BUKU TUGAS AKHIR
CAPSTONE DESIGN

TRACKER OUTDOOR UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME*

Oleh :

Christian Antonius Parulian / 1101204359

Muhammad Zaky Raffinaldy / 1101202546

Nasywan Hanif / 1101204439

PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN
BUKU CAPSTONE DESIGN

TRACKER OUTDOOR* UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME

(OUTDOOR TRACKER FOR PEOPLE WITH DOWN SYNDROME)

Telah disetujui dan disahkan sebagai bagian dari Capstone Design

Program S1 Teknik Telekomunikasi

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung

Disusun oleh:

Muhammad Zaky Raffinaldy / 1101202546

Christian Antonius Parulian / 1101204359

Nasywan Hanif / 11012204439

Radhiyya Putra Adhirajasa / 1101200153

Muhammad Surya Alghifary Nasution / 11011204287

Bandung, 9 Mei 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
Ahmad Tri Hanuranto, Ir., MT.	Dr.Eng. Favian Dewanta, S.T., M.Eng.	Dr. Sofia Naning Hertiana, Ir.,MT
NIP. 93660031	NIP. 15870022	NIP. 15870022

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Zaky Raffinaldy

NIM 1101202546

Alamat : Permata Buah Batu Blok D-45

No. Telepon 085858768618

Email : zaky.raffinaldy@gmail.com

Menyatakan bahwa Buku Capstone Design ini merupakan karya orisinal saya sendiri bersama dengan kelompok Capstone Design saya, dengan judul:

TRACKER OUTDOOR* UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME

(OUTDOOR TRACKER FOR PEOPLE WITH DOWNSYNDROME)

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Bandung, 9 Mei 2023

Muhammad Zaky Raffinaldy

1101202546

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Christian Antonius Parulian

NIM 1101204359

Alamat : Emerald Towers Apartement

No. Telepon 081294631615

Email : tiandior123@gmail.com

Menyatakan bahwa Buku Capstone Design ini merupakan karya orisinal saya sendiri bersama dengan kelompok Capstone Design saya, dengan judul:

TRACKER OUTDOOR* UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME

(OUTDOOR TRACKER FOR PEOPLE WITH DOWNSYNDROME)

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Bandung, 9 Mei 2023

Christian Antonius Parulian

1101204359

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nasywan Hanif

NIM 1101204439

Alamat : Permata Buah Batu Blok D-45

No. Telepon 087718073807

Email : awan190102@gmail.com

Menyatakan bahwa Buku Capstone Design ini merupakan karya orisinal saya sendiri bersama dengan kelompok Capstone Design saya, dengan judul:

TRACKER OUTDOOR* UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME

(OUTDOOR TRACKER FOR PEOPLE WITH DOWNSYNDROME)

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.

Bandung, 9 Mei 2023

Nasywan Hanif

1101204439

ABSTRAK

Indonesia memiliki jumlah penyandang *Down Syndrome* yang signifikan, termasuk mereka dengan gangguan mobilitas dan gangguan mental. Kelompok ini dapat lebih rentan terhadap risiko hilang, terutama ketika dihadapkan pada situasi darurat seperti musibah alam atau keadaan yang mengharuskan evakuasi. Penyandang *Down Syndrome*, khususnya yang mengalami gangguan mental atau mobilitas, mungkin menghadapi kesulitan dalam menjaga keselamatan diri dan berkomunikasi saat mereka hilang. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan solusi yang efektif untuk memantau dan melacak mereka dalam situasi-situasi tersebut. Dalam konteks ini, GPS Tracker berbasis *LoRa* menjadi solusi potensial untuk membantu melacak dan menemukan pengguna ketika berada di lokasi yang berbahaya serta memiliki medan yang menghambat sinyal. Teknologi ini menawarkan kemampuan pelacakan yang andal meskipun dalam kondisi sinyal yang lemah atau tidak stabil.

Tracking atau pelacakan merupakan solusi yang efektif untuk mengetahui keberadaan pengguna ketika berada di luar jangkauan orang tua atau pengawas. GPS *Tracker* berbasis *LoRa*, yang bersifat *real-time* dan portabel, sangat membantu dalam memantau titik lokasi yang akurat meskipun berada di medan yang sulit atau terhalang sinyal. Alat ini dapat mengatasi keterbatasan sinyal *mobile* atau seluler, menjadikannya alternatif yang lebih fleksibel dan efisien. Selain itu, teknologi ini memungkinkan pengawasan berkelanjutan tanpa tergantung pada ketersediaan jaringan seluler, sehingga meminimalkan risiko kehilangan jejak pengguna. Pemantauan terus-menerus ini sangat penting untuk memastikan keselamatan pengguna, terutama dalam keadaan darurat.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami akan membuat sebuah GPS berbasis LoRa sebagai alat pemantau yang mampu mengirim titik koordinat dan lokasi di mana pengguna berada. Alat ini dirancang untuk memberikan data lokasi yang akurat dan dapat diandalkan, bahkan dalam kondisi geografis yang sulit. Berbeda dengan GPS *Tracker* lain yang menggunakan sinyal seluler sebagai pemancar, yang dapat mengalami gangguan di area dengan sinyal lemah, modul *LoRa* (*Long Range*) yang kami implementasikan ini menggunakan sinyal RF atau Radio *Frequency*. Sistem ini menawarkan solusi komunikasi yang lebih stabil di berbagai medan, termasuk area terpencil yang sulit dijangkau oleh jaringan seluler. Lalu dengan data yang kami dapatkan berdasarkan hasil survey yang kami lakukan terhadap orangtua yang menunjukan sebanyak 26 orangtua puas dan 29 orang tua merasa terbantu penggunaan alat tracker pada anak-anak membantu mengurangi kecemasan orang tua, karena mereka dapat memantau lokasi dan aktivitas anak secara real- time,

memberikan rasa aman dan kepastian saat anak berada jauh dari pengawasan langsung.
Kata kunci : *Down Syndrome, GPS Tracker, LoRa*

ABSTRACT

Indonesia has a significant number of individuals with Down Syndrome, including those with mobility and mental disorders. This group may be more vulnerable to the risk of loss, especially when faced with emergency situations such as natural disasters or circumstances that require evacuation. Individuals with Down Syndrome, particularly those who experience mental or mobility challenges, may face difficulties in ensuring their personal safety and communicating when they are lost. Therefore, it is important to develop effective solutions to monitor and track them in such situations. In this context, LoRa-based GPS Trackers become a potential solution to help track and locate users when they are in dangerous locations and have terrain that obstructs signals. This technology offers reliable tracking capabilities even in weak or unstable signal conditions.

Tracking is an effective solution to know the whereabouts of users when they are out of reach of parents or guardians. LoRa-based GPS trackers, which are real-time and portable, are very helpful in monitoring accurate location points even in difficult terrain or areas with signal obstruction. This tool can overcome the limitations of mobile or cellular signals, making it a more flexible and efficient alternative. In addition, this technology enables continuous monitoring without relying on the availability of cellular networks, thereby minimizing the risk of losing track of users. This continuous monitoring is very important to ensure user safety, especially in emergencies.

Therefore, in this research, we will create a LoRa-based GPS as a monitoring tool capable of sending the coordinates and location of where the user is. This tool is designed to provide accurate and reliable location data, even in challenging geographical conditions. Unlike other GPS trackers that use cellular signals as transmitters, which can experience disruptions in areas with weak signals, the LoRa (Long Range) module that we have implemented uses RF or Radio Frequency signals. This system offers a more stable communication solution in various terrains, including remote areas that are difficult to reach by cellular networks. Then, based on the data we obtained from the survey conducted with parents, it shows that 26 parents are satisfied and 29 parents feel that the use of tracking devices for their children helps reduce parental anxiety, as they can monitor their children's location and activities in real-time, providing a sense of security and certainty when their children are far from direct supervision..

Kata kunci : *Down Syndrome, GPS Tracker, LoRa*

KATA PENGANTAR

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Capstone Design dengan judul *" TRACKER OUTDOOR* UNTUK PENYANDANG *DOWN SYNDROME".*

Dengan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir Capstone Design sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di program studi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.

Tugas Akhir Capstone Design ini merupakan hasil dari kerja sama tim yang tidak bisa terlepas dari dukungan serta bimbingan dari para dosen pembimbing penulis. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ahmad Tri Hanuranto ST., MT. selaku pembimbing pertama, Bapak Dr.Eng. Favian Dewanta,S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua, dan Ibu Dr. Sofia Naning Hertiana, Ir.,MT selaku dosen pembimbing ketiga yang telah meluangkan waktunya, memberi bimbingan serta masukan yang berharga kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir *Capstone Design* ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, Penulis dengan rendah hati menerima kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, Penulis berharap Tugas Akhir *Capstone Design* ini bisa bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat dan memberikan inspirasi kepada pembaca.

Bandung, 02 September 2024

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak dapat terwujud tanpa dukungan, bimbingan, bantuan, nasehat dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak selama proses penyelesaian. Oleh karena itu, melalui bagian dedikasi ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya yang tak terhingga, yang telah memberikan Penulis kemampuan dan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Terima kasih banyak kepada ketiga dosen pembimbing yaitu Bapak Ahmad Tri Hanuranto ST., MT. selaku pembimbing pertama, Bapak Dr.Eng. Favian Dewanta,S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing II dan Ibu Dr. Sofia Naning Hertiana, Ir.,MT selaku Pembimbing III atas arahan, nasihat dan pengetahuan yang diberikan. Bantuan kedua dosen memberikan dampak yang signifikan terhadap pengembangan pemahaman dan keterampilan Penulis.
3. Kedua orangtua tercinta yang penulis sayangi yang selalu memberikan dukungan, baik moral maupun materi serta doa yang tidak pernah putus dalam membimbing penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Saudara kandung serta seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan bantuan, saran dan semangat di setiap waktu.
5. Teman-teman dan semua pihak telah berkontribusi dan membantu penulis untuk menyelesaikan penulisan naskah tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
6. Rekan penulis yaitu Bebi Fallahdina Martheriani yang selalu mendampingi penulis dan selalu memberikan doa serta dukungan untuk Penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dari awal sampai akhir
7. Para dosen dan staff pengajar di Universitas Telkom, atas ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berharga yang dilalui penulis selama menempuh pendidikan sebagai mahasiswa.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
BUKU CAPSTONE DESIGN i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ii
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
UCAPAN TERIMAKASIH viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR SINGKATAN xiv
BAB 1 USULAN GAGASAN 1
1.1 Deskripsi Umum Masalah 1
1.1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.1.2 Analisa Masalah 3
1.1.3 Tujuan Capstone 4
1.2 Analisa Solusi yang Ada 5
BAB 2 SPESIFIKASI DAN BATASAN SOLUSI 7
2.1 Dasar Penentuan Spesifikasi 7
2.2 Batasan dan Spesifikasi 7
2.3 Pengukuran/Verifikasi Spesifikasi 8
2.3.1 Verifikasi Spesifikasi 1 8
2.3.2 Verifikasi Spesifikasi 2 9
2.3.3 Verifikasi Spesifikasi 3 9
2.3.4 Verifikasi Spesifikasi 5 9

BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI 10
3.1 Alternatif Usulan Solusi 10
3.2 Analisis dan Pemilihan Solusi 10
3.3 Desain Solusi Terpilih 12
3.4 Jadwal dan Anggaran 14
BAB 4 IMPLEMENTASI 16
4.1 Deskripsi Umum Implementasi 16
4.2 Detail Implementasi 26
4.3 Prosedur Pengoperasian 30
BAB 5 PENGUJIAN DAN KESIMPULAN 36
5.1 Skenario Umum Pengujian 36
5.2 Detail Pengujian 37
5.3 Analisis Hasil Pengujian 44
5.4 Kesimpulan 46
DAFTAR PUSTAKA 48
LAMPIRAN CD-1 49
Curriculum Vitae 49
LAMPIRAN CD-2 56
LAMPIRAN CD-3 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Survey PIK POTADS 2
Gambar 1. 2 Survey ke PIK POTADS Bandung 2
Gambar 1. 3 Gambar Survei Membantu Pengawasan Orangtua 3
Gambar 1. 4 Gambar Survei Kepuasan Orangtua 3
Gambar 3. 2 Sistem Kelistrikan Hardware 13
Gambar 3. 3 Gambar Sistem desain kelistrikan pada Hardware 13
Gambar 4. 1 Microcontroller Mappi32 16
Gambar 4. 2 Modul GPS eByte 17
Gambar 4. 3 Baterai CNHL LiHv Ministar Hv 18
Gambar 4. 4 Desain Rompi 19
Gambar 4. 5 Arduino IDE 20
Gambar 4. 6 JavaScript 21
Gambar 4. 7 CSS 22
Gambar 4. 8 PHP 23
Gambar 4. 9 HTML 23
Gambar 4. 10 Figma 24
Gambar 4. 11 Firebase 25
Gambar 4. 12 Android Studio 25
Gambar 4. 13 Blok Diagram Sistem Tracking 26
Gambar 4. 14 Tampilan Luar Hardware GPS Tracker 26
Gambar 4. 15 Tampilan Dalam Hardware GPS Tracker 27
Gambar 4. 16 Flowchart Sistem GPS Tracker 28
Gambar 4. 17 Pengoprerasian Mobile App 29
Gambar 4. 18 Flowchart Mobile App dan Website 29
Gambar 4. 19 Tampilan Login 30
Gambar 4. 20 Tampilan Register 31
Gambar 4. 21 Connect Alat 31
Gambar 4. 22 Tampilan Tracker 32
Gambar 4. 23 Tampilan Homepage 33
Gambar 4. 24 Tampilan Login Pada Website 34
Gambar 4. 25 Tampilan Beranda 34
Gambar 4. 26 Tampilan Tracker 35

Gambar 5. 1 Serial Monitor Arduino IDE 38
Gambar 5. 2 Pengujian RAM Aplikasi 41
Gambar 5. 3 Rata-rata waktu eksekusi Mobile App 42
Gambar 5. 4 Pengukuran Baterai 43
Gambar 5. 5 Grafik Tegangan Tracking 44
Gambar 5. 6 Grafik Arus Tracking 44
Gambar 5. 7 Grafik Tegangan Idle 45
Gambar 5. 8 Grafik Arus Idle 46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1Spesifikasi Produk 8
Tabel 3. 1 Contoh Matriks Keputusan dalam Pemilihan Mikrokontroler 11
Tabel 3. 2 Jadwal Pengerjaan 14
Tabel 3. 3 Anggaran Pembelian Komponen 15
Tabel 4. 1 Spesifikasi Microcontroller Mappi32 17
Tabel 4. 2 Spesifikasi Modul GPS eByte 18
Tabel 4. 3 Baterai CNHL LiHv Ministar Hv 18
Tabel 4. 4 Komponen GPS Tracker 27
Tabel 5. 1 Daftar Pengujian 36
Tabel 5. 2 Pengukuran Delay Pengiriman Antar Pesan 10 M 38
Tabel 5. 3 merupakan patokan parameter yang akan diuji pada aplikasi. 40
Tabel 5. 4 Spesifikasi smartphone yang diuji 40
Tabel 5. 5 Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi Tracking 43
Tabel 5. 6 Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi idle 44
Tabel 5. 7 Rata-Rata Pengukuran 44
Tabel 5. 8 Delay antar pengiriman titik koordinat 45

DAFTAR SINGKATAN

FTE	: Fakultas Teknik Elektro
S1TT	: S1 Teknik Telekomunikasi
TULT	: Telkom University Landmark Tower
Mb	*: Megabyte*
Gb	*: GigaByte*
GPS	*: Global Positioning System*
S	*: Second*
IoT	*: Internet Of Things*
RAM	*: Random Access Memory*
IOS	*: iPhone Operating System*
I/O	*: Input Output*
LoRa	*: Long Range*
App	*: Application*
E-SIM	*: Electronic SIM*

BAB 1
USULAN GAGASAN

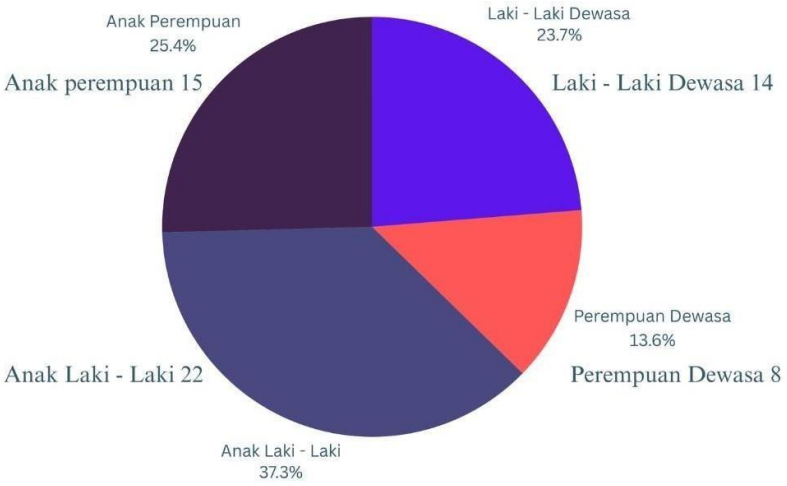
1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki jumlah penyandang *down syndrome* yang signifikan, termasuk mereka dengan gangguan mobilitas dan gangguan mental. Kelompok ini dapat lebih rentan terhadap risiko hilang, terutama ketika dihadapkan pada situasi darurat seperti musibah alam atau keadaan yang mengharuskan evakuasi. Penyandang *down syndrome*, khususnya yang mengalami gangguan mental atau mobilitas, mungkin menghadapi kesulitan dalam menjaga keselamatan diri dan berkomunikasi saat mereka hilang. Dalam konteks ini, GPS *Tracker* berbasis LoRa menjadi solusi potensial untuk membantu melacak dan menemukan pengguna ketika berada di lokasi yang berbahaya serta memiliki medan yang menghambat sinyal.

Berdasarkan klasifikasi kelompok umur menurut badan pusat statistik terdapat 59,163 memiliki gangguan mental, diantaranya Laki-Laki 36,113 dan Perempuan 20.594 di perkotaan. Sementara untuk jumlah di pedesaan terdapat 19,530 orang dengan total Perempuan 44,059 dan Laki-Laki 65,470. Dengan jumlah yang cukup banyak tersebut, Dengan banyaknya jumlah penyadang disabilitas, menjadi sangat penting untuk memberikan urgensi perhatian terhadap para penyandang disabilitas.

GPS *tracker* dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam memberikan informasi lokasi yang akurat kepada orang tua dan pengawas penyandang *Down Syndrome*. Namun, implementasi GPS *tracker* di Indonesia menghadapi tantangan aksesibilitas dan infrastruktur teknologi. Salah satunya karena penggunaan sinyal seluler yang menjadi patokan untuk dapat terkoneksi antara *client* dan *server* atau antara *client* dengan *mobile app*. Sehingga ketika terjadi hilang sinyal atau *hardware* berada pada medan yang menghambat sinyal untuk berkomunikasi, *hardware* akan sulit ditemukan dan tidak akan terjadi pengiriman titik koordinat yang diperlukan untuk mengetahui lokasi dan keberadaan *hardware* secara *real-time.*



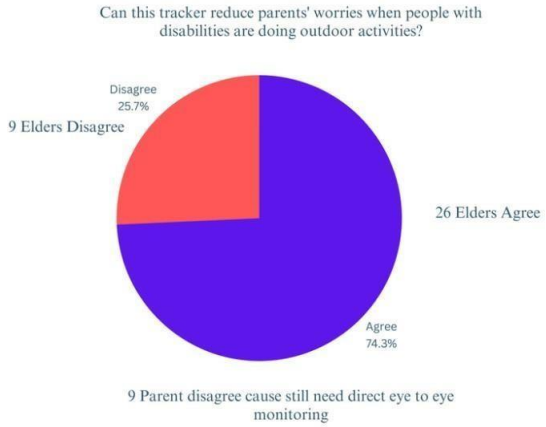
Gambar 1. 1 Survey PIK POTADS

Gambar 1.1 menunjukan hasil survey yang Kami dapat berupa informasi tentang jumlah penyandang *down syndrome* yang tergabung kedalam organisasi POTADS itu sendiri, berdasarkan hasil perolehan yang Kami dapatkan, Data ini belum sepenuhnya merupakan data total penyandang *down syndrome* yang tergabung didalam organisasi POTADS, karena survey yang Kami lakukan hanya berjarak waktu 1 minggu untuk responden dapat mengisi survey tersebut.

Gambar 1. 2 Survey ke PIK POTADS Bandung

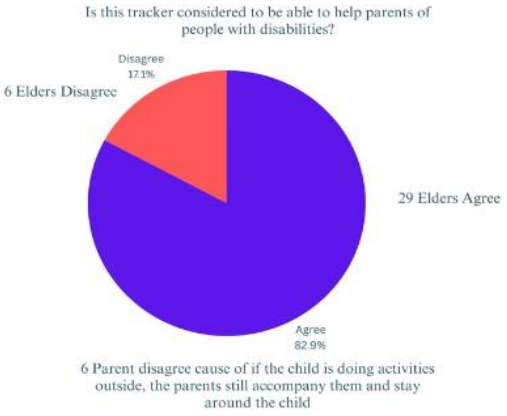
1.1.2 Analisa Masalah

Pada produk atau alat yang sudah ada sebelumnya, GPS *Tracker* memiliki basis pengiriman sinyal melalui sinyal *mobile* atau sinyal seluler yang memiliki kelemahan jika *hardware* yang telah terpasang SIM *Card* atau E-SIM berada pada jangkauan yang jauh dan berada pada medan yang menghambat sinyal terkirim maka akan susah menemukan atau mengirimkan lokasi titik koordinat ke *server* atau ke *Mobile App* yang telah dibuat untuk memantau lokasi secara *real-time*. GPS *Tracker* berbasis LoRa yang Kami buat memiliki berbagai aspek yang akan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 1. 3 Gambar Survey Membantu Orangtua

Pada gambar 1.3 Bahwa kami melakukan survey terhadap orangtua yang menunjukan data survei sebanyak tentang penggunaan alat tracker pada anak-anak membantu mengurangi kecemasan orang tua, karena mereka dapat memantau lokasi dan aktivitas anak secara real-time, memberikan rasa aman dan kepastian saat anak berada jauh dari pengawasan langsung.



Gambar 1. 4 Gambar Survey Kepuasan Orangtua

Pada gambar 1.4 Kami telah melakukan survey yang bertujuan untuk mengambil data dan kesetujuan para Orangtua Penyandang tentang apakah dengan adanya *tracker* yang Kami buat ini dapat mengurangi rasa khawatir para Orangtua / Pengawas terhadap para penyandang *down syndrome* untuk dapat melakukan aktivitas di luar ruangan. Lalu pada gambar 1.4 Telah didapatkan survey denan parameter apakah dengan adanya *tracker* yang kami buat dapat berguna bagi Orangtua / Pengawas penyandang down syndrome. Dan didapatkan hasil yang menunjukan bahwa dengan adanya tracker yang kami buat ini dapat berguna dan mengurangi rasa khawatir Orangtua / Pengawas ketika penyandang down syndrome melakukan aktivitas di luar ruangan.

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Pada umumnya GPS *Tracker* memiliki berbagai komponen dengan harga yang variatif yang dapat mewujudkan fungionalitas dari *tracker* itu sendiri. dengan *range* harga yang bervariatif juga dapat dipertimbangkan spesifikasi yang ada dan dibutuhkan. Pada GPS *Tracker* berbasis *LoRa* ini kami telah memilih dan mempertimbangkan komponen yang sekiranya memiliki *range* harga yang cukup ekonomis dan spesifikasi yang dinamis agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna ketika akan membeli alat ini secara massal.

1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Tracker ini dirancang dengan menggunakan bahan yang cukup kuat dan juga bebannya tidak terlalu berat, hal ini cukup penting mengingat bahwa perangkat *Tracker* ini dapat dipasangkan pada aksesoris dan pakaian penggunanya. *Tracker* ini didesain sebaik mungkin dan banyak mempertimbangkan komponen yang digunakan, Karena *Tracker* ini mungkin sudah banyak beredar di pasaran namun dengan komponen yang tidak cukup bagus dan fitur-fitur yang tidak cukup akurat. Pembuatan aplikasi pada gawai pintar juga dibuat untuk mempermudah para penggunanya untuk mendapatkan informasi seputar Peta Lokasi Terkini atas keberadaan *tracker* yang dipasangkan ke penyandang disabilitas.

