

Pengembangan Aplikasi Mobile Untuk Pemantauan Kesehatan Mental Menggunakan Flutter

Novi Rahayu ¹⁾

¹⁾STIA Bengkulu, ndoneisia

Email: ¹⁾ novi@gmail.com

Abstrak

Hidup sehat merupakan keinginan dari setiap manusia. Menjaga kesehatan melibatkan pencegahan penyakit serta perawatan fisik dan mental yang berkesinambungan. Parameter kesehatan seperti detak jantung, saturasi oksigen darah, dan suhu tubuh merupakan indikator penting kondisi fisik dan mental seseorang. Detak jantung dan kadar oksigen yang normal sangat penting untuk fungsi jantung yang efisien, sementara suhu tubuh dapat mengindikasikan berbagai kondisi kesehatan. Saat ini, pemeriksaan kesehatan biasanya dilakukan dengan mengunjungi fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, dan sebagainya yang dinilai kurang efektif karena memakan banyak waktu. Meskipun saat ini tersedia alat pengecekan kesehatan seperti pulse oksimeter dan termometer digital, namun alat tersebut hanya dapat menampilkan informasi kesehatan ketika digunakan dan data hasil pengukuran tidak dapat disimpan ke database untuk dilakukan pemantauan jangka panjang. Maka, dibutuhkanlah alat pemantauan kesehatan yang dapat digunakan secara pribadi untuk memantau kesehatan pengguna secara berkala. Pada penelitian ini penulis mengembangkan aplikasi mobile monitoring kesehatan menggunakan bahasa pemrograman Dart dan framework Flutter. Aplikasi ini terintegrasi dengan sensor oksimeter MAX30102 dan sensor suhu MLX90614 melalui mikrokontroler Esp32 dengan protokol komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE). Sistem ini memungkinkan pengguna melakukan pemeriksaan kesehatan secara pribadi tanpa terganggu rutinitas harian, data hasil pengukuran ditampilkan secara real-time pada aplikasi serta disimpan pada server untuk pemantauan jangka panjang. Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi mobile IoT dengan Esp32 untuk memantau detak jantung, saturasi oksigen darah, dan suhu tubuh. Pada pengujian blackbox menunjukkan keberhasilan 100% dengan nilai akurasi pengukuran 95,55% untuk detak jantung, 99,01% untuk saturasi oksigen, dan 99,269% untuk suhu tubuh.

Kata kunci: Aplikasi, Kesehatan, Flutter.

Mobile Application Development For Mental Health Monitoring Using Flutter

Abstract

Healthy living is the desire of every human being. Maintaining health involves disease prevention and continuous physical and mental care. Health parameters such as heart rate, blood oxygen saturation, and body temperature are important indicators of a person's physical and mental condition. Normal heart rate and oxygen levels are essential for efficient heart function, while body temperature can indicate various health conditions. Currently, health checks are usually carried out by visiting health facilities such as hospitals, health centers, and so on, which are considered less effective because they take a lot of time. Although health check tools such as pulse oximeters and digital thermometers are currently available, these tools can only display health information when used and measurement data cannot be saved to a database for long-term monitoring. Therefore, a health monitoring tool is needed that can be used personally to monitor the user's health periodically. In this study, the author developed a mobile health monitoring application using the Dart programming language and the Flutter framework. This application is integrated with the MAX30102 oximeter sensor and the MLX90614 temperature sensor via the Esp32 microcontroller with the Bluetooth Low Energy (BLE) communication protocol. This system allows users to perform personal health checks without disturbing their daily routines, measurement data is displayed in real-time on the application and stored on the server for long-term monitoring. This study successfully developed an IoT mobile application with Esp32 to monitor heart rate, blood oxygen saturation, and body

temperature. The blackbox test showed 100% success with a measurement accuracy value of 95.55% for heart rate, 99.01% for oxygen saturation, and 99.269% for body temperature.

Keywords: Apps, Health, Flutter.

PENDAHULUAN

Salah satu modal kesuksesan adalah memiliki tubuh yang sehat, yang mendukung semua aktivitas manusia. Hidup sehat adalah keinginan setiap orang, dan untuk mencapainya, perlu mengatur pola hidup tanpa batasan usia untuk memulai. Menjaga kesehatan bukan hanya tentang mengatasi dan menyembuhkan penyakit yang sudah ada, tetapi juga melibatkan upaya pencegahan agar penyakit tidak muncul serta menjaga kesejahteraan fisik dan mental (Septianto et al., 2020). Detak jantung, oksigen darah, dan suhu tubuh adalah parameter penting yang digunakan oleh tenaga medis untuk mengevaluasi kondisi fisik dan mental seseorang. Jika detak jantung atau suhu tubuh tidak normal, perlu dilakukan tindakan lanjutan untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan. Mengingat penyakit jantung adalah salah satu penyebab utama kematian, penting untuk secara rutin memeriksa detak jantung dan kadar oksigen.

