

# Sistem Monitoring Berbasis GPS untuk Penyandang *Down Syndrome* dalam Aktivitas Outdoor

1<sup>st</sup> M. Zaky Raffinaldy  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

raffinaldy@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Ahmad Tri Hanuranto  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

athanuranto@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Favian Dewanta  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

favian@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Orang dengan *Down Syndrome* sering menghadapi berbagai tantangan dalam menjalani aktivitas sehari-hari, terutama saat berada di luar rumah, karena keterbatasan kognitif dan motorik yang membuat mereka lebih rentan tersesat atau mengalami kecelakaan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem pemantauan berbasis GPS yang dapat melacak lokasi mereka secara real-time dan memberikan informasi yang akurat kepada orang tua atau pengasuh. Sistem ini juga dapat dilengkapi dengan notifikasi jika mereka keluar dari area yang telah ditentukan, serta integrasi dengan perangkat mobile untuk kemudahan akses. Pengembangan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup orang dengan *Down Syndrome* dengan memberikan rasa aman dan kebebasan dalam beraktivitas di luar rumah, serta membantu orang tua atau pengasuh dalam memantau dan menjaga keselamatan mereka dengan lebih efektif

**Kata kunci**— *Down Syndrome*, GPS

## I. PENDAHULUAN

Penyandang *Down Syndrome* sering menghadapi berbagai tantangan dalam menjalani aktivitas sehari-hari, terutama ketika berada di luar ruangan. Keterbatasan dalam kemampuan kognitif dan motorik membuat mereka lebih rentan terhadap risiko seperti tersesat atau mengalami kecelakaan. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring yang efektif untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan mereka selama beraktivitas di luar ruangan [1].

Sistem monitoring berbasis GPS menawarkan solusi inovatif dan praktis untuk mengatasi masalah ini. Dengan memanfaatkan teknologi GPS, sistem ini dapat melacak lokasi penyandang *Down Syndrome* secara real-time, memberikan informasi yang akurat kepada orang tua atau pengasuh. Selain itu, sistem ini juga dapat dilengkapi dengan fitur tambahan seperti notifikasi jika penyandang *Down Syndrome* keluar dari area yang telah ditentukan, serta integrasi dengan perangkat mobile untuk kemudahan akses [2].

Pengembangan sistem monitoring berbasis GPS ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup penyandang

*Down Syndrome* dengan memberikan rasa aman dan kebebasan dalam beraktivitas di luar ruangan. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu orang tua atau pengasuh dalam memantau dan menjaga keselamatan penyandang *Down Syndrome* secara lebih efektif [3].

## II. KAJIAN TEORI

### A. Mikrokontroler

*Mikrokontroler* adalah sebuah chip yang mengintegrasikan mikroprosesor dengan I/O dan memori (ROM/RAM) di dalamnya. Penggunaan mikrokontroler lebih menguntungkan dibandingkan dengan mikroprosesor. Hal ini karena mikrokontroler tidak memerlukan tambahan memori dan I/O eksternal selama memori dan I/O internalnya masih mencukupi. Selain itu, proses produksinya dapat dilakukan secara massal [4].

### B. Global Positioning System (GPS)

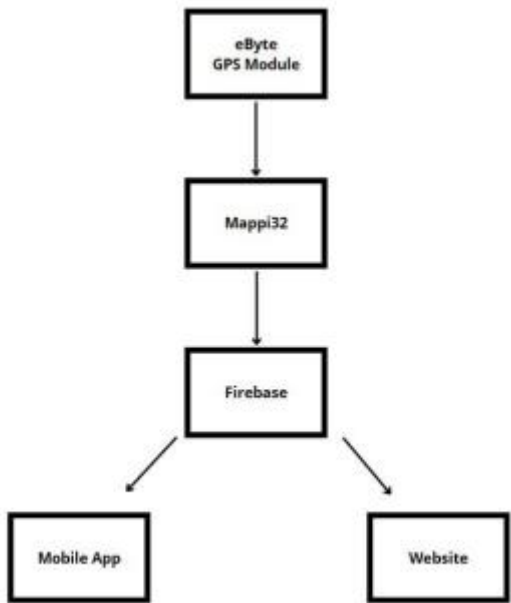
GPS, singkatan dari Global Positioning System, adalah sistem yang digunakan untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini memanfaatkan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh perangkat penerima di bumi dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu [3].

### C. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang berfungsi untuk memprogram dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino. Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat menulis kode program dengan bahasa pemrograman yang mudah dipahami, seperti C/C++ [5].

III. METODELOGI DAN IMPLEMENTASI

A. Pengoprasian GPS Tracker LoRa



GAMBAR 3.1  
Blok Diagram Sistem Tracking

Sistem Tracking yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 merupakan gambaran singkat bagaimana operasi sistem tracking bekerja, Gambar 4.2.1 menampilkan urutan mulai dari modul gps eByte yang memancarkan sinyal yang bersisi titik koordinat yang akan diterima oleh Mappi32 yang berfungsi sebagai mikrokontroller atau pusat dari system untuk kemudian mengirimkan pesan yang telah diterima dari gps melalui antenna client ke antenna server yang kemudian akan di sambung ke Firebase sebagai database atau tempat dimana user dan hardware bias saling berkomunikasi. Firebase akan mengirimkan titik koordinat lokasi dimana tracker berada ke Mobile App atau ke Website sesuai dengan request kedua perantara tersebut.



