

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan dari data yang di ambil dari *Institute for Health Metrics and Evaluation*. Angka Kematian di Indonesia akibat penyakit Kardiovaskular mencapai 651.481 penduduk per tahun, yang terdiri dari stroke 331.349 korban jiwa, penyakit jantung koroner 245.343 korban jiwa, penyakit jantung hipertensi 50.620 korban jiwa, dan penyakit kardiovaskular lainnya. Penyakit Kardiovaskular disebabkan oleh tingginya kadar kolesterol pada tubuh manusia. Kolesterol merupakan senyawa lemak yang diproduksi oleh berbagai sel dalam tubuh, dan sekitar seperempat kolesterol yang dihasilkan dalam tubuh diproduksi oleh sel-sel hati. Pada dasarnya tubuh membutuhkan kolesterol untuk tetap sehat. Tetapi manusia harus mampu mengontrol kadar kolesterol, jika kadar kolesterol pada tubuh manusia melebihi batas tertentu akan menyebabkan berbagai jenis penyakit. Salah satunya kardiovaskular [1]. Terjadinya kolesterol tinggi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kebiasaan mengkonsumsi makanan yang tidak sehat, kurangnya beraktivitas, kebiasaan merokok, terlalu banyak mengkonsumsi minuman beralkohol, obesitas, dan pertambahan usia [2]. Hal tersebut membuat terjadinya komplikasi penyakit yang disebabkan oleh kadar kolesterol tinggi.

Kebanyakan orang yang mengidap penyakit kardiovaskular tidak mengetahui kenapa mereka bisa mengidap penyakit tersebut. Hal ini terjadi karena orang-orang tersebut jarang/tidak pernah melakukan pengecekan kesehatan secara menyeluruh [3]. Hal ini disebabkan karena untuk melakukan pengecekan kesehatan harus dilakukan oleh tenaga medis profesional, seperti pengecekan kadar kolesterol yang harus dilakukan oleh tenaga medis. Akan tetapi pasien yang ingin melakukan pengecekan kadar kolesterol belum bisa melakukannya secara mandiri, karena metode yang digunakan untuk melakukan pengecekan kadar kolesterol melalui metode invasive yang notabene hanya bisa dilakukan oleh tenaga medis profesional. Jika pasien memaksa untuk mengecek kadar kolesterol melalui metode invasive secara mandiri di takutkan terjadinya masalah berakibat fatal yang dapat membahayakan pasien tersebut. Maka dari itu dibutuhkan alat cek kadar kolesterol melalui metode *non-invasive* dan *portable* yang bisa digunakan oleh pasien dengan mudah.

Saat ini cara pengecekan kadar kolestrol ada beberapa cara, seperti cek kadar kolestrol dengan metode invasif, melalui uji klinik. Sayangnya metode tersebut memerlukan bantuan tenaga medis dan memerlukan waktu yang lama untuk mengetahui hasil kadar kolestrol.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Berdasarkan dari pembahasan yang sudah dijelaskan pada deskripsi masalah terdapat beberapa aspek yang berkaitan dengan pengembangan alat deteksi kolesterol non invasif yang akan kami kembangkan:

1.2.1 Aspek Kesehatan

Di zaman sekarang ini banyak orang masih tidak peduli terhadap apa itu kolestrol dan apa bahayanya bagi kesehatan. Sehingga orang-orang lebih memilih untuk membiarkan untuk melakukan pengecekan terhadap bahayanya kadar kolesterol dan orang-orang tidak mengetahui bahwasannya kolesterol ini mempunyai banyak efek yang berbahaya. Pemahaman yang mendalam pada aspek kesehatan sangat penting untuk mengontrol kesehatan pengguna. Kebanyakan orang tidak melakukan pengecekan kadar kolesterol karena adanya beberapa kendala ketika ingin mengecek kadar kolestrol secara uji lab maupun mandiri. Jika pengecekan kadar kolesterol dilakukan secara uji lab, pengecekan untuk mendapatkan nilai keakuratan tinggi membutuhkan waktu relatif lama dan memerlukan biaya yang relatif tinggi dalam sekali pengecekannya, sedangkan pada pengecekan kadar kolesterol secara mandiri memiliki tata cara penggunaan yang rumit, sehingga orang awam yang sudah mengikuti tata cara yang tersedia akan mengalami kebingungan karena kurangnya pengetahuan mengenai alat yang digunakan. Banyaknya orang yang tidak mengetahui bahaya dari kadar kolesterol tinggi yang disebabkan oleh berbagai faktor, hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang kolesterol yang membuat orang jarang melakukan pengecekan kolesterol. Hal ini dapat menyebabkan berbagai penyakit yang berbahaya atau kronis seperti penyakit stroke, diabetes melitus tipe 2, kardiovaskular, dan lain sebagainya [4].

1.2.2 Aspek Operasional

Berdasarkan Wikipedia suatu prosedur medis didefinisikan sebagai non-invasif jika tidak terjadi kerusakan pada kulit dan tidak ada kontak dengan mukosa, atau kerusakan kulit, atau rongga internal tubuh di luar lubang tubuh alami atau buatan [5]. Metode non-invasif memiliki cara penggunaan yang berbeda dengan metode invasif. Metode invasif dilakukan dengan cara memasukkan sebagian atau sepenuhnya alat kesehatan pada tubuh untuk mendeteksi suatu penyakit, sedangkan metode non-invasif memiliki cara penggunaan yang berbeda dengan metode invasif yaitu dapat mengecek penyakit tanpa melukai tubuh. Pada metode non

invasive memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat dilakukan tanpa melukai tubuh sehingga pasien tidak mengalami rasa sakit, lebih aman, nyaman, dan tanpa resiko.

1.2.3 Aspek Biaya

Pada aspek biaya, jika dilihat dari perbandingan biaya metode invasif dan non invasif dalam pengecekan kadar kolesterol secara jangka panjang, pada metode invasif dalam segi biaya terdapat dua cara pengecekan kadar kolesterol yaitu intensif dan non intensif. Pengecekan intensif adalah pengecekan yang dilakukan dirumah sakit melalui uji lab yang dilakukan secara terus menerus untuk mendapatkan nilai yang optimal sedangkan untuk pengecekan non intensif dapat dilakukan diapotik untuk mendapatkan nilai kadar kolesterol yang tidak seakurat uji lab. Hal ini menyebabkan biaya pengecekan kadar kolesterol tersebut memiliki harga yang bervariasi dalam sekali pengecekan, sedangkan untuk biaya pengecekan kadar kolesterol secara non invasif akan memiliki harga relatif tinggi untuk membeli alat pengecekan tersebut, tetapi alat tersebut bisa digunakan dalam jangka panjang yang artinya untuk melakukan pengecekan tidak memerlukan biaya tambahan. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan biaya pengecekan kadar kolesterol dengan metode invasif dan non invasif adalah pengecekan dengan metode non invasif akan lebih murah jika dilakukan secara jangka panjang dan terus menerus, sedangkan dengan metode invasif akan lebih murah jika dilakukan sesekali dan tidak dilakukan secara jangka panjang. Pengecekan dengan metode non invasif juga dapat dilakukan oleh berbagai orang sehingga alat tersebut dapat digunakan oleh keluarga, teman, dan lain-lain tanpa memerlukan biaya tambahan, sedangkan pada metode invasif hanya dapat dilakukan secara perorangan dan tidak kolektif.

1.3 Analisa Solusi Yang ada

Ada beberapa solusi untuk alat pengecekan kolesterol dengan metode invasif. Solusi ini dapat membantu pengguna untuk memantau hasil dari kadar kolesterol mereka untuk upaya menjaga kesehatan. Berikut beberapa solusi yang ada saat ini :

1.3.1 Alat cek kolesterol invasive



Gambar 1. 1 Alat glukometer

1. Elvasense 3in1 *Multifunction Monitoring System* (EMS10)

Elvasense 3in1 Multifunction Monitoring System (EMS10) adalah perangkat monitoring lengkap yang dirancang khusus untuk memantau kadar gula darah, kolesterol, dan asam urat dalam satu alat. Dengan desain ergonomis dan sederhana, alat ini mudah dibawa kemana saja, serta dilengkapi dengan lampu indikator untuk strip dan hasil pengukuran. Memiliki kapasitas penyimpanan hingga 1000 tes[6].

