

Aplikasi Pada Jam Tangan *Heart Rate Variability* Monitor Dengan Koneksi Wifi

1st Rahma Dania Aleem Lestari

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

daniarahma@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Achmad Rizal

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

achmadrizal@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Hablul Barri

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

mhbbarri@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Jantung merupakan organ utama pada sistem peredaran darah manusia yang mempunyai fungsi sebagai pompa untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Jantung bekerja secara terus-menerus melalui kontraksi dan relaksasi otot jantung, yang disebut sebagai detak jantung. Aplikasi Heart Rate Variability (HRV) Monitor dirancang untuk memantau variabilitas detak jantung pengguna secara real-time. Teknologi ini memanfaatkan sensor MAX30102 yang tertanam dalam jam tangan pintar untuk mengumpulkan data detak jantung. Data tersebut kemudian dikirim ke aplikasi ponsel pintar melalui koneksi wifi. Aplikasi ini menganalisis data untuk mengukur HRV, yang merupakan indikator penting dari kesehatan jantung dan kondisi fisiologis pengguna. Fitur utama aplikasi ini meliputi pemantauan HRV secara kontinu. Selain itu, aplikasi ini menyediakan laporan kesehatan yang dapat diakses oleh pengguna dan dibagikan dengan profesional medis. Dengan memanfaatkan teknologi wearable dan analisis data canggih, aplikasi HRV Monitor bertujuan untuk membantu pengguna menjaga kesehatan jantung mereka secara proaktif dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

Kata kunci—Aplikasi, Detak Jantung, *Heart Rate Variability*, Wifi

I. PENDAHULUAN

Jantung adalah organ tubuh yang berada di rongga dada dan memiliki peran penting dalam sirkulasi darah. Fungsi utama jantung yaitu memompa darah yang kaya oksigen ke seluruh tubuh serta memastikan sel-sel memperoleh asupan oksigen dan nutrisi yang cukup [1]. Seiring berkembangnya teknologi, banyak produsen yang berinovasi untuk mengembangkan jam tangan pintar dengan berbagai fitur yang salah satunya fitur pemantauan detak jantung pengguna. Jam tangan pintar atau yang biasa dikenal dengan *smartwatch* telah berkembang pesat dari sekadar alat untuk menunjukkan waktu menjadi perangkat multifungsi yang canggih. Salah satu fitur paling menonjol dari jam tangan pintar modern adalah kemampuannya untuk mendeteksi detak jantung pengguna. Fitur ini memberikan manfaat kesehatan yang signifikan, memungkinkan pemantauan kesehatan jantung secara real-time dan memberikan data yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan pengguna.

Teknologi yang digunakan dalam mendeteksi detak jantung umumnya melibatkan sensor optik yang dikenal sebagai photoplethysmography (PPG). Salah satu inovasi penting dalam alat ini adalah integrasi antara jam tangan pintar dan aplikasi ponsel pintar untuk memantau detak jantung. Kemampuan ini memungkinkan pengguna untuk memantau kesehatan jantung mereka secara real-time, menyimpan data historis, dan menganalisis tren kesehatan mereka dengan mudah. Data ini kemudian dikirim ke aplikasi ponsel pintar melalui koneksi wifi.

II. KAJIAN TEORI

A. Kodular

Kodular adalah sebuah platform pengembangan aplikasi visual no-code yang memungkinkan untuk pembuatan aplikasi Android. Kodular dirancang untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi dengan kualitas yang tinggi. Kodular dilengkapi dengan berbagai fitur yang diantaranya adalah *drag-and-drop* Interface: kodular mempergunakan antar muka visual yang memberikan kemungkinan dalam mengatur dan menambahkan elemen aplikasi, blok logika untuk mengatur algoritma aplikasi yang diantaranya ada if-else, perulangan, dan pengolahan data, dan kodular menyediakann komponen siap pakai misalnya database, peta, dan sensor. Selain itu kodular memberi kemungkinan agar terkoneksi dengan bermacam layanan eksternal, misalnya Google Sheets, Firebase, dan banyak lagi, dalam mengambil informasi tambahan dan menyimpan data [2].

B. Firebase

Firebase merupakan *Backend as a Services* (BaaS) yang memberikan bermacam layanan dan tools dalam membantu developer dalam pengembangan aplikasi (mobile dan web) dengan lebih cepat. Backend as a Services sendiri yaitu kategori layanan cloud yang melakukan pengelolaan backend aplikasi. Maknanya, Firebase selaku BaaS akan mengurus seluruh hal tentang backend misalnya authentication, database, API, hosting, dan lain lain. Fitur firebase yang dipakai yaitu realtime database. Firebase Realtime merupakan database asli Firebase. Manfaat Firebase Realtime Database ini yaitu dalam melakukan penyimpanan data dan mensinkronisasi antar pengguna

dengan realtime. Berdasarkan sisi keamanan, Realtime Database mempunyai keamanan dengan basis pengguna yang kuat sebab telah terintegrasi dengan Firebase Authentication [3].

