

MOBILE APPLICATION SISTEM MONITORING KONDISI PASIEN SERANGAN JANTUNG BERBASIS GOOGLE MAPS DAN ANDROID

Musfirah Putri Lukman, Hendra Surasa

Prog.Studi Informatika STMIK Kharisma Makassar
Jl. Baji Ateka No.20, 0411-871555/0411-870098

¹Email: musfirah@kharisma.ac.id

Abstract

Many people with heart disease who do not detect recurrent heart attacks because they do not feel chest pain, shortness of breath and cold sweat. Recorded 45% of cases in the journal Circulation America Heart Association published heart attacks that did not start with symptoms to make deaths due to heart triples. Therefore, continuous monitoring of vital signs of the body such as heart rate, breathing frequency and body temperature, especially for fast, slow and unnecessary activity functions need to reduce the risk of paralysis, coma, and even death.

The method used in mobile applications based on Google Maps and android uses a waterfall model. This application is designed with the purpose of protecting patients, especially with elderly risk factors from sudden death at the location of recurrent heart attacks by identifying the functional abnormalities of the body's vital activity in real-time that alarm the family against the alarm signals that occur in patients. A monitoring system using a microcontroller and sensors mounted on the patient will send the location of a recurrent attack of the patient with the help of google maps technology and the value of the body's vital tool will be displayed on the smartphone screen without limitation of location, distance, and time. Applications built with java programming language, and using web service and MySQL for database.

The results of this study the application has been able to display the parameter values measured by the right and can display the location of the occurrence of recurrent attacks of the heart. Techno-biomedical devices with GPS technology can also provide a quick response to the initial rescue handling of patients who suddenly experience recurrent attacks by sending alarm alerts as alarms in the form of phone calls.

Keywords: Application, Monitoring, Heart, breath and temperature

Abstrak

Banyak penderita penyakit jantung yang tidak mendeteksi terjadinya serangan jantung berulang sebab tidak merasakan nyeri dada, napas yang pendek dan keringat dingin. Tercatat 45% kasus dalam jurnal Circulation terbitan America Heart Association serangan jantung yang tidak diawali dengan gejala membuat kematian akibat jantung meningkat tiga kali lipat. Oleh sebab itu perlu pemantauan berkelanjutan terhadap tanda vital tubuh seperti detak jantung, frekuensi nafas dan suhu tubuh penderita khususnya untuk fungsi aktivitas yang terlalu cepat, terlalu lambat dan tidak ada perlu untuk mengurangi resiko kelumpuhan, pasien koma, bahkan kematian.

Metode yang digunakan pada aplikasi mobile berbasis Google Maps dan android ini menggunakan model waterfall. Aplikasi ini dirancang dengan tujuan melindungi penderita

terutama dengan faktor resiko lansia dari kematian mendadak pada lokasi serangan jantung berulang dengan mengidentifikasi kelainan fungsi aktivitas vital tubuh secara real-time yang menjadi alarm bagi keluarga terhadap tanda bahaya yang terjadi pada penderita. Sebuah sistem monitoring menggunakan mikrokontroller dan sensor yang dipasang pada penderita akan mengirimkan lokasi serangan berulang penderita dengan bantuan teknologi google maps dan nilai alat vital tubuh akan ditampilkan pada layar smartphone tanpa batasan lokasi, jarak, dan waktu. Aplikasi dibangun dengan bahasa pemrograman java, dan menggunakan web service serta MySQL untuk basis data.

Hasil dari penelitian ini aplikasi telah mampu menampilkan nilai parameter yang diukur oleh dengan tepat dan dapat menampilkan lokasi terjadinya serangan berulang jantung. Perangkat tekno-biomedik dengan teknologi GPS juga dapat memberikan respon cepat terhadap penanganan penyelamatan awal terhadap penderita yang tiba-tiba mengalami serangan berulang dengan mengirimkan tanda bahaya sebagai alarm dalam bentuk panggilan telepon.

Keywords: Aplikasi, Monitoring, Jantung, Nafas dan Suhu

1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner merupakan bagian dari kelompok penyakit kardiovaskuler (*cardiovascular disease/CVD*), sekelompok penyakit yang mengenai jantung dan pembuluh darah. Yang termasuk dalam kelompok penyakit ini adalah jantung koroner, jantung hipertensi, stroke, jantung reumatik, jantung bawaan, dan gagal jantung kongestif[20][18]. Data di Amerika Serikat pada tahun 1996, jumlah penderita penyakit jantung koroner sekitar 25,2 juta, menduduki peringkat kedua setelah tekanan darah tinggi/ jantung hipertensi [18].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab utama kematian di negara maju maupun berkembang. Demikian pula di Indonesia, penyakit ini merupakan peringkat pertama penyebab kematian[8][20]. Penderita penyakit jantung yang telah mengalami serangan jantung dengan berbagai faktor resiko seperti (usia, pola hidup, dan jenis kelamin) sangat perlu untuk dimonitoring kondisi alat vital tubuhnya[6]. Perubahan indikasi alat vital tubuh yaitu detak jantung, suhu tubuh, dan frekuensi napas akan memberikan kondisi dasar terhadap penderita penyakit jantung untuk mengalami serangan berulang[9][10][16]. Pemantauan penderita penyakit jantung membutuhkan perhatian penuh keluarga dan waktu yang cukup banyak untuk selalu melihat aktivitas dari kondisi alat vital tubuh penderita [7]. Oleh sebab itu perlu adanya sebuah sistem yang dapat melakukan monitoring kondisi penderita[5]. Sebuah aplikasi yang dapat mengirimkan data informasi mengenai detak jantung, frekuensi napas dan suhu tubuh dari sistem monitoring kepada *smartphone* keluarga yang memantau sebagai alarm tanda bahaya jika terjadi serangan jantung berulang[7]. Sistem monitoring akan mengirimkan lokasi penderita dan data alat vital tubuh tanpa batasan lokasi, jarak dan waktu melalui koneksi internet. Penelitian kali ini akan membahas bagian aplikasi *mobile* untuk sistem monitoring tekno-biomedik. Pembahasan mengenai sistem monitoring akan dibahas pada jurnal lainnya.