2. *Easy Touch GCU (Glucose, Cholesterol, Uric Acid)*

Easy Touch GCU (Glucose, Cholesterol, Uric Acid) adalah alat cek yang lebih terjangkau dan praktis untuk memeriksa gula darah, kolesterol, dan asam urat dalam satu paket, diproduksi di Taiwan. Alat ini menyediakan hasil pengukuran glukosa rata-rata dalam jangka waktu 7, 14, dan 28 hari. Hasil tes dapat diperoleh dalam waktu: 10 detik untuk glukosa, 20 detik untuk asam urat, dan 150 detik untuk kolesterol. Strip pengujian dapat dibeli secara terpisah jika sudah habis.[6]

3. NESCO *Multicheck 3in1*

NESCO Multicheck 3in1 adalah alat diagnostik pribadi berkualitas tinggi dan terjangkau yang digunakan untuk mengukur kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol. Diproduksi di Taiwan, alat ini mudah dibawa ke mana saja. Dengan sistem pemantauan multifungsi dan layar LCD yang besar, pengguna dapat dengan nyaman melihat hasil

pengukuran. Alat ini memiliki fitur identifikasi strip otomatis dan memori untuk menyimpan hasil pengukuran glukosa, asam urat, dan kolesterol. Strip dapat dibeli terpisah jika sudah habis, dan alat ini juga dapat hidup dan mati secara otomatis.

Dengan berbagai solusi yang tersedia, pengguna dapat memilih alat yang paling sesuai dengan kebutuhan masing-masing untuk memastikan alat pengecekan kolesterol yang dipilih cocok dengan kondisi saat ini. Solusi yang telah disebutkan di atas memiliki fitur-fitur yang berbeda, sehingga memberikan gambaran mengenai solusi yang ideal. [6]

1.3.2 Alat *Pulse Oximeter*



Gambar 1. 2 Alat *Pulse Oximeter*

1. *Pulse Oximeter Microlife OXY 200*

Pulse Oximeter Microlife OXY 200 adalah perangkat portabel non-invasif yang dirancang untuk mengukur kadar saturasi oksigen dalam hemoglobin arteri (SpO₂) dan laju denyut nadi pada orang dewasa dan anak-anak. Alat ini ideal untuk penggunaan pribadi di rumah atau saat bepergian, serta dapat digunakan di sektor medis seperti rumah sakit atau klinik. Dengan alat ini, dapat dengan mudah menentukan tingkat saturasi oksigen (SpO₂) dan detak jantung (*pulse*). Perangkat ini mudah dioperasikan, memberikan pengukuran yang nyaman, serta ringan dan portabel[7].