Detak jantung yang normal membantu mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, saturasi oksigen darah yang normal mendukung kinerja jantung agar tidak mudah lelah, dan suhu tubuh dapat menunjukkan kondisi tertentu seperti peradangan, infeksi, stres, dan lain sebagainya. Umumnya, kondisi jantung orang dewasa dapat dikatakan normal ketika detak jantung mencapai pengukuran 60-100 per menit dan saturasi oksigen dalam darah sekitar 95-100 persen (Nurahman et al., 2021). Sedangkan suhu tubuh manusia dapat dikatakan normal ketika berada di antara 36 – 37,5 °C). Pemantauan kesehatan harus dilakukan dengan cepat dan efisien. Proses pemeriksaan detak jantung, oksigen darah, dan suhu tubuh umumnya dilakukan di fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, apotik, dan sebagainya. Hal ini dinilai kurang efektif karena banyak memakan waktu, sehingga kesempatan untuk melakukan pengecekan kesehatan sering kali terlewatkan. Meskipun saat ini terdapat banyak alat kesehatan, seperti penggunaan fingertip pulse oximeter dan termometer digital. Namun, alat - alat tersebut hanya memberikan informasi kesehatan seketika ketika saat melakukan pengukuran dan tidak dapat menyimpan data hasil pengukuran ke dalam database untuk dilakukan pemantauan jangka panjang. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan aplikasi mobile berbasis Android. Menurut (Yulanda, 2021), Android adalah OS mobile yang memprioritaskan aplikasi inti buatan sendiri, namun berbeda dari OS lain karena memberikan akses lebih luas kepada aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan data asli ponsel, berkomunikasi antar proses, dan mendistribusikan aplikasi. Aplikasi ini akan memantau kesehatan dengan integrasi IoT (Internet of Things) dan dapat digunakan secara pribadi untuk pemantauan kesehatan pengguna secara berkala. Saat ini terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas permasalahan ini, namun memiliki beberapa kelemahan yang salah satunya mengenai pengiriman data kesehatan dilakukan secara langsung dari mikrokontroler langsung ke server database menggunakan jaringan WiFi.

Hal ini dapat menjadi kendala ketika pengguna ingin memantau kesehatannya di lokasi yang memiliki jaringan WiFi yang berbeda, karena pengaturan WiFi mikrokontroler harus diubah sesuai dengan SSID dan password dengan jaringan WiFi yang tersedia. Jika di lokasi pengguna saat ini tidak tersedia jaringan wifi, dalam keadaan tersebut data tidak dapat disimpan ke database untuk dipantau.

LANDASAN TEORI

Dalam konteks ini, penulis mengembangkan aplikasi mobile monitoring kesehatan menggunakan bahasa pemrograman Dart dan framework Flutter dengan integrasi dua sensor kesehatan yaitu; sensor oksimeter MAX30102 dan sensor suhu MLX90614 melalui Mikrokontroler ESP32 dengan menerapkan protokol komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE) dimana melibatkan dua peran terpisah, yaitu perangkat central/master sebagai aplikasi mobile yang menganalisis, mengelola koneksi, serta mengambil data dari perangkat periperhal, dan perangkat periperhal/slave untuk menunggu koneksi dari perangkat central dan menyediakan data atau layanan (Herman et al., 2021). Penggunaan komunikasi BLE dipakai untuk memastikan efisiensi dalam pengecekan kesehatan yang dapat dilakukan dimana saja. Ketika pengguna melakukan pengecekan kesehatan, aplikasi akan terhubung dengan mikrokontroler Esp32 serta mengambil data kesehatan dengan protokol Bluetooth Low Energy (BLE), kemudian data tersebut ditampilkan secara real-time pada aplikasi mobile dan disimpan ke server. Dalam penelitian ini, penulis

meninjau beberapa referensi dari penelitian - penelitian terdahulu yang memiliki kaitan dengan latar belakang penelitian ini, antara lain: Penelitian yang dilakukan (Adrian et al., 2021), bertujuan untuk membangun alat pengecekan kesehatan berbasis Internet of Things yang dapat memantau suhu tubuh, detak jantung, dan saturasi oksigen secara realtime, kapan saja dan di mana saja. Menggunakan sensor MAX30102 untuk mendeteksi detak jantung (bpm) dan saturasi oksigen (SpO2), serta sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu tubuh, alat ini dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Data yang diperoleh akan ditransmisikan ke cloud dan divisualisasikan melalui smartphone menggunakan teknologi Blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengecekan kesehatan mencapai akurasi 98,78% untuk pengukuran saturasi oksigen dan 92,12% untuk detak jantung, sedangkan suhu tubuh mencapai akurasi 99,07%.

