

Aplikasi Metrik Kesehatan Pribadi dengan Framework hGraph

Grezio Arifiyan Primajaya¹, M. Udin Harun Al Rasyid², Idris Winarno³,
Talita Iza Nurazmi⁴
^{1,2,3,4} Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS)
Jl. Raya ITS, Kampus PENS Sukolilo, Surabaya, Indonesia
Email: grezio@pens.ac.id¹, udinharun@pens.ac.id², idris@pens.ac.id³,
talitaizan@it.student.pens.ac.id⁴

Abstract - Technological developments in the health sector require facilities that make it easier to view a person's health information quickly and from anywhere. Most current health dashboard applications only display numerical values in tables, which are not easy to use or easy to understand, especially for patients. This research aims to create a personal health metrics application with the hGraph framework. The application that was built presents health data based on health labels and is compiled into an easy-to-read graph. The application provides three users, namely patients, doctors and clinic staff with different access rights and each user has different features. This application allows patients to view their health data in real-time, so that they can more easily monitor their health condition and take necessary actions. It is hoped that this application can help patients become more active in their health care. For clinic staff, this application can help manage patient data more efficiently. It can also help clinic staff provide higher quality health services. Clinic staff can also use the application to monitor patient conditions in real-time and provide necessary action. For doctors, the application can be used to provide more effective health care. Doctors can use this application to monitor the patient's condition in real-time and adjust treatment according to the patient's needs. The application developed can improve the smoothness and efficiency of patients undergoing examinations at a health clinic so that information can be obtained quickly and effectively.

Keywords – Mobile Apps, Personal Health , hGraph framework, Health IoT.

Intisari - Perkembangan teknologi di bidang kesehatan memerlukan fasilitas yang mempermudah melihat informasi kesehatan seseorang secara cepat dan dari mana saja. Aplikasi *dashboard* kesehatan saat ini sebagian besar hanya menampilkan nilai angka-angka dalam tabel yang tidak mudah digunakan atau tidak mudah dipahami khususnya oleh pasien. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Aplikasi Metrik Kesehatan Personal dengan *framework hGraph*. Aplikasi yang dibangun menyajikan data kesehatan berdasarkan label-label kesehatan dan dirangkai menjadi sebuah grafik yang mudah dibaca. Aplikasi menyediakan tiga *user* yaitu pasien, dokter, dan petugas klinik dengan hak akses yang berbeda-beda dan setiap *user* memiliki fitur yang berbeda. Aplikasi ini memungkinkan pasien untuk melihat data kesehatannya secara *real-time*, sehingga mereka dapat lebih mudah untuk memantau kondisi kesehatannya dan mengambil tindakan yang diperlukan, diharapkan aplikasi ini dapat membantu pasien untuk menjadi lebih aktif dalam perawatan kesehatan mereka. Bagi petugas klinik aplikasi ini dapat membantu untuk mengelola data pasien secara lebih efisien, aplikasi ini juga dapat membantu petugas klinik untuk memberikan pelayanan kesehatan yang lebih berkualitas. Petugas klinik juga dapat menggunakan aplikasi untuk memantau kondisi pasien secara *real-time* dan memberikan tindakan yang diperlukan. Untuk dokter, aplikasi dapat digunakan untuk memberikan perawatan kesehatan yang lebih efektif, dokter dapat menggunakan aplikasi ini untuk memantau kondisi pasien secara *real-time* dan menyesuaikan perawatan sesuai dengan kebutuhan pasien. Aplikasi yang dikembangkan dapat membantu kelancaran dan keefisienan pasien yang melakukan check up di suatu klinik kesehatan sehingga dapat diperoleh informasi yang cepat dan efektif.

Kata Kunci – Aplikasi Mobile, Kesehatan Personal, Framework hGraph, IoT Kesehatan

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu indikator untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat. Derajat kesehatan masyarakat dipengaruhi oleh 4 faktor utama, yaitu faktor lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Faktor yang paling besar dan sangat mempengaruhi kesehatan adalah faktor lingkungan. Upaya kesehatan lingkungan sebagai salah satu bentuk kegiatan preventif ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang atau masyarakat mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya [1].

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa 77% penyakit di Eropa berhubungan dengan penyakit kronis. Mayoritas penyakit diabetes tipe I, penyakit jantung koroner, dan stroke dapat dihindari dengan melakukan lebih banyak upaya dalam perawatan kesehatan preventif dengan mendukung perubahan perilaku gaya hidup sehat. Untuk dapat menindaklanjuti perkembangan kesehatan, kita membutuhkan cara yang efisien untuk memvisualisasikan status kesehatan seseorang.

Salah satu teknologi yang saat ini berkembang adalah Internet of Things (IoT), IoT adalah sebuah jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet dan mampu mengumpulkan dan bertukar data. IoT telah merevolusi berbagai industri, termasuk kesehatan. Dalam konteks kesehatan, perangkat IoT dapat digunakan untuk memantau kesehatan pasien. IoT memungkinkan pemantauan kesehatan secara real-time, pemantauan secara *real-time* dapat membantu mendeteksi perubahan kondisi pasien secara cepat [2]. Penggunaan IoT dapat meningkatkan aksesibilitas layanan kesehatan, karena pasien tidak perlu mengunjungi fasilitas kesehatan secara langsung selain itu penerapan teknologi IoT dapat membantu menurunkan biaya layanan kesehatan, karena dapat mengurangi kebutuhan akan kunjungan ke fasilitas kesehatan [3].