1.1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Dengan adanya GPS *Tracker* berbasis *LoRa* yang telah dibuat ini maka orangtua / pengawas penyandang *Down Syndrome* tidak perlu lagi untuk membeli alat yang serupa di kemudian hari karena alat yang ada saat ini sudah cukup untuk penggunaan pada masa mendatang.

1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari proyek *capstone design* ini adalah untuk mempermudah dan juga memberikan fasilitas kepada para Orangtua dan Pengawas penyandang disabilitas untuk dapat melakukan pemantauan secara langsung ketika para penyandang disabilitas sedang beraktifitas dan berada di luar pengawasan para Orangtua dan Pengawasnya masing masing. Tracker yang dibuat ini berbeda dengan yang sudah banyak beredar di pasaran, karena kami juga membuat Aplikasi yang dapat digunakan pada gawai pintar yang bertujuan untuk mempermudah para Orangtua dan Pengawas menggunakan fitur-fitur yang telah kami sediakan, seperti Peta Real Time dimana tracker yang dipasangkan pada penyandang disabilitas itu berada, dan juga berbagai fitur lainnya yang dapat mempermudah penggunaan Tracker.

Dengan adanya GPS Tracker berbasis LoRa ini, diharapkan akan mengurangi tingkat kriminalitas dan penculikan yang ada di Indonesia khususnya kepada anak anak yang memiliki kebutuhan khusus. GPS Tracker ini juga diharapkan dapat memfasilitasi Penyandang Down Syndrome agar dapat melakukan aktivitas seperti layaknya manusia pada umumnya, yang tidak memerlukan pemantauan khsus secara ekstrim ketika sedang beraktivitas di luar maupun di dalam ruangan.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang harus terpenuhi untuk GPS *Tracker* berbasis *LoRa* ini adalah bagaimana cara *Hardware Client* dan *Server* dapat saling terhubung tanpa adanya *delay* yang terlalu lama, karena pada dasarnya GPS *Tracker* ini harus mengirimkan titik koordinat lokasi secara *real-time* agar perpindahan pengguna dapat terpantau dengan jelas. Beberapa analisis solusi dapat diberikan, diantaranya adalah memaksimalkan kerja *antenna*. Daya tahan baterai ketika *tracking* dilakukan dengan waktu yang lama, dan desain *Casing* serta Rompi yang akan dipakai untuk meletakan *hardware.*

a. *Antenna LoRa*

Antena LoRa (*Long Range*) memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya banyak dipakai dalam aplikasi *Internet of Things* (*IoT*) dan komunikasi jarak jauh seperti GPS *Tracker*. *LoRa* dapat berkomunikasi hingga beberapa meter, tergantung pada kondisi lingkungan dan jenis antena yang digunakan. Ini sangat berguna untuk melakukan *tracking* di area yang luas, seperti lapangan terbuka, daerah perkotaan, atau ketika daerah mempunyai medan yang sangat menghambat sinyal atau tidak. *LoRa* menggunakan frekuensi rendah yang memungkinkan sinyal menembus bangunan dan hambatan fisik lainnya dengan lebih efektif dibandingkan dengan frekuensi yang lebih tinggi.

b. Daya Tahan Baterai

Baterai *CNHL LiHv Ministar Hv* adalah jenis baterai *lithium polymer (LiPo)* yang dirancang khusus untuk aplikasi yang membutuhkan kinerja tinggi, seperti drone balap, mobil RC, pesawat model, dan perangkat lain yang membutuhkan daya tinggi dengan ukuran yang relatif kecil. Hal tersebut membuat penggunaan baterai ini dirasa cocok untuk GPS *Tracker*, karena dengan diameter baterai yang kecil dan tidak terlalu memakan banyak tempat, Kapasitas baterai jenis ini mempunyai daya tahan yang kuat.

Baterai *CNHL* dikenal karena stabilitasnya dalam memberikan performa, bahkan di bawah kondisi beban tinggi. Selain itu, teknologi *LiHv* memungkinkan baterai ini memiliki umur pakai yang lebih panjang dibandingkan dengan baterai *LiPo* standar, asalkan dioperasikan dan dirawat dengan benar.

Kesimpulannya adalah, penggunaan baterai jenis ini cocok digunakan untuk GPS *Tracker* berbasis *LoRa* yang kami buat dengan pertimbangan bahwa baterai ini cukup untuk memenuhi kebutuhan komponen lain yang membutuhkan suplai daya dari baterai cukup banyak seperti modul GPS dan *Mikrokontroller Mappi32*.

c. *Casing* dan Rompi *Hardware*

Pada proyek GPS *Tracker* ini, kami menggunakan media pakaian yaitu Rompi yang kemudian akan dipakaikan ke pengguna. Cara kerja dari rompi ini adalah, alat yang sudah terlapisi dengan *casing* yang telah kami rancang akan dipasangkan / dimasukan ke salah satu kantong yang ada pada rompi tersebut. Rompi ini menggunakan material yang kuat sehingga ketika alat dipasangkan, rompi tidak mudah sobek atau terbebani kapasitas yang berlebihan. Kami telah membuat *design* rompi yang disertai dengan bahan-bahan yang telah dipertimbangkan sebelumnya.

Kami telah melakukan wawancara dan juga survey terhadap penyandang *Down Syndrome* dan juga Orang Tua penyandang mengenai bahan yang kira kira tidak membuat Penyandang *Down Syndrome* merasa terganggu. Penggunaan Katun Toyobo ini menjadi pilihan karena selain bahnnya yang kuat, Katun jenis ini mempunyai daya serap air yang tinggi dan juga mempunyai material yang tembus udara sehingga nyaman ketika digunakan di luar ruangan.

BAB 2
SPESIFIKASI DAN BATASAN SOLUSI

2.1 Dasar Penentuan Spesifikasi

Tracker Outdoor Untuk Penyandang *Down Syndrome* ini berfokus pada anak yang menyandang *Down Syndrome*. Berikut beberapa spesifikasi yang akan digunakan:

1. *Range*: *Range* yang digunakan pada alat ini cukup jauh, tergantung spesifikasi alat yang dipakai
2. *Accuracy*: Jika keakuratan sensor yang dipakai tinggi, maka akan mendapatkan tingkat keakuratan data *tracker* alat yang lebih baik.
3. Daya Tahan Baterai: Sesuai lokasi yang akan digunakan oleh pengguna, maka akan dipilih sensor alat yang hemat baterai agar lebih tahan lama dan praktis saat dipakai.
4. Ukuran Alat: Sesuai kebutuhan pengguna, maka alat yang digunakan lebih ringan dan *simple*.
5. *Security*: Keamanan dan privasi pada aplikasi akan lebih diutamakan karna terkait dengan data dari pengguna.
6. Alat: Alat yang akan digunakan akan memiliki daya tahan terhadap berbagai macam cuaca agar lebih tahan lama pada saat dipakai, selain itu juga alat yang digunakan harus memiliki kenyamanan bagi penggunanya.

Spesifikasi yang digunakan nanti akan memiliki jarak, nanti alat yang dipakai pengguna akan terlihat dan terlacak pada aplikasi yang digunakan pada Orangtua / Pengawas yang akan mengawasi penyandang *Down Syndrome*. Pada alat ini juga nanti akan digunakan alat yang akan memberitahu pengguna secara *real-time*, daya tahan baterai yang lama, alat yang tahan air dan panas, memiliki pemberitahuan darurat, keamanan dan *privasi*, desain yang nyaman dan tahan lama, dan yang dapat terintegrasi pada aplikasi *mobile*.

2.2 Batasan dan Spesifikasi

Pada alat *Tacker Outdoor* Untuk Penyandang *Down Syndrome* ini memastikan memiliki keefektifan, keamanan, dan kenyamanan bagi penggunanya. Alat ini nanti akan memberikan lokasi dan pemberitahuan kepada orangtua atau pengasuh secara *real-time*, nanti juga akan menggunakan daya tahan baterai yang tahan lama agar tidak di *charge* secara terus menerus ketika sedang berada di *outdoor*, alat ini juga akan dibekali dengan alat yang tahan air dan panas ketika berada di kondisi cuaca yang buruk ketika sedang berada diluar, selain itu juga memiliki tombol atau pemberitahuan darurat ketika penggunanya memerlukan bantuan atau

penggunanya berada dalam kondisi darurat, alat ini juga akan dibekali dengan keamanan dan privasi yang akan terjaga sehingga hanya orangtua atau pengasuh yang akan tau lokasi penggunanya.

Selain itu akan memiliki desain yang nyaman dan tahan lama, sehingga penggunanya merasa nyaman ketika menggunakan alat ini dan dapat digunakan dengan jangka waktu yang lama sehingga dapat menghemat biaya bagi orangtua, selain itu juga alat ini dapat terintegrasi dengan aplikasi *mobile* agar orangtua dapat memantau penggunanya dengan fleksibel dan mudah, nanti akan dapat terhubung dengan wifi.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Produk

No	Hal	Rincian
1	GPS *Tracker*	*Hardware* dapat mengirim pesan berupa titik koordinat dengan delay yang sedikit.
2	Daya penggunaan listrik	Menghitung daya konsumsi listrik yang dipakai
3	Informasi yang dikirimkan di *mobile* app	Aplikasi dapat menampilkan titik koordinat yang dikonversikan menjadi peta yang dapat dilihat pada halaman *tracking.*
4	*Database*	*Database* berisikan informasi *user* dan informasi *hardware* yang terdaftar.
5	Durasi dan ketahanan alat	Mengukur lama durasi aktif alat ketika digunakan, pengisian kembali daya dan juga ketahanan alat

2.3 Pengukuran/Verifikasi Spesifikasi

Pengukuran dan Verifikasi Spesifikasi *tracker outdoor* untuk Penyandang *Down Syndrome* merupakan proses yang penting dalam memastikan bahwa alat yang digunakan sesuai dengan kebutuhan untuk Penyadang *Down Syndrome* :

2.3.1 Verifikasi Spesifikasi 1

Spesifikasi 1 menjelaskan tentang hardware GPS *Tracker*. Pengiriman pesan yang akurat dan tidak memakan banyak waktu sangat membantu dan sangat penting untuk skala fungsionalitas *tracker real-time*. Delay waktu pengiriman dapat diukur dengan rumus dibawahini:

Delay = Waktu Akhir − Waktu Awal
Penjelasan:

- Waktu Akhir : Waktu saat pesan diterima atau pengiriman selesai.
- Waktu Awal : Waktu saat pesan dikirimkan atau pengiriman dimulai.

2.3.2 Verifikasi Spesifikasi 2

Spesifikasi kedua menjelaskan tentang Sumber daya. Kestabilan komponen suatu alat sangat bergantung pada kualitas sumber dayanya. Baterai *CNHL* Ministar yang terhubung ke alat berperan penting dalam hal ini. Untuk memastikan adaptor tersebut memberikan daya yang sesuai, perlu dilakukan pengukuran terhadap tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Perhitungan akan dilakukan dengan menggunakan Alat multimeter digital dengan tegangan 20V untuk pengukuran voltase dan 15A untuk pengukuran arus, menyesuaikan dengan batas terdekat pada multimeter digital.

2.3.3 Verifikasi Spesifikasi 3

Spesifikasi ketiga menjelaskan tentang pemakaian RAM dan waktu eksekusi yang harus dihitung serta dikalkulasi agar bisa dioptimalkan, karena jika aplikasi terlalu memakan banyak RAM serta waktu eksekusinya lambat makan pengguna tidak akan dengan mudah dan memakan banyak waktu untuk melakukan *tracking* ketika berada didalam keadaan darurat.

2.3.4 Verifikasi Spesifikasi 4

Spesifikasi empat menjelaskan tentang *database*. *Database* pada sistem ini menggunakan *Firestore Database* yang ada pada *Firebase*. Basis datanya memudahkan untuk mengelola dan menyimpan data *user* dan *firebase* juga berperan penting karena menjadi perantara pengiriman titik koordinat dari *hardware* ke *mobileapp* dan *website.*

2.3.4 Verifikasi Spesifikasi 5

Tracker ini mempunyai sumber daya utama yang berasal dari Baterai CNHL Ministaryang memiliki kapasitas tersendiri. Durasi waktu penggunaan perlu diukur agar pengguna dapat memperkirakan serta mengetahui lama penggunaan *tracker* ketika baterai berada didalam kapasitas yang maksimal.

