



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN SISTEM

3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada skripsi ini adalah penelitian kuantitatif karena penelitian dilakukan disertai dengan berbagai pengukuran dan perbandingan yang melihat angka-angka terukur terhadap objek penelitian. Pengolahan data melibatkan pengukuran variabel, perhitungan dan perbandingan nilai dari percobaan yang dilakukan berdasarkan dasar-dasar ilmiah yang berlaku.

3.1.2 Tahapan Penelitian

Secara garis besar penelitian kuantitatif ini terbagi ke dalam tiga tahap, yaitu:

3.1.2.1 Perencanaan

Pada tahap awal ini pertama-tama dilakukan analisa terhadap permasalahan yang ada untuk kemudian dilakukan perancangan solusi untuk menjawab masalah tersebut. Dalam proses perancangan solusi, dilakukan penetapan waktu penelitian, instrumen penelitian yang digunakan, gambaran, spesifikasi dan alur kerja sistem.

3.1.2.2 Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian mulai dilakukan ketika spesifikasi sistem sudah rampung. Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, uji konektifitas, pembuatan tampilan aplikasi, algoritma pengenalan sinyal, sistem pakar serta mencari solusi terhadap permasalahan yang ditemui.

3.1.2.3 Evaluasi

Tahapan terakhir penelitian ini adalah dilakukannya pengujian dan evaluasi aplikasi. Pengujian aplikasi sebisa mungkin dilakukan dalam berbagai kondisi untuk menjamin keandalan aplikasi. Sementara evaluasi dilakukan sebagai validasi terhadap hasil diagnosa aplikasi dan basis data sistem pakar yang dibangun.

3.1.3 Instrumen Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah,

1. Sebuah modul OLIMEX EKG-EMG
2. Sebuah 3-*Lead* EKG-EMG *Passive Electrode*
3. Sebuah Mikrokontroler Arduino Uno
4. Sebuah PC dengan sistem operasi Windows 7 dan telah di-*install* Microsoft Visual Studio.
5. Sebuah Kabel USB 2.0 A to B *male*.

3.1.4 Sumber Data

Data penelitian dibagi menjadi dua berdasarkan sifat sumbernya, yaitu :

3.1.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung melalui percobaan yang dilakukan selama penelitian. Data primer merupakan hasil yang didapatkan dari percobaan eksperimental. Data primer yang didapat nantinya akan dikomparasi dengan data sekunder sehingga dapat menjawab permasalahan yang dituju.

Adapun data primer pada penelitian ini adalah :

1. Kehadiran tiap segmen sinyal EKG
2. Amplitudo tiap segmen sinyal EKG
3. Interval tiap segmen sinyal EKG
4. Gradien gelombang
5. Jumlah detak per menit dalam sinyal EKG

3.1.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan melalui penelitian yang sedang dilakukan tetapi dari luar penelitian seperti tinjauan pustaka. Data sekunder bersifat melengkapi data primer yang ada baik sebagai sebuah acuan. Adapun salah satu data sekunder pada penelitian ini digunakan dalam melakukan komparasi terhadap data primer yang sudah didapatkan. Data sekunder tersebut adalah :

1. Panduan identifikasi gangguan EKG
2. Teknik pemrosesan sinyal digital EKG

3.1.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan merekam sinyal EKG dari sukarelawan dalam waktu acak untuk merepresentasikan kondisi aktivitas jantung sebenarnya sehari-hari. Adapun sukarelawan dipilih berdasarkan faktor jenis kelamin dan usia. Dalam pengukuran/pengumpulan data ini, sukarelawan dikondisikan dalam skema *resting* yaitu posisi duduk tanpa adanya aktifitas pergerakan otot tubuh yang berarti.

3.1.6 Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh kemudian disusun dengan rapih agar lebih mudah dilihat dan dibandingkan. Penyusunan dibuat dalam bentuk :

1. Teks terlulis dan perhitungan

Data-data yang ada diketik dan dikelompokkan berdasarkan objek dan keterkaitannya. Perhitungan disertakan berupa formulasi pengolahan data.

2. Tabulasi data

Data-data yang dapat disusun dalam bentuk tabel disajikan dengan tabel agar lebih rapih dan sistematis.

3. Grafik XY

Data sinyal EKG disajikan dalam bentuk grafik XY dalam hubungan besar voltase dan waktu sampling. Penyajian data ini akan mempermudah pengolahan data dan pengukuran nilai serta mempermudah pemahaman akan bentuk-bentuk sinyal.

3.1.7 Teknik Pengujian

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah tahap pengujian sistem dan validasi hasil sistem pakar. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan perekaman sinyal EKG dari sebanyak mungkin sumber untuk menguji apakah aplikasi dapat benar-benar mengenali dan mengatasi berbagai bentuk sinyal. Untuk validasi hasil sistem pakar dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pakar sudah menggunakan alur penafsiran yang tepat dan seberapa besar tingkat kepercayaan dari hasil evaluasi yang diberikan sistem pakar. Pengukuran tingkat kepercayaan dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi sistem dengan hasil evaluasi dokter.