Penelitian terhadap sistem pemantauan kondisi telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian oleh Anita Dwi dengan judul perancangan alat pemantau kondisi kesehatan manusia, berbasis Arduino uno dengan objek

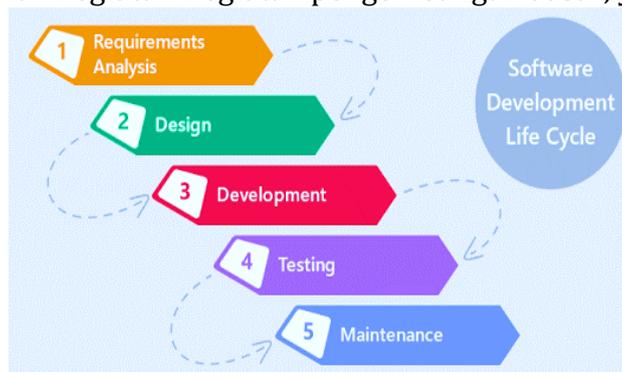
penelitian mengukur suhu tubuh, detak jantung, dan napas pasien koma. Hasil penelitiannya menyatakan terdapat perbedaan pengukuran yang kecil antara pengukuran menggunakan Arduino dan alat standar yang digunakan tenaga medis dan alat ini menggunakan LCD sebagai *output* pengukuran [5]. Penelitian selanjutnya oleh Amil, Muhammad Niswar, Andani, Tajudin dan Elyas dengan judul pengembangan sistem pemantauan kesehatan pasien menggunakan sensor nirkabel. Penelitian ini berbasis Arduino dan masih menggunakan LCD sebagai output parameter denyut nadi pasien yang diukur namun perbedaannya alat ini menggunakan XBee sebagai sensor nirkabel yang dapat mengirim data ke alat pemantau (komputer). Hasil penelitian ini menunjukkan alat ini dapat menghitung denyut pasien dengan tingkat perbedaan sebesar 0.007% dengan hasil perhitungan dokter menggunakan stetoskop [1][6][15][19].

Aplikasi yang diintegrasikan dengan sistem monitoring kondisi penderita penyakit jantung yang mengalami serangan berulang dapat membantu dokter maupun keluarga dalam melakukan pengawasan terhadap terjadinya serangan berulang secara *real-time*[19]. Aplikasi yang fleksibel, dinamis dan *user friendly* serta dengan mengetahui segera lokasi terjadinya serangan berulang akan memberikan respon cepat terhadap penanganan awal pada saat *Transient Ischemic Attack*. Respon yang cepat pada saat *Transient Ischemic Attack (TIA)* yakni *golden time* untuk memberikan penanganan penyelamatan awal pada penderita untuk mengurangi resiko terjadinya kelumpuhan, penderita koma bahkan kematian[5][18].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi perancangan aplikasi mobile ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* dengan model *waterfall*. SDLC merupakan suatu urutan dari beberapa proses secara bertahap didalam merancang dan mengembangkan sistem. Skema model *waterfall* ditunjukkan pada gambar 1. Tahap-tahap utama dari model *waterfall* memetakan kegiatan-kegiatan pengembangan dasar, yaitu:



Gambar 1 Tahap-tahap dari model penelitian *Waterfall*

2.1.1 Analisis kebutuhan

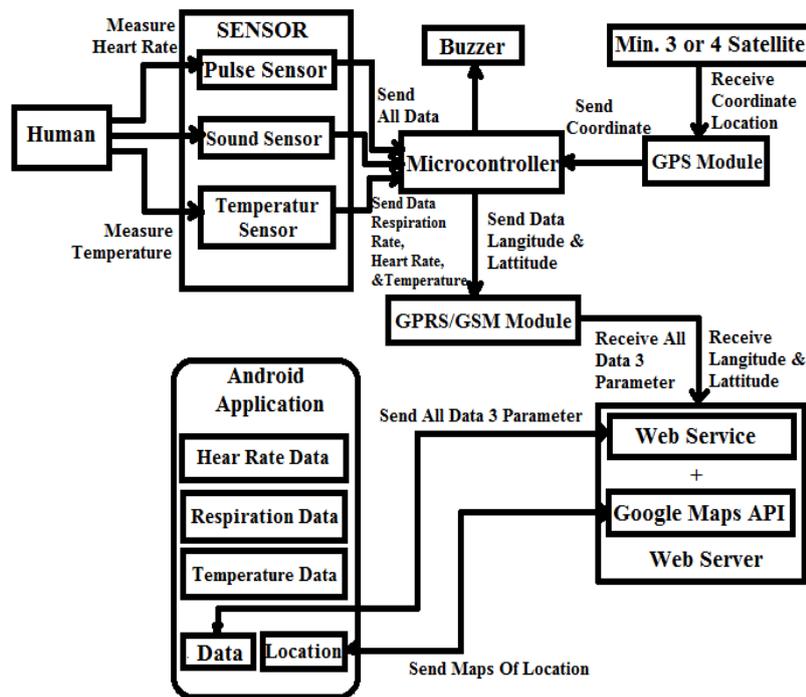
Untuk merancang aplikasi *mobile* untuk sistem pemantau kondisi penderita serangan jantung dibutuhkan spesifikasi perangkat sistem dan spesifikasi perangkat lunak sistem. Untuk sisi *web service* menggunakan pemrograman PHP dan *array* basis data.