BAB 3
DESAIN RANCANGAN SOLUSI

3.1 Alternatif Usulan Solusi

Solusi pertama yang kami tawarkan pada *project* alat ini adalah penggunaan Esp32 sebagai komponen utama dalam *device* ini. Esp32 adalah salah satu jenis mikrokontroler yang dapat berperan sebagai otak dalam suatu sistem. Esp32 ini berfungsi sebagai perangkat *IoT* utama yang memiliki kemampuan untuk mendukung perangkat terkoneksi ke jaringan *Wifi* secara langsung.

Solusi kedua yang kami tawarkan pada *project* alat ini adalah penggunaan Mappi32. Mappi32 kurang lebih sama seperti Esp32 yang berfungsi sebagai perangkat *IoT* utama yang dapat terkoneksi ke jaringan *Wifi* secara langsung dan digunakan sebagai pengendali rangkaian elektronika dan kemampuan untuk menyimpan program, tetapi Mappi32 lebih memiliki fitur - fitur lebih canggih seperti memiliki jarak yang lebih jauh sekitar 15 km menggunakan teknologi jaringan *LoRa*. Mappi32 juga memiliki berbagai sensor yang dapat digunakan, seperti sensor ultrasonik, sensor buzzer, sensor AHT-10, *module* LCD, *Relay* 4 *module*.

Solusi ketiga yang kami tawarkan pada *project* ini adalah penggunaan ESP8266. ESP8266 merupakan modul *Wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan *Wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. ESP8266 memiliki 3 mode *Wifi*, yaitu *Station, Access Point*, dan keduanya. Kelebihan dari ESP8266 ini memiliki *platform* yang murah tetapi efektif untuk komunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone atau dengan mikrokontroler tambahan seperti Arduino sebagai pengendalinya.

3.2 Analisis dan Pemilihan Solusi

Pilihan pertama yaitu ESP32. Alat ini merupakan salah satu jenis mikrokontroller yang dapat berperan sebagai otak dalam suatu susunan sistem. Esp32 memiliki kelebihan pada daya yang tinggi dan juga memiliki GPIO yang lebih banyak dibandingkan mikrokontroller lainnya. Dengan adanya GPIO yang banyak dapat memungkinkan perangkat untuk mendukung berbagai fungsi Esp32 juga mendukung koneksi *Bluetooth* dan *Wi-Fi* yang lebih cepat. meskipun Esp32 memiliki banyak kelebihan, tentu saja setiap perangkat tidak luput dari kekurangan. Dengan berbagai kelebihan yang ada, tentu saja membuat komponen ini memiliki harga yang lebih mahal dibanding komponen lainnya. Dengan kekuatan dan kelebihan yang

lebih besar, Esp32 cenderung memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi sehingga kemungkinan memiliki tingkat pembelajaran dan pengkodean yang lebih tinggi juga.

Pada pilihan kedua yaitu Mappi32. Mappi 32 merupakan *development* kit karya anak bangsa yang diproduksi oleh perusahaan KMTek sebagai pendukung pengembangan *IoT*. Papan sirkuit Mappi32 ini dilengkapi dengan fitur-fitur canggih, sehingga dapat lebih mempermudah pemakaian ataupun projek dengan data yang lebih besar. Mappi32 memiliki fitur *advance* dan kemudahan akses, sehingga tidak rumit dalam melakukan pembuatan projek. Fitur yang terdapat pada Mappi32 mampu memenuhi kebutuhan kami untuk berinovasi melakukan projek ini. dibandingkan dengan mikrokontroller lain, Mappi32 memiliki spesifikasi yang lebih tinggi. Mappi32 dapat mengakses berbagai sensor yang dibutuhkan dalam pengembangan projek. Salah satu fitur Mappi32 yang dapat diakses untuk projek ini adalah Sensor *Buzzer*, Sensor AHT-10, *Module LCD* dan berbagai sensor lainnya.

Pada pilihan Terakhir yaitu ESP8266. Alat ini memiliki fitur koneksi *mobile* yang dapat terkoneksi dengan aplikasi di *mobile* untuk mengontrol dan melacak suatu *device tracking*. Modul ESP8266 memiliki fitur *WiFi*, yang memungkinkan integrasi dengan perangkat GPS, dan dapat meingkatkan fungsionalitas GPS *tracker*. Dengan adanya kelebihan tersebut, Esp8266 memiliki keterbatasan daya yang dapat mempengaruhi masa penggunaan baterai pada GPS *Tracker*. ESP8266 juga memiliki keterbatasan dalam pemrosesan data yang kompleks atau code yang memerlukan kecepatan tinggi.

Analisis dan pemilihan solusi ini dapat dilakukan dan dituliskan menggunakan *matriks* keputusan, sesuai dengan contoh dibawah ini.

Tabel 3. 1 Contoh Matriks Keputusan dalam Pemilihan Mikrokontroler

		ESP32		Mappi32		ESP8266	
Kriteria Seleksi	**Bobot**	**Rating**	**Nilai Bobot**	**Rating**	**Nilai Bobot**	**Rating**	**Nilai Bobot**
Fitur yang ada	25%	6	2.1	8	2	4	1
Tingkat Kompleksitas	20%	5	1,25	6	1,2	3	0,6
Harga	15%	5	0,75	8	1,2	4	0,6
Pengkodean	20%	6	1,5	7	1,2	5	1
Ukuran Total	20%	7	1,4	4	0,8	6	1,2
Total Nilai		29		33		22	
Peringkat		2		1		3	
Lanjutkan?		**Tidak**		**Ya**		**Tidak**	

Dengan melakukan perbandingan antara 3 alat tersebut, didapatkan hasil yang telah dihitung dalam *matriks* pemilihan alat dengan perolehan poin yang lebih tinggi untuk Mappi32. Maka berdasarkan keputusan kolektif, kami memilih Mappi32 sebagai *mikrokontroller* pilihan kami untuk digunakan pada *device tracking* yang kami buat pada *project Tracker Outdoor* Untuk Penyandang Disabilitas ini.

Mappi32 memiliki beberapa keunggulan di berbagai aspek. Mikrokontroller ini dapat terkoneksi dengan *Wi-Fi, Bluetooth*, dan juga LoRa 920-923 MHz yang memudahkan kami untuk memiliki pilihan koneksi untuk dapat tersambung ke perangkat *IoT* lainnya. Mappi32 juga dapat mensupport Arduino IDE, ESP IDF, *microPython* untuk melakukan penulisan kode. Dengan banyaknya pilihan aplikasi *coding* dapat memudahkan kami untuk menuliskan kode program. Mappi32 juga memiliki port USB *Type C* untuk mempermudah pengguna karena seperti yang kita ketahui bahwa sekarang USB *Type C* sudah banyak digunakan di berbagai kebutuhan elektronika.

3.3 Desain Solusi Terpilih

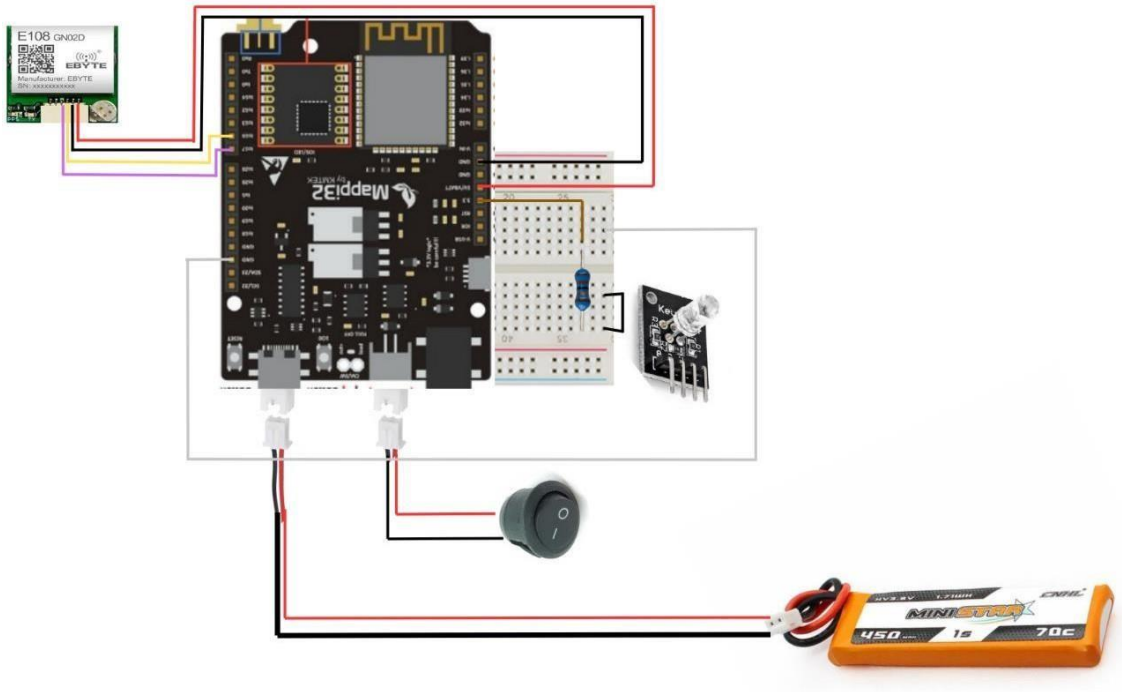
Bagian ini berisi desain detail atas solusi yang terpilih (*detailed engineering design*). Paparan desain dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu diskripsi umum desain dan penjelasan detail atas desain tersebut.

Materi detail terkait desain solusi dapat disesuaikan dengan karakteristik solusi. Adapun materi berdasarkan jenis solusinya adalah sebagai berikut.

- Solusi berupa **sistem/arsitektur/framework** berisi: arsitektur sistem, blok diagram sistem, dan lain-lain.
- Solusi yang berupa **perangkat lunak** berisi: *flowchart*, UML, data *flow diagram*, *pseudocode*, desain antarmuka, *entiry relationship* diagram (jika melibatkan penggunaan *database*), desain antarmuka aplikasi (jika menghasilkan aplikasi), dan lain sebagainya.
- Solusi yang berupa **perangkat keras** berisi: gambar teknis lengkap, desain PCB, modul-modul sistem, dan lain sebagainya.
- Solusi yang berupa **proses** berisi: *flowchart* atau bagan proses, deskripsi detail pada setiap proses, dan lain sebagainya.
- Solusi yang berupa **model atau algoritma** berisi: desain entitas model, *flowchart*, dan representasi matematis.

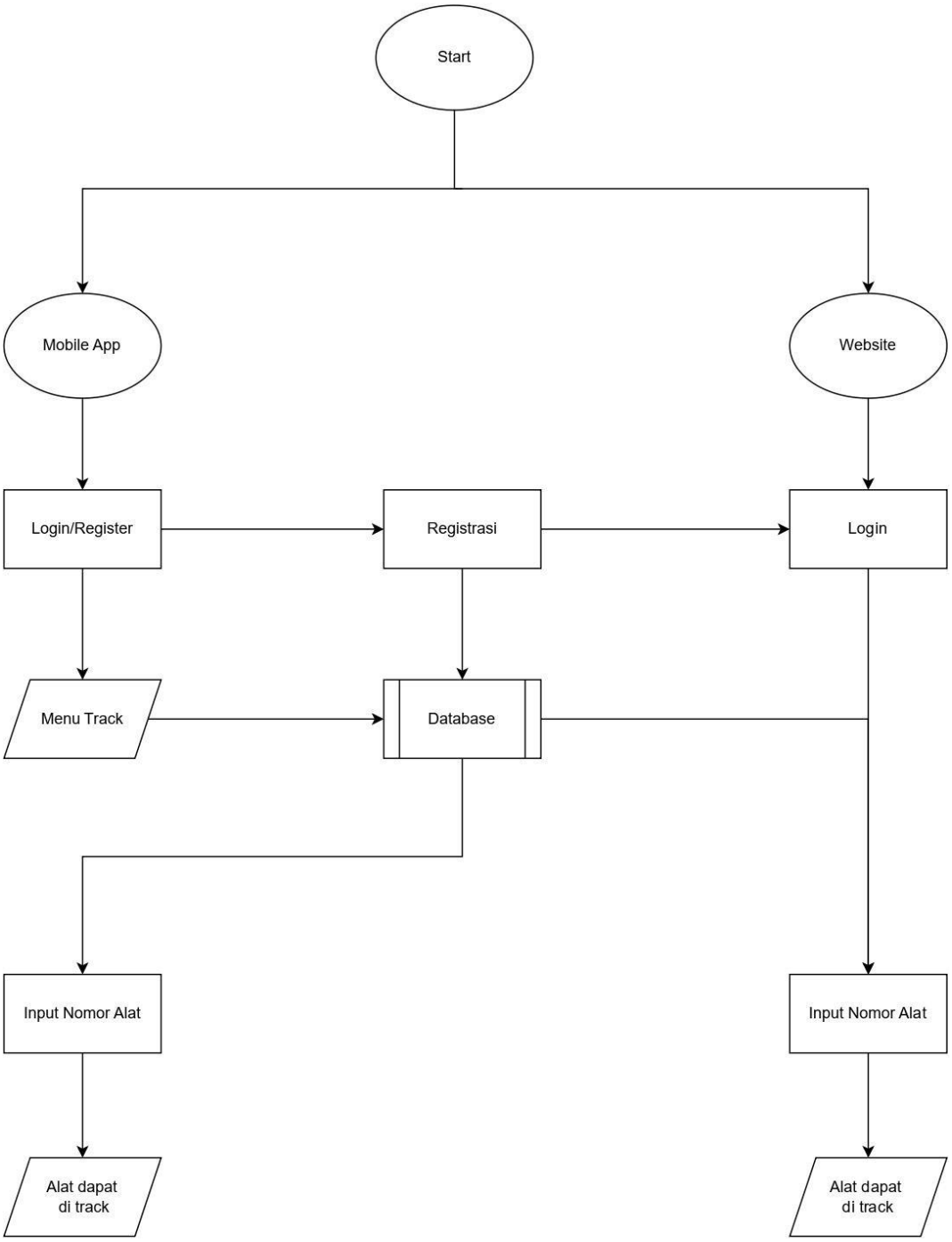
Bagian ini juga memaparkan alat dan bahan yang digunakan dalam proses desain dan pengembangan. Pada solusi yang menghasilkan perangkat keras, bagian ini juga memaparkan bahan yang digunakan untuk membuat perangkat tersebut sekaligus mekanisme pembuatan perangkat. Di sisi lain, bagian ini juga memaparkan seluruh software yang digunakan untuk merancang maupun membuat solusi tersebut.