3.1.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Multimedia Nusantara dan dimulai dari bulan Februari 2014. Berikut ini merupakan jadwal penelitian dimulai dari pembuatan proposal hingga laporan akhir,

No	Kegiatan	Februari 2014				Maret 2014				April 2014				Mei 2014				Juni 2014			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																				
2	Pembuatan Proposal																				
3	Peengadaan instrumen penelitian																				
4	Pembangunan dan uji Konektivitas aplikasi																				
5	Pembangunan dan uji algoritma <i>signal processing</i>																				
6	Implementasi dan uji coba kepada user																				
7	Validasi data dan hasil diagnosa aplikasi																				
8	Penyusunan Laporan Skripsi																				

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Tahap Penelitian

3.2 Analisa Masalah

Teknologi EKG /atau rekam jantung hadir sebagai solusi untuk mencegah dan mengantisipasi timbulnya gangguan jantung pada diri seseorang. Teknologi ini pasti tersedia di rumah sakit besar dan hanya bisa digunakan serta diinterpretasikan oleh dokter yang telah terlatih khusus. Sebagai teknologi yang sejatinya ditujukan untuk tindak pencegahan, seharusnya kehadiran EKG dapat membantu turunnya angka penderita gangguan jantung di masyarakat khususnya yang menyebabkan *stroke* dan serangan jantung yang berakhir pada kematian.

Namun pada kenyataannya angka penderita gangguan jantung yang berakhir pada kematian ternyata semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena EKG belum diberdayagunakan secara optimal dalam arti banyak korban kematian yang ternyata belum pernah melakukan pengecekan EKG atau sudah tetapi terlambat dalam kondisi sudah kritis. EKG memiliki harga yang mahal sehingga hanya tersedia di rumah sakit dan seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa penggunaan EKG juga sangat bergantung pada ketrampilan khusus yang dimiliki oleh dokter spesialis. Di sisi lain, masyarakat sering enggan untuk memeriksakan kondisi jantungnya ke rumah sakit karena beberapa alasan antara lain, mereka merasa tidak memiliki gangguan yang tampak, tidak memiliki pengetahuan bahwa gangguan jantung dapat dideteksi dari dini sehingga menilai tindakan *check-up* tidak penting, stigma bahwa biaya konsultasi jantung sangat mahal, dan pemahaman dalam menjadikan rumah sakit sebagai pilihan terakhir dalam berobat.

Dari akar permasalahan tersebut, sebenarnya bisa ditarik kesimpulan bahwa solusi yang mungkin sesuai adalah dengan menjadikan EKG sebagai suatu teknologi yang dapat digunakan oleh perorangan tanpa harus di rumah sakit melainkan bisa dimanapun terutama di rumah. Dengan demikian setiap pribadi dapat melakukan pengecekan kapanpun dan mengetahui ada atau tidaknya indikasi gangguan jantung untuk kemudian jika ditemukan suatu kondisi yang parah dapat melakukan perawatan di rumah sakit sebagai tindakan lebih lanjut.

Untuk itu dibutuhkan alat EKG yang bersifat mobile dan sebenarnya telah ada EKG tipe holter yang berdimensi kecil dan digunakan untuk merekam sinyal

jantung dalam interval lama. EKG ini memiliki 3 elektroda yang mudah digunakan karena lebih sederhana, berbeda dengan yang ada di rumah sakit yang berjumlah 12 elektroda. Lebih lanjut, untuk menjawab masalah ketergantungan terhadap analisa pakar dapat diselesaikan dengan mengembangkan sistem pakar buatan dan pengaplikasian *single processing* sehingga analisa awal bisa langsung dilakukan oleh sebuah aplikasi tanpa kehadiran dokter. Aplikasi ini harus dapat berjalan seringan mungkin agar dapat digunakan secara luas tidak hanya pada komputer dengan kemampuan komputasi tinggi tetapi juga komputasi menengah dan rendah dan dapat dikembangkan sebagai aplikasi *mobile phone*.

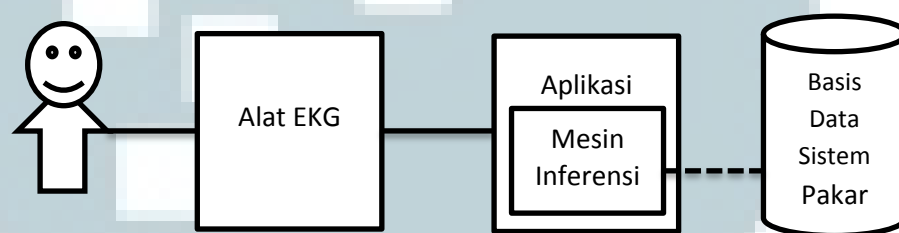
Dengan memanfaatkan dan mengkombinasikan teknologi dan ilmu yang telah ada tersebut, sangat dimungkinkan dibuatnya suatu EKG mobile yang tidak hanya merekam tetapi juga terintegrasi dengan aplikasi sistem pakar. Dengan demikian solusi ini akan sangat membantu karena memudahkan masyarakat yang enggan pergi ke rumah sakit dan pengecekan dapat dilakukan sesering mungkin di tempat masing-masing.

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Gambaran Umum

Sistem deteksi dini gangguan jantung ini terdiri dari dua bagian yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berfungsi sebagai penerima sinyal kelistrikan jantung melalui tiga elektroda yang melekat pada pergelangan tangan kanan dan kiri serta kaki pasien. Selain sebagai penerima sinyal, perangkat keras juga mengolah data-data ke

dalam paket dan mengirimkannya melalui jalur koneksi ke perangkat lunak. Selanjutnya perangkat lunak/aplikasi akan mengolah dan menampilkan data-data dalam bentuk grafik untuk menunjukkan bentuk sinyal EKG yang diterima. Sinyal juga akan diolah dengan mesin inferensi dalam aplikasi untuk mendapatkan informasi spesifik yang menggambarkan karakteristik sinyal. Informasi inilah yang kemudian dibandingkan dengan basis data sistem pakar untuk mendapatkan hasil evaluasi.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

3.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan sistem ini, arduino dan olimex EKG-EMG shield digunakan untuk membangun perangkat keras EKG. Arduino dipilih karena sebagai mikrokontroler, pemrograman pada arduino lebih mudah yaitu dengan bahasa C. Selain itu arduino memiliki *library* yang lengkap dalam hal membangun komunikasi serial. Arduino juga memiliki komabilitas tinggi terhadap berbagai modul tambahan untuk menjalankan fungsi tertentu seperti modul bluetooth, ethernet, dan termasuk juga modul Olimex EKG-EMG.