Penelitian yang dilakukan (Hutagalung & Manurung, 2023), Penelitian ini untuk membangun alat pemantau detak jantung dan suhu tubuh manusia dengan menggunakan sensor pulse dan sensor suhu MLX90614, yang kemudian mengirimkan data ke server database phpMyAdmin. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan deteksi dini terhadap kondisi detak jantung dan suhu tubuh manusia tanpa perlu kunjungan ke rumah sakit atau konsultasi dokter. Dapat disimpulkan bahwa NodeMCU mampu menghubungkan alat ke jaringan menggunakan WiFi yang dijalankan pada ESP8266 sehingga memungkinkan pemantauan detak jantung dan suhu tubuh manusia. Penelitian yang dilakukan (Putra et al., 2023), penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem pemantauan detak jantung dan suhu tubuh menggunakan sensor pulse dan sensor suhu DS18B20 yang dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Hasil pengujian menggunakan sensor BPM menunjukkan nilai akurasi di atas 75%, sementara sensor suhu tubuh mencapai akurasi tertinggi sebesar 98,57%, dengan akurasi keseluruhan di atas 96%. Hal ini menandakan bahwa alat tersebut layak untuk diuji pada khalayak ramai dan memiliki akurasi yang baik. Dapat disimpulkan bahwa tujuan utama dari penelitian ini diarahkan untuk memperkenalkan metode yang lebih efisien dalam memantau kesehatan pengguna secara pribadi serta dapat melakukan pengecekan kesehatan kapan saja, di mana saja, dan dapat dengan mudah diterapkan pada kehidupan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Tahapan yang penulis gunakan dari metode ini sebagai berikut :Analisis, tahap ini menentukan kebutuhan apa saja yang digunakan untuk membuat sistem ini mulai dari hardware dan software, Perancangan, tahap ini melibatkan dalam perancangan desain dan model sistem berdasarkan hasil dari tahapan analisis. Penulis menentukan bagaimana sistem akan terlihat dan bekerja, termasuk proses dan data yang diperlukan pada saat perancangan sistem ini. Terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak, Membangun prototype (Implementasi), pada tahap ini, konsep dan perencanaan dari tahap analisis dan perancangan mulai diimplementasikan, dengan mulai dibuatnya prototipe aplikasi pengecekan monitoring detak jantung, saturasi oksigen darah, dan suhu tubuh berbasis IoT. Tahapan ini meliputi perangkaian mikrokontroler dengan beberapa sensor yang dipilih, merancang aplikasi mobile berdasarkan perancangan desain dan model sistem yang sudah dibuat, dan mengintegrasikan mikrokontroler dengan aplikasi mobile menggunakan protokol bluetooth low energy, Pengujian, setelah prototipe alat dibuat, maka dilakukan pengujian pada alat. Terdiri dari pengujian fungsionalitas alat dan aplikasi serta pengujian akurasi pengukuran sensor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil penelitian dijelaskan secara rinci mengenai hasil dari analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, membangun prototype (implementasi), dan melakukan pengujian. A. Analisis Kebutuhan Sebelum mulai membangun alat, penulis perlu melakukan analisis kebutuhan dengan mengumpulkan beberapa data yang diperlukan. Metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah studi literatur, Proses ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari beberapa artikel yang membahas tentang teknologi Internet of Things (IoT), integrasi sensor detak jantung, oksigen darah, dan suhu tubuh, serta mempelajari penelitian yang membahas penggunaan protokol bluetooth low energy (BLE).

