

Aplikasi *Mobile Tracker Outdoor* Untuk Penyandang *Down Syndrome*

Radhiyya Putra Adhirajasa
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

radhiyyap@student.telkomuniversity.ac.id

Ahmad Tri Hanuranto Ir., MT.
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

@telkomuniversity.ac.id

Dr.Eng. Favian Dewanta S.T., M.Eng.
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Bandung, Indonesia

favian@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Aplikasi mobile tracker berbasis teknologi LoRa dikembangkan untuk membantu melacak dan menjaga keselamatan penyandang *Down Syndrome*, khususnya dalam kondisi darurat seperti bencana alam atau evakuasi. Teknologi ini memberikan solusi terhadap tantangan lokasi dengan sinyal konvensional yang sulit dijangkau, serta menyediakan data lokasi akurat secara real-time kepada pengasuh atau keluarga. Aplikasi ini dirancang untuk efisiensi tinggi dengan rata-rata penggunaan memori 114,5 MB dan waktu eksekusi fitur GPS 3,178 ms. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi dapat beroperasi optimal pada perangkat dengan spesifikasi RAM lebih dari 4 GB dan koneksi internet stabil. Ke depan, aplikasi ini direncanakan untuk mendukung sistem operasi iOS agar dapat diakses lebih luas.

Kata Kunci: pelacak GPS, *Down Syndrome*, *LoRa*, aplikasi mobile, efisiensi memori.

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah penyandang *Down Syndrome* yang cukup besar, termasuk individu dengan gangguan mobilitas dan mental. Kelompok ini memiliki kerentanan yang tinggi terhadap risiko hilang, terutama dalam situasi darurat seperti bencana alam atau kondisi yang memerlukan evakuasi. Dalam situasi tersebut, kemampuan menjaga keselamatan diri dan berkomunikasi menjadi tantangan signifikan, terutama bagi penyandang *Down Syndrome* dengan keterbatasan mobilitas atau mental. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah perangkat pelacak GPS berbasis teknologi LoRa, yang mampu membantu proses pelacakan dan penemuan individu yang hilang, khususnya di lokasi berbahaya atau wilayah dengan kondisi medan yang menghambat sinyal konvensional [1].

Menurut data Badan Pusat Statistik, terdapat 59.163 orang dengan gangguan mental di Indonesia. Di wilayah perkotaan, jumlah tersebut mencakup 36.113 laki-laki dan 20.594 perempuan, sedangkan di wilayah pedesaan terdapat 65.470 laki-laki dan 44.059 perempuan. Dengan jumlah penyandang disabilitas yang signifikan ini, diperlukan perhatian yang serius terhadap kebutuhan mereka. Salah satu

solusi potensial adalah pemanfaatan perangkat pelacak GPS, yang dapat memberikan informasi lokasi secara akurat kepada orang tua atau pengasuh penyandang *Down Syndrome* [2].

Namun, implementasi perangkat pelacak GPS di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan aksesibilitas dan infrastruktur teknologi. Salah satu kendala utama adalah ketergantungan perangkat pada sinyal seluler untuk menjaga konektivitas antara perangkat dengan server atau aplikasi seluler. Apabila sinyal tidak tersedia atau perangkat berada di area dengan medan yang sulit dijangkau, pengiriman koordinat lokasi secara waktu nyata menjadi tidak memungkinkan [3].

II. KAJIAN TEORI

A. ArduinoIDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan untuk memprogram board Arduino. Dengan Arduino IDE, pengguna dapat menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah kode program ke mikrokontroler yang terdapat pada board Arduino [4].

B. JavaScript

JavaScript banyak digunakan dalam pengembangan situs web untuk menambahkan interaktivitas, dinamika, dan berbagai fungsionalitas. Bahasa ini memungkinkan pengembang untuk secara dinamis mengubah konten HTML dan CSS pada halaman web, seperti menambahkan, menghapus, atau memodifikasi elemen HTML, serta mengatur gaya CSS. JavaScript juga mendukung implementasi fitur interaktif seperti tombol klik atau formulir pendaftaran akun.