Modul olimex sendiri dipilih karena menjanjikan kemampuan perekam sinyal EKG yang baik dan telah banyak digunakan dalam proyek pengembangan alat EKG. Dibandingkan dengan membuat rangkaian EKG sendiri, menggunakan olimex EKG-EMG lebih baik karena menjamin *noise* yang kecil dari penggunaan komponen. Seperti diketahui alat-alat kedokteran membutuhkan rangkaian elektronik yang memiliki impedansi tinggi guna agar tidak timbul *noise* pada data yang diterima. Olimex EKG-EMG terdiri dari rangkaian penguat dan filter yang berfungsi dalam menerima nilai listrik dari elektroda untuk diteruskan dan diterima arduino pada kaki-kaki pin. Olimex telah menyediakan file kode program yang dapat digunakan pada beberapa mikrokontroler termasuk arduino untuk menjalankan fungsi rekam EKG.

Terdapat beberapa *jumper* pada olimex EKG-EMG yang perlu diatur sebelum digunakan yaitu *jumper* REF_E, tegangan, kanal, dan pin D4/D9 sebagaimana dijelaskan dibawah ini,

1. *Jumper* REF_E digunakan untuk mengaktifkan *shield* apabila dipasang bertumpuk lebih dari satu. Jika *shield* lebih dari satu maka *jumper* dipasang pada posisi tertutup namun dalam penelitian ini jumlah *shield* yang digunakan hanya satu sehingga REF_E terbuka.
2. *Jumper* tegangan digunakan untuk mengatur nilai tegangan pada rangkaian. Terdapat dua nilai tegangan yang dapat digunakan yaitu 3.3V dan 5V. Dalam penelitian ini digunakan nilai tegangan 5 V.

3. *Jumper* kanal digunakan untuk memilih kanal. Jumlah kanal maksimum yang dapat digunakan adalah enam kanal sesuai dengan jumlah tumpukan *shield* yang digunakan. Oleh karena jumlah *shield* yang digunakan hanya satu maka hanya satu *jumper* kanal yang ditutup, dalam penelitian ini digunakan kanal satu.
4. *Jumper* D4/D9 digunakan untuk mengontrol pin digital 4 atau 9 pada mikrokontroler dimana dalam penelitian ini *jumper* D9 ditutup sementara D4 dibuka.

3.3.3 Transmisi Data

Dalam penelitian ini, komunikasi data antara arduino dengan aplikasi dirancang menggunakan media kabel USB AB yang terhubung ke USB serial port pada komputer. Penggunaan kabel dipilih dibanding menggunakan Bluetooth untuk menciptakan sistem yang lebih murah selain itu juga memungkinkan interferensi yang lebih sedikit dibanding transmisi melalui udara.

Terdapat hal penting yang perlu diperhatikan dalam transmisi data antara arduino dengan aplikasi yaitu struktur paket. Data yang dikirim EKG *shield* akan dipecah ke dalam paket-paket oleh arduino sebelum ditransmisikan dengan *sampling frequency* 256Hz dan *baud rate* serial 57600. Setiap paket yang ditransmisikan tersebut memiliki struktur yang terdiri dari *header*, *payload*, dan *footer*. Header terdiri dari 4 byte yang terdiri dari 2 byte *sync*, 1 byte *protocol version* dan 1 byte *packet counter*.

Sementara *payload* terdiri dari 12 byte yang terdiri dari 2 byte untuk masing-masing 6 kanal dan *footer* terdiri dari 1byte *switch state*. Dengan demikian total ukuran sebuah paket adalah 17 byte.

Tabel 3.2 Struktur Paket Data Olimex EKG-EMG Shield

Struktur	Nama	Panjang	Nilai
Header	Sync 0	1 byte	0xa5
	Sync 1	1 byte	0x5a
	Protocol Version	1 byte	2
	Packet Counter	1 byte	0 (Meningkat untuk setiap paket yang ditransmisikan)
Payload Dalam format big endian (Motorola)	CH1 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)
	CH1 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
	CH2 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)
	CH2 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
	CH3 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)
	CH3 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
	CH4 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)

Payload Dalam format big endian (Motorola)	CH4 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
	CH5 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)
	CH5 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
	CH6 High Byte	1 byte	0x02 (Default jika tidak ada input)
	CH6 Low Byte	1 byte	0x00 (Default jika tidak ada input)
Footer	Switch State	1 byte	0x01

3.3.4 Perancangan Aplikasi HealthCor

Perancangan aplikasi HealthCor terbagi ke dalam beberapa tahap besar yaitu pembagian fungsi dan tugas dalam aplikasi, perancangan antarmuka aplikasi, merancang alur kerja aplikasi, dan perancangan sistem pakar. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan dalam perancangan aplikasi HealthCor.

3.3.4.1 Pembagian Fungsi dan Tugas

Tahap awal dari perancangan aplikasi ini adalah menjabarkan fungsi-fungsi yang dimiliki aplikasi dan membagi tugas-tugas untuk menjalankan fungsi tersebut kedalam pemrosesan-pemrosesan yang spesifik. Adapun fungsi yang dimiliki oleh aplikasi ini adalah :

1. *Monitoring Function*

Aplikasi HealthCor memiliki fungsi sebagai alat monitoring *real-time* dari data EKG pasien. Sinyal akan ditampilkan dalam suatu bagian khusus pada antarmuka dalam bentuk grafik garis terhadap waktu. Selain itu juga aplikasi akan menampilkan informasi-informasi dari sinyal yang dipantau seperti jumlah detak terdeteksi, kehadiran gelombang, interval gelombang, dan jumlah detak rata-rata per menit.