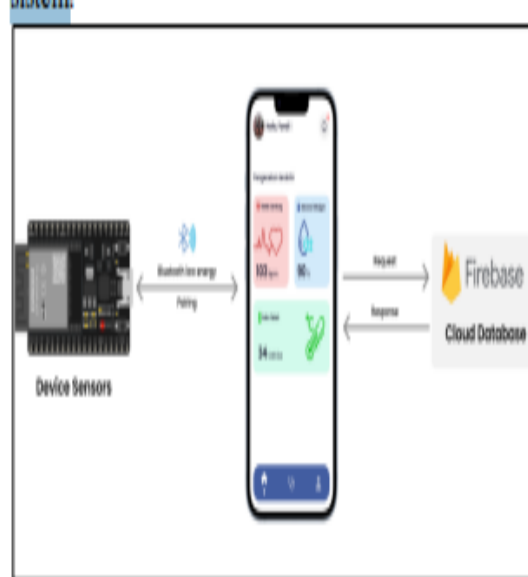
Data yang terkumpul telah diproses dan dianalisis untuk memberikan gambaran lengkap tentang kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Dalam tahap penelitian ini, analisis kebutuhan tidak hanya mencakup kebutuhan sistem, tetapi juga kebutuhan perangkat keras. Pada tahap analisa kebutuhan sistem, didapatkan bahwa alat pengecekan kesehatan harus mudah digunakan serta dapat melakukan pengecekan dan pemantauan kesehatan detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh secara berkala. Dengan melakukan integrasi sensor - sensor kesehatan yaitu MAX30102 untuk mendeteksi detak jantung

dan saturasi oksigen serta MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh pengguna. Keseluruhan analisis kebutuhan sistem ini memberikan solusi yang aman dan mudah digunakan dalam mendukung pemantauan kesehatan secara pribadi

Perancangan Sistem

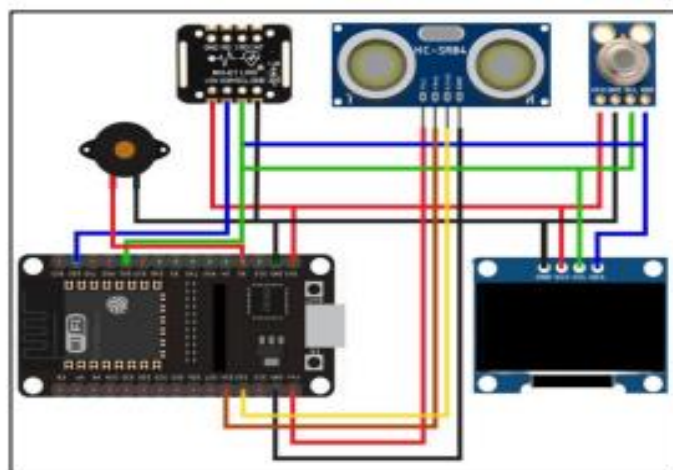
Setelah melakukan analisis kebutuhan, maka lanjut ke tahapan selanjutnya yaitu perancangan sistem. Pada perancangan sistem ini dijelaskan mengenai desain sistem, skema rangkaian alat, dan use case diagram sistem.

Gambar 1 Desain Keseluruhan sistem



Dalam gambar di atas desain keseluruhan sistem menggambarkan beberapa komponen yang terkait yaitu aplikasi mobile sebagai perangkat client untuk komunikasi bluetooth low energy, cloud database, dan mikrokontroler untuk mengirimkan pengukuran sensor dan sebagai server bluetooth low energy. ESP32 yang terintegrasi dengan sensor kesehatan memberikan data hasil pengukuran ke aplikasi mobile dengan menggunakan generic attribute profile (GATT) supaya dapat berkomunikasi dengan aplikasi mobile. Kemudian data kesehatan akan muncul pada layar aplikasi mobile dan disimpan ke cloud database Firebase dan dapat melakukan pemantauan kesehatan setiap hari. Desain sistem ini bertujuan untuk memudahkan proses pengukuran dan pengamatan pada detak jantung, oksigen darah, dan suhu tubuh pengguna, supaya pengguna dapat mengamati kesehatan pribadi yang dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja.

Gambar 2 Rangkaian alat



Kemudian untuk menggambarkan alur sistem dari aplikasi mobile digambarkan menggunakan use case diagram untuk menggambarkan ada berapa banyak aktor/pengguna yang terlibat dalam prosedur sistem serta memahami kebutuhan dan fungsional aktor/pengguna melalui skenario yang dibuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, penulis menyimpulkan bahwa aplikasi mobile untuk monitoring detak jantung, saturasi oksigen darah, dan suhu tubuh dengan integrasi IoT menggunakan ESP32 berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan baik. Aplikasi ini mengintegrasikan dua sensor kesehatan utama: MAX30102 untuk pengukuran detak jantung (bpm) dan saturasi oksigen (%), serta MLX90614 untuk pengukuran suhu tubuh (°C). Data dari sensor-sensor ini dikirim dari ESP32 ke aplikasi mobile menggunakan komunikasi Bluetooth Low Energy, kemudian data pengukuran ditampilkan pada aplikasi mobile dan disimpan di cloud server Firebase.

