
APLIKASI MONITORING KESEHATAN DENGAN MEMANFAATKAN SMARTWATCH BERBASIS ANDROID

Zulfian Fachru Reza ^{1*}, Taryana Suryana ²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112 – 116, Bandung, Indonesia 40132
email: zulfian.025fr@gmail.com ¹, taryanarx@gmail.com ²

(Naskah masuk: 01/11/2022; diterima untuk diterbitkan: 30/11/2022)

ABSTRAK – Kesehatan merupakan salah satu aspek yang sangat penting di dalam hidup kita. Karena dengan tubuh yang sehat, itu menjadi modal utama bagi kita untuk menjalani berbagai aktivitas sehari-hari dengan tanpa adanya kendala. Karena itulah menjaga kesehatan tubuh merupakan hal yang harus selalu kita upayakan. Terlebih lagi saat pandemi Covid-19 belakangan ini, kita diharuskan untuk selalu menjaga kesehatan agar terhindar dari Covid-19. Salah satu upaya yang bisa kita lakukan untuk menjaga kesehatan adalah dengan memantau kesehatan vital, seperti detak jantung dan tingkat saturasi oksigen dalam darah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat membantu orang-orang dalam memantau kesehatan, khususnya untuk memantau detak jantung dan nilai saturasi oksigen dalam darah dan juga memiliki fitur untuk memprediksi kemungkinan adanya penyakit jantung. Penelitian ini menggunakan metode waterfall dalam pengembangan aplikasinya. Penelitian ini diharapkan dapat membantu orang-orang sebagai upaya untuk menjaga kesehatan. Aplikasi ini juga dapat membantu untuk memprediksi kemungkinan adanya penyakit jantung. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi ini dapat membantu orang-orang dalam memantau kesehatannya dan juga memberikan informasi penanganan apabila terdapat kondisi kesehatan yang berada diluar normal..

Kata Kunci – Kesehatan, Detak Jantung, Saturasi Oksigen, Smartwach, Android

HEALTH MONITORING APPLICATIONS USING ANDROID-BASED SMARTWATCH

ABSTRACT – Health is one of the most important aspects in our life. Because with a healthy body, it becomes the main capital for us to carry out various daily activities without any obstacles. That's why maintaining a healthy body is something we must always strive for. Especially during the recent Covid-19 pandemic, we are required to always maintain our health to avoid Covid-19. One of the efforts we can do to maintain health is to monitor vital health, such as heart rate and oxygen saturation levels in the blood. The purpose of this study is to build an application that can help people monitor their health, specifically to monitor heart rate and blood oxygen saturation values and also has a feature to predict the possibility of heart disease. This study uses the waterfall method in the development of its application. This research is expected to help people in an effort to maintain health. This application can also help to predict the possibility of heart disease. Therefore, it can be concluded that the development of this application can help people monitor their health and also provide information on handling if there are health conditions that are outside normal.

Keywords – Health, Heart Rate, Blood Oxygen, Smartwach, Android

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu hal yang sangat berharga di dalam hidup kita. Dengan tubuh yang sehat, kita sanggup melakukan bermacam-macam pekerjaan dan kesibukan tanpa adanya kendala dan dengan mempunyai raga yang bugar, tentu akan menghasilkan jiwa yang damai dan perasaan yang seimbang [1]. Sebab itulah menjaga kesehatan tubuh adalah salah satu hal penting yang harus selalu kita upayakan. Ditambah belakangan ini, dengan kembali merebaknya kasus harian Covid-19. Alangkah lebih bijak jika kita meningkatkan kewaspadaan, dengan disiplin menerapkan protokol kesehatan yang telah dianjurkan pemerintah [2]. Salah satu ikhtiar dalam menjaga kesehatan adalah dengan memantau kesehatan organ-organ vital, seperti detak jantung dan tingkat saturasi oksigen dalam darah [3].