2. *Evaluating Function*

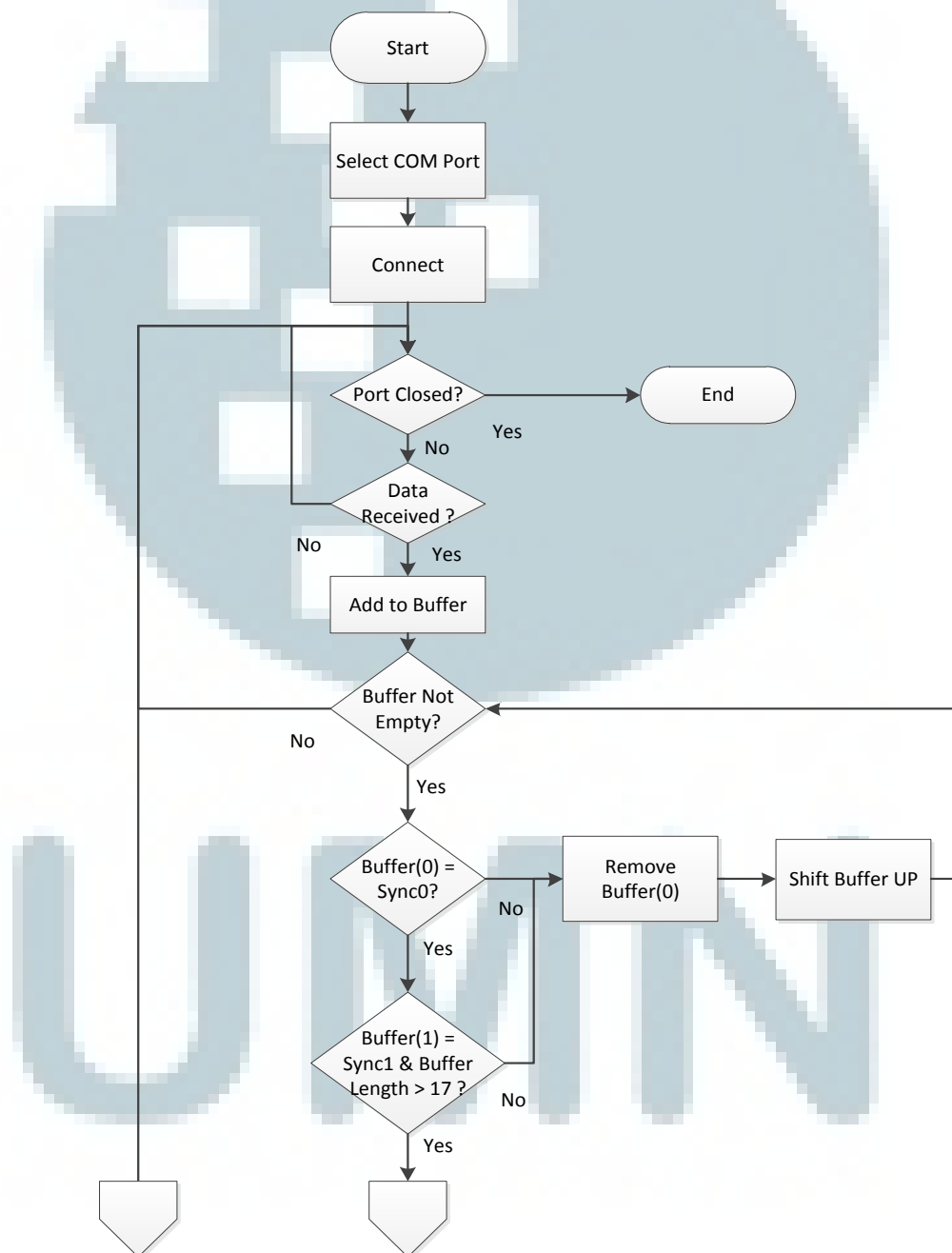
Adapun fungsi evaluasi merupakan fungsi dari aplikasi HealthCor untuk menyajikan hasil diagnosa dari sinyal yang telah dipantau tersebut. Proses evaluasi dilakukan oleh sistem pakar yang sudah terintegrasi dalam aplikasi.

Untuk menghadirkan fungsi-fungsi tersebut terdapat beberapa pembagian tugas yang harus dirancang untuk dijalankan oleh aplikasi. Adapun tugas/proses tersebut adalah :