Salah satu tantangan dalam pemantauan kesehatan menggunakan IoT adalah visualisasi data. Data yang dikumpulkan dari perangkat IoT dapat sangat besar dan kompleks, sehingga sulit untuk dipahami secara intuitif oleh pengguna baik pasien, petugas klinik maupun dokter. Visualisasi data yang efektif dapat membantu tenaga medis untuk memahami data dengan lebih mudah dan cepat, sehingga dapat mengambil keputusan yang lebih tepat [4]. Data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT dapat berupa data numerik, data teks, data gambar, atau kombinasi dari berbagai jenis data. Jenis data yang dikumpulkan akan mempengaruhi jenis visualisasi yang digunakan. Jumlah data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT dapat sangat besar. Hal ini dapat menyebabkan visualisasi menjadi rumit dan sulit untuk dipahami. Selain jenis data, jumlah data dan kompleksitas data, dalam pengembangan aplikasi dan visualisasi harus memperhatikan kebutuhan pengguna, visualisasi harus memenuhi kebutuhan pengguna, kebutuhan pengguna dapat berbeda-beda tergantung pada peran dan tugas pengguna [5] [6].

Berdasarkan permasalahan yang sudah dibahas di atas, maka kami mengusulkan sebuah aplikasi metrik kesehatan personal dengan framework hGraph. Aplikasi ini akan menjadi solusi dari permasalahan visualisasi data kesehatan. Pasien dapat meningkatkan pemahaman kondisi kesehatannya dengan sekilas melihat grafik yang mudah dipahami. Visualisasi dari sistem yang dikembangkan dapat menampilkan data kesehatan berdasarkan label-label kesehatan yang telah ditentukan. Dokter juga dapat dengan mudah mengakses rekam medis pasien untuk melakukan perawatan. Rekam medis digital ini dapat diakses kapan saja dan di mana saja [7]. Aplikasi yang dikembangkan memiliki fitur untuk memantau tanda-tanda vital pasien secara real-time selain itu aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan untuk menganalisis data kesehatan pasien untuk mendeteksi pola atau tren tertentu.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

Berikut ini menjelaskan signifikan studi dari penelitian ini yang terdiri dari studi literatur terkait atau penelitian terdahulu dan sistem desain.

A. *Studi Literatur*

Terkait dengan permasalahan di atas. Terdapat beberapa penelitian terkait yang berhubungan dengan aplikasi ini, yang berfokus pada visualisasi data kesehatan. Genny, dkk. [8] membuat analisis motif pasien melakukan konsultasi kesehatan secara *online* (telemedicine) di masa pandemi COVID-19. Dari analisis terdapat 2 faktor utama yang mendorong pasien untuk melakukan konsultasi secara *online*, faktor tersebut dibedakan menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal karena pada saat itu terjadi pandemi COVID-19 mendorong pasien untuk melakukan konsultasi *online* karena adanya kekhawatiran dan ketakutan untuk melakukan konsultasi langsung, sedangkan faktor internal didorong oleh keinginan untuk mendapatkan informasi dan solusi dari penyakit yang diderita, mendorong pasien untuk melakukan konsultasi *online* untuk mendapatkan ketenangan atas kecemasan yang dirasakan.

Imandiena, dkk. [9] membuat aplikasi Sistem Informasi Pelayanan dan Perawatan Penderita Diabetes Melitus sebagai media yang dapat memberikan informasi mengenai penyakit Diabetes Melitus dan dapat mengoptimalkan kualitas pelayanan di Klinik Griya Bromo Agara yang lebih efektif dan efisien. Sistem Informasi Pelayanan dan Perawatan berbasis website memberikan kemudahan bagi pasien Diabetes Melitus yang ingin melakukan konsultasi, pengobatan, perawatan luka, dan pelayanan home care. Sholikhatin, dkk. [10] membangun sebuah aplikasi yang memiliki fitur konsultasi langsung secara daring dengan dokter, mendapatkan resep untuk penyakit - penyakit ringan sehingga memudahkan pasien dalam mendapatkan obat di apotik terdekat, serta rekomendasi penanganan lanjutan ke rumah sakit untuk pasien yang membutuhkan tindakan penunjang. Aplikasi yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis web *telemedicine* berbasis cloud, aplikasi yang dikembangkan mengutamakan kemudahan akses bagi pasien dan dapat digunakan dengan *smartphone*.