3.3.1 Sistem desain kelistrikan pada Hardware



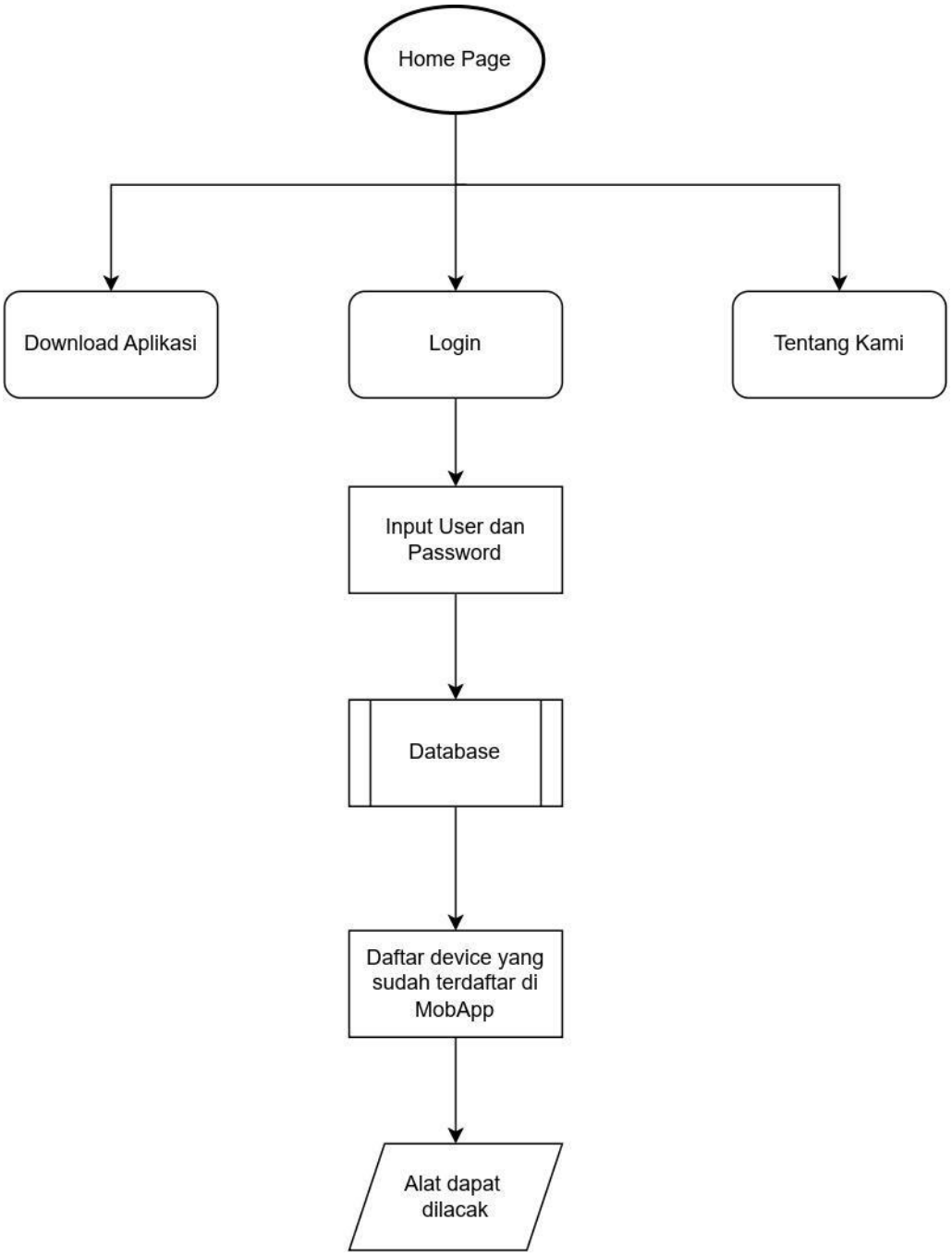
Gambar 3. 1 Gambar Sistem desain kelistrikan pada *Hardware*

3.3.2 *Flowchart* Sistem *Mobile* dan *Website*



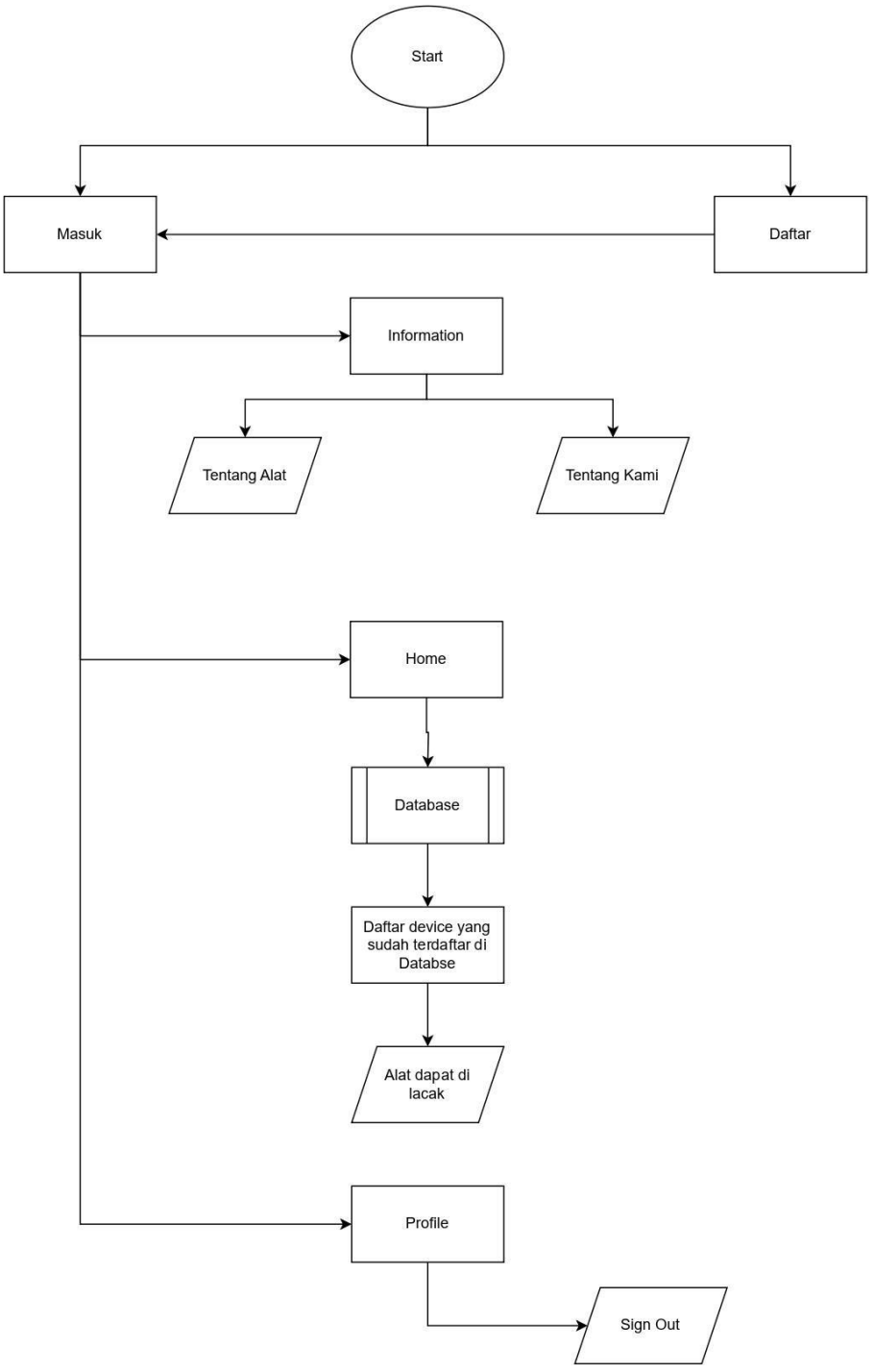
Gambar 3. 2 *Flowchart* Sistem *Mobile* dan *Website*

3.3.3 *Flowchart* Sistem *Website*



Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem *Website*

3.3.4 *Flowchart* Sistem Mobile APP



Gambar 3. 4 *Flowchart* Sistem *Mobile APP*

3.4 Jadwal dan Anggaran

Tabel 3. 2 Jadwal Pengerjaan

No	Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Survey alat yang sudah ada dan pengembangan spesifikasi system																								
2	Membuat desain system																								
3	Membuat Produk dan perancangan aplikasi																								
4	Pengujian alat																								
5	Analisis Data																								

Tabel 3.4 merupakan jadwal kegiatan yang dilakukan oleh Kami untuk menyelesaikan alat dari awal survey sampai terwujudnya GPS *Tracker* ini. Berbagai percobaan pengujian dan penyempurnaan alat telah dilakukan.

Tabel 3. 3 Anggaran Pembelian Komponen

No	Nama Alat	Harga	Jumlah	Total
1.	Mappi32 (Microkontroller)	750.000	2	1.500.000
2.	eByte GPS E108-GN02	450.000	1	450.000
3.	Baterai CNHL LiHv Ministar Hv	75.000	2	150.000
4.	Kabel Jumper Male to Male	18.000	2 Set	36.000
5.	Box X3	20.000	1	20.000
6.	Box X5	25.000	1	25.000
7.	Connector LED	15.000	1	15.000
8.	Modul LED RGB	25.000	1	25.000
9.	Modul Power Switch	36.000	1	36.000
10.	Skrup Titanium	37.500	2 Set	75.000

Tabel 3.3 merupakan tabel yang menunjukan total anggaran biaya yang harus dikeluarkan untuk dapat membuat dan mewujudkan fungsionalitas GPS *Tracker* untuk penyandang *down syndrome*. Harga komponen diatas merupakan harga yang tersedia di berbagai toko dan tentu saja dapat bervariasi bergantung pada toko yang ada.