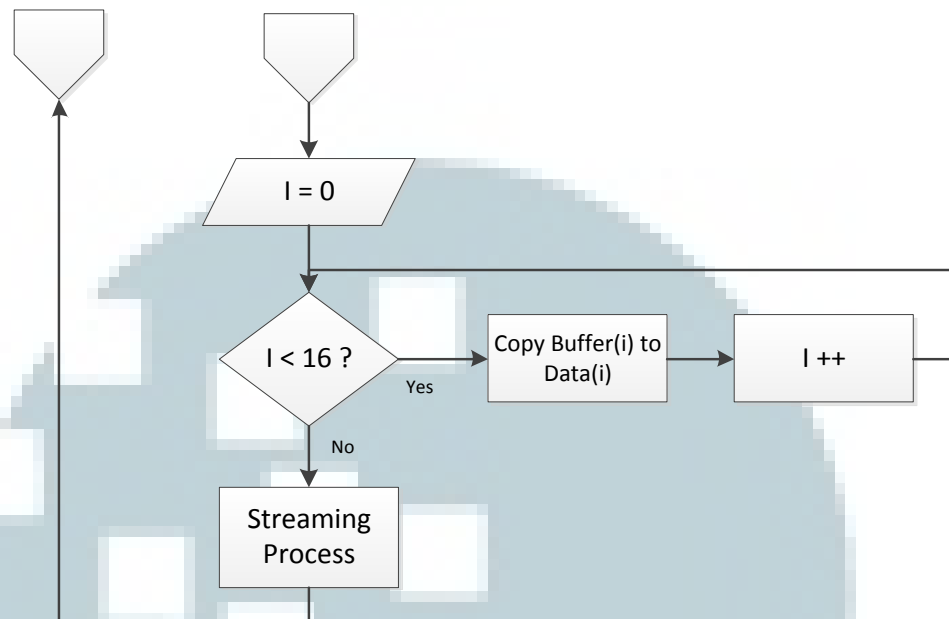
1. *Data receiving*

Proses ini bertugas menerima paket-paket data dari serial port dan menyimpannya ke dalam *buffer*. Proses ini berjalan paralel dengan proses lain di dalam aplikasi agar dapat menangkap dan menyajikan data secara *real-time*.

Proses ini terbagi ke dalam beberapa sub proses yaitu proses membuka dan menutup port, *buffering* paket, pemeriksaan paket dan eliminasi paket, *data parsing*, dan proses *passing* data dari buffer ke proses lain.



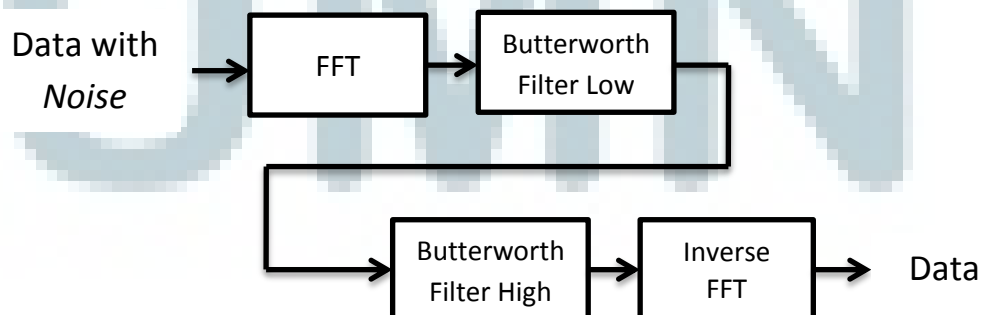
Gambar 3.2 Alur Kerja *Data Receiving Process* [1]



Gambar 3.3 Alur Kerja *Data Receiving Process* [2]

2. *Data Filtering*

Setelah data masuk ke dalam buffer, maka tahap selanjutnya adalah proses filtering. Proses filtering dilakukan untuk menghilangkan data sinyal dengan frekuensi yang tidak diinginkan. Pada proses ini dilakukan *fast fourier transform* untuk mengubah domain waktu menjadi frekuensi untuk kemudian disaring.



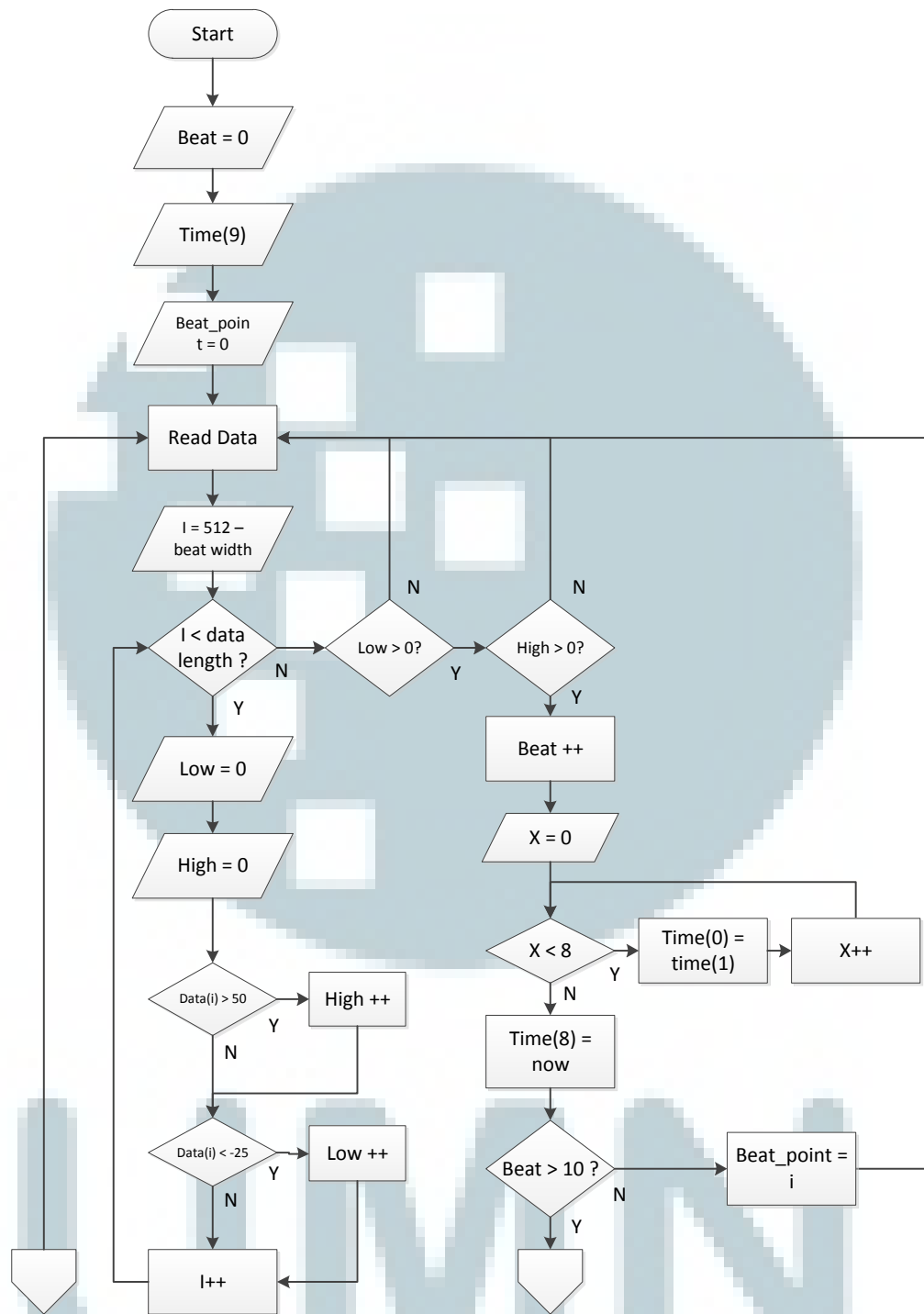
Gambar 3.4 Blok Diagram *Data Filtering Process*