S. Mulyono, dkk [11] membangun sistem pemantauan kesehatan berbasis web untuk memantau kesehatan pasien dari jarak jauh secara real time. Microcontroller Arduino digunakan untuk mengambil data fisik dari pasien dan mengubahnya menjadi data elektronik kemudian dikirim ke server dengan menggunakan ethernet shield. Sistem menampilkan halaman web dalam bentuk angka dan grafik informasi suhu tubuh dan denyut nadi pasien. Sistem ini juga mungkin mengirimkan informasi alarm melalui SMS. Sistem pemantauan kesehatan ini dapat diakses dari berbagai perangkat seperti notebook, Smartphone dan perangkat apa pun di web. Al-Musawi, dkk. [12] menggunakan framework *hGraph* untuk memvisualisasikan data kesehatan. Sistem ini berfokus pada perubahan dinamis dengan menggunakan garis waktu peristiwa yang mempengaruhi status kesehatan secara keseluruhan. Pengujian sistem melibatkan survei, heuristik, dan observasi untuk mengevaluasi sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat Kepuasan Pengguna yang tinggi sekaligus memberikan pemahaman, interaksi, dan navigasi data yang memadai.

Kasmir, dkk. [13] membuat sebuah website sederhana yang bisa memudahkan konsultasi kesehatan antara pasien dengan tenaga medis/dokter tanpa harus bertatap muka secara langsung. D.P. Marshela [14] melakukan implementasi layanan *e-health* di Puskesmas Jagir Kota Surabaya dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Lu, dkk. [15] membuat prototipe portal sistem *e-Health*. Layanan pemantauan EKG *real-time*, layanan pemantauan tekanan darah, dan layanan Telekonsultasi diimplementasikan dan diintegrasikan ke dalam portal *e-Health*. S.K. Tanbeer, dkk. [16] membangun solusi e-healthcare baru yang diberi nama *MyHealthPortal* untuk mengelola janji perawatan pasien di rumah dan layanan berbasis

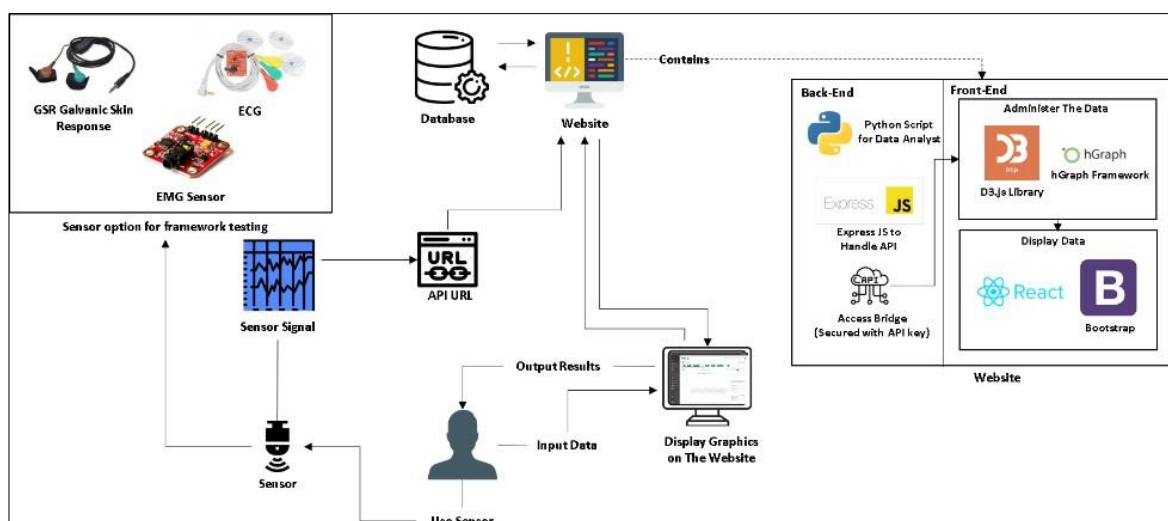
klinik, Putri, dkk. [17] mengidentifikasi apakah sistem registrasi online atau e-health yang diterapkan oleh Puskesmas di Kota Surabaya berhasil atau tidak. Kajiannya menunjukkan bahwa e-health dapat menyederhanakan proses pendaftaran pasien dan mengurangi waktu tunggu pasien untuk menerima layanan kesehatan. Indikator keberhasilan program e-health meliputi sistem yang mapan, sistem informasi yang efektif, dan pelayanan prima kepada masyarakat. Kendala yang ditemukan dalam penerapan e-health adalah kurangnya sosialisasi e-health secara menyeluruh. Pada gilirannya, masyarakat lebih memilih registrasi manual dibandingkan e-health.

B. Arsitektur Sistem

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu Aplikasi Metrik Kesehatan Personal dengan framework hGraph. Dimana pada website ini user dapat meningkatkan pemahaman dengan melihat status kesehatannya dimana saja dan kapan saja tanpa harus melakukan pemeriksaan ke rumah sakit.

Gambar 1 merupakan visualisasi perancangan sistem pada aplikasi ini. Aplikasi ini memiliki tiga user, yaitu user pasien, user dokter, dan user klinik dengan platform aplikasi website. User pasien, user dokter, dan user Klinik dapat melakukan login sesuai dengan perannya masing-masing. User klinik dapat melihat semua data user dokter dan user pasien, user ini juga dapat membuat data baru untuk user pasien dan user dokter. User pasien dapat melihat grafik kesehatan pribadi mereka dan user dokter dapat melihat semua data pasien mereka dan mengedit jika ada perubahan data.