C. CSS (*Cascading Style Sheets*)

CSS (*Cascading Style Sheets*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengatur tampilan dan gaya elemen-elemen HTML pada sebuah halaman web. CSS

memungkinkan pengembang untuk mengontrol gaya, tata letak, dan penampilan visual elemen HTML, seperti teks, gambar, dan tata letak halaman secara keseluruhan. Dengan menggunakan CSS, presentasi dari elemen-elemen HTML dapat dipisahkan dari konten, sehingga memudahkan pengelolaan dan perubahan tampilan tanpa mengganggu struktur konten [5].

D. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman open-source yang umumnya digunakan untuk membangun aplikasi web dinamis dan interaktif. PHP dapat dijalankan pada server web dan dikombinasikan dengan HTML, CSS, dan JavaScript untuk membuat halaman web yang dinamis.

E. HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa pengkodean yang digunakan untuk membuat halaman web dan menampilkannya di browser. HTML berisi kode-kode yang menjelaskan struktur halaman web, dan memberi tahu browser bagaimana menampilkan konten [6].

F. Figma

Figma adalah alat desain yang sangat berguna untuk membuat aplikasi karena Figma memungkinkan desainer untuk membuat desain yang responsif dan dioptimalkan untuk berbagai perangkat, termasuk *Mobile App*. Figma memfasilitasi kolaborasi tim dalam pengembangan aplikasi seluler dengan fitur *real-time editing* dan komentar, memungkinkan Penulis untuk bekerja bersama secara efisien.

G. Firebase

Firebase adalah platform *Backend-as-a-Service* (BaaS) yang disediakan oleh Google untuk memudahkan pengembangan aplikasi mobile. Firebase menyediakan fitur autentikasi yang memungkinkan pengguna untuk login menggunakan email, akun Facebook, atau akun Google. Firebase menawarkan *real-time database* yang memungkinkan aplikasi untuk menyimpan dan menyinkronkan data secara *real-time* di antara pengguna dan perangkat [7].

H. Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi yang disediakan oleh Google untuk pengembangan aplikasi Android. Android Studio menyediakan lingkungan pengembangan yang lengkap dengan berbagai alat untuk mengembangkan aplikasi Android, termasuk editor kode, debugger, emulator, dan banyak lagi [8].

III. METODELOGI DAN IMPLEMENTASI

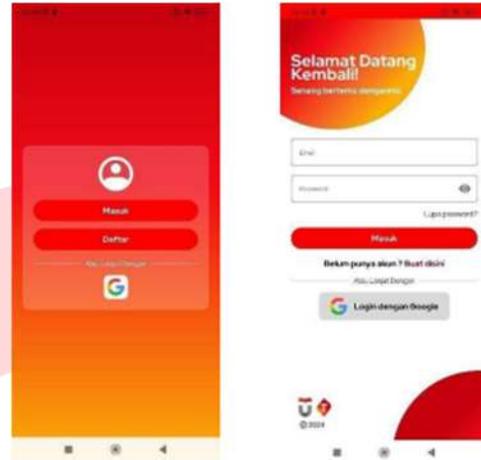
A. Prosedur Pengoperasian

Aplikasi DST berguna untuk melacak anak down syndrome melalui smartphone yang sudah terhubung dengan alat. Hal yang dilakukan pertama kali oleh user ketika sudah

mengunduh aplikasi adalah melakukan registrasi yang terdapat pada halaman pertama pada aplikasi DST. Setelah melakukan registrasi user bisa langsung melakukan tracking alat dengan memasukkan nomor alat pada menu lacak.