3. *Data visualizing*

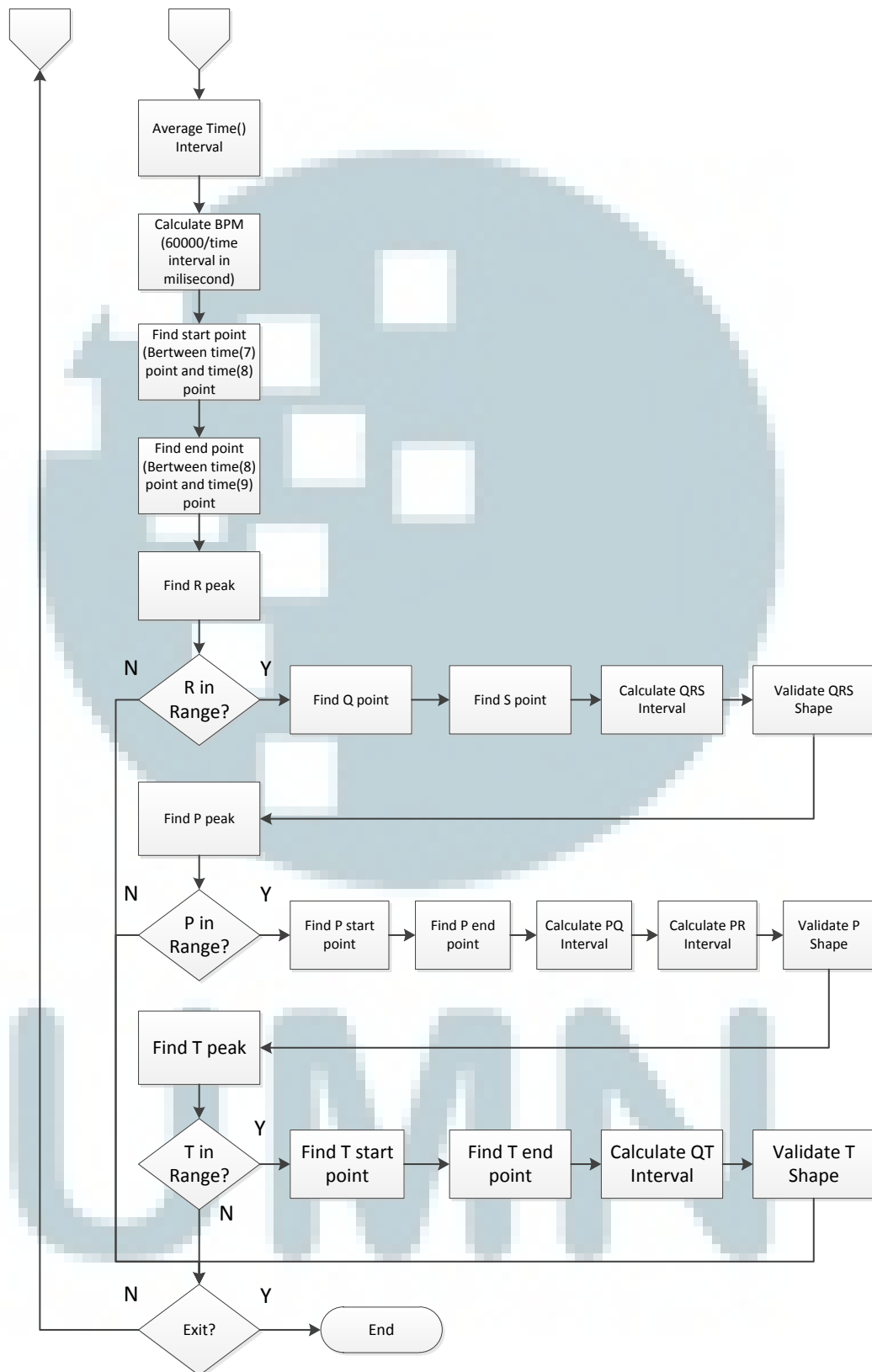
Proses ini memiliki tugas untuk menampilkan data pada antarmuka baik data grafik sinyal ataupun data teks hasil evaluasi. Selain data sinyal, proses ini juga melakukan visualisasi garis-garis bantu EKG. Proses ini berjalan paralel dengan proses *data receiving* untuk menjamin refresh rate yang baik sehingga data selalu *real-time*.