Tabel 1 Spesifikasi perangkat sistem dan spesifikasi perangkat lunak sistem

Spesifikasi Perangkat Sistem			Spesifikasi Perangkat Lunak Sistem		
NO	Jenis	Spesifikasi	NO	Jenis	Spesifikasi
1	Operating System	Windows 7	1	Handphone	Android OS, v4.1 Jelly Bean, Layar 4,5 inches, warna layar TFT capacitive touchscreen dan Wifi 802.11 b/g, Prosesor Dual Core 1,3GHz
2	Database	MySQL	2	Komputer	Intel core 2, Hardisk 250GB, Ram 2gb DDR3,
3	Drawing program	Microsoft Visio			
4	Documentation	Microsoft Word 2007			
5	Emulator Android	SDK dan ADT-18.0.1			
6	Integrated Development Environment	Eclipse			

2.1.2. Desain Sistem

Pada diagram blok terlihat bahwa *mobile* aplikasi ini akan diintegrasikan dengan suatu sistem monitoring penderita serangan jantung berulang berbasis mikrokontroler dan teknologi GPS. Namun pembahasan kali ini lebih pada bagian perangkat lunak sistem bukan pada perangkat keras yang mengirimkan data melalui sensor. Blok diagram aplikasi *mobile* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Blok Diagram sistem

2.1.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel-variabel dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. Data denyut jantung manusia/ Heart Rate (HR)

Denyut jantung manusia adalah jumlah denyutan jantung pada manusia per satuan waktu, biasanya per menit/*beat per minute* (BPM). Pada penelitian ini denyut jantung diukur menggunakan alat ukur denyut jantung yaitu pulse

sensor. Pada manusia normal denyut jantungnya antara 60-80 BPM[12]. Indikasi kelainan fungsi jika memperoleh nilai dibawah atau diatas nilai normal.

b. Data temperatur tubuh manusia (t)

Temperatur tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Satuan untuk temperatur tubuh manusia adalah °C. Pada penelitian ini temperatur tubuh diukur menggunakan alat ukur temperatur tubuh yaitu menggunakan sensor MLX. Pada manusia normal, memiliki temperatur antara 36,5°-37,5°C^[4].

c. Data Frekuensi pernafasan manusia/ *Respiration Rate* (RR)

Frekuensi pernafasan adalah banyaknya hembusan nafas dalam satu menit. Pada kondisi rileks frekuensi nafas manusia adalah 14-20 hembusan per menit.

d. Data Lokasi

Data yang dikirimkan oleh Modul GPS yang dipasang pada alat yang ditampilkan dalam bentuk gambar oleh *google maps*.

2.2.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan pengambilan data langsung. Melakukan uji coba aplikasi untuk data yang terkirim pada *smartphone* pengguna dengan data hasil pengukuran alat medis. Pengujian untuk titik lokasi penderita pun dilakukan pada tahap ini. Pengambilan data dilakukan pada manusia normal, pasien rawat inap dan jalan rumah sakit.

2.2.4 Pengembangan Sistem dan Prinsip Kerja Alat

Dari pembahasan mengenai teknologi GPS, GPRS, dan peta *digital Google*, timbul pemikiran untuk merancang sebuah aplikasi *mobile* monitoring alat vital penderita jantung yang digunakan untuk menangkap informasi lokasi dan data denyut jantung, frekuensi napas dan suhu kemudian mengirimkannya ke internet melalui teknologi GPRS.

Pada akhirnya informasi tersebut disajikan kepada pengguna menggunakan *Graphical User Interface* berbasis *Android* melalui *web service*. Fokus pembahasan penelitian ini pada perangkat lunak penerima data yang diukur oleh sistem monitoring kondisi penderita jantung. Secara garis besar prinsip kerja aplikasi *mobile* ini adalah alat yang dipasang pada titik tertentu pada tubuh penderita penyakit jantung dilengkapi dengan modul GPS dan modul GPRS/GSM. Pengiriman data sensor dan data GPS yang diterima oleh modul GPS dikirim oleh modul GPRS/GSM melalui internet kepada *smartphone* pengguna.



Gambar 3 Arsitektur Rancangan sistem Perangkat Lunak

2.2 Teori Dasar

Metodologi penelitian sangat berkaitan dengan teori dasar sistem yang akan mendukung penelitian. Berikut beberapa teori dasar singkat yang mendukung sistem.