2. Pulse Oximeter Jumper JPD-500G (Bluetooth)

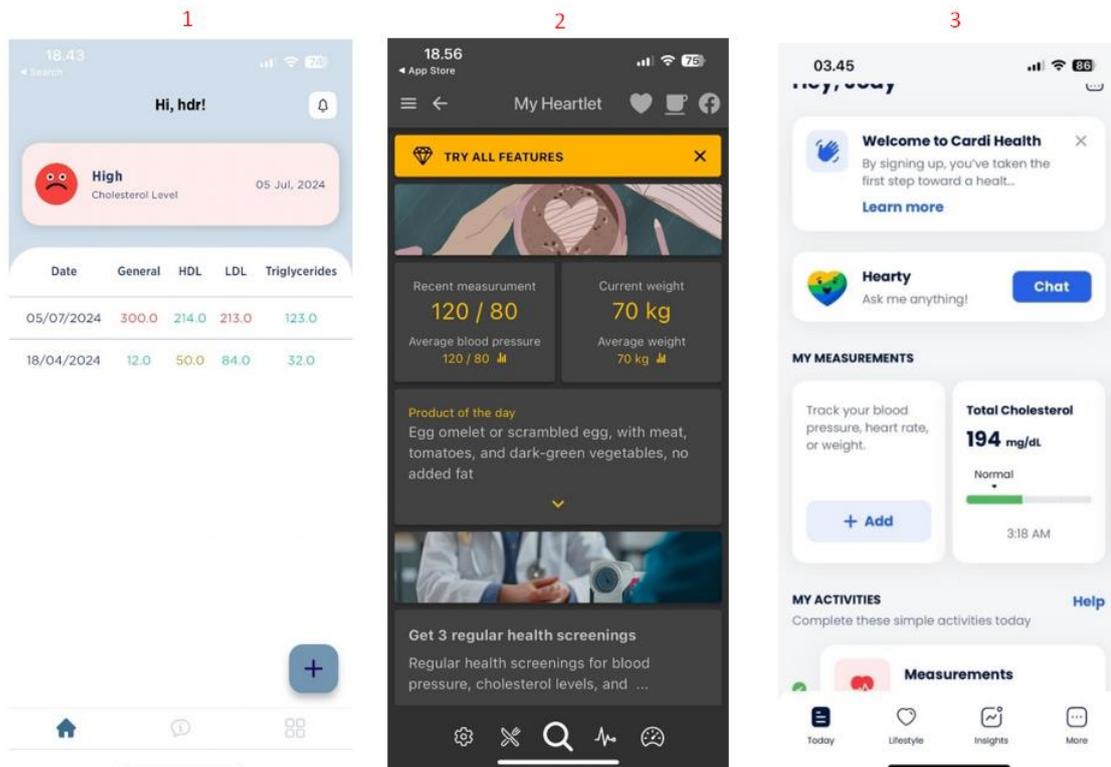
Pulse Oximeter Jumper JPD-500G memiliki Bluetooth terintegrasi dengan *probe* SPO2 dan modul pemrosesan display. Alat ini berukuran kecil, ringan, dan nyaman dibawa, dengan pengoperasian yang sederhana dan konsumsi daya rendah. Dapat dioperasikan melalui *smartphone* dengan koneksi *Bluetooth* serta menyimpan riwayat pengukuran sebagai referensi. Menampilkan nilai SPO2, PR, dan grafik bar denyut nadi. Alat ini akan mati secara otomatis dalam 5 detik jika jari dilepas dari *probe*. Cocok digunakan untuk dewasa, remaja, dan anak. Fitur: koneksi *Bluetooth* dan aplikasi melalui *smartphone*. [7]

3. Serenity Pulse Oximeter SR-PO60

Serenity Pulse Oximeter SR-PO60 adalah alat yang terintegrasi dengan modul tampilan SPO2 dan *display processing*. Alat ini berukuran kecil, nyaman, dan ringan untuk dibawa. Pengoperasiannya sangat sederhana dan memiliki konsumsi daya yang rendah. Alat ini memiliki empat tampilan: tampilan SPO2 dan PR Display, tampilan nilai denyut nadi, dan tampilan grafik batang. Terdapat fitur indikasi tegangan rendah yang muncul sebelum alat bekerja secara tidak normal akibat tegangan rendah. Alat ini juga memiliki fungsi otomatis mati ketika tidak digunakan, mematikan secara otomatis dalam 5 detik jika jari terlepas dari alat. [7]

1.3.3 Aplikasi Android

Aplikasi Android berpotensi menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kesehatan pengguna dengan memperluas kesadaran tentang pentingnya menjaga kadar kolesterol. Setiap aplikasi ini mencoba menyelesaikan masalah dengan metode yang berbeda melalui berbagai fitur. Mulai dari kalkulasi kolesterol yang dilakukan oleh pengguna secara mandiri, pelacakan kadar kolesterol, hingga pemberian saran kesehatan berdasarkan data yang diperoleh.