Proses transportasi data hingga dapat divisualisasi yaitu dimulai dari alat sensor, contohnya menggunakan sensor ECG, data polos dari ECG akan langsung dikirimkan menuju url API oleh Back-End. Kemudian data polos dianalisa menggunakan script dari Python dengan library HeartPy menjadi HRV (*Heart Rate Variability*) yang memiliki informasi data kesehatan jantung. Kemudian front-end dapat mengakses data REST API untuk mendapatkan data. Data yang sudah didapatkan akan diolah menjadi visualisasi graph kesehatan dengan menggunakan hGraph dan library dari D3.js untuk mengolah dan memanipulasi datanya dan untuk website yang lebih interaktif, digunakan Framework React JS. Output yang akan didapatkan oleh user berupa graph kesehatan yang menampilkan beberapa indeks kesehatan seperti tekanan darah, jantung, suhu tubuh, dan mental.

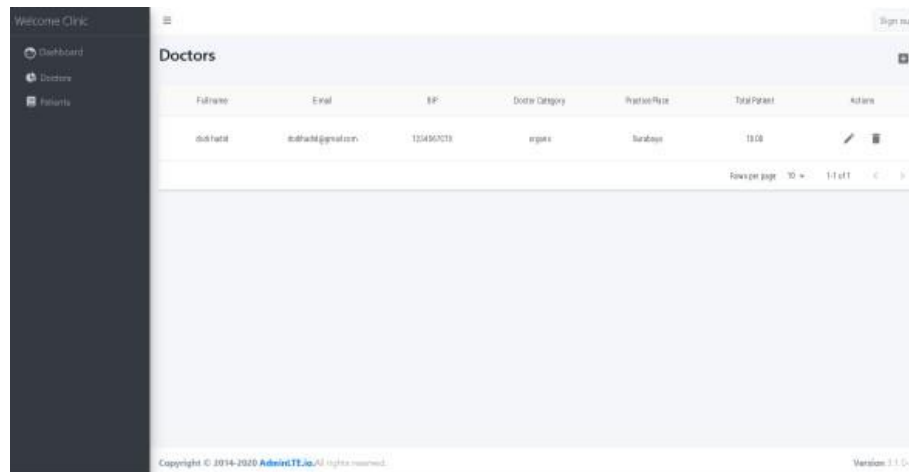


Gambar 1. Desain Sistem

1. Database:
Basis data adalah kumpulan data yang dikelola sedemikian rupa berdasarkan kondisi tertentu yang saling berhubungan sehingga mudah untuk dikelola. Melalui pengelolaan ini, pengguna dapat dengan mudah menemukan informasi, menyimpan informasi, dan membuang informasi. Database ini akan menyimpan semua data pasien setelah menggunakan sensor kesehatan, data kesehatan tersebut akan disimpan di dalam database. Sistem akan menggunakan format file .
2. Web Service API:
API atau *Application Programming Interface* adalah sebuah antarmuka yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. Jadi, API berperan sebagai perantara antara aplikasi yang berbeda, baik dalam satu platform yang sama maupun lintas platform. API ini akan digunakan untuk menghubungkan aplikasi dengan database, data akan dihubungkan dengan menggunakan API key sehingga aplikasi dapat diintegrasikan dan diproses.
3. D3 JS:
D3 JS adalah framework JavaScript untuk mengikat data ke *Document Object Model* (DOM) dan menerapkan transformasi berbasis data ke dokumen. Dalam hal ini D3 JS digunakan untuk menghasilkan data kesehatan dari API ke dalam visualisasi hGraph.
4. Framework hGraph:
hGraph (*Health Graph*) adalah representasi visual standar dari status kesehatan pasien, yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran akan faktor-faktor individu yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang secara keseluruhan. Data yang diperoleh dari API akan diolah menjadi file JSON yang akan diolah menjadi grafik menggunakan hGraph.
5. Front-End
Bagian depan website adalah bagian yang langsung dilihat oleh pengguna. Pengguna juga dapat berinteraksi langsung pada bagian ini. Bagian front-end dari website ini dibangun dengan menggunakan Framework ReactJS dimana beberapa grafik telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan hGraph Framework. Website menampilkan informasi mengenai kesehatan pasien. Website dibagi menjadi tiga pengguna yaitu pasien, dokter, dan klinik.