GAMBAR 3.2  
Tampilan Luar Hardware GPS Tracker

Pada gambar 3.2 merupakan tampilan luar GPS Tracker dimana casing dibuat dari bahan yang kokoh dan kuat yang bertujuan agar komponen-komponen yang ada didalam tidak mudah rusak dan tidak terkena gangguan eksternal yang akan mengganggu system kerja GPS Tracker itu sendiri.

Tabel 3.1 Komponen GPS Tracker

Komponen	Fungsi
Mappi32	Mikrokontroller Sistem
eByte GPS E108-GN02	Modul Gps yang memancarkan koordinat lokasi
Baterai CNHL LiHv Ministar Hiv	Sumber daya sistem
Kabel Jumper Male to Male	Kabel penghubung kelistrikan
Box X5	Casing atau pelindung komponen
Connector LED	Penghubung untuk sensor LED
Modul LED RGB	Modul LED untuk On/Off
Modul Power Switch	Modul switch On/Off
Skrup Titanium	Baut untuk mengencangkan modul

Tabel 3.1 merupakan tabel yang menunjukan komponen yang digunakan untuk mewujudkan system tracking, berbagai komponen diatas mempunyai fungsinya masing-masing dan telah kami sesuaikan dengan kebutuhan.

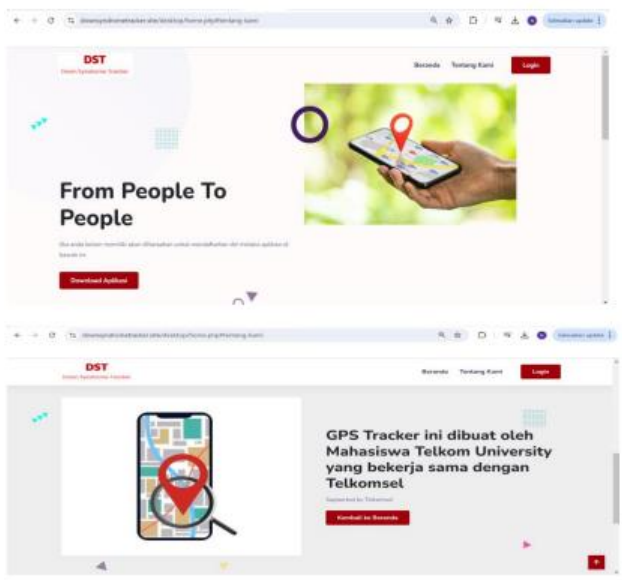
Dalam pengoperasiannya, GPS Tracker memiliki 2 hardware yang akan menjadi komunikator pertama kali untuk saling mengirim dan menerima sinyal dan pesan berupa titik koordinat yaitu modul gps eByte sebagai pengirim titik koordinat dan Mappi32 sebagai penerima pesan pertama kali. Yang kemudian titik koordinat akan dikirimkan ke Firebase yang akan disortir pengirimannya ke user yang sudah terdaftar di mobile app atau di website.

B. Sitem Kerja Website

sistem kerja dari GPS Tracker ini, dimulai dari User via website maupun Mobile App, yang wajib terhubung ke internet agar koneksi dengan Broker dapat berjalan dengan lancar. Yang selanjutnya akan diterima langsung oleh perangkat GPS yang akan melakukan pemberian sinyal dan titik koordinat dimana device tersebut berada secara real-time.

Fitur Pada Website:

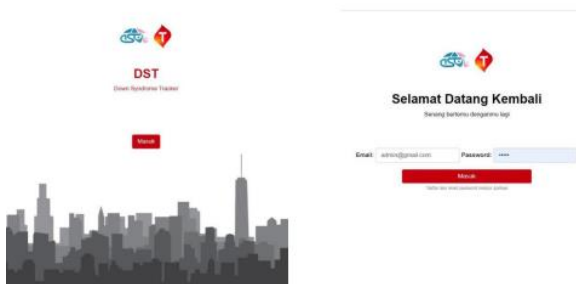
- 1. Tampilan Homepage



GAMBAR 3.3  
Tampilan Homepage

Pada halaman Homepage pengguna disajikan beberapa informasi sederhana seperti link untuk mendownload aplikasi, informasi tentang kami dan informasi bahwasanya project ini di support oleh Telkomsel.

