

LAPORAN TUGAS BESAR
PENGUKURAN DETAK JANTUNG DAN TEKANAN DARAH

Laporan

ditujukan untuk memenuhi satu tugas mata kuliah E-Health Berbasis IOT

Dosen Pengampu Satria Mandala, S.T., M.Sc., Ph.D.



oleh:

Alfianita Arifa (1303181114)

Miranty Srie Andini (1303184039)

IT-42-01

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS INFORMATIKA

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG

2021

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Abstrak	3
BAB I PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Covid-19	6
2.2 Detak Jantung dan Tekanan Darah.....	6
2.3 Photoplethysmography (PPG).....	7
BAB III METODOLOGI	8
3.1 Studi Pustaka.....	8
3.2 Analisis	8
3.3 Pembuatan Aplikasi	9
3.4 Penyusunan Laporan	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
BAB V KESIMPULAN	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
REFERENSI	19

Abstrak

Terdapat sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi sistem kardiovaskular yang mengukur detak jantung pada jaringan kulit. Metode ini disebut *photoplethysmography* (PPG). PPG akan menggunakan sensor optic untuk mendeteksi sinyal elektrik yang berasal dari pantulan sinar atau cahaya karena perubahan aliran darah selama jantung bekerja. Metode ini diterapkan pada alat pengukuran detak jantung dan tekanan darah yang dilakukan melalui smartphone. Pengukuran ini menggunakan kamera smartphone dan *flash*, tanpa tambahan alat lainnya. Cara kerja aplikasi berbasis IoT ini adalah dengan menempelkan jari pada kamera smartphone dengan bantuan *flash*. Hasil pengukuran detak jantung dan tekanan darah akan ditampilkan pada aplikasi dan dapat dibagikan melalui aplikasi lain. Pengujian aplikasi ini telah membuktikan bahwa sistem mampu menangkap sinyal PPG yang digunakan untuk mengukur detak jantung dan tekanan darah.

Kata Kunci : smartphone, detak jantung, kamera, tekanan darah, *photoplethysmography*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman sekarang ini manusia melakukan hampir semua kegiatan menggunakan teknologi. Teknologi yang semakin canggih ini bisa digunakan di berbagai bidang, salah satunya bidang kesehatan. Teknologi yang dikembangkan ke dalam alat kesehatan sangat membantu untuk memberikan perlindungan dan kenyamanan pada penggunanya. Apalagi di saat pandemi akibat adanya virus Covid-19 seperti sekarang.

Penyebaran virus Covid-19 yang memasuki Indonesia sejak awal tahun 2020 dan masih berlanjut hingga sekarang. Masyarakat harus mematuhi protokol kesehatan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah untuk mencegah penularan virus. Selain melakukan pencegahan penularan virus, masyarakat juga harus waspada jika melakukan kegiatan dengan banyak orang. Kita harus mengetahui gejala-gejala covid-19. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk mengetahui gejala covid-19. Salah satu caranya yaitu dengan mengukur detak jantung dan tekanan darah. Di zaman yang semakin canggih ini, hal itu bisa dilakukan tanpa harus pergi ke rumah sakit. Mengukur detak jantung dan tekanan darah bisa dilakukan menggunakan aplikasi di smartphone.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara kerja aplikasi pengukur detak jantung dan tekanan darah agar dapat melakukan pengukuran?
2. Bagaimana hasil pengujian dari aplikasi pengukur detak jantung dan tekanan darah?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini beberapa hal yang akan dibahas :

1. Aplikasi berjalan pada sistem operasi Android
2. Aplikasi menggunakan database sqlite.
3. Aplikasi dibangun menggunakan Bahasa Java.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Merancang aplikasi untuk memonitoring detak jantung dan tekanan darah.
2. Menampilkan hasil analisa pada aplikasi android.
3. Menampilkan hasil pengukuran yang termasuk kategori normal.