BAB 4

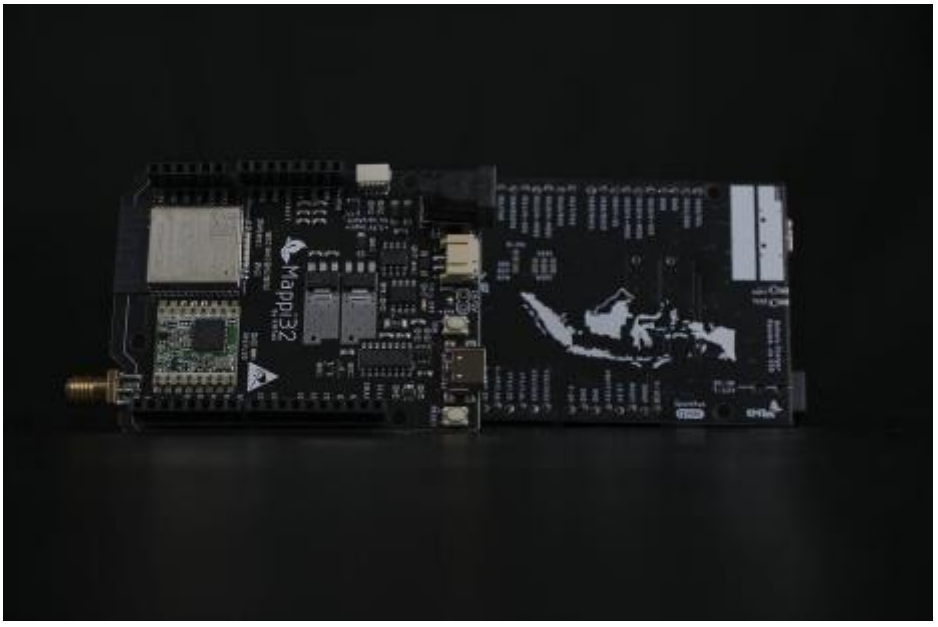
IMPLEMENTASI

4.1 Deskripsi Umum Implementasi

4.1.1 Perangkat Keras GPS *Tracker* (*Hardware*)

A. *Microcontroller*

Pada bagian *Microcontroller*, seperti yang telah kami jelaskan di dokumen sebelumnya. Kami telah memilih *Microcontroller* Mappi 32 yang diproduksi oleh KMTek, Sebuah perusahaan yang bergerak di Industri Produksi *Microcontroller* asal Kota Malang, Indonesia. Mappi32 memiliki beberapa keunggulan di berbagai aspek. Mikrokontroller ini dapat terkoneksi dengan *Wi-Fi*, *Bluetooth*, dan juga *LoRa* 920-923 MHz yang memudahkan kami untuk memiliki pilihan koneksi untuk dapat tersambung ke perangkat *IoT* lainnya. Mappi32 juga dapat mensupport Arduino IDE, ESP IDF, *microPython* untuk melakukan penulisan kode. Dengan banyaknya pilihan aplikasi coding dapat memudahkan kami untuk menuliskan kode program. Mappi32 juga memiliki port USB *Type C* untuk mempermudah pengguna karena seperti yang kita ketahui bahwa sekarang USB *Type C* sudah banyak digunakan di berbagai kebutuhan elektronika. Kami telah menggunakan Mappi32 ini sebagai Otak dari *Capstone Design* kami yaitu *Tracker Outdoor* untuk penyandang *Down Syndrome*.



Gambar 4. 1 *Microcontroller* Mappi32

Tabel 4. 1 Spesifikasi *Microcontroller* Mappi32

SPESIFIKASI	Microcontroller Mappi32
Processor	ESP WROOM - 32E
Cores	2
Architecture	32 bit
CPU Frekuensi	240 MHz
Flash Memory	16 MB
Connectivity on Board	Wifi, Bluetooth, Lora
Port Input	1. USB type C 2. Power Jack DC 3. JST PH 2.0 mm
Input Voltage (DC)	1 - 15 V
Operating	5V
Ukuran Dimensi Alat	Panjang 2,7 inch x Lebar 2,1 inch

B. Modul GPS

GPS menjadi komponen yang tidak kalah penting dari *microcontroller* untuk mendukung terwujud dan berfungsinya alat yang akan Kami buat. Maka dari itu pertimbangan untuk memilih modul GPS ini mempunyai tingkat pertimbangan yang cukup rumit dimana Kami selaku Tim Produksi harus melakukan *survey* dan juga mencari informasi detail seputar GPS yang akan Kami gunakan agar tingkat fungsionalitas alat ini menjadi maksimal.

Gambar 4. 2 Modul GPS eByte

Tabel 4. 2 Spesifikasi Modul GPS eByte

SPESIFIKASI	MODUL GPS eByte
Tipe	Wireless Module
Frekuensi	10Hz
Konsumsi Daya	12mA – 15mA
Ukuran	22*20*5.8mm(L*W*H)
Fitur	Multi-mode satellite positioning module
Support	BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/QZSS/SBAS
Ukuran Paket Tunggal	2x1x1 cm

C. Baterai CNHL LiHv Ministar Hv

Gambar 4. 3 Baterai CNHL LiHv Ministar Hv

SPESIFIKASI	Baterai CNHL LiHv Ministar Hv
Stock Number	HV55702
Capacity	450mAh
Voltage	7.6V /2-Cell / 2S1P
Discharge Rate	70C Continual / 140C Burst
Charge Rate	5C Max
Size	15.5X16.5X66.5mm
Weight	35g
Output Connector	XT30U
Balance Connector	JST / XH

D. Desain *Casing*

Casing memberikan perlindungan fisik terhadap komponen GPS *tracker* dari kerusakan akibat benturan, debu, dan kelembaban, memastikan kinerja optimal dalam berbagai kondisi lingkungan. *Casing* yang kokoh dan tahan lama dapat mengurangi risiko kerusakan yang mungkin terjadi pada GPS *tracker* akibat penggunaan dalam kondisi ekstrem atau lingkungan yang keras. *Casing* yang dirancang dengan baik juga dapat memberikan penampilan yang estetis dan memastikan penempatan yang tepat pada objek yang dilacak, serta meminimalkan kemungkinan terdeteksinya oleh orang lain.

Kami sangat membutuhkan *Casing* ini sebagai perlindungan terhadap komponen-komponen yang ada. Dengan adanya *Casing* ini dapat menimimalisir kerusakan pada *Hardware* yang telah kami *wiring* sebelumnya, karena komponen yang ada di dalam *Casing* ini sangat rentan untuk rusak dan juga kabel yang telah terpasang sangat rentan untuk tercabut. Menggunakan *casing* untuk GPS *tracker* dapat membantu menjaga *privasi* dan keamanan informasi tentang lokasi atau aktivitas yang dipantau, terutama jika GPS *tracker* digunakan untuk tujuan yang sensitif.

E. Desain Rompi / Vest

Pada proyek GPS *Tracker* ini, kami menggunakan media pakaian yaitu Rompi yang kemudian akan dipakaikan ke pengguna. Cara kerja dari rompi ini adalah, alat yang sudah terlapisi dengan *casing* yang telah kami rancang akan dipasangkan / dimasukan ke salah satu kantong yang ada pada rompi tersebut. Rompi ini menggunakan *material* yang kuat sehingga ketika alat dipasangkan, rompi tidak mudah sobek atau terbebani kapasitas yang berlebihan. Kami telah membuat *design* rompi yang disertai dengan bahan-bahan yang telah dipertimbangkan sebelumnya.

Gambar 4. 4 Desain Rompi / Vest

Pada gambar 4.4 dapat dilihat *prototype design* Rompi yang telah Kami buat, tentu saja penggunaan bahan dan warna tidak kami pilih tanpa mempertimbangkan berbagai aspek terlebih dahulu. Kami telah melakukan wawancara dan juga survey terhadap penyandang *Down Syndrome* dan juga Orang Tua penyandang mengenai bahan yang kira kira tidak membuat Penyandang *Down Syndrome* merasa terganggu. Penggunaan Katun Toyobo ini menjadi pilihan karena selain bahnnya yang kuat, Katun jenis ini mempunyai daya serap air yang tinggi dan juga mempunyai *material* yang tembus udara sehingga nyaman ketika digunakan di luar ruangan. Penggunaan warna yang Kami pilih juga berdasarkan hasil *survey* dari Penyandang *Down Syndrome*, Mayoritas menyukai warna Biru dan juga Merah.

4.1.2 Perangkat Lunak / *Software*

a. ArduinoIDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang Kami gunakan untuk membuat dan mengunggah program ke *Hardware* GPS *Tracker* ini terutama pada Mappi32 sebagai *microcontroller* yang harus dimasukan *code* agar dapat berfungsi. Aplikasi ini juga menyediakan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) untuk menulis, mengedit, menguji, dan mengunggah kode program ke *Hardware* GPS *Tracker* Kami. Berikut adalah penjelasan singkat tentang Arduino IDE:

1. Fungsi Utama: Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit kode program menggunakan bahasa pemrograman yang disebut Arduino *Sketch* atau *Wiring*.
2. Kompatibilitas: Mendukung berbagai model papan Arduino dan mikrokontroler yang kompatibel dengan bahasa pemrograman Arduino.
3. Sederhana dan Mudah Digunakan: Dirancang untuk pemula dan pengembang yang berpengalaman, menyediakan antarmuka yang intuitif dan mudah dipahami.
4. Pembaruan dan Ketersediaan: Arduino IDE secara teratur diperbarui dengan fitur baru dan perbaikan bug. Selain itu, tersedia secara gratis untuk diunduh dan digunakan oleh siapa saja

Gambar 4. 5 Arduino IDE

b. JavaScript

JavaScript digunakan secara luas dalam pengembangan *website* untuk menambahkan interaktivitas, dinamika, dan fungsionalitas. JavaScript memungkinkan Penulis untuk mengubah konten HTML dan CSS pada halaman *web* secara dinamis. Ini termasuk menambah, menghapus, atau memodifikasi elemen HTML, mengubah gaya CSS, dan membantu kami untuk membuat fungsi seperti klik tombol atau pengisian formulir untuk membuat akun. JavaScript memungkinkan pembuatan animasi dan efek transisi yang menarik pada elemen-elemen halaman web. Dengan menggunakan *library* dan *framework* seperti jQuery atau CSS *animations*, Penulis dapat membuat halaman web lebih dinamis dan menarik bagi pengguna nantinya.

Gambar 4. 6 JavaScript

c. CSS

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-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. CSS memungkinkan pembuatan desain *website* yang responsif, artinya tampilan *website* akan menyesuaikan diri dengan berbagai perangkat dan ukuran layar yang berbeda secara

otomatis. CSS dapat digunakan untuk membuat animasi, transisi, dan efek visual lainnya pada elemen-elemen HTML, sehingga meningkatkan interaktivitas dan menarik perhatian pengguna. Penulis sangat membutuhkan CSS untuk dapat membuat tampilan *website* lebih menarik dan juga dapat membuat fungsionalitas Tracking menjadi lebih mudah untuk dipahami.

Gambar 4. 7 CSS

d. PHP

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. PHP mengolah data dan menghasilkan HTML yang akan dikirim ke *browser*. PHP juga dapat mengatur logika aplikasi, otentikasi pengguna, dan pengelolaan sesi. Dalam aplikasi *web* umum, PHP berfungsi di sisi *server* untuk memproses data dan menghasilkan HTML. HTML tersebut kemudian dapat distyling menggunakan CSS dan dibuat interaktif dengan JavaScript. Ini menciptakan alur yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan halaman *web* secara efisien.

Gambar 4. 8 PHP

e. HTML

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.

Gambar 4. 9 HTML

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. Pengguna

dapat membuat prototipe interaktif untuk aplikasi seluler dengan Figma, memungkinkan pengujian dan validasi desain sebelum implementasi. Figma menyediakan *library* komponen yang dapat digunakan kembali, mempercepat proses desain aplikasi seluler dengan memanfaatkan elemen-elemen yang telah dirancang sebelumnya

Gambar 4. 10 Figma

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. *User* yang sudah terdaftar dapat menyimpan *file* seperti gambar, video, dan dokumen langsung ke penyimpanan *Firebase*, memudahkan pengelolaan dan berbagi konten dalam aplikasi GPS *Tracker* ini. *Firebase* secara keseluruhan menyediakan solusi lengkap untuk kebutuhan *back-end* aplikasi *mobile*, memungkinkan pengembang untuk fokus pada pengembangan fitur dan pengalaman pengguna.

Firebase

Gambar 4. 11 Firebase

h. Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi yangdisediakan 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. Sebagai IDE resmi untuk pengembangan aplikasi *Android*, Android Studio mendapatkan dukungan langsung dari Google dan secara teratur diperbarui dengan fitur fitur terbaru dan perbaikan bug, Jadi Penulis dapat dengan mudah melakukan perbaikan pada *mobile-app* ketika mengalami bugtrap atau *crash* pada aplikasi. *Android Studio* dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti Visual Layout Editor, APK Analyzer, Android Emulator, Intelligent Code Editor, Flexible Build System, dan Real-time Profilers yang memudahkan pengembangan aplikasi *Android*. Android Studio menggunakan sistem *Gradle* untuk membangun dan mengelola proyek-proyek *Android*, memudahkan integrasi dengan berbagai *library* dan alat pengembanganlainnya.