Fungsi jantung yang perannya sebagai organ vital dan esensial, ini mempengaruhi sebagian besar organ tubuh yang lain. Jadi jika kita memiliki permasalahan pada jantung, maka kelangsungan hidup kita berpotensi mendatangkan masalah [4]. Penyakit jantung koroner telah menjadi penyebab kematian utama di Indonesia. Banyak orang terkena serangan jantung tanpa ada gejala apapun sebelumnya [5]. Karenanya, penting bagi kita untuk menjaga kesehatan jantung, agar dapat senantiasa sehat wal'afiat. Detak jantung atau denyut nadi diukur dari jumlah detak jantung kamu selama 1 menit. Bahkan jumlah denyut jantung bisa berfluktuasi, dengan dipengaruhi segala aktivitas yang saat ini kita lakukan. Seperti ukuran detak lambat dan stabil saat kita beristirahat, hingga denyut jantung yang cepat dan intens ketika kita berolahraga. Selain itu, jumlah detak jantung antara orang dewasa dengan anak-anak ini berbeda. Biasanya jumlah detak jantung orang dewasa normal lebih rendah dari detak jantung anak-anak, yang berkisar antara 60-100 detak per menit [6]. Karena itulah, dengan mengetahui jumlah detak jantung normal, kamu bisa memahami dan peduli akan kondisi kesehatan jantung kamu.

Selain detak jantung, kadar saturasi oksigen yang mengukur kadar oksigen di dalam darah, juga berpengaruh terhadap fungsi organ dan jaringan tubuh. Sebab itulah, saturasi oksigen tak kalah pentingnya untuk tetap kita jaga.[7]. Untuk mengetahui kadar saturasi oksigen bisa diukur dalam beberapa cara, seperti menggunakan analisis gas darah (AGD), atau dengan alat oximeter yang kini tengah naik daun yaitu menggunakan smartwatch [8]. Meskipun smartwatch tak bisa dianggap sebagai alat medis, namun hasil yang didapatkan dinilai cukup akurat mendekati standar alat medis. Normalnya nilai saturasi oksigen pada orang dengan kondisi paru- paru yang sehat dan tidak sedang dalam kondisi medis, memiliki nilai SpO2 95-100%. Berbeda dengan kadar saturasi oksigen bagi pengidap penyakit paru- paru, yang nilainya berkisar pada 88-92% [9].

2. LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Denyut Jantung

Game Jantung adalah organ vital yang bertugas untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Hal ini membuat

peredaran darah yang kaya oksigen dapat mencapai seluruh sel-sel dalam tubuh Anda. Untuk mengecek kesehatan jantung, dokter biasanya akan mengamati seberapa normal tekanan darah dan detak jantung.

Detak jantung atau yang sering disebut juga sebagai denyut nadi adalah berapa kali jantung Anda berdetak per menit. Detak jantung atau denyut nadi yang normal berkisar antara 60 hingga 100 detak per menit (BPM). Denyut jantung normal yang dikategorikan berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Usia	Denyut Jantung (bpm)
Bayi	70 – 190
Anak - anak	80 – 110
Remaja	60 - 100
Dewasa	60 – 100

Secara medis, gangguan irama jantung disebut dengan istilah aritmia. Kondisi ini ditandai dengan denyut jantung yang terlalu cepat, lambat, tidak teratur, atau bahkan terhenti sama sekali.

Aritmia dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti riwayat penyakit jantung, tekanan darah tinggi, penyakit katup jantung, gangguan tiroid, gangguan elektrolit, atau sedang dalam masa pemulihan setelah menjalani operasi jantung. Gaya hidup tidak sehat, seperti konsumsi minuman beralkohol secara berlebihan dan kebiasaan merokok, serta efek samping obat-obatan, juga dapat menyebabkan aritmia. Penyakit aritmia secara garis besar dibagi menjadi dua, yaitu takikardia dan bradikardia.

2.2. Takikardia dan Bradikardia

Takikardia adalah kondisi ketika detak jantung berdetak lebih cepat saat istirahat. Belum diketahui secara pasti penyebab kondisi ini, tetapi ada beberapa faktor yang diduga dapat memicu takikardia. Faktor tersebut meliputi faktor keturunan, riwayat penyakit tertentu seperti penyakit jantung dan anemia, efek samping obat-obatan, atau kebiasaan seperti merokok dan mengonsumsi minuman beralkohol. Takikardia dapat menimbulkan keluhan berupa nyeri dada, pusing, kelelahan, dan sesak napas. Namun, ada kalanya takikardia tidak menimbulkan gejala atau keluhan apa pun.