B. Fitur Pada Mobile App

a) Tampilan Login



GAMBAR 2
Tampilan Login Mobile App

Pada halaman Login pengguna diharuskan untuk mengklik tombol panah yang akan merujuk pada halaman pemilihan untuk Login atau Register. Pengguna bisa menggunakan akun Google nya untuk melakukan Login jika tidak ingin mengisi username dan password.

b) Tampilan Register



GAMBAR 3
Tampilan Register Mobile App

Pada halaman Register, pengguna diharuskan mengisi email, password, dan confirm password untuk membuat akun. Saat tombol DAFTAR di klik, maka pengguna akan masuk ke halaman beranda.

c) Connect Alat

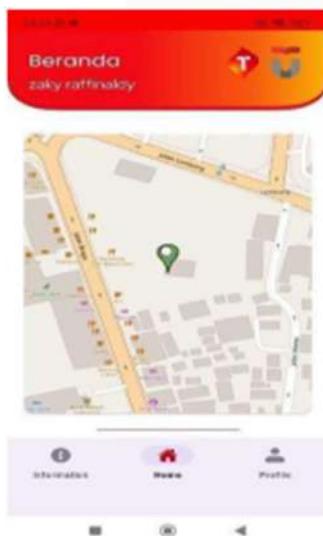


GAMBAR 4

Tampilan Connect Alat Mobile App

Pada halaman connect alat, user diharuskan mengklik tanda “+” pada layar untuk menghubungkan alat yang digunakan agar bisa terlacak pada tampilan maps, nanti akan terhubung otomatis pada alat yang digunakan.

d) Tampilan Tracker



Gambar 5 1

Tampilan GPS Mobile App

Buka Pada tampilan Tracker akan muncul jika pengguna mengklik perangkat yang digunakan sudah terhubung dengan aplikasi DST. Pada halaman Tracker terdapat informasi terkait lokasi perangkat.

C. Prosedur Pengoperasian Mobile App

Setiap perangkat lunak seperti mobile app pasti memiliki panduan untuk pengoperasiannya, Pada aplikasi DST Kami telah membuat fitur yang memudahkan user agar tidak terlalu rumit menggunakannya. Berikut ini adalah langkah-langkah mengoperasikan Mobile App DST:

1. Buka aplikasi DST yang sudah terinstall pada smartphone android.
2. Klik daftar dan masukkan email untuk login pada aplikasi.
3. Setelah daftar, masukkan username dan password.
4. Lalu aplikasi langsung menampilkan halaman informasi. Pada halaman informasi terdapat pilihan “Tentang Alat” dan “Tentang Kami” yang berisi informasi seputar latar belakang alat ini dibuat dan Tim Produksi yang telah mewujudkan alat ini.
5. Selanjutnya pada halaman home terdapat tampilan untuk menghubungkan alat yang akan digunakan untuk tracking (Tiap User memiliki kode hardware yang berbedabeda disesuaikan dengan kode yang didapat).
6. User dapat menginput kode pada kolom yang sudah tersedia dan dapat menyentuh tombol “Lihat GPS” untuk melakukan Tracking
7. Pada halaman profile terdapat nama akun pengguna dan e-mail yang digunakan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menu Dari pengujian yang telah dilakukan, yang mencakup analisis penggunaan RAM pada smartphone dan waktu eksekusi fitur GPS, hasilnya kemudian dirangkum dengan menghitung rata-rata untuk setiap parameter yang diuji. Pengujian ini melibatkan lima smartphone dengan spesifikasi berbeda, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang kinerja aplikasi pada berbagai jenis perangkat. Rata-rata dari setiap parameter yang diuji memberikan informasi penting mengenai efisiensi aplikasi dalam menggunakan sumber daya perangkat serta kecepatan respon aplikasi dalam memproses data lokasi. Hasil rekapitulasi dari setiap parameter tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Parameter	Hasil
Memory Usage (MB)	114,5 MB
Waktu Eksekusi (ms)	3,178 ms