Manfaat pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Aplikasi bisa diakses dengan mudah.
2. Bisa digunakan oleh siapapun, kapanpun, dan dimanapun.
3. Pengguna bisa mengetahui hasil pengukuran dengan cepat.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Covid-19

Covid-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh jenis virus yaitu coronavirus. Virus ini dimulai pada bulan desember 2019 di Wuhan, Tiongkok. Coronavirus adalah suatu kelompok virus yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan atau manusia. Virus ini menyebabkan infeksi pada saluran nafas manusia mulai dari batuk, pilek, sakit tenggorokan, hingga yang lebih serius seperti Middle East Respiratory Syndrome (MERS) dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) dan dapat menyebabkan kematian. Covid-19 sekarang menjadi sebuah pandemi yang terjadi di banyak negara di seluruh dunia.

Salah satu gejala terkena covid-19 adalah detak jantung yang tidak normal. Dalam keadaan normal detak jantung berkisar antara 60-100 bpm. Jika detak jantung dibawah 60 bpm atau diatas 100 bpm dan berlangsung beberapa kali, maka perlu diwaspadai. Dan juga berdasarkan data yang dihimpun oleh Satuan Tugas Penanganan COVID-19 pada tanggal 13 Oktober 2020, dari total kasus yang terkonfirmasi positif covid-19, sebanyak 1.488 pasien tercatat memiliki penyakit penyerta. Di mana presentase terbanyak diantaranya penyakit hipertensi sebesar 50,5%.

Untuk mendeteksi gejala covid-19 tanpa harus ke rumah sakit, kami membuat aplikasi ini untuk memudahkan pendeteksian tanpa harus mengeluarkan biaya. Dengan teknologi yang semakin canggih, aplikasi ini bisa dijalankan melalui smartphone. Smartphone akan mendeteksi detak jantung dan tekanan darah melalui jari yang ditempelkan pada kamera dan aplikasi ini akan memproses menggunakan sensor pada kamera dan dibantu *flash light*.

2.2 Detak Jantung dan Tekanan Darah

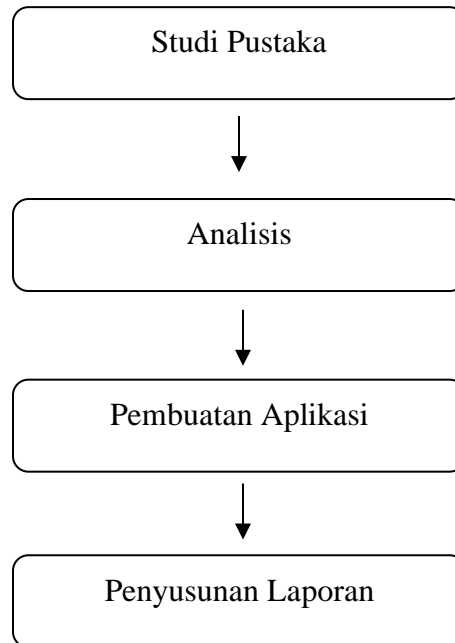
Detak jantung adalah debaran jantung yang dihitung tiap menitnya. Kondisi detak jantung dapat berubah-ubah. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi detak jantung yaitu, usia, tingkat kebugaran, aktivitas, emosi, bobot tubuh, dan lain-lain. Detak jantung normal manusia berusia diatas 18 tahun umumnya adalah antara 60bpm – 100bpm. Sedangkan untun anak-anak berusia dibawah 18 tahun yaitu antara 70bpm – 100bpm.

Tekanan darah adalah ukuran yang dapat menentukan seberapa kuat jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Tekanan darah akan bervariasi setiap saat, tergantung aktivitas yang dilakukan. Olahraga, perubahan postur, bahkan berbicara dapat menyebabkan perubahan pada tekanan darah. Selain itu tekanan darah juga berbeda pada saat pagi, siang, atau malam hari. Biasanya tekanan darah akan tinggi pada pagi sampai siang hari dan mencapai puncaknya pada sore hari, kemudian kembali turun pada malam hari.