Detak jantung yang terlalu lambat disebut bradikardia. Normalnya, jantung berdetak 60–100 kali per menit ketika istirahat. Namun, pada kondisi bradikardia, detak jantung kurang dari 60 kali dalam satu menit. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor pertambahan usia, kebiasaan merokok, efek samping obat-obatan, atau riwayat penyakit seperti tekanan darah tinggi atau kelainan tiroid. Pada sebagian orang, mungkin detak jantung yang terlalu lambat tidak menimbulkan masalah. Namun, kondisi ini bisa menjadi tanda adanya masalah pada sistem listrik jantung. Bradikardia dapat menimbulkan keluhan berupa sesak napas, sulit konsentrasi, pingsan, pusing, dan mudah lelah walau hanya melakukan sedikit aktivitas.

2.3. Kadar Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen merupakan nilai yang menunjukkan kadar oksigen di dalam darah. Nilai ini sangat berpengaruh terhadap berbagai fungsi organ dan jaringan tubuh. Pengukuran nilai saturasi oksigen dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan analisis gas darah (AGD) atau menggunakan alat oximeter.

Analisis gas darah adalah metode pengukuran saturasi oksigen yang dilakukan dengan cara mengambil sampel darah dari pembuluh darah arteri. Hasil analisis gas darah sangat akurat, karena pengukurannya dilakukan di rumah sakit dan dikerjakan oleh tenaga medis profesional. Sementara itu, oximeter adalah alat pengukur saturasi oksigen yang berbentuk klip. Pengukurannya dilakukan dengan cara menjepitkan oximeter pada jari tangan. Saturasi oksigen kemudian akan diukur berdasarkan jumlah cahaya yang dipantulkan oleh sinar inframerah, yang dikirim ke pembuluh darah kapiler.

Berbeda dengan analisis gas darah, pengukuran saturasi oksigen dengan oximeter bisa dilakukan sendiri dengan mudah di rumah. Oximeter bahkan kini direkomendasikan oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) untuk dimiliki di setiap rumah guna mengukur nilai saturasi oksigen secara berkala. Hasil pengukuran saturasi oksigen yang dilakukan dengan analisis gas darah ditunjukkan dengan istilah PaO₂ (tekanan parsial oksigen). Sementara itu, hasil pengukuran saturasi oksigen dengan menggunakan oximeter ditunjukkan dengan istilah SpO₂.

Berikut merupakan tabel untuk nilai saturasi oksigen, yaitu:

Nilai SpO ₂	Kategori
95 – 100%	Normal
< 95%	Rendah

Orang yang memiliki saturasi oksigen rendah atau hipoksemia bisa merasakan berbagai gejala, seperti nyeri dada, sesak napas, batuk, sakit kepala, detak jantung cepat, kebingungan, dan kulit membiru. Kendati demikian, orang yang mengalami hipoksemia juga bisa tidak merasakan gejala apa pun. Kondisi ini yang disebut dengan happy hypoxia ini bisa terjadi pasien COVID-19. Hipoksemia, baik yang menimbulkan gejala maupun tidak, bisa mengganggu kerja organ dan jaringan tubuh. Bila dibiarkan, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada organ vital, seperti jantung, otak, dan ginjal, dan berisiko menyebabkan komplikasi yang berbahaya.

2.4. Happy Hypoxia

Istilah happy hypoxia digunakan untuk menunjukkan kondisi berkurangnya kadar oksigen di dalam tubuh tanpa menimbulkan gejala. Meski sulit dikenali, kondisi ini perlu diwaspadai karena dapat berakibat fatal, terutama bagi penderita COVID-19.

Hingga saat ini, penyebab happy hypoxia belum diketahui secara pasti. Namun, ada teori yang menyebutkan bahwa happy hypoxia terjadi akibat peradangan pada jaringan paru-paru yang disebabkan oleh infeksi virus Corona.

Normalnya, kadar oksigen dalam darah berkisar 95 sampai 100 persen, yang menandakan organ seperti jantung, paru-paru, dan peredaran darah berfungsi baik. Namun, tidak perlu panik jika saturasi oksigen berada di bawah normal. Pasalnya ketika kadar oksigen mengalami penurunan, ada beberapa untuk meningkatkan saturasi oksigen yang dapat dilakukan sebagai pertolongan pertama.