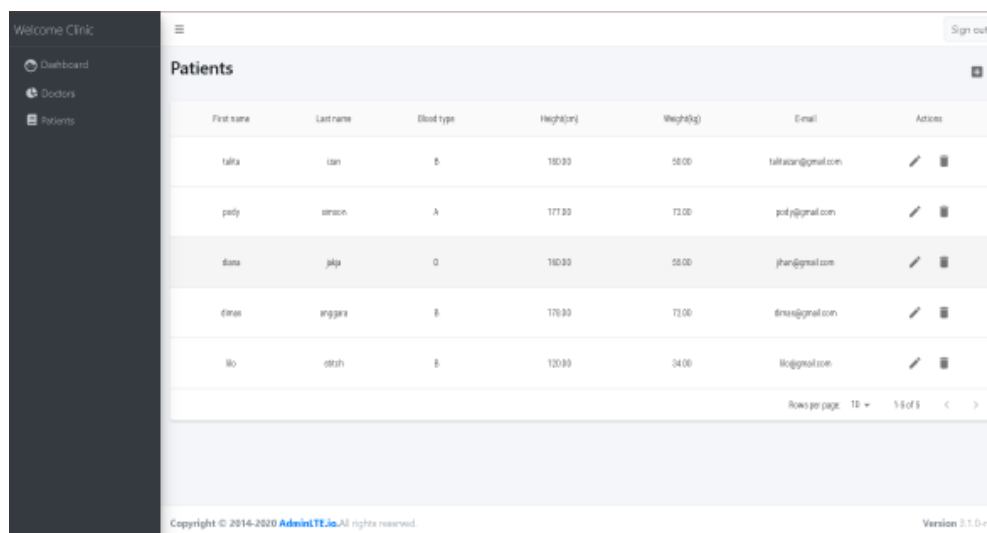
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba dan analisis dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat untuk mengetahui apakah program telah dapat berjalan dan bekerja sebagaimana yang diharapkan dan melakukan analisis terhadap Aplikasi Metrik Kesehatan Personal Dengan Framework hGraph. Disini akan dibahas mengenai hasil, output, error, dan analisis dari penelitian.



Gambar 2. Tampilan Daftar Dokter pada Klinik

Ketika user login dengan akun klinik, maka user akan masuk ke dashboard klinik dan akan terlihat terdapat tiga fitur, yaitu *dashboard*, *doctors*, dan *patients*. Masing-masing bertujuan untuk manajemen user dokter dan pasien. Gambar 2 menunjukkan tampilan daftar dokter pada klinik. Pada halaman ini klinik dapat melihat data-data dokter yang telah mendaftarkan dirinya, klinik dapat membuat akun dokter baru, menghapus akun dokter, dan memperbarui data dokter. Untuk menambahkan akun dokter baru, klinik perlu memasukan beberapa data diri dokter seperti *Full Name*, *E-mail*, *SIP*, *Category*, *Practice Place*, *Password*, dan *Confirm Password*, dan *Total Patients*. Klinik juga dapat mengubah data akun dokter dengan memberi perubahan pada *Full Name*, *E-mail*, *SIP*, *Category*, *Practice Place*, dan *Total Patients*.



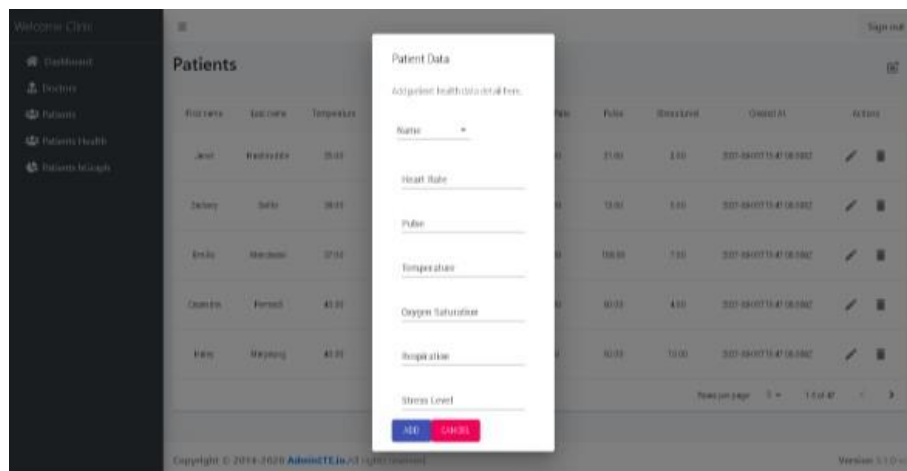
Gambar 3. Tampilan Daftar Pasien pada Klinik

Gambar 3 menunjukkan tampilan daftar pasien pada user klinik. Pada halaman ini klinik dapat melihat data pasien yang telah mendaftarkan diri, klinik juga dapat membuat akun pasien baru, menghapus akun pasien, dan menghapus data pasien. Untuk menambahkan akun pasien baru, klinik perlu memasukan beberapa data diri pasien seperti *E-mail*, *First Name*, *Last Name*, *Blood Type*, *Height*, *Weight*, *Password*, dan *Confirm Password*. Untuk membuat data kesehatan pasien, klinik hanya perlu memilih pasien yang ingin ditambahkan datanya setelah itu memasukan beberapa data kesehatan seperti *Heart Rate*, *Temperature*, *Pulse*, *Oxygen Saturation*, *Respiration*, dan *Stress Level*.