2.3 Photoplethysmography (PPG)

Metode Photoplethysmography (PPG) adalah metode yang digunakan untuk mengukur kinerja jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Hasil pengukuran tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengetahui detak jantung dan kondisinya. Selain untuk mengamati kinerja jantung, PPG juga dapat dimanfaatkan untuk memonitor tekanan darah. Pengamatan pada sinyal PPG terhadap perubahan volume pada suatu organ. Salah satu contohnya yaitu sinyal PPG terjadi karena adanya perubahan volume darah pada organ tubuh manusia.

BAB III METODOLOGI



3.1 Studi Pustaka

Pada tahap ini kami mengumpulkan fakta-fakta yang terkait dengan mendeteksi covid-19 melalui detak jantung dan tekanan darah.

3.2 Analisis

Pada tahap ini kami menganalisis kebutuhan untuk membangun aplikasi pengukur detak jantung dan tekanan darah. Aplikasi ini bernama HearRateGo dan merupakan aplikasi mobile. Terdapat konsep aplikasi yang kami bangun sebagai berikut,

1. Aplikasi ini dapat digunakan oleh semua orang untuk membantu mengetahui detak jantung dan tekanan darah seseorang.
2. Aplikasi ini menggunakan kamera dan flash smartphone untuk mendeteksi detak jantung dan tekanan darah.
3. Database aplikasi menggunakan sqlite dan dibangun menggunakan bahasa java.

3.2.1 Functional requirement

1. User harus mempunyai akun untuk dapat mengukur detak jantung dan tekanan darah pada aplikasi HeartRateGo.

2. User dapat mendaftarkan akun.
3. User dapat login menggunakan akun yang sudah terdaftar.
4. Sistem dapat menyimpan akun user.
5. Sistem dapat membaca data detak jantung dan tekanan darah.
6. Sistem dapat menampilkan hasil perhitungan detak jantung dan tekanan darah user.