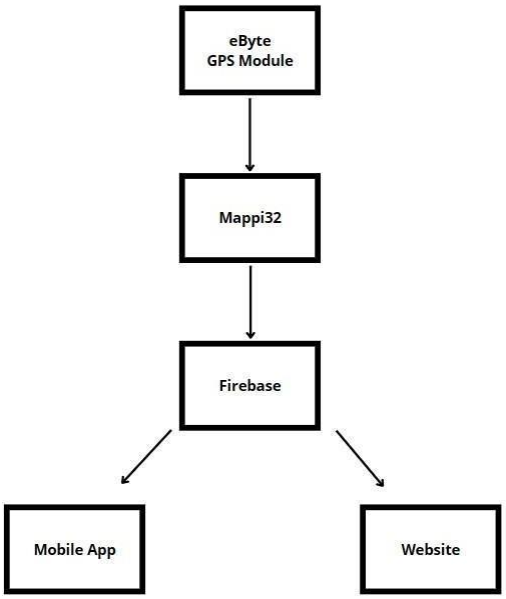
Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki oleh Android Studio, Penulis dapat melakukan pembangunan Aplikasi dengan mudah dan nyaman. Karena perencanaan untuk *Mobile App* ini tidak hanya merujuk kepada *User Interface* saja, tetapi dari segi fungsionalitasnya juga harus maksimal.

Gambar 4. 12 Android Studio

4.2 Detail Implementasi

4.2.1 *Hardware*

4.2.1.1 GPS Tracker LoRa



Gambar 4. 13 Blok Diagram Sistem Tracking

Sistem *Tracking* yang ditunjukan pada Gambar 4.2.1 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* bisa saling berkomunikasi. *Firebase* akan mengirimkan titik koordinat lokasi dimana tracker berada ke *Mobile App* atau ke *Website* sesuai dengan *request* kedua perantara tersebut.

Gambar 4. 14 Tampilan Luar Hardware GPS Tracker

Gambar 4. 15 Tampilan Dalam Hardware GPS Tracker

Pada gambar 4.1.4 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 4. 4 Komponen GPS *Tracker*

Komponen	Fungsi
Mappi32	Mikrokontroller Sistem
eByte GPS E108-GN02	Modul Gps yang memancarkan koordinat lokasi
Baterai CNHL LiHv Ministar Hv	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 4.4 merupakan tabel yang menunjukan komponen yang digunakan untuk mewujudkan *system tracking*, berbagai komponen diatas mempunyai fungsinya masing-masing dan telah kami sesuaikan dengan kebutuhan.

Gambar 4. 16 *Flowchart* Sistem GPS *Tracker*

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*.

4.2.2 *Mobile App*

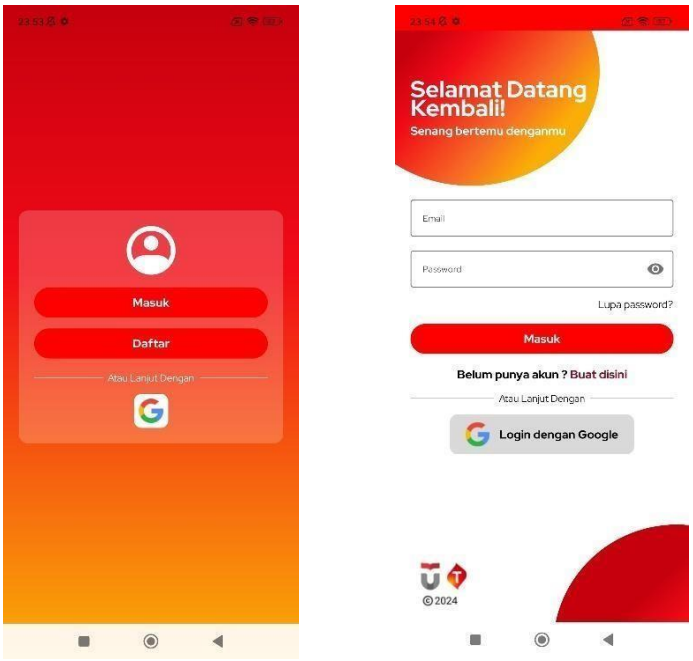
Gambar 4. 17 Pengoprerasian *Mobile App*

4.3 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.

1. Fitur Pada *Mobile App*

a. Tampilan *Login*



Gambar 4. 19 Tampilan Login

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

b. Tampilan *Register*

Gambar 4. 20 Tampilan Register

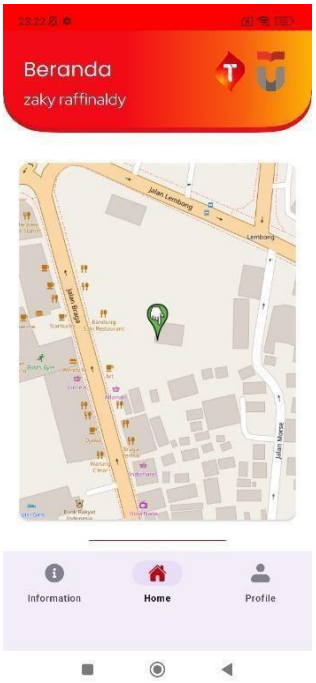
Pada halaman *Register*, pengguna diharuskan mengisi *email*, *password*, dan *confirm password* untuk membuat akun. Saat tombol DAFTAR di klik, maka pengguna akan masuk ke halaman beranda.

c. Connect Alat

Gambar 4. 21 Connect Alat

Pada halaman *connect* alat, user diharuskan mengklil 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 4. 22 Tampilan *Tracker*

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

2. 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 :

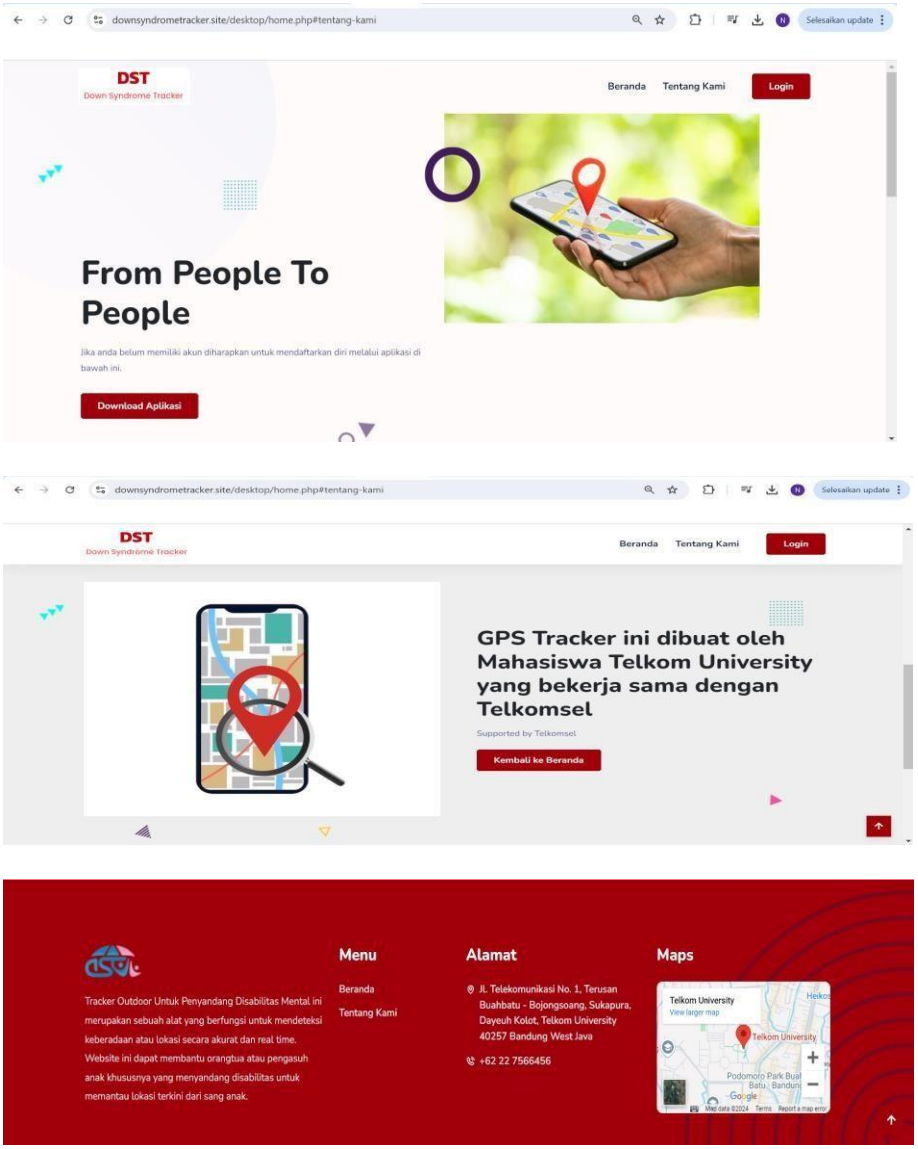
1. Buka aplikasi DST yang sudah terinstall pada *smartphone android.*
2. Klik daftar dan masukkan email untuk *login* pada aplikasi.
3. Setelah daftar,masukkan *username* dan *password.*
4. Lalu aplikasi langsung menampilkan halaman informasi. Pada halaman informasi terdapat pilihan “Tentang Alat” dan “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* yangberbeda-beda disesuaikan dengan kode yang didapat).
6. *User* dapat meninput kode pada kolom yang sudah tersedia dan dapat menyentuhtombol “Lihat GPS” untuk melakukan *Tracking*
7. Pada halaman *profile* terdapat nama akun pengguna dan *e-mail* yang digunakan.

3. Ilustrasi Sitem Kerja *Website*

Pada gambar diatas merupakan ilustrasi bagaimana 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* :