Langkah pertama yang bisa dilakukan jika mengalami saturasi oksigen rendah adalah dengan melakukan pengecekan ulang saturasi oksigen dengan menggunakan oximeter atau menggunakan smartwatch dalam kondisi jari yang tidak basah. Kedua adalah dengan melakukan prone atau tengkurep dengan meletakkan bantal atau guling di pergelangan kaki agar punggung terasa rileks. Berdasarkan hasil penelitian posisi ini dapat meningkatkan oksigenasi tubuh. Lakukan prone selama 30 menit. Ketiga adalah posisiikan tubuh anda setengah duduk, bisa dilakukan di tempat tidur. Hal ini bisa anda lakukan selama 30 menit. Keempat adalah Latihan pengembangan dada atau chest expansion dengan cara menarik nafas melalui hidung dan buang lewat mulut. Lakukan secara perlahan 10 sampai 15 kali. Lakukan 4 hal ini secara bergantian dan anda bisa kembali mengecek saturasi oksigen kembali.

2.5. Android

Association Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel / smartphone. Android merupakan generasi baru platform mobile yang memberikan pengembangan untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya. Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, General Public Lisensi versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah “copyleft” lisensi dimana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh dibawah terms. Android didistribusikan di bawah lisensi Apache Software (ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya.

2.6. Application Programming Interface (API)

API adalah singkatan dari Application Programming Interface, yaitu sebuah software yang memungkinkan para developer untuk mengintegrasikan dan mengizinkan dua aplikasi yang berbeda secara bersamaan untuk saling terhubung satu sama lain.

Tujuan penggunaan API adalah untuk saling berbagi data antar aplikasi yang berbeda. Selain itu API juga bertujuan mempercepat proses pengembangan aplikasi dengan cara menyediakan sebuah fungsi terpisah sehingga para developer tidak perlu lagi membuat fitur yang serupa. Istilah API sebetulnya tidak ada hubungannya dengan hal-hal yang berkaitan dengan web, karena istilah tersebut sudah ada sebelum web. Hal Ini semacam dikooptasi yang berarti “pemanggilan web service”.

2.7. Google Fit API

Google Fit merupakan salah satu platform pelacakan kesehatan yang dikembangkan oleh Google untuk berbagai sistem operasi, baik android, maupun wear os. Google Fit API merupakan API yang digunakan untuk mendapatkan data kesehatan yang ada pada Google Fit. Data kesehatan yang digunakan dalam aplikasi meliputi data denyut jantung dan juga saturasi oksigen.service”.

3. METODOLOGI PENELITIAN

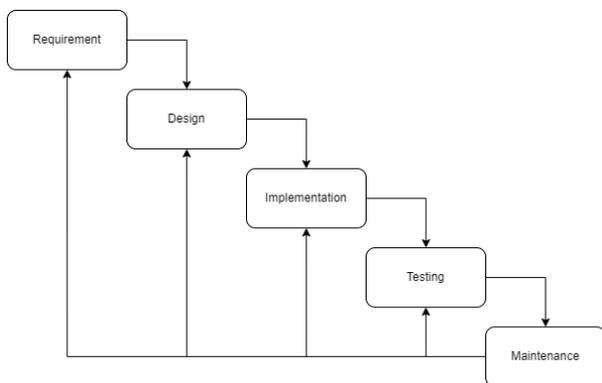
Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dengan pendekatan kualitatif.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Untuk pengumpulan informasinya ini sendiri, akan dilakukan dengan mencari, menelaah, mempelajari dan meneliti sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan topik penelitian seperti buku, jurnal ilmiah, situs web kesehatan seperti Halodoc, Alodokter, WHO, serta sumber bacaan yang lainnya.

3.2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode waterfall. Metode ini memiliki tahapan dan juga urutan dari metode yang dilakukan berurutan dan berkelanjutan, layaknya sebuah air terjun [10].

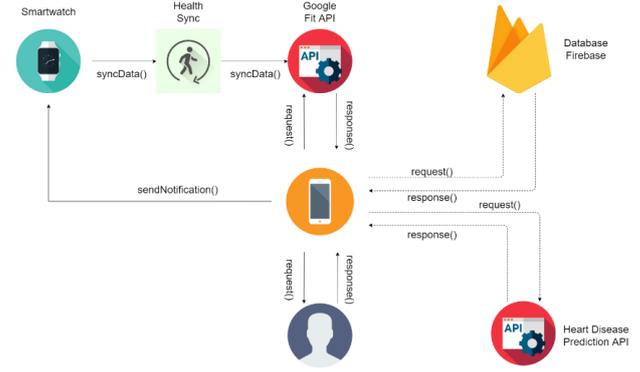


Gambar 1 Model SDLC Waterfall

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Arsitektur Umum Sistem

Arsitektur sistem dibuat untuk mendefinisikan komponen-komponen yang ada dalam sistem secara lebih spesifik. Adapun arsitektur sistem untuk penelitian ini dapat diilustrasikan pada gambar 2.