2.2.1 Jantung

Jantung adalah organ pada tubuh manusia yang paling vital dan berfungsi utama sebagai pemompa darah keseluruh bagian tubuh. Bias kita bayangkan jika kinerja jantung tidak maksimal maka akan berdampak buruk bagi kesehatan, mengakibatkan kematian setiap manusia yang masih hidup pasti memiliki jantung yang berdetak secara terus menerus hingga meninggal dunia. Jumlah detakan jantung tersebut berbeda-beda antara satu orang dengan yang lain. Orang yang sehat umumnya memiliki detak jantung tertentu. Detak jantung normal manusia bisa diketahui dengan menghitung jumlah detakan permenit.[8][18][20]

2.2.2 Google Maps

Google Maps adalah layanan gratis *Google* yang cukup populer. Pengguna dapat menambahkan fitur *Google Maps* dalam *web* pengguna sendiri dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* adalah *library JavaScript*. Menggunakan/memprogram *Google Maps API* cukup mudah yaitu dengan memiliki pengetahuan tentang HTML dan JavaScript, serta koneksi *Internet*. Dengan menggunakan *Google Maps API* pengguna dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, serta dapat fokus hanya pada data-data sedangkan data peta-peta dunia menjadi urusan *Google* saja. Versi terakhir *Google Map API* saat ini adalah versi 3. Versi ini dapat menampilkan lebih cepat peta digital dari versi sebelumnya khususnya untuk browser ponsel. Pengguna dapat membangun situs *web* yang dilengkapi peta untuk ponsel dengan system operasi Android.[2]

2.2.3 Aplikasi Mobile

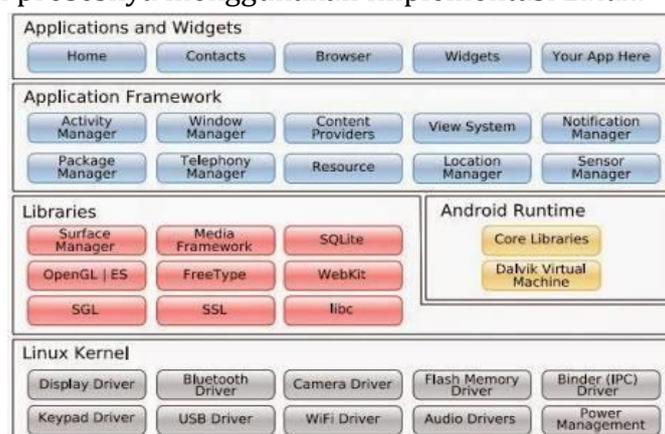
Menurut Buyens [3] aplikasi mobile berasal dari kata *application* dan *mobile*. *Application* yang artinya penerapan, lamaran, penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju

sedangkan *mobile* dapat di artikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Maka aplikasi *mobile* dapat diartikan sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah – pindah dari satu tempat ke tempat yang lain serta mempunyai ukuran yang kecil. Aplikasi *mobile* ini dapat di akses melalui perangkat nirkabel, pager, PDA, telepon seluler, *smartphone*, dan perangkat sejenisnya. Berikut karakteristik perangkat *mobile*, diantaranya : ukuran yang kecil, memori yang terbatas, daya proses yang terbatas, mengkonsumsi daya yang rendah, perangkat *mobile* harus cukup kuat untuk menghadapi benturan, gerakan, dan sesekali tetesan-tetesan air, konektivitas yang terbatas serta masa hidup yang pendek.

2.2.4 Android

Android merupakan aplikasi yang menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembang. *Android* tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. *Application Programming Interface (API)* yang disediakan menawarkan akses ke hardware, maupun data-data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri. Arsitektur *Android* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Application* dan *Widgets* ini adalah layer dimana kita berhubungan dengan aplikasi, dimana biasanya diinstall dan dijalankan. Hampir semua aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.
- Application Framework* : Layer dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi *Android*. Komponen-komponen yang termasuk di dalam *Application Frameworks* adalah sebagai berikut : *Views, Content Provider, Resource Manager, Notification Manager dan Activity Manager* [12]
- Libraries* : layer dimana fitur-fitur ilkom
- Android* berada. Para pembuat aplikasi biasanya mengakses *libraries* untuk menjalankan aplikasinya.
- Android Run Time* : Layer yang membuat aplikasi *Android* dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan Implementasi *Linux*.



Gambar 4 Arsitektur *Android*

2.2.5 Internet

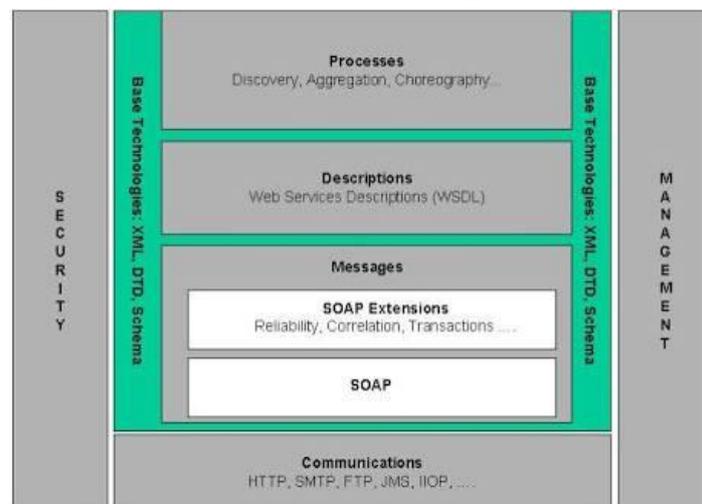
Jaringan *Internet* adalah gabungan jaringan-jaringan komputer di seluruh

dunia dan merupakan rangkaian komputer terbesar di dunia yang memungkinkan komunikasi data antar komputer yang terhubung ke jaringan tersebut.