3.2.2. Non-functional requirement

1. Menggunakan bahasa Java.
2. Menggunakan database sqlite.
3. Aplikasi berjalan pada mobile.

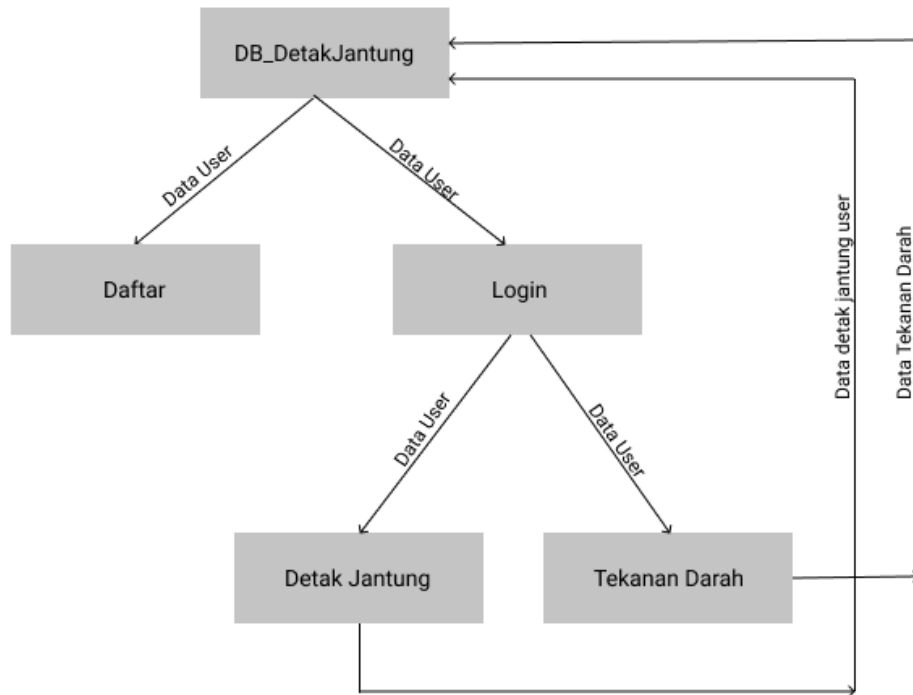
3.3 Pembuatan Aplikasi

Pada pembuatan aplikasi HeartRateGo, kami menggunakan bahasa Java dan database sqlite. Aplikasi ini dibuat menggunakan android studio dan dapat berjalan pada smartphone. Berikut merupakan rancangan pada aplikasi HeartRateGo,

3.3.1 Cara Kerja

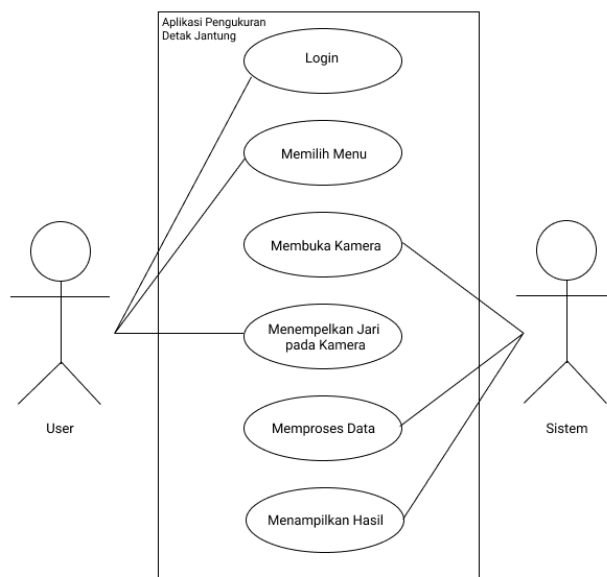
1. User login menggunakan akun yang sudah terdaftar.
2. Selanjutnya, aplikasi akan menampilkan menu utama yaitu pengukuran detak jantung dan pengukuran tekanan darah. User dapat memilih diantara kedua pengukuran tersebut.
3. Setelah memilih fitur yang ingin digunakan, sistem menampilkan tata cara untuk dapat mengukur detak jantung atau tekanan darah.
4. Setelah itu user mengeklik button “Start”.
5. Sistem akan membuka kamera dan menyalakan flash smartphone user.
6. Lalu, user dapat menempelkan jari pada kamera dan pastikan bahwa jari sudah menutup kamera. Lalu user menunggu selama 30 detik untuk sistem membaca data.
7. Setelah 30 detik, sistem akan menampilkan hasil dari pengukuran detak jantung atau tekanan darah user.

3.3.2 Arsitektur



Pada gambar diatas, terdapat database detak jantung yang menyimpan akun user dan hasil pengukuran detak jantung dan tekanan darah user. User mendaftarkan akun dahulu untuk user yang belum memiliki akun. Setelah itu user login dan dapat mengukur detak jantung ataupun tekanan darah.

3.3.3 Use Case Diagram



Pada use case diagram diatas user dapat login, memilih menu, dan menempelkan jari pada kamera smartphone. Sedangkan sistem dapat membuka kamera smartphone, memproses data, dan menampilkan hasil pengukuran.