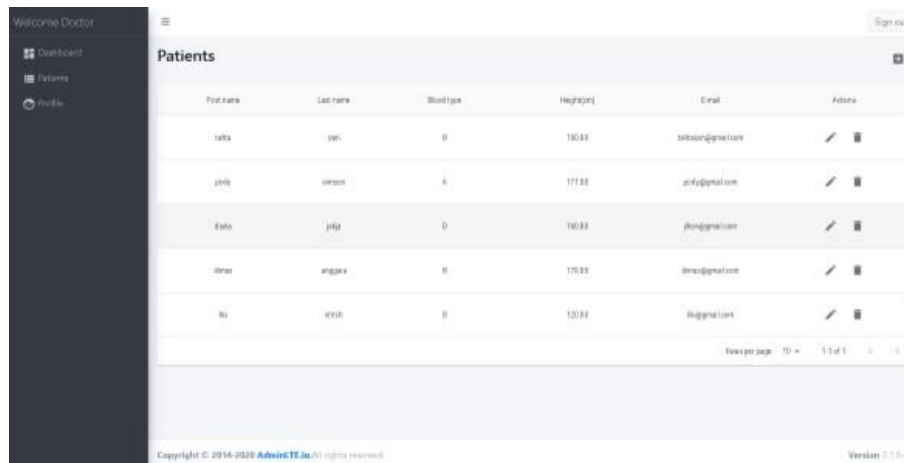
Gambar 4. Tampilan Daftar hGraph Pasien pada Klinik

Gambar 4 adalah tampilan daftar hGraph pasien. Pada menu ini akan ditampilkan semua hGraph dari semua pasien. Ketika pengguna mengklik salah satu hGraph, maka akan diarahkan ke pengguna yang memiliki hGraph tersebut. Jika pengguna klinik ingin membuat hGraph baru untuk pasien baru, cukup klik pilihan buat.



Gambar 5. Tampilan Input Data Kesehatan pada Pengguna Klinik

Gambar 5 menunjukkan tampilan form untuk memasukkan data kesehatan pasien baru. Untuk membuat data kesehatan pasien, pengguna klinik hanya perlu memilih pasien yang ingin ditambahkan datanya, kemudian memasukkan beberapa data kesehatan seperti Detak Jantung, Suhu, Denyut Nadi, Saturasi Oksigen, Pernapasan, dan Tingkat Stres.



Gambar 6. Tampilan Daftar Pasien di User Dokter

Gambar 6 menunjukkan tampilan daftar pasien pada dokter. Dokter dapat melihat data pasien yang telah mendaftarkan diri, dokter dapat menghapus akun pasien, dan memperbaiki data pasien. Tetapi tidak dapat membuat pasien baru. Untuk membuat data kesehatan pasien, pengguna klinik hanya perlu memilih pasien yang ingin ditambahkan datanya, kemudian memasukkan beberapa data kesehatan seperti Detak Jantung, Suhu, Denyut Nadi, Saturasi Oksigen, Pernapasan, dan Tingkat Stres.



Gambar 7. Tampilan Daftar hGraph Pasien di Pengguna Dokter

Gambar 7 sama menunjukkan tampilan daftar pasien menggunakan framework *hGraph*. User dokter tidak memiliki hak akses untuk membuat data kesehatan pasien baru, hanya bisa mengedit. Pada menu Pasien, *hGraph* akan menampilkan semua laporan *hGraph* dari keseluruhan pasien. Ketika user mengklik salah satu *hGraph* maka akan diarahkan ke user pemilik *hGraph* tersebut.



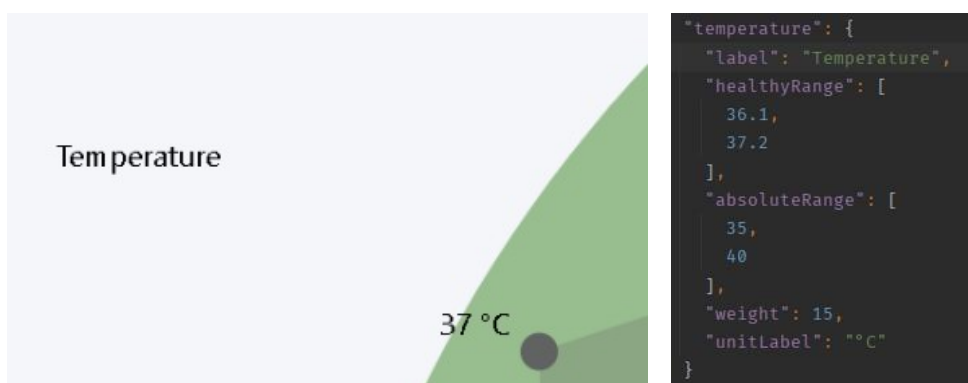
Gambar 8. Tampilan Dasbor Pasien di Pengguna Pasien

Gambar 8 merupakan dashboard dari user pasien. Pada dashboard pasien, data kesehatan akan disajikan dengan menggunakan Framework *hGraph* yang datanya disesuaikan dengan data yang dibutuhkan oleh pasien. Dan nilai yang berada di tengah adalah nilai Kesehatan yang dihitung menggunakan fungsi dari *hGraph* yaitu *calculate Health Score*.