## 2. Tampilan Login Pada Website



GAMBAR 3.4  
Tampilan Login Pada Website

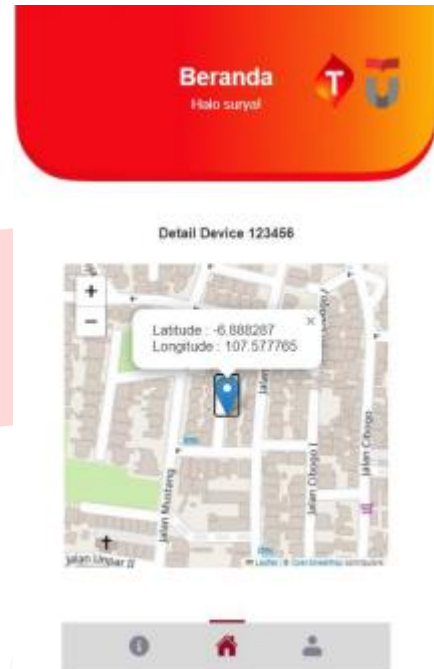
Pada halaman Login pengguna diharuskan untuk mengklik tombol masuk yang akan merujuk pada halaman pemilihan untuk Login dengan E-mail dan Password yang sudah didaftarkan pada Mobile App.

## 3. Beranda



GAMBAR 3.5  
Tampilan Beranda

Pada bagian beranda terdapat beberapa device dikarenakan website ini memungkinkan untuk penggunaan beberapa device pada satu akun yang sama. Pada bagian beranda juga terdapat beberapa informasi seperti nama device yang digunakan, latitude, longitude dan detail. Apabila pengguna mengeklik pada bagian detail maka akan tersaji tampilan Tracker.



GAMBAR 3.6  
Tampilan Tracker

Pada tampilan Tracker akan muncul beberapa informasi seperti longitude, latitude dan terdapat informasi titik lokasi perangkat.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap modul GPS eByte E108-GN02 yang digunakan sebagai modul pelacakan dengan toleransi akurasi penentuan posisi sejauh 50m, 100m, dan 150m telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam 3 tahap pengujian yang dilakukan. Tahapan atau kondisi yang dilakukan antara lain ialah kondisi ketika cuaca pasca hujan dan outdoor serta medan di pegunungan yang memiliki akses jalan naik dan turun, lalu kondisi ketika cuaca normal dan outdoor serta medan di perkotaan yang memiliki akses jalan dengan gedung yang berdekatan dan lalu lintas padat

RATA-RATA	
10 Meter	1,2714s
100 Meter	2,7408s
150 Meter	5,3094s

GAMBAR 4.1

Berdasarkan pengukuran didapatkan bahwa delay antar pengiriman pesan bervariasi sesuai dengan jarak yang dilakukan pada saat tracking di antara jarak 10, 100, dan 150 meter. Faktor-faktor yang dapat memberikan hasil di dalam beberapa pengujian yang kami lakukan antara lain cuaca, sinyal yang diterima alat, sinyal yang diterima oleh user, lokasi alat, dan lokasi user. Untuk pengujian yang dilakukan semuanya berada di lokasi Outdoor

dengan 2 medan. Kondisi ini menyebabkan alat memberikan garis lintang dan garis bujur yang sedikit melenceng pada kondisi tersebut. Faktor berikutnya yang sangat memengaruhi ialah lokasi. Lokasi pengujian antara lain outdoor dengan jalanan yang lapang dan outdoor dengan kondisi jalanan yang memiliki lalu lintas pada dan gedung berdekatan Semakin terhalangnya ruangan, maka akan semakin susah alat untuk mendapatkan info yang diinginkan seperti garis lintang dan garis bujur.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran, delay antar pengiriman pesan bervariasi sesuai dengan jarak saat tracking, yaitu pada jarak 10, 100, dan 150 meter. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengujian meliputi cuaca, sinyal yang diterima alat dan user, serta lokasi alat dan user. Pengujian dilakukan di lokasi outdoor dengan dua medan berbeda, yang menyebabkan alat memberikan garis lintang dan bujur yang sedikit melenceng. Lokasi pengujian, seperti jalanan lapang dan jalanan dengan lalu lintas padat serta gedung berdekatan, juga sangat mempengaruhi hasil. Semakin terhalang ruangan, semakin sulit alat mendapatkan informasi yang diinginkan seperti garis lintang dan bujur.

## REFERENSI

- [1] A. Brebahama and R. A. Listyandini, "Gambaran Tingkat Kesejahteraan Psikologis Penyandang Tunanetra Dewasa Muda," *Mediapsi*, vol. 2, no. 1, pp. 1-10, 2016.
- [2] A. A. Ayuningtyas, M. I. Maulania, F. N. Fauziah and O. P. Ramdhani, "Mengenal Lebih Dekat Anak Tunanetra: Karakteristik, Dampak, Perkembangan, Metode Pembelajaran," p. 1, 2023
- [3] P. Perkasa, "Penggunaan Global Positioning System (GPS) Untuk Dasar Survey Pada Mahasiswa," *Pendidikan Teknologi dan Kejuruan BALANGA*, vol. 7, no. 1, pp. 22-33, 2019.
- [4] S. Hadi, Saniman and S. Yakub, "Rancang Bangun Alat Bantu Pemandu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Suara Berbasis Mikrokontroler," *CyberTech*, pp. 7-8, 2020.
- [5] I. G. M. N. Desnanjaya, I. M. A. Nugraha and S. Hadi, "Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino," *Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, vol. 5, no. 2, pp. 157-168, 2021.