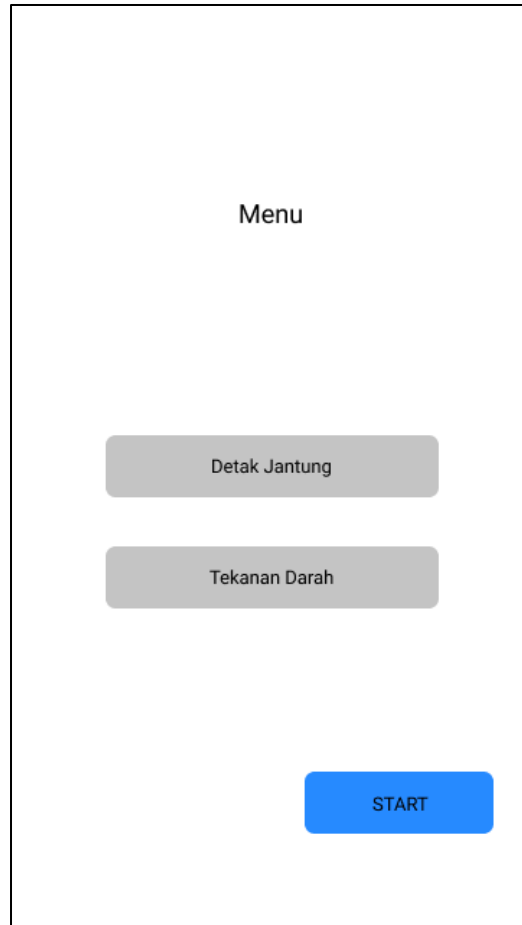
3.3.4 User Interface

1. Login

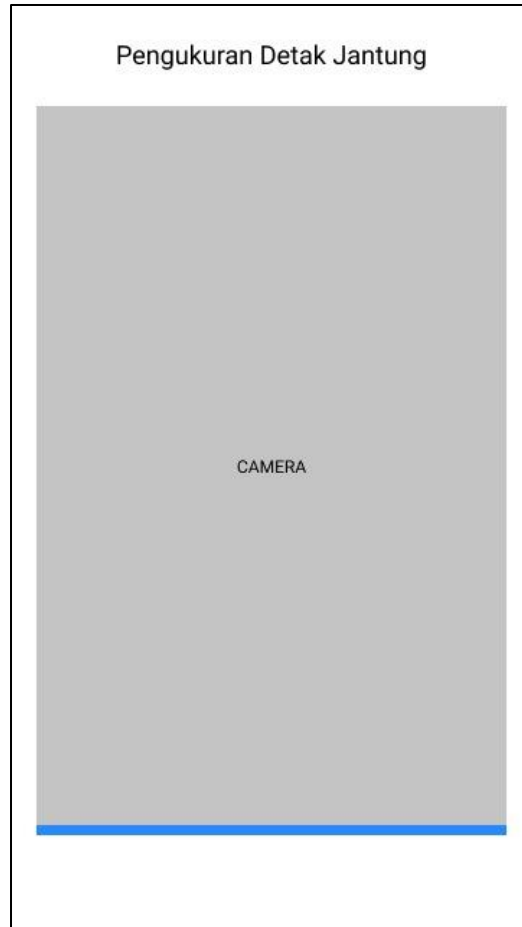


The image shows a login screen for an application titled "Pengukuran Detak Jantung". The screen has a white background with a black border. At the top, the title "Pengukuran Detak Jantung" is centered. Below the title, the word "Login" is centered. There are two input fields: "Username" and "Password", both with gray rectangular text boxes. Below the password field, there is a blue rectangular button with the word "LOGIN" in white capital letters.