Gambar 9. Lingkaran dalam *hGraph*

Lingkaran di sekitar *hGraph* memiliki arti seperti yang ditunjukkan pada gambar 9. Jika lingkaran berwarna merah menandakan bahwa parameter tersebut tidak sehat, jika lingkaran merah berada di luar *hGraph*, berarti nilai tersebut melewati batas sehat, dan jika lingkaran merah berlekuk-lekuk, berarti nilai tersebut berada di bawah batas sehat. Lingkaran hitam menandakan bahwa parameter kesehatan pasien berada di dalam rentang sehat atau normal.



Gambar 10. Suhu dalam *hGraph*

Gambar 10 menunjukkan contoh tampilan nilai suhu dalam *hGraph*. Setiap parameter memiliki label, rentang sehat, rentang absolut, bobot, dan unit Label. Namun hanya nilai, label, dan unit Label yang akan ditampilkan pada *hGraph*. Sebagai contoh pada suhu ini, labelnya adalah Suhu, unit Labelnya adalah °C.



Gambar 11. Denyut jantung dalam *hGraph*

Gambar 11 menampilkan detail *heartRate* dari *hGraph*. Dalam *heartRate* ini, *heartRate* adalah sebuah label dan unit Label adalah bpm.



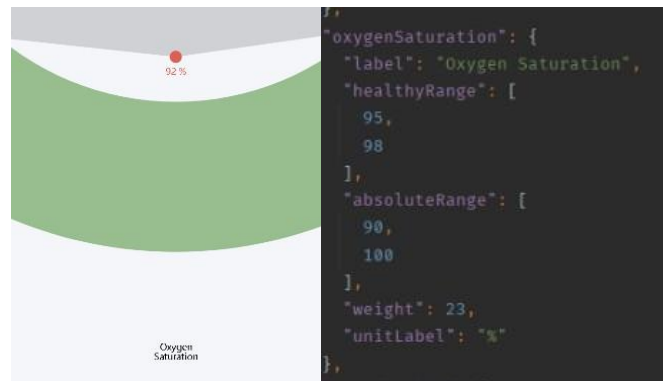
Gambar 12. Tingkat stres dalam *hGraph*

Gambar 12 menampilkan detail *stressLevel* dari *hGraph*. Pada *stressLevel* ini labelnya adalah *stressLevel*, unit Labelnya adalah skala stress, yang berskala dari 1 sampai 10 dengan 10 sebagai nilai terburuk.



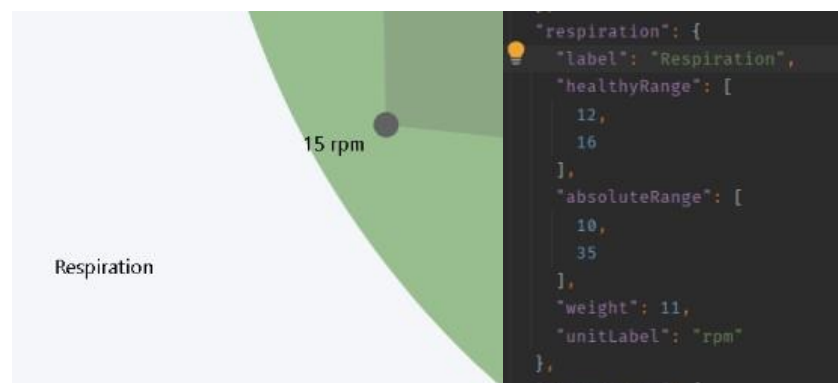
Gambar 13. Denyut nadi dalam *hGraph*

Gambar 13 menunjukkan detail denyut nadi dari *hGraph*. Dalam denyut nadi ini labelnya adalah *pulse*, unit Labelnya adalah bpm.



Gambar 14. Oxygen Saturation dalam hGraph.

Gambar 14 menunjukkan detail *oxygenSaturation* dari *hGraph*. Pada *oxygenSaturation* ini labelnya adalah *oxygenSaturation*, unit Labelnya adalah %.



Gambar 15. Respirasi dalam hGraph

Gambar 15 menunjukkan detail Respirasi dari *hGraph*. Dalam Respirasi ini, labelnya adalah Respirasi, unit Labelnya adalah rpm

IV. KESIMPULAN

Aplikasi ini telah berhasil menyajikan data kesehatan dalam bentuk grafik yang intuitif dan mudah dipahami. Hal ini dapat membantu pasien untuk memahami kondisi kesehatan mereka lebih baik, sehingga mereka dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menjaga kesehatan, mengidentifikasi tren dan pola dalam data kesehatan mereka serta mengukur kemajuan pengobatan dan terapi yang sedang dijalani. Bagi dokter dapat memberikan perawatan yang lebih tepat dan efektif, dengan mempertimbangkan data kesehatan pasien secara keseluruhan, selain itu dokter dapat menentukan rencana perawatan yang lebih tepat untuk pasien serta memantau kemajuan pasien secara *real-time*. Bagi petugas klinik aplikasi yang dikembangkan dapat membantu mengelola data pasien dan dokter secara lebih efisien, mendeteksi perubahan kondisi kesehatan pasien secara dini, serta memberikan perawatan yang lebih tepat dan efektif kepada pasien. Selain itu, aplikasi ini juga memiliki potensi untuk meningkatkan pengelolaan kesehatan secara umum, yaitu : peningkatan kesadaran pasien dengan memantau kesehatan secara berkala, kepatuhan terhadap pengobatan dan terapi yang dijalani dengan memantau kemajuan pengobatan, serta kolaborasi antara pasien

