu diharapkan pengiriman bisa langsung menggunakan wireless yaitu dengan memanfaatkan WiFi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Leel,Duck Hee dkk. (2013). *Automatic Detection of Electrocardiogram ST Segment: Application in Ischemic Disease Diagnosis*. (TJACSA) International Journal of" Advanced Computer Science and Applications, 4,2.
- [2] Salam,K.Amtul dan G.Srilakshmi2. *An Algorithm for EKG Analysis of ArrhythmiaDetection*.
- [3] Gifari,Muhammad Wildan dkk.(2015) 978-1-4673-7319 *Design of EKG Homecare:12-Lead EKG Acquisition using Single Channel EKG Device Developed on AD8232 Analog Front End* The 5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2015
- [4] Allison,Lance A. And Mohammad Muztaba Fuad (2016) 978-1-4503-4178-3/16/05. *Inter-App Communication between Android Apps Developed in App-Inventor and Android Studio* Winston-
- [5] Vuksanovic,Brainslav dkk (2013) *EKG Baed System for Arrhythmia Detection and Patient Identification* School of Engineering, University of Portsmouth, UK, Anglesea Building, Anglesea Road Portsmouth, Hants, PO1 3DJ
- [6] Muaynoi,Pimporn dkk (2011) 978-1-4577-2190-8/11/\$26.00©2011 IEEE *Signal Processing for Heart Rate Variability AnalysisCase Study:Ventricular Tachycardia Condition* Biomedical Measurement and Computation LaboratoryFaculty of Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok, Thailand Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON-2011)
- [7] Wang,Qingjie dkk (2015) 42:1109-1112.*Calium Leak Induced Sinus Bradycardia* Department of Cardiology, Zhongda Hospital of Southeast University, Nanjing, China School of Physics and Astronomy, University of Manchester, Manchester, M13 9PL, UK, College of Engineering, Mathematics, and Physical Sciences, University of Exeter, EX4 4QF, Exeter, UK, School of Computer Science and Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin, China
- [8] Pan, Jiapu And Willis J.Tompkins (1985) VOL. BME-32, NO. 3, *A Real Time QRS Detection Algorithm* IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, Authorized licensed use limited to: Oxford University Libraries
- [9] Cotta,Anisha dkk (2016) Volume 5, Issue 4 *Wireless Communication Using HC-05 Bluetooth Module Interfaced With Arduino*.International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR).
- [10] Bansal,Dipali dkk (2015) 978-1-4673-6792-9/15/\$31.00©2015 IEEE *Identification of Heart Beat Abnormality using HeartRate and Power Spectral Analysis of EKG* International Conference on Soft Computing Techniques and Implementations- (ICSCTI) Department of ECE, FET, MRIU, Faridabad, India

[11] Reddy, Rama dkk (2002) 0163-6804/02/\$17.00 © 2002 IEEE *Bluetooth in Wireless Communication- IEEE Communications Magazine- University of Madras, Dr. M. G. R. Engineering College*

BIODATA PENULIS



Penulis Dilahirkan di Kota Surabaya pada tanggal 7 Januari 1998. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan sekolah di SDN Ketabang Kawasan dan meneruskan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 9 Surabaya dan melanjutkan ke sekolah menengah atas SMA Muhammadiyah 2 Surabaya. Kemudian penulis meneruskan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi ke Departemen Teknik Biomedik Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dan aktif Sekretaris Himpunan di Departemen KWU 2017-2018 dan asisten Laboratorium Instrumentasi dan Pengolahan Sinyal Biomedika pada tahun 2019.

E-mail :faradina481@gmail.com