C. Wifi

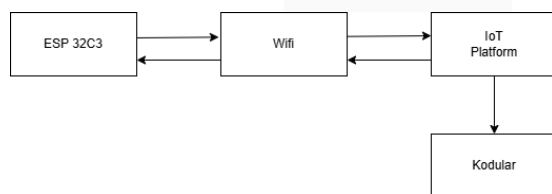
Wi-Fi (Wireless Fidelity) merupakan satu kumpulan standar yang memiliki spesifikasi IEEE 802.11 yang dipergunakan bagi Jaringan Lokal Nirkabel. Sekarang ini Wi-Fi banyak dipergunakan dalam mendapatkan akses ke internet dengan memakai hotspot (access point) dengan PDA (Pocket Digital Assistance) dan komputer yang terkoneksi dengan kartu nirkabel. Saat ini terdapat 4 (empat) variasi standar Wi-Fi antara lain 802.11a, 802.11b, 802.11n dan 802.11g. akan tetapi standar pengguna yang paling banyak dipergunakan yaitu 802.11b sebab kelebihan lainnya yang memberikan penggunaan jaringan LAN tanpa kabel hanya dipergunakan di frekuensi 2,4 GHz [4].

D. Quality of Service (QoS)

Quality of Services adalah kemampuan dari suatu layanan dalam memberikan jaminan performansi dan termasuk parameter dalam memberikan pengukuran kualitas dari suatu layanan. Pada proyek ini yang akan dijadikan parameter yang akan dianalisa yaitu packet loss dan delay. QoS (Quality of Service) juga termasuk istilah umum dalam memberikan efek dari kualitas layanan dengan komprehensif dari perspektif user [5].

III. METODE

A. Arsitektur Pemngujian



GAMBAR 1.
Arsitektur Pengujian

Pada Gambar 1. Diatas menunjukan sistem pemantauan detak jantung pada manusia menggunakan teknologi komunikasi WiFi. Sistem ini akan mengirimkan hasil pengukuran melalui WiFi ke IoT Platform dan meneruskannya ke aplikasi Kodular.

B. Parameter Pengujian

1. Packet Loss

Kegagalan pengiriman paket data saat mencapai tujuannya disebut *packet loss* [5]. Ketidakterhasilan paket untuk mencapai tujuan dapat dikarenakan oleh sejumlah faktor, misalnya melebihi batas saturasi jaringan, penurunan sinyal dalam media jaringan, kesalahan hardware jaringan, dan paket yang rusak yang menolak untuk transit Adapun persamaan yang digunakan adalah:

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima})}{\text{Paket diterima}} \times 100\% \quad (1)$$

Berikut tabel 2.1 merupakan standart *packet loss* yang sudah ditentukan oleh TIPHON:

TABEL 2.1
Standart Packet Loss TIPHON

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat baik	0-2%	1
Baik	3-14%	2
Sedang	15-24%	3
Buruk	>25%	4

2. Delay

Delay atau penundaan paket yang disebabkan oleh transmisi paket dari satu node ke node lainnya [5]. *Delay* ini dikarenakan oleh waktu yang dibutuhkan dalam membuat paket IP dari data user. Nilai *Packet Loss* dapat di hitung dengan matematis dengan mempergunakan rumusan dibawah ini:

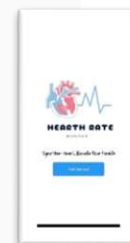
$$\text{Delay} = \frac{\text{Total waktu pengiriman}}{\text{Total paket yang dikirim}} \quad (2)$$

Berikut tabel 2.2 merupakan standart *Delay* yang sudah ditentukan oleh TIPHON:

TABEL 2.2
Standart Delay TIPHON

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat baik	< 150 ms	1
Baik	150 – 300 ms	2
Sedang	300 – 450 ms	3
Buruk	< 450 ms	4

C. Aplikasi Kodular



GAMBAR 2.
Screen 1 Aplikasi



GAMBAR 3.
Login Screen



GAMBAR 4.
HRV Information

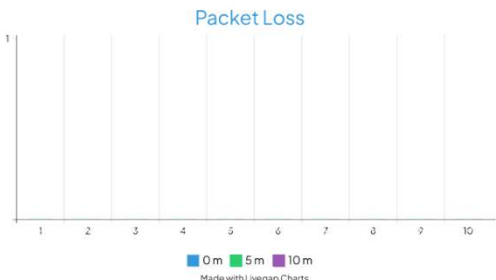
Gambar 2-4 merupakan tampilan dari aplikasi Kodular yang digunakan untuk pemantauan HRV pengguna. Sebelum melihat hasil pengukuran, pengguna diharuskan untuk login dengan menggunakan memasukkan username. Lalu setelahnya hasil pengukuran secara *real-time* dapat dilihat pada aplikasi Kodular.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Packet Loss