4. *Data Interpreting*

Proses ini terbagi menjadi dua sub proses yang menggambarkan dua tahapan. Proses ini berjalan serial dimana proses pertama adalah melakukan pengolahan data untuk mendapatkan informasi karakteristik sinyal EKG. Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan informasi keberadaan sinyal, interval, dan perhitungan matematis lainnya. Nilai-nilai ini ditampung dalam variabel-variabel yang disebut sebagai parameter aktual yang kemudian digunakan pada tahap kedua. Tahap kedua merupakan proses interpretasi dengan sistem pakar melalui teknik komparasi nilai parameter aktual dengan nilai parameter pada basis data.

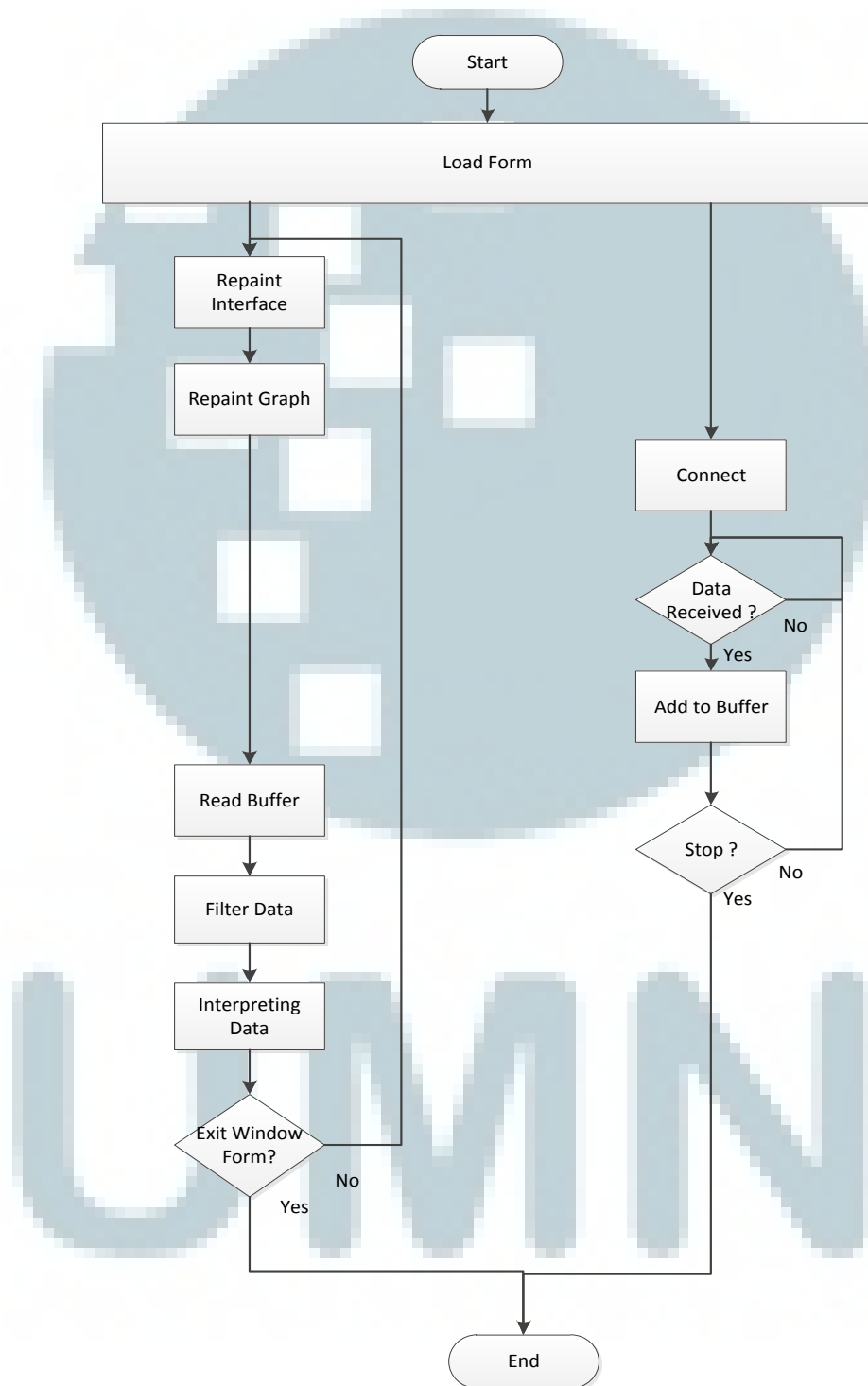


Gambar 3.5 Alur Kerja *Data Interpreting Proses* [1]