Gambar 2 Arsitektur Umum Sistem

4.2. Analisis Teknologi

Analisis teknologi dimaksudkan untuk memberikan gambaran dan menjelaskan secara lebih rinci teknologi apa saja yang digunakan dalam pembangunan sistem yang peneliti bangun. Berikut merupakan teknologi yang digunakan pada pembangunan aplikasi :

1. Google Fit API

Implementasi Google Fit API pada pembangunan aplikasi ini agar aplikasi dapat mengambil data seperti data denyut jantung dan saturasi oksigen ke aplikasi Google Fit. Karena pada pembuat aplikasi ini kita menggunakan flutter sebagai teknologi utama, maka ada sebuah package yang dapat membantu kita untuk menghubungkan aplikasi dengan Google Fit dengan cukup mudah, yaitu dengan package health. Langkah pertama dalam mengimplementasikan Google Fit API yaitu dengan menginstall atau menambahkan package health ke aplikasi yang dilanjutkan dengan kita menambahkan permission baru pada file manifest tersebut. Contoh dari syntax untuk melakukan proses tersebut dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 berikut:

```
$ flutter pub add health
```

Gambar 3 Menambahkan Package kedalam aplikasi

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACTIVITY_RECOGNITION"/>
```

Gambar 4 Menambahkan Package kedalam aplikasi

Setelah semua langkah diatas dilakukan, maka sekarang kita bisa mengambil data dari Google Fit untuk diolah di aplikasi yang telah dibuat.

2. Heart Disease Prediction API

Heart Disease Prediction API adalah sebuah API yang digunakan untuk memprediksi kemungkinan adanya penyakit jantung pada seseorang. Contoh request

penggunaan Heart Disease Prediction API dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Contoh Request Penggunaan Heart Disease Prediction API

Response yang dihasilkan saat pemanggilan Heart Disease Prediction API ini adalah berbentuk JSON (Javascript Object Notation). Berikut adalah contoh response-nya.



Gambar 6 Contoh Request Penggunaan Heart Disease Prediction API

3. Firebase Cloud Messaging

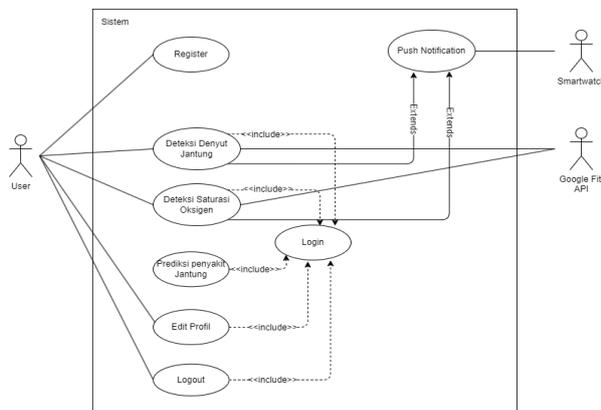
Firebase alias BaaS (*Backend as a Service*) adalah suatu layanan dari Google, yang memberikan kemudahan bagi para developer dalam mengembangkan aplikasi. Dengan menggunakan Firebase, apps developer bisa fokus dalam mengembangkan aplikasi tanpa memberikan *effort* yang besar untuk urusan *backend*.