Penelitian ini dapat memperkenalkan metode yang lebih efisien dalam memantau kesehatan pengguna secara pribadi, memungkinkan pengecekan kesehatan kapan saja dan di mana saja, serta mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Fungsionalitas aplikasi mobile telah diuji menggunakan metode blackbox dan menunjukkan hasil yang memuaskan dengan persentase keberhasilan 100%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini mencapai akurasi rata-rata 95,55% untuk pengukuran detak jantung, 99,01% untuk saturasi oksigen, dan 99,269% untuk suhu tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, M. A., Widiarto, M. R., & Kusumadiarti, R. S. (2021). Health Monitoring System dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT). *J. Petik*, 7(2), 108–118.
- Fakhri, M. I., Supriyadi, T., & Rahmatullah, G. M. (2021). Prototipe Smart Emergency Untuk Pemberitahuan Kondisi Kesehatan Mahasiswa Menggunakan KTM Sebagai Scan Barcode Kamera Berbasis IoT. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 19(2), 53–58.
- Febrianti, S., Komarudin, M., Septama, H. D., & Mardiana, M. (2023). Pengembangan Aplikasi Monitoring Pengecekan Suhu Tubuh Dengan Menggunakan Kamera Amg8833 Berbasis Iot Untuk Meminimalisir Penyebaran Covid19. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(2).
- Herman, D. D., Dewanta, F., & Sussi, S. (2021). Desain Dan Implementasi Sistem Telemedicine Untuk Periksa Kesehatan Mandiri Menggunakan Qr Code Authentication Berbasis Android. *EProceedings of Engineering*, 8(2).
- Hutagalung, J. E., & Manurung, N. (2023). Pendeteksi Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Iot. *Jurnal Teknisi*, 3(2), 69–74.
- Isyanto, H., Wahid, A. S., & Ibrahim, W. (2022). Desain Alat Monitoring Real Time Suhu Tubuh, Detak Jantung dan Tekanan Darah secara Jarak Jauh melalui Smartphone berbasis Internet of Things Smart Healthcare. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(1), 39–48.
- Nurahman, M. A., Sukowati, A. I., & Situmeang, A. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung dan Saturasi Oksigen dalam Darah Berbasis Arduino MEGA 2560: Array. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(1), 59–68.
- Nursobah, N., Salmon, S., Lailiyah, S., & Sari, S. W. (2022). Prototype Sistem Telemetri Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar (Ikan Nila) Berbasis Internet of Things (Iot). *Sebatik*, 26(2), 788–797.
- Polanco, S. C., & Priandika, A. T. (2022). Rancang Bangun Aplikasi E-Marketing Berbasis Web Menggunakan Metode Sostac (Studi Kasus: Pt. Dimitra Adi Wijaya Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(1), 71–76.
- Purnamawati, T. E., Pradana, A. I., & Maulindar, J. (2024). Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Pada Resto Ayam Bakar dan Goreng Kremes Tata Berbasis Internet Of Things. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 480–489.
- Putra, I. A., Muayyadi, A. A., & Perdana, D. (2023). Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Menggunakan Sensor Pulse Dan Blynk Application Berbasis Internet Of Things. *EProceedings of Engineering*, 9(6).
- Septianto, A., Wahyu, Nurmutia, S., Feblidiyanti, N., & Junaenah. (2020). Meningkatkan Kesehatan Tubuh Pada Masyarakat Desa Kalitorong Kecamatan Randudongkal Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah. *Dedikasi PKM*, 1(2), 55–62.

- Yulanda, P. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Pendistribusian Liquefied Petroleum Gas Berbasis Android. *Sains Dan Informatika: Research Of Science And Informatic*, 8(1), 16–24.
- I. Khoiri, “Perancangan Aplikasi Kesehatan Mental Online Menggunakan Metode Rapid Application Development(Rad),” 2021.
- M. I. Z. Hasibuan and S. Suendri, “Implementasi Hybrid App Framework dalam Membangun Aplikasi Kesehatan Mental berbasis Mobile,” *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 141–150, Jun. 2023, doi: 10.29408/edumatic.v7i1.17478.
- A. Abukhair, N. Herawati, S. Solihat, Y. Nur, and A. Pratiwi, “Perancangan aplikasi curhat online untuk membantu dalam menyelesaikan gangguan kesehatan mental remaja,” 2023, doi: 10.17509/v4i1.xx