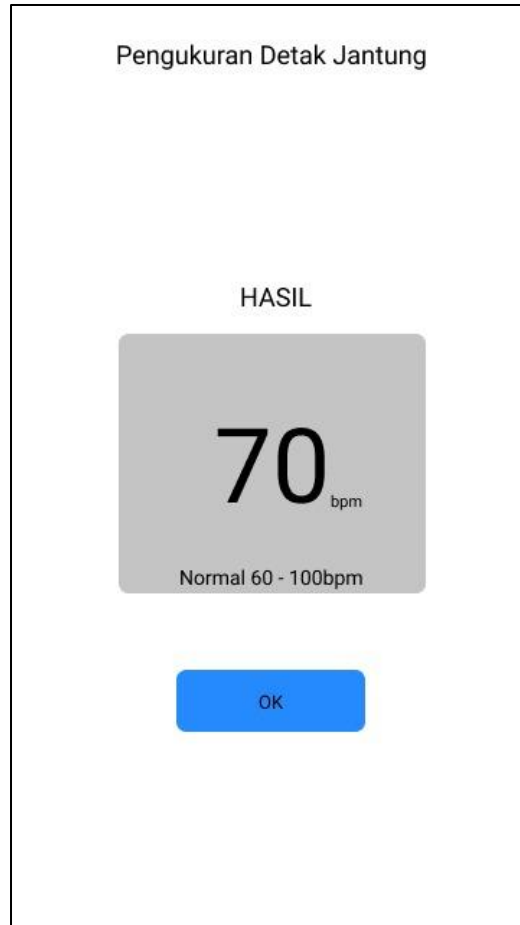
2. Menu Utama



3. Membuka kamera untuk mendapatkan data



4. Hasil Pengukuran



3.4 Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan digunakan sebagai dokumentasi pengerjaan tugas besar mata kuliah e-Health. Laporan dibuat ketika kami melakukan pembuatan aplikasi ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

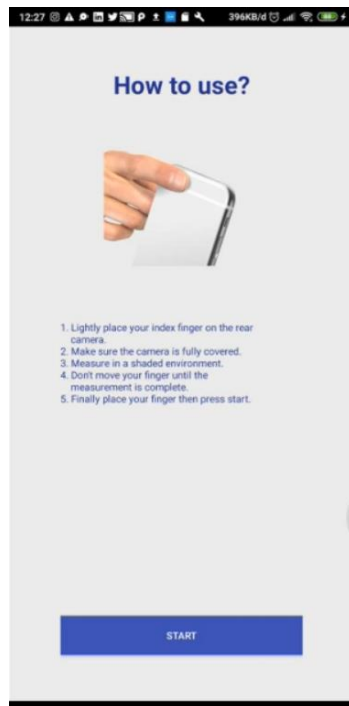
4.1 Aplikasi menampilkan form login dan registrasi untuk akun user.

The image displays two screenshots of the 'Heart Rate Go' application interface. The left screenshot shows the login screen with the title 'Heart Rate Go' at the top. Below the title, there are input fields for 'Username' (containing 'alfianita') and 'Password' (masked with dots). A 'Remember Me' checkbox is checked, and a 'CREATE NEW ACCOUNT' link is visible. A blue 'LOGIN' button is at the bottom. The right screenshot shows the registration screen with the title 'Registrasi'. It features input fields for 'Username', 'Name', 'Password', 'Confirm Password', 'Email', 'Age', 'Height', 'Weight', and 'Gender' (with 'Male' selected). A blue 'REGISTRASI' button is at the bottom.