2.2.6 Web Service

Web service adalah sebuah entitas komputasi yang dapat diakses melalui jaringan internet maupun intranet dengan standar protokol tertentu dalam *platform* dan antarmuka bahasa pemrograman yang independen. Tujuan pengembangannya adalah untuk menjembatani komunikasi antar program, sehingga aplikasi yang satu dan aplikasi yang lain yang terdapat pada suatu jaringan yang sama atau pada jaringan berbeda dapat saling berkomunikasi asalkan menggunakan standart protokol yang ditetapkan oleh web service. Hal ini bisa terjadi, karena standart protokol itu tidaklah terikat pada suatu platform atau bahasa pemrograman. Protokol itu sendiri dibangun oleh *Extensible Markup Language (XML)* yang memang kenyataannya telah didukung oleh banyak *platform*, bahasa pemrograman, dan oleh *developer* di seluruh dunia. Arsitektur *web service* dibangun oleh beberapa layer dan teknologi yang saling berhubungan. *Web service* disusun oleh tiga komponen *standart*, yaitu :

- Simple Object Access Protocol (SOAP)*, yaitu protokol yang bertanggungjawab dalam pertukaran informasi dalam lingkungan jaringan terdistribusi.
- Web service definition Language (WSDL)*, dokumen *standart* yang dituliskan pada format XML, dan mendefinisikan kehadiran *web service* dalam suatu jaringan.
- Universal description, Discovery and Inttegration(UDDI)*, yaitu suatu lokasi direktori yang berisikan *service* (layanan) dan bersifat bebas *platform (platform independent)*, dituliskan berbasis XML dan dapat diakses oleh entitas yang berada di dalam dan luar jaringan. Adanya *standart* tersebut membuat *web service* mudah di akses melalui berbagai antarmuka dan juga memberi peluang dimungkinkannya berbagai sistem yang dibangun pada *platform* yang berbeda dan bahasa yang berbeda untuk berkolaborasi pada dalam suatu pekerjaan. [14]



Gambar 5 Arsitektur Web Service

2.2.7 Global Positioning System

Global Positioning System didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu diseluruh dunia

tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang diseluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menurut informasi tentang posisi, kecepatan dan percepatan ataupun waktu yang teliti. Begitu juga dengan teknologi ponsel yang terus berkembang pesat, mulai dari layanan SMS, MMS, GPRS, 3G, dan lain sebagainya. Teknologi GPRS (*General Packet Radio Service*) memungkinkan ponsel untuk terhubung dengan jaringan internet sehingga manusia diseluruh dunia dapat bertukar data dengan cepat, dimanapun dan kapanpun. Dimana internet terus berkembang dengan bermunculannya inovasi-inovasi baru dalam pemrograman *web*, salah satunya adalah layanan *Google Maps* yang membantu pengguna dalam mencari tempat di bumi melalui peta dan gambar satelit. [2]

2.3 Metode Pengujian Sistem

2.3.1 Pengertian Pengujian dan Metode Pengujian

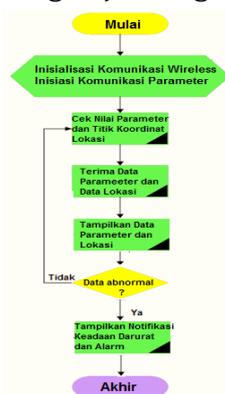
Pengujian adalah suatu proses pelaksanaan suatu program dengan tujuan menemukan suatu kesalahan. Suatu kasus tes yang baik adalah apabila tes tersebut mempunyai kemungkinan menemukan sebuah kesalahan yang tidak terungkap. Suatu tes yang sukses adalah bila test tersebut membongkar suatu kesalahan yang awalnya tidak ditemukan. Salah satu dari jenis pengujian yang ada adalah *black box testing*. Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut: [11]

- Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
- Kesalahan *interface*.
- Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal.
- Kesalahan kinerja