Gambar 1. 3 Tampilan Aplikasi Kolesterol

Berikut adalah perbandingan beberapa aplikasi android tersebut:

1. LDL: *Cholesterol Tracker*

LDL: Cholesterol Tracker adalah aplikasi sederhana yang dapat melacak riwayat pengukuran kolesterol. Aplikasi ini membantu pengguna memantau kolesterol mereka secara mandiri, baik dari hasil tes laboratorium maupun pengujian mandiri menggunakan alat glukometer. Setiap hari, pengguna hanya perlu memasukkan angka, dan aplikasi ini akan menghitung total kolesterol, kolesterol umum, HDL (kolesterol baik), LDL (kolesterol buruk), dan trigliserida. Pengguna dapat menginput secara manual data hasil pengukuran, termasuk Total Kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida, berdasarkan tanggal pengecekan. Aplikasi ini juga memiliki tabel riwayat yang menampilkan detail dari setiap hasil pengecekan yang telah dilakukan. Tambahkan data kolesterol harian dan dapatkan indikator apakah itu Normal, Peringatan, atau Tinggi.

Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membagikan hasil tes kolesterol dengan platform lain, mendapatkan pengingat harian untuk memasukkan hasil tes kolesterol pada waktu yang ditentukan, serta dengan mudah mencadangkan dan mengembalikan data hasil tes kolesterol menggunakan cadangan Google Drive. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan kalkulator kolesterol yang menunjukkan berbagai level.

Aplikasi ini juga menyediakan informasi seputar kolesterol serta penjelasan mengenai fitur-fitur aplikasi, termasuk:

- 1) Apa itu kolesterol?
- 2) Berbagai pengukuran tes kolesterol.
- 3) Informasi tentang indikator kolesterol.
- 4) Mengapa perlu tes kolesterol?

2. My Heartlet

My Heartlet adalah aplikasi inovatif yang diciptakan untuk membantu mencapai dan mempertahankan kondisi kesehatan jantung yang optimal. Aplikasi ini berfokus pada kontrol tekanan darah, penurunan berat badan, dan manajemen diet, serta pilihan gaya hidup, untuk memberikan pendekatan holistik terhadap kesehatan kardiovaskular. Mengetahui kandungan kolesterol dalam makanan dan mengikuti diet rendah kolesterol membantu melacak asupan kolesterol harian dan dengan demikian mengurangi risiko penyakit jantung dan ancaman kesehatan lainnya. Aplikasi ini memiliki fitur utama seperti pelacakan kesehatan yang komprehensif, panduan nutrisi yang dipersonalisasi, pelacakan dan analisis kemajuan, serta saran dan sumber daya dari ahli.

3. *Cardi Health*

Cardi Health adalah aplikasi kesehatan yang mencakup semua fitur penting untuk kesehatan jantung, termasuk kemampuan untuk mengukur kadar kolesterol darah, memantau tekanan darah tinggi, detak jantung, dan berat badan, serta bereaksi terhadap perubahan kondisi jantung. Aplikasi ini memiliki fitur utama seperti pemantauan dan pelacakan kesehatan jantung, paket makanan dan pelacakan

aktivitas yang dipersonalisasi, wawasan kardio komprehensif, pelacakan latihan bentuk bebas, serta monitor tekanan darah terintegrasi.

Cardi Health tidak dimaksudkan sebagai pengganti manajemen medis penyakit kardiovaskular dan tidak dirancang untuk menyembuhkan, mengobati, atau mendiagnosis kondisi medis apa pun. Dikembangkan bersama ahli jantung, aplikasi ini bertujuan untuk membantu pengguna mengelola dan melacak penyakit kardiovaskular dengan fitur yang mengikuti pedoman dari *American College of Cardiology* dan *American Heart Association*.