dan dokter. Meskipun aplikasi ini telah berhasil memenuhi tujuan penelitian namun masih ada beberapa keterbatasan, antara lain: Aplikasi ini hanya dapat menampilkan data kesehatan yang telah diinputkan oleh pengguna. Jika pengguna tidak memasukkan data kesehatan secara rutin, maka aplikasi tidak dapat memberikan informasi yang akurat. Meskipun aplikasi dapat menangani data kesehatan yang kompleks, namun perlu dilakukan penyesuaian dan pengolahan data agar dapat menampilkan data yang lebih akurat, oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan atau dikembangkan fitur analisis data kesehatan untuk mengidentifikasi tren dan pola data kesehatan pengguna.

REFERENSI

- [1] "infeksiemerging.kemkes.go.id," Indonesia, Pemerintah Pusat, 8 Agustus 2018. [Online]. Available: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/document/download/16j>. [Accessed 2 Juni 2023].
- [2] M. Al-Musawi, A. Ledesma, H. Nieminen and I. Korhonen, "Implementation and user testing of a system for visualizing continuous health data and events," in *2016 IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI)*, Las Vegas, NV, USA, 2016.
- [3] X. Wu, C. Liu, . L. Wang and M. Bilal, "Internet of things-enabled real-time health monitoring system using deep learning," *Neural Computing and Applications*, vol. 35, pp. 14565-14576, 2021.
- [4] M. P, M. N, N. K, P. R and S. G, "IoT Based Real Time Healthcare Monitoring System and Visualization," in *International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)*, Madras, 2020.
- [5] A. Koren and R. Prasad, "IoT Health Data in Electronic Health Records (EHR): Security and Privacy Issues in Era of 6G," *6G Enabling Technologies – Innovation 6G*, vol. 10, no. 1, pp. 63-84, 2022.
- [6] R. Bocu, A. Vasilescu and D. M. Duca Iliescu, "Personal Health Metrics Data Management Using Symmetric 5G Data Channels," *Symmetry*, p. 14(7):1387, 2022.
- [7] F. Hossain, R. Islam-Maruf, T. Osugi, N. Nakashima and A. Ahmed, "A Study on Personal Medical History Visualization Tools for Doctors," in *IEEE Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech)*, Osaka, 2022.
- [8] G. Gustina Sari and W. Wirman, "Telemedicine sebagai Media Konsultasi Kesehatan di Masa Pandemic COVID 19 di Indonesia," *Jurnal Komunikasi Universitas Trunojoyo Madura*, vol. 15, no. 1, pp. 43-54, 2021.
- [9] R. Ayustya Imandiena, F. Amalia and A. Arwan, "Pembangunan Sistem Informasi Pelayanan dan Perawatan Penyakit Diabetes Mellitus berbasis Website (Studi Kasus: Klinik Griya Bromo Malang)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, pp. 9186-9193, September 2019.
- [10] S. A. Sholikhatin and A. B. Prasetyo, "Integrasi Telemedicine dengan Cloud Computing pada Web Pelayanan Kesehatan," *Jurnal Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 91-96, 2020.
- [11] S. Mulyono, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantau Kondisi Kesehatan Pasien Berbasis Web," *Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Unissula*, vol. 2, pp. 250-259, 2013.
- [12] M. Al-Musawi, A. Ledesma, H. Nieminen and I. Korhonen, "Implementation and User Testing of a System for Visualizing Continuous Health Data and Events," *IEEE-EMBS*

International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI), 2016.

- [13] K. Makhdansalaf and R. Tri Prasetio, "Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Konsultasi Berbasis Web (TANYASEHAT)," *eProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 77-83, 2021.
- [14] K. Panji Agastya and E. H. Fanida, "Penerapan Layanan E-Health di Puskesmas Jagir Kelurahan Jagir Kecamatan Wonokromo Kota Surabaya," *Publika Jurnal Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, vol. 4, no. 5, 2016.
- [15] S. Lu, Y. Hong, . Q. Liu, L. Wang and R. Dssouli, "Implementing Web-based e-Health Portal Systems," 2012. [Online]. Available: <http://cs.iit.edu/~yhong/pub/eHealthPortal.pdf>. [Accessed 2023 Juli 7].
- [16] S. K. Tanbeer and E. R. Sykes, "MyHealthPortal – A web-based e-Healthcare web portal for out-of-hospital patient care," *Digital Health - Sage Journals*, vol. 7, pp. 1-23, 2021.
- [17] Y. A. Putri Adian and W. Budiarto, "Literature Review: The Implementation of E-Health at Primary Healthcare Centers in Surabaya City," *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia Volume*, vol. 8, no. 1, pp. 35-50, 2020.