4.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis Kebutuhan fungsional digunakan untuk menggambarkan fitur – fitur dan bagaimana perilakunya didalam perangkat lunak yang dibangun. Untuk analisis kebutuhan fungsional di penelitian ini akan menggunakan pendekatan object dengan UML sebagai model.

1. Usecase Diagram

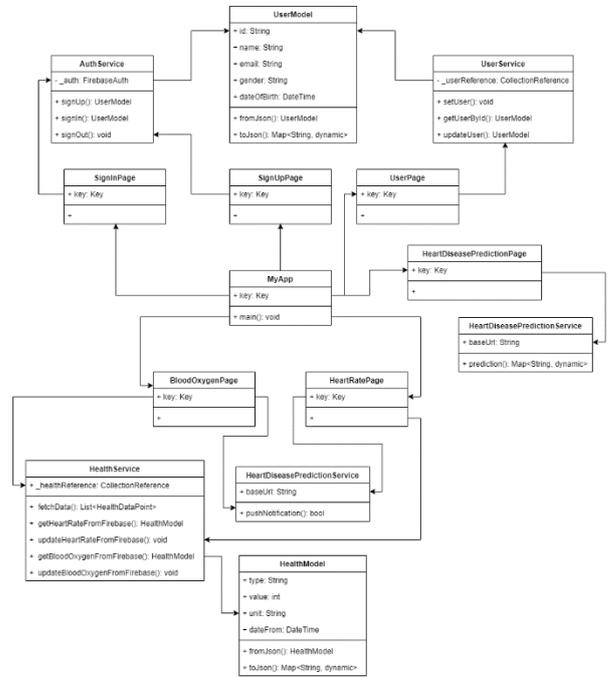
Berikut adalah model usecase dari aplikasi yang dibangun :



Gambar 7 Usecase Diagram

2. Class Diagram

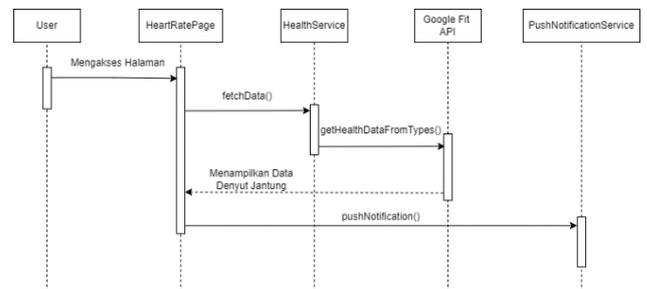
Class diagram adalah penggambaran kelas dari setiap objek yang dibuat dalam aplikasi dan menunjukkan hubungan tiap kelas. Class diagram pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 8



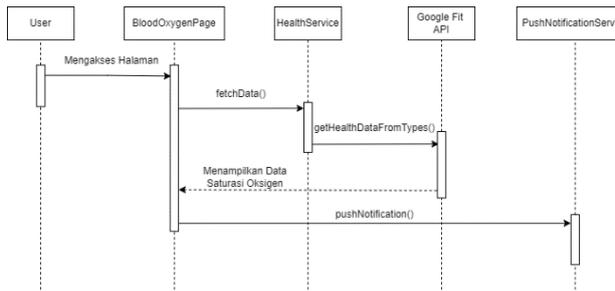
Gambar 8 Class Diagram

3. Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah aplikasi secara terperinci. Selain itu sequence diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Berikut adalah hasil perancangan sequence diagram untuk fungsionalitas deteksi denyut jantung dan deteksi saturasi oksigen yang dapat dilihat pada gambar 9 dan gambar 10.



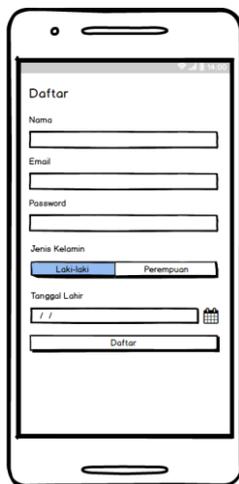
Gambar 9 Sequence Diagram Deteksi Denyut Jantung



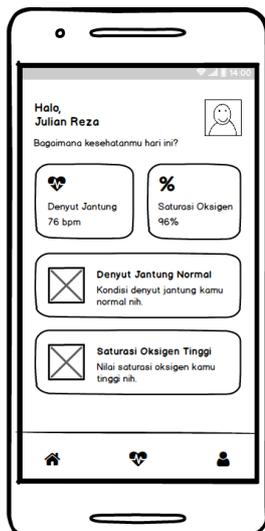
Gambar 10 Sequence Diagram Deteksi Saturasi Oksigen

4.4. Perancangan Antarmuka Pengguna

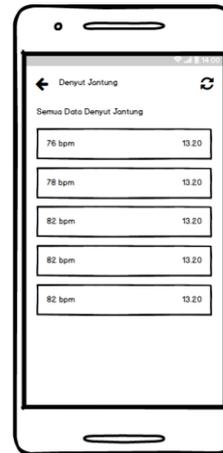
Perancangan antarmuka digunakan untuk membuat cetak biru dari tampilan antarmuka pengguna pada aplikasi yang akan dibuat nantinya. berikut adalah rancangan antarmuka untuk halaman menu register, home , data denyut jantung , dan saturasi oksigen



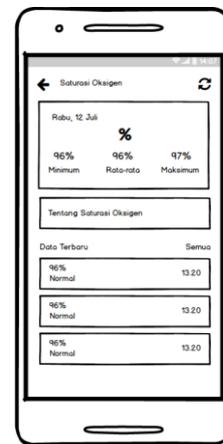
Gambar 11 Perancangan antarmuka menu register



Gambar 12 Perancangan antarmuka menu home



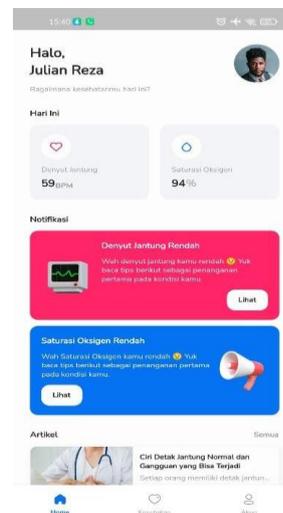
Gambar 12 Perancangan antarmuka menu denyut jantung



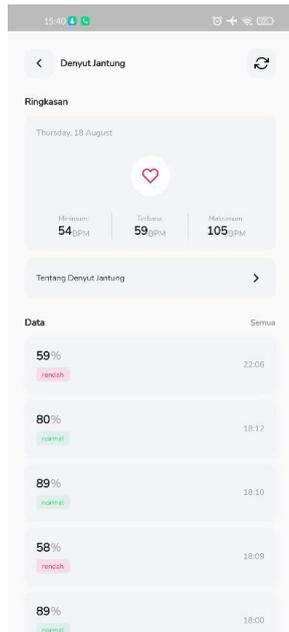
Gambar 13 Perancangan antarmuka menu saturasi oksigen

4.5. Implementasi Antarmuka Pengguna

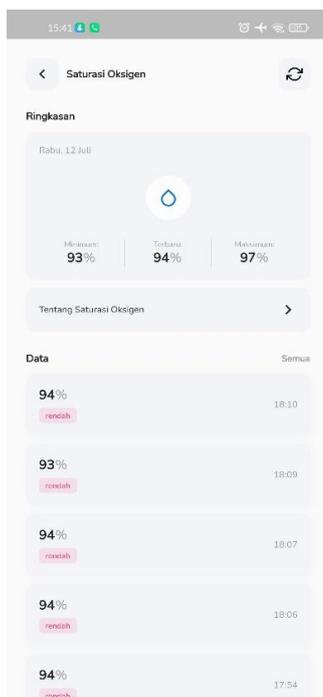
Implementasi antarmuka pengguna menggambarkan tentang hasil implementasi perancangan antarmuka pengguna pada aplikasi android. Berikut merupakan tampilan antarmuka dari aplikasi yang dibangun



Gambar 14 Perancangan antarmuka menu home



Gambar 15 Perancangan antarmuka menu denyut jantung



Gambar 16 Perancangan antarmuka menu saturasi oksigen