GAMBAR 10

Rata - Rata pengukuran RAM dan Waktu Eksekusi Mobile App

Hasil pengujian terhadap penggunaan memori menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan RAM oleh aplikasi mobile adalah 114,5 MB. Ini menunjukkan bahwa aplikasi cukup efisien dalam mengelola memori, sehingga dapat berjalan dengan lancar tanpa membebani perangkat secara berlebihan. Aplikasi ini menggunakan memori cache, yang memungkinkan aplikasi bekerja dengan cepat. Selain itu, pengujian terhadap waktu eksekusi fitur GPS menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memproses dan menampilkan data lokasi adalah 3,178 ms. Waktu eksekusi yang cepat ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat memberikan respons secara real-time, yang sangat penting untuk aplikasi GPS tracker.

Kombinasi antara efisiensi penggunaan memori dan kecepatan waktu eksekusi menunjukkan bahwa aplikasi ini

dirancang dengan baik dan dioptimalkan untuk performa tinggi, meskipun digunakan pada perangkat dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Faktor yang mendukung kinerja cepat aplikasi ini adalah spesifikasi smartphone yang digunakan serta koneksi internet yang stabil. Smartphone dengan RAM di bawah 4 GB mungkin mengalami gangguan (lag) karena RAM yang terbagi dengan aplikasi lain yang berjalan di perangkat. Selain itu, koneksi internet yang buruk juga dapat menyebabkan keterlambatan dalam menerima data lokasi dari perangkat GPS tracker.

Hasil ini memberikan keyakinan bahwa aplikasi dapat digunakan pada berbagai jenis perangkat dengan spesifikasi RAM lebih dari 4 GB dan koneksi internet yang baik. Untuk pengembangan selanjutnya, aplikasi juga akan dikembangkan untuk sistem operasi (OS) iOS dan diuji pada perangkat dengan OS tersebut.

V. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap pengujian dan analisis, aplikasi mobile tracker untuk penyandang Down Syndrome menunjukkan kinerja yang optimal. Aplikasi ini berhasil memenuhi dua parameter utama, yaitu penggunaan memori yang efisien dengan rata-rata 114,5 MB dan waktu eksekusi fitur GPS yang cepat, yaitu rata-rata 3,178 ms. Aplikasi dirancang untuk mengirimkan data lokasi setiap 5 detik secara real-time, memberikan kemudahan dalam pelacakan. Pengujian menunjukkan aplikasi dapat berjalan dengan lancar pada perangkat dengan spesifikasi RAM minimal 4 GB dan koneksi internet yang stabil. Selain itu, pengembangan perangkat dioptimalkan untuk memberikan akurasi posisi yang baik meskipun berada dalam kondisi medan yang sulit dijangkau. Di masa depan, aplikasi ini akan dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung sistem operasi iOS, sehingga dapat menjangkau lebih banyak pengguna dan memberikan

manfaat yang lebih luas dalam upaya menjaga keselamatan penyandang Down Syndrome.

REFERENSI

- [1] B. P. Statistik, Analisis Tematik Kependudukan Indonesia Fertilitas Remaja, Kematian Maternal, Kematian Bayi, dan Penyandang Disabilitas, Jakarta: : Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik, 2023.
- [2] Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more. Springer.
- [3] Misra, P., & Enge, P. (2006). Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance. Ganga-Jamuna Press.
- [4] Kaplan, E. D., & Hegarty, C. J. (2005). Understanding GPS: Principles and Applications. Artech House.
- [5] G., & Graupera, V. (2010). Smartphone Application Development: A Hands-on Guide to Building Apps with iOS and Android. Addison-Wesley.
- [6] Dabove, P., & Di Pietra, V. (2019). GNSS Positioning for Automotive Safety: An Overview of Techniques and Applications. Sensors, 19(19), 4149.
- [7] Zheng, Y., & Peng, S. (2005). Tracking system based on GPS technology. IEEE Conference on Robotics, Automation and Mechatronics.
- [8] Hassold, T. J., & Patterson, D. (2007). Down Syndrome: From Understanding the Neurobiology to Therapy. Wiley-Blackwell.