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Lunak

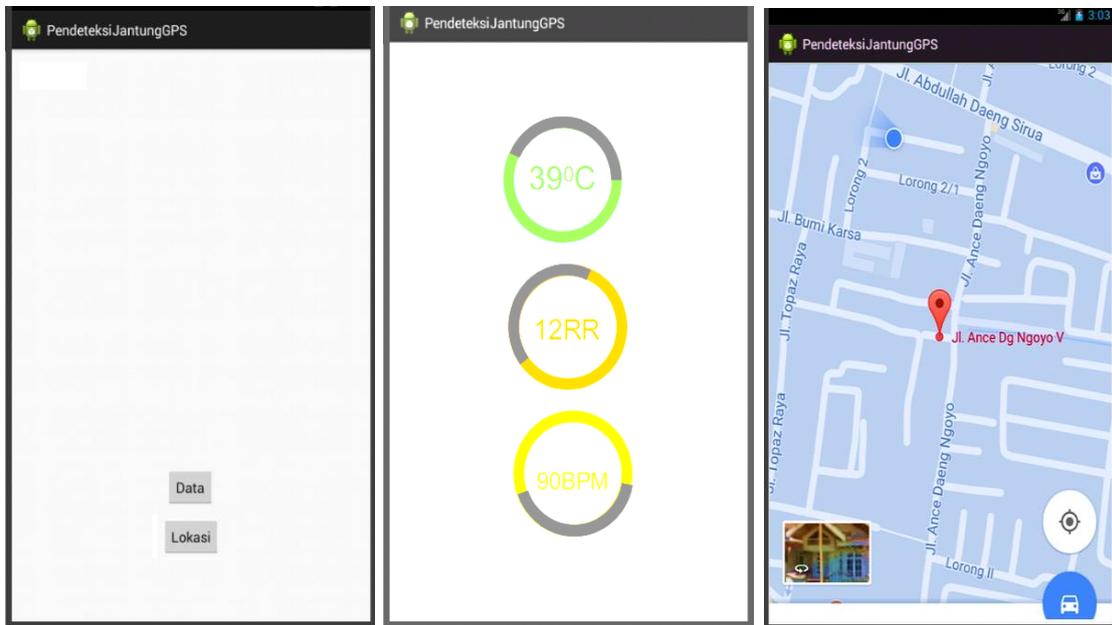
Rancangan *flowchart* untuk perangkat lunak aplikasi *mobile* sistem monitoring kondisi penderita serangan jantung diilustrasikan pada gambar 6.



Gambar 6 *Flowchart* Kondisi pengecekan *Input*

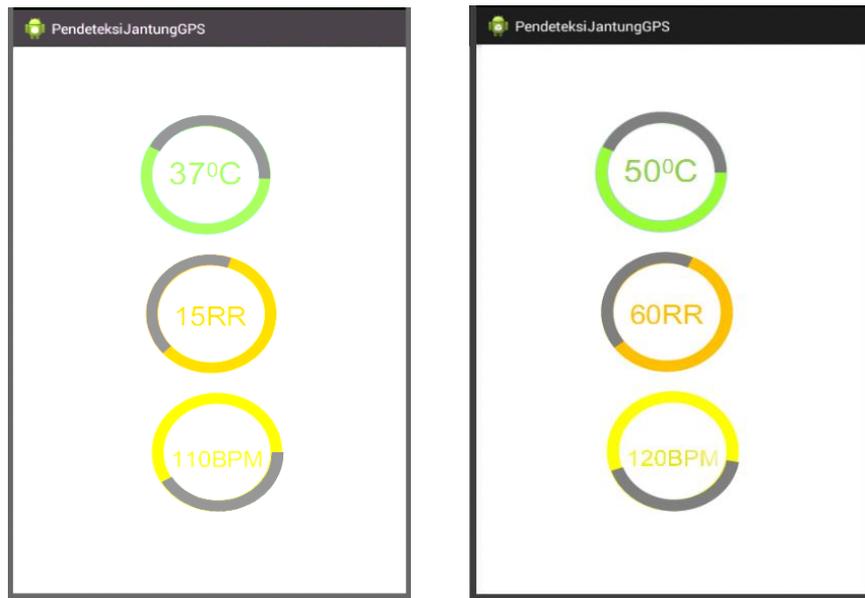
Form disajikan oleh aplikasi terdiri dari *button* data dan *button* lokasi untuk menu utama. *Button* data berisi tampilan data ketiga parameter yaitu suhu tubuh manusia, frekuensi napas dan detak jantung manusia secara berurutan dari atas ke

bawah. Pada *button* lokasi pada menu *form* utama akan menampilkan peta lokasi keberadaan manusia yang menggunakan sistem monitoring kondisi tubuh penderita penyakit jantung. Gambar *form* tersebut disajikan pada gambar 7.