4. iFORA Apps

iFORA Apps adalah aplikasi kesehatan yang mampu mengukur kadar kolesterol serta parameter lain dalam darah. Aplikasi ini berfungsi untuk mencatat dan juga menganalisis lebih mengenai hasil cek kadar kolesterol.

Aplikasi ini memiliki fitur utama seperti kemampuan untuk disesuaikan, di mana pengguna dapat memilih parameter yang ingin diukur. Selain itu, pengguna dapat memasukkan data tambahan seperti nutrisi, olahraga, pengobatan, dan insulin. Hasil pengukuran dapat dilihat secara individual atau dalam bentuk diagram dan grafik, dengan antarmuka pengguna yang fleksibel. Data yang tidak sesuai dengan rentang dapat ditandai berdasarkan warna, dan aplikasi ini juga menyediakan pengaturan yang disesuaikan untuk pengguna. Data dapat dibagikan dengan mudah kepada keluarga atau perawat.

1.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Untuk melakukan pengecekan kadar kolesterol tinggi menggunakan metode invasif itu dilakukan dengan mengambil sampel darah yang artinya melukai tubuh pasien. Hal tersebut berarti hanya bisa dilakukan oleh tenaga medis dan tidak bisa dilakukan secara mandiri, walaupun dipaksakan untuk melakukan secara mandiri akan terjadinya resiko kesehatan ketika melakukan pengambilan sampel darah seperti infeksi atau penyebaran penyakit lain saat pengambilan sampel darah. Maka dari itu pengecekan kadar kolesterol dengan metode invasif hanya bisa dilakukan pada rumah sakit atau klinik terdekat, hal tersebut memerlukan waktu dan biaya jika melakukan pengecekan kadar kolesterol dengan metode invasif, sehingga diperlukannya alat pengecekan kadar kolesterol dengan metode non invasif yang bisa

dilakukan mandiri oleh orang banyak. Dengan pengecekan kadar kolesterol dengan metode non invasif, orang bisa menghemat waktu dan biaya yang diperlukan. Metode non invasif sangat diperlukan karena banyak orang-orang tidak mengetahui bahayanya kolesterol tinggi, hal tersebut mengakibatkan orang-orang baru menyadari ketika sudah terserang penyakit dari penyebab kolesterol tinggi seperti penyakit stroke, diabetes melitus tipe 2, kardiovaskular, dan lain sebagainya. Maka dari itu diperlukannya wawasan terhadap mengapa terjadinya kolesterol tinggi kepada masyarakat dan dipermudahkannya cara pengecekan kadar kolesterol secara mandiri.

Pada solusi yang sudah ada yaitu pengecekan kadar kolesterol dengan metode invasif, dengan metode tersebut orang-orang harus pergi ke tempat tertentu seperti rumah sakit atau klinik. Pengecekan kadar kolesterol pada rumah sakit dengan uji lab memerlukan waktu yang lama saat mengantri dan menunggu hasil lab nilai kadar kolesterol. Dengan metode invasif juga akan memerlukan biaya relatif tinggi dalam satu kali pengecekan, sehingga orang-orang enggan untuk melakukan pengecekan kolesterol secara berkala untuk mengontrol kesehatan mereka jika menggunakan metode invasif. Sehingga orang-orang akan malas untuk melakukan pengecekan kolesterol secara berkala, dikhawatirkan orang tersebut akan memiliki penyakit yang diakibatkan oleh kadar kolesterol tinggi. Sedangkan jika menggunakan metode non invasif, bisa dilakukan secara mandiri dengan mudah tetapi biaya yang dikeluarkan untuk membeli produk yang sudah ada dengan akurasi tinggi relatif mahal. Maka diperlukan produk pengecekan kadar kolesterol non invasif dengan akurasi tinggi yang memerlukan biaya relative rendah. Dengan demikian jika pengguna menggunakan metode non invasif dalam pengecekan kadar kolesterol, pengguna akan mendapatkan kelebihan yaitu bisa dilakukan secara mandiri, dapat digunakan dalam jangka panjang tanpa tambahan biaya, biaya yang dikeluarkan relative rendah.