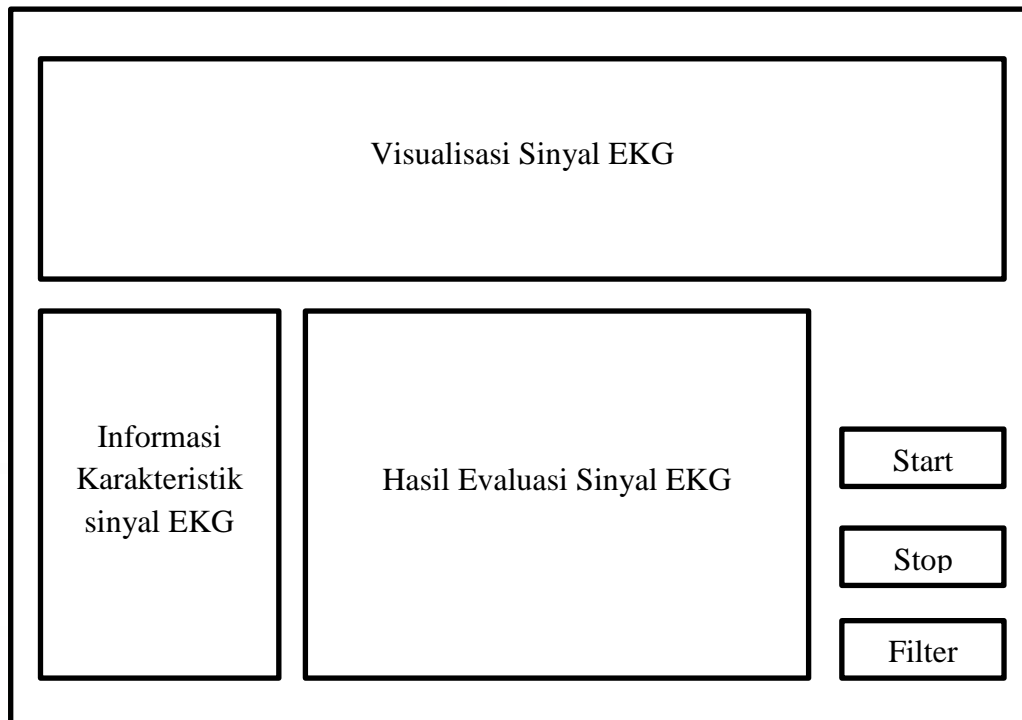
Gambar 3.6 Alur Kerja *Data Interpreting Process* [2]

Proses-proses dalam aplikasi berjalan baik secara paralel ataupun berurutan sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 3.7 *Parallel Processing* pada aplikasi HealthCor

3.3.4.2 Perancangan Antarmuka



Gambar 3.8 Antarmuka Aplikasi HealthCor

Aplikasi HealthCor hanya memiliki satu halaman antarmuka. Hal ini bertujuan untuk memudahkan penggunaan oleh pasien awam dan satu halaman antarmuka juga sudah mencukupi area yang dibutuhkan untuk visualisasi sinyal dan hasil evaluasi.

Pada bagian visualisasi sinyal EKG, lebar segmen yang menampilkan sinyal diatur sepanjang 512 titik. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan ukuran buffer dan paket dimana Olimex EKG-EMG shield memiliki sampling rate sebesar 256 Hz atau dalam hal ini 256 data/detik dimana satu data divisualisasikan dengan satu titik. Jadi lebar layar dapat menampung data sinyal EKG selama dua detik. Untuk penetapan

garis bantu EKG dilakukan perhitungan terlebih dahulu. EKG memiliki ketetapan bahwa satu kotak besar (garis ke garis) memiliki lebar 0,2 detik. Karena lebar layar adalah 2 detik maka jumlah pembagian adalah 10 kotak besar dengan demikian satu kotak besar direpresentasikan dengan 51,2 titik.

3.3.4.3 Perancangan Sistem Pakar

Sistem pakar yang digunakan dalam aplikasi ini memiliki tipe penalaran maju/*forward chaining*. Tipe penalaran ini dirasa paling tepat dalam membangun algoritma sistem pakar karena dalam deteksi gangguan jantung, hasil evaluasi didasari oleh fakta yang ditemukan dalam data bukan dengan metode penentuan hipotesa di awal/penalaran mundur. Dengan tipe penalaran maju juga dimungkinkan pengembangan basis data yang lebih banyak dan penetapan *multi* gangguan hanya dalam satu kali evaluasi.

Adapun basis sistem pakar dalam aplikasi ini dirancang dalam file text terpisah sehingga dimungkinkan pembaharuan atau penambahan daftar penyakit. Basis data memuat kondisi parameter dan jenis gangguan yang sesuai serta penjelasan terhadap gangguan. Dalam penentuan indikasi gangguan, aplikasi akan mencocokkan parameter sinyal aktual dengan parameter kondisi dalam basis data.

Tabel 3.3 Struktur Basis Data Sistem Pakar

Kolom Basis Data	Nilai	Penjelasan
PAbsence	Boolean	Berisi nilai 1 atau 0 (<i>true/false</i>) yang menandakan kehadiran gelombang P
QRSAbsence	Boolean	Berisi nilai 1 atau 0 (<i>true/false</i>) yang menandakan kehadiran gelombang QRS
TAbsence	Boolean	Berisi nilai 1 atau 0 (<i>true/false</i>) yang menandakan kehadiran gelombang T
AtrialAbsence	Boolean	Berisi nilai 1 atau 0 (<i>true/false</i>) yang menandakan kehadiran gangguan ritme atrial
MIAbsence	Boolean	Berisi nilai 1 atau 0 (<i>true/false</i>) yang menandakan kehadiran gangguan infrak miokardial
BPM	> n or < n or -	Berisi parameter kondisi detak per menit minimal atau maksimal
IntervalPQ	> n or < n or -	Berisi parameter kondisi interval gelombang P-Q minimal atau maksimal
IntervalPR	> n or < n or -	Berisi parameter kondisi interval gelombang P-R minimal atau maksimal

IntervalQRS	> n or < n or -	Berisi parameter kondisi interval gelombang QRS minimal atau maksimal
Interval QT	> n or < n or -	Berisi parameter kondisi interval gelombang QT minimal atau maksimal setelah koreksi
Result	String	Nama indikasi gangguan yang mungkin diderita
Explanation	String	Penjelasan terhadap indikasi gangguan

* n merupakan bilangan integer, - menandakan parameter tidak dihiraukan.

UMMN