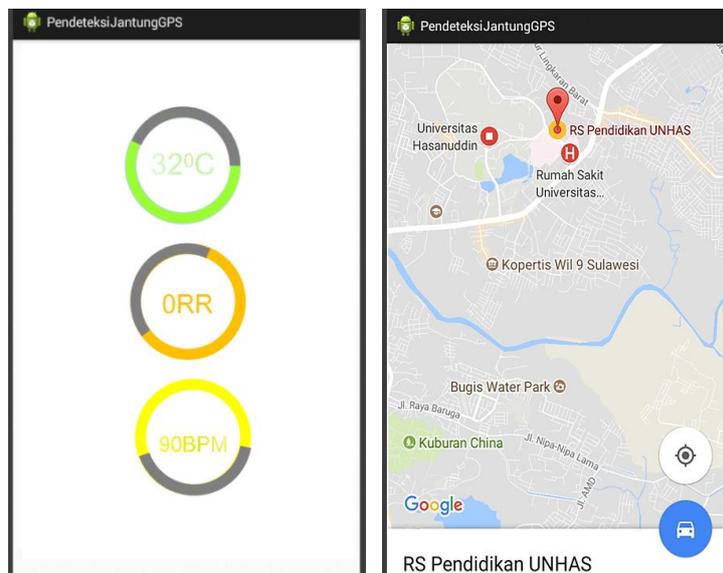
Gambar 7 Form Menu Utama dan Form button data dan lokasi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengambilan data langsung di ruangan terbuka tepatnya di daerah Rumah Sakit pada teras ruangan pasien. Pengambilan data dilakukan selama tiga hari dimulai pada tanggal 16-18 september 2016. Pengambilan data dilakukan pada 10 orang/ hari dan data yang ditampilkan pada gambar merupakan salah satu data ketika kondisi pasien memburuk. Terlihat pada gambar bahwa aplikasi dapat menampilkan informasi data suhu tubuh sebesar 39°C. Hal ini disebabkan karena penderita sedang mengalami demam dan pengukuran napas 12 RR. Terkadang terjadi kesalahan dalam pengukuran. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi suhu dan cuaca saat pengukuran. Untuk contoh kesalahan data dapat dilihat pada gambar 8. Pengukuran suhu tubuh diperoleh sebesar 50°C dan nilai pengukuran frekuensi napas pun terjadi hal yang sama yaitu terjadi kesalahan simpangan nilai 60 RR yaitu kesalahan nilai yang cukup besar. Hal ini terjadi akibat pengukuran dilakukan di daerah terbuka dan cuaca saat pengukuran berangin dan berawan. Mic dari sensor sound mendeteksi adanya noise tersebut dan memberikan nilai yang cukup signifikan dari keadaan normal. Kesalahan pengukuran suhu terjadi karena peletakkan sensor pada tubuh manusia yang diletakkan pada posisi yang tidak tepat yaitu di ketiak manusia dengan sudut tertentu. Kedua penyimpangan nilai ini membuat buzzer pada sistem berbunyi dengan keras sebab nilai napas dan suhu secara signifikan berbeda dengan range frekuensi napas dan suhu normal manusia yaitu 14-20 RR. Kondisi berbeda terjadi pada pengambilan data detak jantung. Nilai yang tampil pada layar *smartphone* pengguna merupakan nilai *range* normal sebab sensor detak jantung tidak dipengaruhi oleh suhu ruangan dan angin.



Gambar 8 Data Abnormal Terukur

Pengujian untuk data lokasi dilakukan juga pada ruang terbuka pada hari yang sama. Skenario kasus dari pengujian lokasi adalah manusia yang menggunakan sistem monitoring kondisi tubuh manusia melakukan pergerakan disekitar lokasi. Selanjutnya frekuensi napas manusia ditahan selama beberapa detik maka akan muncul notifikasi nilai napas manusia 0 RR. Pada saat itu maka data lokasi bersamaan dengan notifikasi panggilan kepada pengguna bahwa pasien dalam keadaan gawat akan muncul pada layar smartphone pengguna. Berikut gambar lokasi yang ditangkap pada saat pengambilan data.



Gambar 9 Tampilan data lokasi dan data dengan frekuensi napas = 0 RR

Titik Lokasi yang diberikan belum begitu akurat sebab pengambilan lokasi hanya berdasarkan basis data lokasi umum secara keseluruhan di Kota Makassar.

3.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian pada penelitian ini menggunakan pengujian blak box dengan jenis-jenis pengujian sebagai berikut :

3.2.1 *Security Testing*

Sebuah aplikasi harus aman digunakan, informasi yang bersifat privasi dan sensitif tidak boleh tersebar. Pada aplikasi ini terdapat sistem *security* berupa *login* untuk masuk ke dalam sistem.

3.2.2 *Performa Testing*

Performa testing yaitu pengukuran keberhasilan yang didasarkan atas penafsiran dari tingkah laku (*performance*) berdasarkan kriteria/standar penguasaan mutlak (*relative* tetap dan berlaku untuk semua tes). Pada aplikasi ini performa yang didapat yakni pemrosesan data yang tidak banyak memakan waktu karena data yang disimpan hanya ditampung sementara (menggunakan *array*) sehingga pemrosesan untuk mendapatkan hasil lebih cepat dan mudah. Data yang diperoleh didapat dari sensor yang terintegritas dengan alat.

3.2.3 *Usability dan Functionality*

Usability testing merupakan teknik yang digunakan untuk mengevaluasi suatu aplikasi dengan menguji pada sisi pengguna. Dalam aplikasi ini evaluasi terhadap keseluruhan aplikasi telah dilakukan oleh pengguna dan hasil yang didapat yaitu tampilan program tidak telalu rumit dan mudah digunakan dalam pengoperasiannya. Sehingga *user* yang menggunakan aplikasi ini dapat dengan mudah mengetahui tujuan dari pembuatan aplikasi tersebut.

Functionality testing merupakan gagasan fungsi yang diciptakan atas pembuatan suatu aplikasi. Dalam program ini fungsi utama yang ingin ditunjukkan kepada pengguna adalah memperoleh nilai data denyut jantung, frekuensi napas dan suhu tubuh penderita jantung yang di pantau kondisi alat vitalnya. Hasil yang ditampilkan berupa nilai angka untuk ketiga parameter tersebut yang *range* yang telah ditentukan sebelumnya.

3.2.4 Pengujian input dan output

Pengujian dari aplikasi ini telah dilakukan pada saat pengambilan data. Input yang masuk berasal dari sensor digital sehingga input secara umum bersifat valid begitupun *output* dari aplikasi yang tampil pada layar *smartphone* sesuai dengan pengukuran sensor di lapangan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa masih terdapat banyak kekurangan saat melakukan validasi data sensor untuk pengukuran dengan studi kasus tertentu seperti pasien dengan demam yang tinggi terus menerus atau pengukuran yang terjadi di luar ruangan. Pengukuran diluar ruangan sangat mempengaruhi ketidakakuratan data sensor napas dan suhu. Data lokasi yang kurang tepat jika berada dalam ruangan sehingga menyebabkan data lokasi tidak sesuai dengan data yang diharapkan. Hasil pengujian dapat dijadikan masukan untuk memperbaiki aplikasi.

4. SIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan :

- a. Aplikasi *mobile* ini dapat mengirim data informasi suhu, frekuensi napas dan detak jantung jika terjadi kelainan fungsi alat vital tubuh.
- b. Aplikasi ini telah mampu menampilkan lokasi penderita dalam bentuk gambar peta dengan bantuan teknologi *Google Map API*, jika salah satu data informasi mengenai alat vital tubuh tidak berada dalam nilai range normal.
- c. Kesalahan data yang dikirim oleh sistem yang diterima bergantung pada pengukuran sensor di lapangan.
- d. Kecepatan pengiriman data bergantung pada koneksi internet dan *Web Service*.
- e. Keakuratan data yang diukur bergantung prosedur tata cara pengambilan data suhu, denyut nadi dan nafas yang benar sesuai dengan tata cara pengukuran dengan alat medis.

5.2 Saran

Saran untuk aplikasi mobile ini adalah antarmuka sistem (*Graphical User Interface*) dibuat lebih menarik dan interaktif. Pemanfaatan A-GPS akan mempercepat pengiriman data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. Ahmad Ilham, M. Niswar, A.Achmad, T. Waris, E. Palantei, "**Pengembangan Sistem Pemantauan Kesehatan Pasien Menggunakan Sensor Nirkabel**", E-Indonesia Initiatives (ell-forum), Institut Teknologi Bandung ICT For Smart Society | Think Ecosystem Act Convergence, Bandung, 2013.
- [2]. Aritonang, Steven R.M.C., "**Pembangunan Early Warning Security Syste Menggunakan Arduino Berbasis Android pada Mobil**", Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 25 agustus 2016.
- [3]. Buyens Jim, "**Web Database Development**". Jakarta: Elex Media Komputindo,
- [4]. Cameron, John. 1999, "**Physics of the Body**", Second Edition, Medical Physics Publishing. Terjemahan Dra. Lamyarni I. Sardy, M.Eng., "**Fisika Tubuh Manusia**", Cetakan 1, Sagung Seto, Jakarta, 2006.
- [5]. Dwi Septiani, Anita., "**Perancangan Alat Pemantau Kondisi Kesehatan Manusia**", Skripsi, Universitas Negeri Malang, Malang, 2015.
- [6]. E. Palantei, D. Utami, A.E.A Febriano, M. Agus. U. Umar, M. Baharuddin and Andani A, "**A. 2.5 GHz Wireless ECG System for Remotely Monitoring Heart Pulses**", accepted or presentation at IEEE Antenna and Propagation Society (APS) Symposium/URSI/USNC Meeting, , Chicago, IL, USA, July 8-14, 2012.
- [7]. Halbower, A.C., "**Pediatric Home Apnea Monitor**" Coding, Billing, and Updated Prescribing Information for Practice Management, Chest, Official Journal of the American College of Chest Physicians 134;425-429, 2008.
- [8]. Kasron, "**Kelainan dan Penyakit Jantung**", Yogyakarta, Nuha Medika.
- [9]. Kurniawan, Adi Dwi, "**Alat Pendeteksi Suhu Berbasis Mikrokontroler**", Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- [10]. Jevon, Philip and Beverley Ewens, **“Monitoring the Critically Ill Patient Second Edition”**, Blackwell Publishing. Terjemahan dr. Vidhia Umami. 2009. **“Pemantauan Pasien Kritis”**, Cetakan 1, Erlangga, Jakarta, 2007.
- [11]. N. Safaat, **“Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android”**, Bandung: Informatika., 2011.
- [12]. Pearce, Evelyn, **“Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis”** Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2000.
- [13]. Purba dan Siregar, **“Membongkar Teknologi Pemograman Web Service”**, Bandung: Gava Media, 2012.
- [14]. Silvestri, J.M., Lister, G., et al., **“Factors That Influence Use of a Home Cardiorespiratory Monitor for Infants”**, Arch Pediatr Adolesc Med. 159:18 24, 2005.
- [15]. S. Shedge and A. Kale, **“Remote Patient Monitoring Network Cluster”**, Proceedings of the 2nd Makassar International Conference on Electrical Engineering and Informatics (MICEEI), pp.55-58, 27-28 October 2010, Makassar Golden Hotel (MGH), Makassar, South Sulawesi, Indonesia.
- [16]. Syahwil, Muhammad., **“Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino”**, Yogyakarta, Andi Offset, 2013.
- [17]. Ulfah, A.,. Gejala Awal dan Deteksi Dini Penyakit Jantung Koroner. <http://www.pdpersi.co.id>. diakses Nopember 2008, 2000.
- [18]. Werner, David and Carol Thuman., **“Where There is No Doctor. Hesperian Foundation”**, USA, Terjemahan Prof. Dr. Januar Achmad, M.Sc., Ph.D. 2010, **“Apa yang Anda Kerjakan bila tidak ada Dokter”**, Cetakan 1, Andi Offset, Yogyakarta, 1980
- [19]. Yayasan Jantung Indonesia, Apakah Penyakit Jantung Itu , <http://id.inaheart.or.id/?p=3> 22-03-2010