4.6. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem ini dilakukan untuk memastikan apakah semua fungsi di dalam sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Pengujian yang dilakukan pada sistem adalah pengujian alpha secara fungsional. Metode pengujian yang digunakan adalah metode pengujian blackbox yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem.

No.	Kelas Uji	Hasil Pengujian
1	Login	Diterima
2	Regiser	Diterima
3	Deteksi Denyut Jantung	Diterima
4	Deteksi Saturasi Oksigen	Diterima
5	Prediksi Penyakit Jantung	Diterima
6	Edit Profil	Diterima
7	Logout	Diterima

Berdasarkan pengujian blackbox pada seluruh fungsionalitas sistem, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsionalitas pada sistem sudah dapat berjalan sebagaimana mestinya.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa, implementasi dan pengujian yang didapatkan pada penelitian “Aplikasi Monitoring Kesehatan Dengan Memanfaatkan Smartwatch Berbasis Android”, maka didapatkan kesimpulan bahwa fitur di dalam aplikasi ini sudah bisa berjalan sebagaimana mestinya dan sudah dapat membantu user dalam memantau kesehatannya. Terlebih lagi dengan fitur tambahan prediksi penyakit jantung, menambah fungsionalitas dari aplikasi yang dibangun.

5.2. Saran

Aplikasi dibangun untuk membantu user dalam memantau kesehatannya. Akan tetapi, masih banyak kekurangan dan masih perlu pengembangan agar aplikasi semakin optimal. Oleh karena itu, untuk menunjang aplikasi ini agar kedepannya dapat membantu user dalam memantau kesehatannya lebih optimal, ada beberapa saran yang dapat digunakan sebagai rujukan agar pengembangan aplikasi ini bisa lebih baik lagi kedepannya. Adapun saran-saran terhadap aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Selain fitur *primary* dalam aplikasi ini, dapat ditambahkan fitur- fitur tambahan, yang berguna untuk memonitoring kesehatan user.
2. Tampilan pada aplikasi ini bisa dibuat lebih *eye catching*, agar dapat menarik bagi user, terutama dari kalangan anak muda. Tentunya dengan tetap mempertimbangkan dari sisi *user experience*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Saputra, L. Marlinae, F. Rahman, and D. Rosadi, “Program Jaminan Kesehatan Nasional Dari Aspek Sumber Daya Manusia Pelaksana Pelayanan Kesehatan”, Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2015.
- [2] I. H. Asri, Y. Lestarini, M. Husni, Z. Muspita, and Y. A. Hadi, “Edukasi Pola Hidup Sehat Di Masa Covid-19”, ABDI POPULIKA, Vol. 02, No. 01, pp. 56-63, 2021.