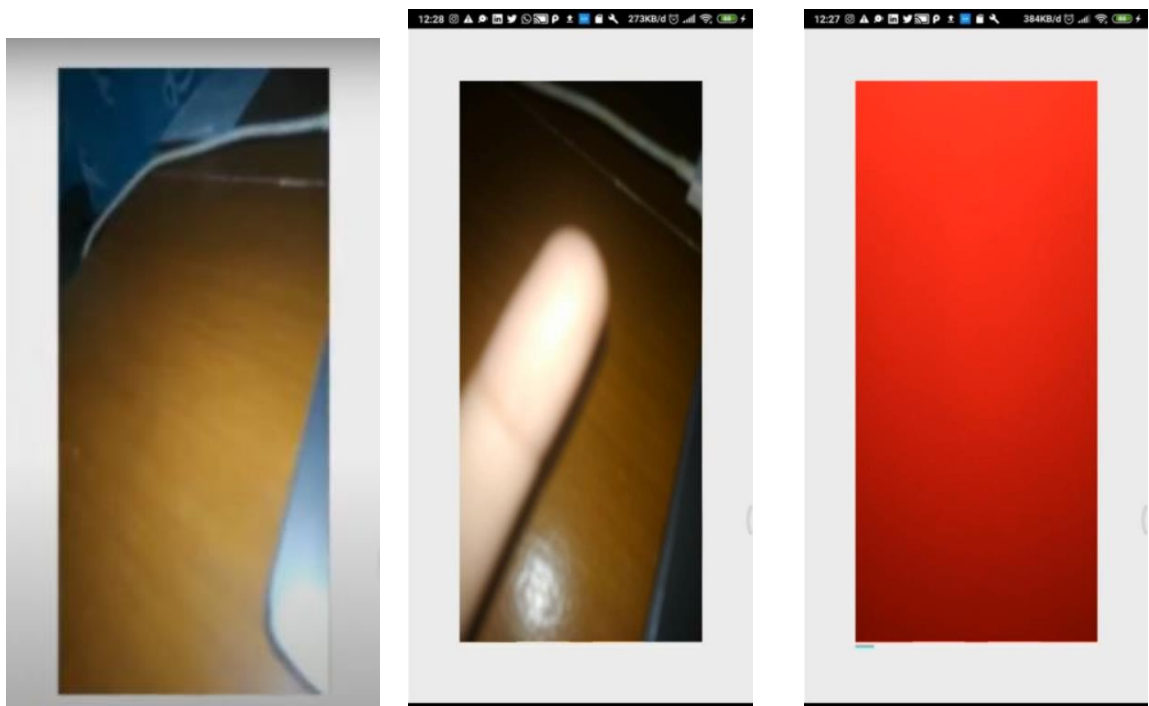
4.2 Tampilan Menu Utama.

The image shows the main menu screen of the 'Heart Rate Go' application. The title 'Menu' is centered at the top. Below the title, there are three blue buttons stacked vertically: 'HEART RATE', 'BLOOD PRESSURE', and 'ALL VITAL SIGNS'.

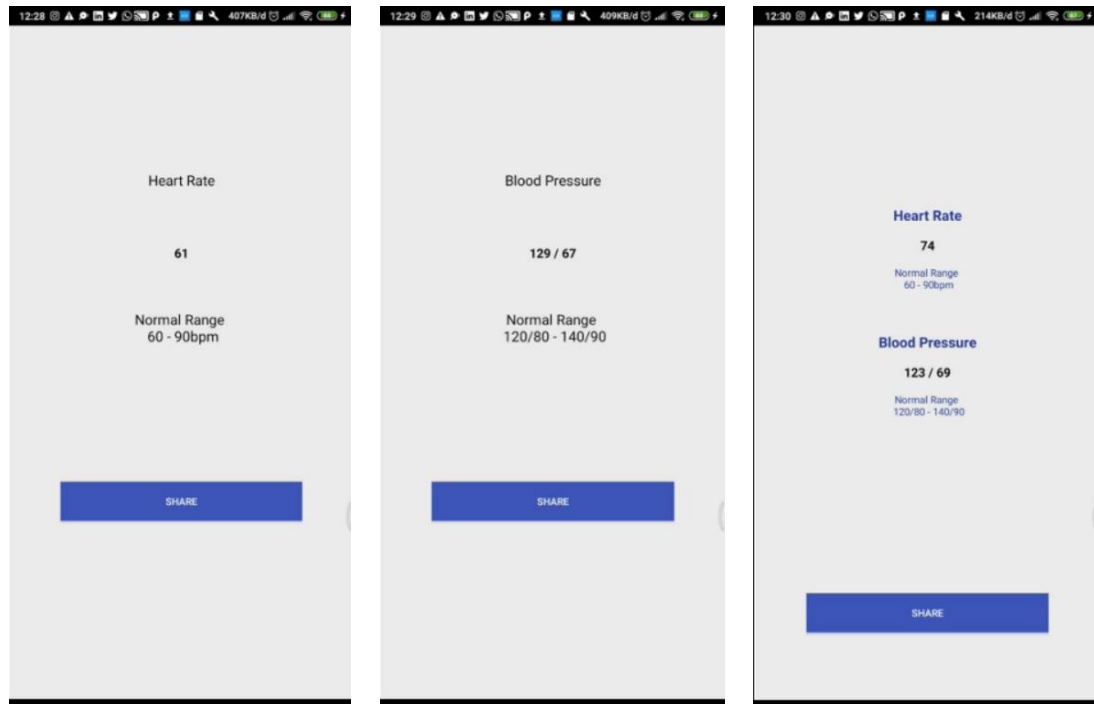
4.3 Aplikasi menampilkan cara untuk dapat mendapatkan hasil pengukuran.