Setelah melakukan pengujian packet loss sebanyak 10 kali percobaan, hasil yang diperoleh menunjukkan performa yang cukup baik untuk masing-masing jarak. Pengujian ini penting dilakukan karena pengiriman data menggunakan Wi-Fi, sehingga diperlukan pengujian pada berbagai jarak untuk mengetahui jumlah packet loss yang terjadi. Dengan menguji tiap jarak, kita dapat memahami sejauh mana kualitas koneksi dan seberapa banyak data yang hilang selama proses pengiriman. Berikut merupakan hasil dari pengujian *Packet Loss*:

Pengujian	0 meter		5 meter		10 meter	
	Packet Loss	Kategori	Packet Loss	Kategori	Packet Loss	Kategori
1	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
2	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
3	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
4	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
5	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
6	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
7	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
8	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
9	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik
10	0%	sangat baik	0%	sangat baik	0%	sangat baik

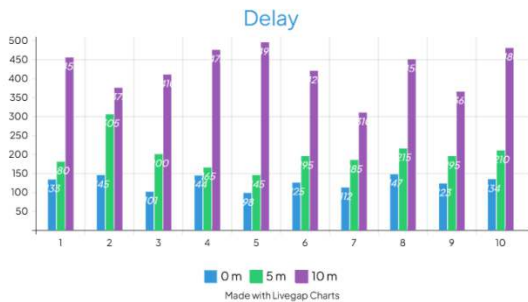


GAMBAR 5.
Grafik Pengujian Packet Loss

B. Delay

Setelah melakukan pengujian *delay* sebanyak 10 kali percobaan, hasil yang diperoleh menunjukkan performa yang cukup baik untuk masing-masing jarak. Pengujian ini penting dilakukan karena pengiriman data menggunakan Wi-Fi, sehingga diperlukan pengujian pada berbagai jarak untuk mengetahui jumlah *delay* yang terjadi. Dengan menguji tiap jarak, kita dapat memahami sejauh mana kualitas koneksi dan seberapa banyak data yang *delay* selama proses pengiriman. Berikut merupakan hasil dari pengujian *delay*:

Pengujian	0 meter		5 meter		10 meter	
	Delay	Kategori	Delay	Kategori	Delay	Kategori
1	133,964	Sangat Baik	180,567	Baik	455,678	Buruk
2	145,678	Sangat Baik	305,123	Sedang	375,234	Sedang
3	101,789	Sangat Baik	200,456	Baik	410,789	Sedang
4	144,428	Sangat Baik	165,234	Baik	475,890	Buruk
5	98,276	Sangat Baik	145,678	Sangat Baik	495,123	Buruk
6	125,678	Sangat Baik	195,789	Baik	420,456	Sedang
7	112,345	Sangat Baik	185,234	Baik	310,789	Sedang
8	147,890	Sangat Baik	215,678	Baik	450,234	Buruk
9	123,456	Sangat Baik	195,234	Baik	365,345	Sedang
10	134,567	Sangat Baik	210,678	Baik	480,789	Buruk



GAMBAR 5.
Grafik Pengujian Delay

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian packet loss dan delay yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada berbagai jarak, dapat disimpulkan bahwa performa sistem pemantauan detak jantung melalui Wi-Fi cukup baik untuk jarak dekat (0-5 meter). Pada jarak ini, tidak terjadi packet loss sama sekali, yang berarti data berhasil dikirimkan dengan sempurna. Namun, ketika jarak meningkat hingga 10 meter, terjadi peningkatan delay yang signifikan, bahkan mencapai kategori "buruk". Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem dapat mempertahankan pengiriman data tanpa kehilangan paket pada jarak yang lebih jauh, waktu pengiriman data mengalami peningkatan yang dapat mempengaruhi kecepatan akses informasi secara *real-time*. Oleh karena itu, untuk menjaga kinerja optimal, disarankan

untuk meminimalkan jarak antara perangkat pengirim dan penerima, terutama dalam aplikasi yang membutuhkan respons cepat.

REFERENSI

- [1] T. M. S. Hospitals, "Inilah Fungsi Jantung Beserta Bagian-Bagian Pentingnya," Siloam Hospitals, 29 Agustus 2024. [Online]. Available: <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/fungsi-jantung>.
- [2] S. Anwar Maulana, "Pengenalan Kodular: Platform Pembuatan Aplikasi No-Code," 12 Oktober 2023. [Online]. Available: <https://www.anwarmaulana.com/2023/10/pengenalan-kodular-platform-pembuatan.html>.
- [3] Unknown, "Contoh Makalah Tentang WIFI (Wireless Fidelity)," 2013 Desember 2013.
- [4] N. R. F, "Firebase: Pengertian, Fungsi, Fitur, dan Kelebihannya," NIAGAHOSTER, 29 April 2022. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/firebase-adalah/>.
- [5] S. S. M. R. Pipit Wulandari, MONITORING DAN ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) JARINGAN INTERNET , 2017.