- [3] Melyana, A. Sarotama, "Implementasi Peringatan Abnormalitas Tanda-Tanda Vital pada Telemedicine Workstation", Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 2019..
- [4] F. A. Nugroho, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Forward Chaining", Jurnal Informatika Universitas Pamulang, Vol. 3, No. 2, 2018.
- [5] D. Zahrawardani, K. S. Herlambang, H. D. Anggraheny, "Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner Di RSUP Dr Kariadi Semarang", Jurnal Kedokteran Muhammadiyah Vol. 1, No. 2, 2013.
- [6] J. Dian, F. D. Silalahi, and N. D. Setiawan, "Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet of Things Menggunakan Android", Jurnal JUPITER, Vol. 13, No. 2, pp. 69-75, 2021.
- [7] M. R. Dengo, A. Suwondo, and Suroto, "Hubungan Paparan CO Terhadap Saturasi Oksigen dan Kelelahan Kerja pada Petugas Parkir", Gorontalo Journal of Public Health, Vol. 1, No. 2, 2018.
- [8] A. Andriani, and R. Hartono, "Saturasi Oksigen Dengan Pulse Oximetry Dalam 24 Jam Pada Pasien Dewasa Terpasang Ventilator Di Ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang", Jendela Nursing Journal, Vol. 2, No. 1, 2013.
- [9] Kemalasari, and M. Rochmad, "Deteksi Kadar Saturasi Oksigen Darah (SpO₂) dan Detak Jantung Secara Non-Invasif Dengan Sensor Chip MAX30100", Jurnal Nasional Teknologi Terapan, Vol. 4, No. 1, 2022.
- [10] R. Susanto, A. D. Andriana, "Perbandingan Model Waterfall dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi", Majalah Ilmiah Unikom, Vol. 14, No. 1, 2016.
- [11] M. F. F. Akbar, T. Suryana, "Pembangunan Aplikasi Pencegah Smartphone Hilang Menggunakan Sensor Accelerometer dan GPS Memanfaatkan Smartwatch", Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 1, 2022.
- [12] I. Prayogo, R. Alfita, K. A. Wibisono, "Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis IoT (Internet of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol. 4, No. 2, 2017.
- [13] I. Kasenda, S. Marunduh, H. Wungouw, "Perbandingan Denyut Nadi Antara Penduduk Yang Tinggal Di Daratan Tinggi Dan Dataran Rendah", Jurnal e-Biomedik, Vol. 2, No. 2, 2014.
- [14] A. S. Hyperastuty, Y. Mukhammad, "Monitoring Saturasi Oksigen Menggunakan SpO₂ Max 30100 Berbasis Android", Indonesian Journal of Professional Nursing (IJPN), Vol. 2, No. 1, 2021.
- [15] B. Shalehah, A. J. Gunawan, H. Siswanto, H. F. Rahman, "Hubungan Kadar Saturasi Oksigen Dengan Tingkat Kesembuhan Klien Korona Virus Disease-19 Di Ruang Isolasi", Jurnal Penelitian Perawat Profesional, Vol. 4, No. 2, 2022.