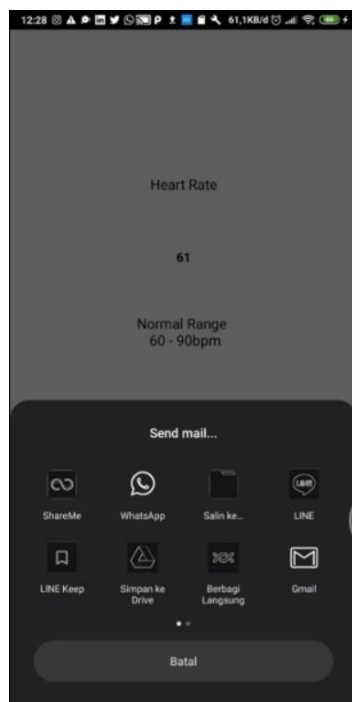
4.4. Aplikasi membuka kamera dan menghidupkan flash. User dapat menempelkan jarinya pada kamera sehingga kamera tertutupi oleh jari user.



4.5. Setelah menunggu selama 30 detik, sistem akan menampilkan hasil pengukuran, berikut tampilan pengukuran detak jantung (Heart Rate), tekanan darah (Blood Pressure), dan keduanya.



4.6 Hasil dari pengukuran tersebut dapat di bagikan.



BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian aplikasi dan analisis hasil terhadap aplikasi yang dibuat menggunakan metode PPG ini, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem aplikasi ini dapat mengidentifikasi sinyal PPG dan menampilkan data sesuai objek yang ada. Data detak jantung dan tekanan darah dapat langsung ditampilkan pada aplikasi. Detak jantung yang terlalu rendah (dibawah 60 bpm) atau terlalu tinggi (diatas 100 bpm) perlu diwaspadai. Begitu juga pada tekanan rendah yang terlalu tinggi berpotensi mengakibatkan komplikasi pada penderita covid-19. Namun sistem ini masih sangat terpengaruh dengan pergerakan objek yang diukur.

5.2 Saran

Ada beberapa saran yang dapat kami berikan untuk mengembangkan aplikasi, yaitu:

1. Menggunakan metode yang lebih efektif untuk meminimalisir pengaruh pergerakan terhadap sinyal keluaran sensor.
2. Memanfaatkan sinyal PPG untuk mengembangkan aplikasi agar bisa mengukur saturasi oksigen dan kadar gula darah.

REFERENSI

- <https://www.houstonmethodist.org/blog/articles/2020/jul/can-your-fitness-tracker-help-warn-that-you-have-covid-19/>
- <https://timesofindia.indiatimes.com/life-style/health-fitness/health-news/coronavirus-heart-rates-can-indicate-covid-19-in-people-heres-what-we-know/articleshow/80134129.cms>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7434379/>
- <https://www.nature.com/articles/s41591-020-1123-x>
- <https://academic.oup.com/milmed/article/186/1-2/e34/5989059>
- <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0242303>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542454820301314>

Link Video Demo Aplikasi Heart Rate Go (dibuka menggunakan akun SSO):

<https://drive.google.com/file/d/1B1XhCRzwPkrQxxtiMZWYzVDWNyDjYwbf/view?usp=sharing>

Link Github :

<https://github.com/alfianitaAr/HeartRateGo/tree/master>