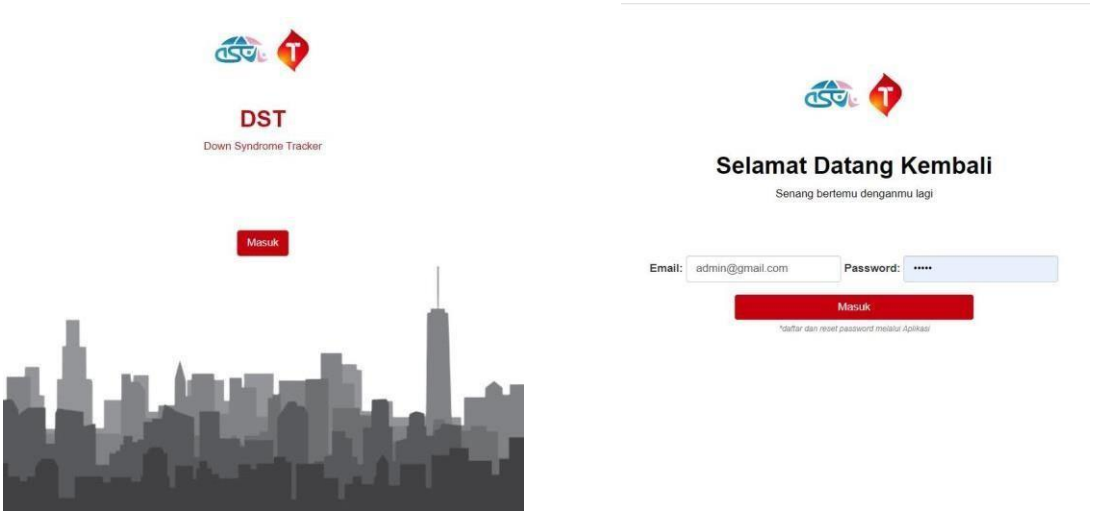
a. Tampilan *Homepage*



Gambar 4. 23 Tampilan *Homepage*

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

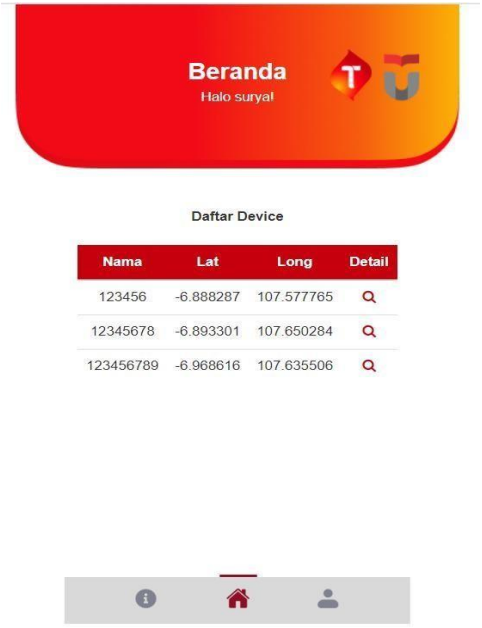
a. Tampilan *Login* Pada *Website*



Gambar 4. 24 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.*

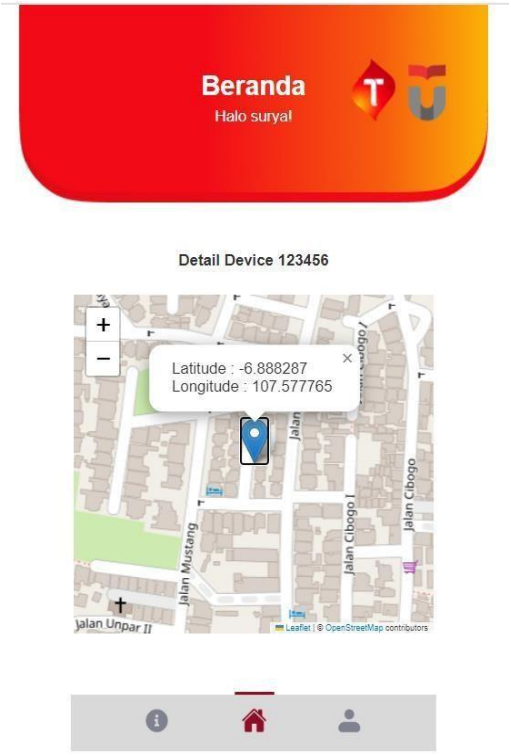
b. Beranda



Gambar 4. 25 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*.

c. Tampilan *Tracker*



Gambar 4. 26 Tampilan Tracker

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

Cara Pengoperasian *Website* :

Berikut adalah panduan untuk *user* dalam menggunakan *Website* DST. Berikut adalah langkah-langkah nya:

1. Buka *Website* DST (downsyndrometracker.site)
2. Klik ‘masuk’ lalu memasukkan *e-mail* dan *password* yang sudah terdaftar pada aplikasi.
3. Lalu akan langsung menampilkan beberapa nama *device* apabila sudah terdaftar pada *e-mail* yang sama.
4. Pada halaman *profile* terdapat nama akun pengguna dan email yang digunakan.

BAB 5
PENGUJIAN DAN KESIMPULAN

5.1 Skenario Umum Pengujian

5.1.1 Tujuan Pengujian

Sistem GPS *tracker* yang terintegrasi dengan *mobile application* dan *website* dirancang untuk memastikan keakuratan dan keamanan dalam proses pengiriman data lokasi dari GPS *tracker* ke *mobile application*. Setiap sub-sistem dilakukan pengujian agar sistem berjalan dengan lancar. Sub-sistem yang akan diuji, yaitu perangkat *IoT*, dan *Mobile Application*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan kinerja dan fungsionalitas pada *hardware* dan software berjalan dengan baik. Skenario pengujian yang akan diuji antara lain, pengujian fungsionalitas, pengujian performa, pengujian kompatibilitas, dan pengujian keamanan pada masing – masing sub-sistem. Pihak yang terlibat dalam pengujian merupakan anak dengan penyandang *down syndrome* yang berada di organisasi PIK POTADS Jawa Barat. PIK POTADS Jawa Barat berlokasi di tengah kota Bandung. Pengujian perangkat dilakukan terhadap 4 anak dengan penyandang *down syndrome* dan pengujian *software* (*mobile application*) dilakukan terhadap orang tua pada anak tersebut.

Tabel 5. 1 Daftar Pengujian

No	Jenis Pengujian	Parameter	Metode	Prosedur Pengujian
1	Delay	Waktu Pengiriman	Mengambil sample antar jarak	Melakukan Tes pengujian pengukuran delay dengan cara membandingkan hasil pengiriman pertama dan hasil pengiriman selanjutnya
2	Pemakaian RAM pada Smartphone	Kalkulasi pemakaian RAM	Pengukuran antar *smartphone*	Melakukan tes pada masing masing smartphone saat menjalankan aplikasi

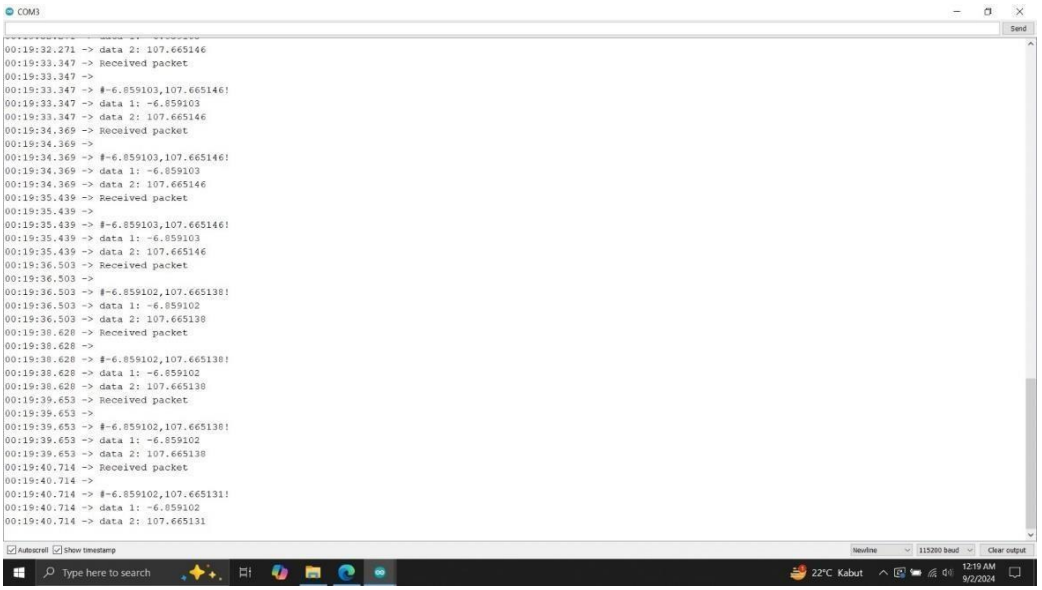
No	Jenis Pengujian	Parameter	Metode	Prosedur Pengujian
3	Waktu eksekusi aplikasi	Kalkulasi waktu eksekusi	Percobaan pengukuran waktu eksekusi pada tiap smartphone	Melakukan tes dan perbandingan waktu eksekusi saat menjalankan tracking pada aplikasi pada smartphone yang memiliki spesifikasi berbeda-beda
4	Konsumsi Baterai saat Tracking	Pengukuran konsumsi baterai saat hardware melakukan tracking	Kalkulasi dan perhitungan daya serta arus yang dibutuhkan	Melakukan Tes pengujian pengukuran tegangan dan arus menggunakan multimeter digital
5	Konsumsi Baterai saat Idle	Pengukuran konsumsi baterai saat hardware berada pada posisi idle	Kalkulasi dan perhitungan daya serta arus yang dibutuhkan	Melakukan Tes pengujian pengukuran tegangan dan arus menggunakan multimeter digital

5.2 Detail Pengujian

Metode yang digunakan untuk melakukan berbagai pengujian diatas antara lain

- Pada kondisi *tracking*, *hardware* akan mengirimkan titik koordinat tiap waktu dan delay harus diukur karena waktu pengiriman akan berbeda tergantung dengan jarak.
- Pada aplikasi *mobile*, kami melakukan pengukuran dengan parameter pemakaian RAM pada saat *smartphone* pengguna menjalankan aplikasi yang telah dibuat untuk memastikan bahwa aplikasi tidak akan memakan banyak penyimpanan.
- Pada aplikasi *mobile*, kami melakukan pengukuran dengan parameter waktu eksekusi aplikasi saat dijalankan di *smartphone* pengguna
- Pengukuran pada sumber daya yang berupa konsumsi baterai saat *tracking*
- Pengukuran pada sumber daya yang berupa konsumsi baterai saat *idle*

5.2.1 Menguji Delay Gps *Tracker*



Gambar 5. 1 Serial Monitor Arduino IDE

Pada gambar 5.1 dapat dilihat bahwa pengiriman pesan berupa data *Longitude* dan Latitude yang di konversi menjadi titik koordinat, mengalami delay sebesar 1,076ms yang dapat dilihat pada tabel perbandingan dibawah ini.

Tabel 5. 2 Pengukuran Delay Pengiriman Antar Pesan 10 M

Nomor Pengiriman	Waktu Pengiriman 1	Waktu Pengiriman 2	Delay
1	**Jam 00:19:32.271**	**Jam 00:19.347**	**1,076s**
2	**Jam 00:19:33.347**	**Jam 00:19:34.369**	**1,022s**
3	**Jam 00:19:34.369**	**Jam 00:19:35.439**	**1,07s**
4	**Jam 00:19:35.439**	**Jam 00:19:36.503**	**1,064s**
5	**Jam 00:19:36.503**	**Jam 00:19:38.628**	**2,125s**
		Rata Rata	**1,2714 s**

Tabel 5. 3 Pengukuran Delay Pengiriman Antar Pesan 100 M

NOMOR PENGIRIMAN	WAKTU PENGIRIMAN 1	WAKTU PENGIRIMAN 2	DELAY
1	JAM 01:28:12.421	JAM 01:28:14,504	2,083s
2	JAM 01:28:14,504	JAM 01:28:17,571	3,067s
3	JAM 01:28:17,571	JAM 01:28:19,628	2,057s
4	JAM 01:28:19,628	JAM 01:28:23,216	3,588s
5	JAM 01:28:23,216	JAM 01:28:26,125	2,909s
		RATA-RATA	2,7408

Tabel 5. 4 Pengukuran Delay Pengiriman Antar Pesan 150 M

NOMOR PENGIRIMAN	WAKTU PENGIRIMAN 1	WAKTU PENGIRIMAN 2	DELAY
1	JAM 02:12:42,237	JAM 02:12:47,628	5,391s
2	JAM 02:12:47,628	JAM 02:12:52,178	4,55s
3	JAM 02:12:52,178	JAM 02:12:57,612	5,434s
4	JAM 02:12:57,612	JAM 02:13:02,271	5,341s
5	JAM 02:13:02,271	JAM 02:13:06,752	4,481s
		RATA-RATA	5,0394s

Delay pengiriman pesan GPS (*Global Positioning System*) mengacu pada keterlambatan yang terjadi antara waktu ketika data posisi GPS dihasilkan oleh perangkat (seperti *tracker* GPS) dan waktu ketika data tersebut diterima oleh penerima, seperti pusat kontrol atau perangkat pengguna. Keterlambatan ini dapat terjadi karena beberapa faktor, dan memahami penyebabnya penting untuk aplikasi yang membutuhkan pelacakan *real-time*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya delay.

5.2.2 Pengujian Sistem *Mobile Application*

Pengujian sistem *mobile application* bertujuan untuk mengetahui keakuratan data lokasi yang diterima dari perangkat GPS *tracker* dan performa pada aplikasi yang terpasang pada *mobilephone*. Aplikasi hanya dapat di-install untuk aplikasi *Android*.

Tabel 5. 5 merupakan patokan parameter yang akan diuji pada aplikasi.

No.	Parameter	Satuan	Keterangan
1	*Memory Usage*	Megabyte (mb)	Penggunaan *memory* pada perangkat saat menjalankan aplikasi.
2	*Time Execution*	Milisecond (ms)	Waktu mengeksekusi fitur penerimaan data lokasi pada aplikasi.

Pengukuran dilakukan dengan mengoperasikan aplikasi pada lima perangkat *android* dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.2.2 dengan masing - masing perangkat dilakukan pengujian selama 5 menit pada fitur penerimaan data lokasi dan dirata ratakan. Metode pengujian yang digunakan adalah *black box testing*, yang bertujuan untuk memeriksa kesesuaian antara *input* dan *output* yang diharapkan dari aplikasi tersebut. Hasil yang diharapkan yaitu aplikasi yang digunakan tidak berat pada *smartphone* dan dapat menerima data lokasi secara akurat.

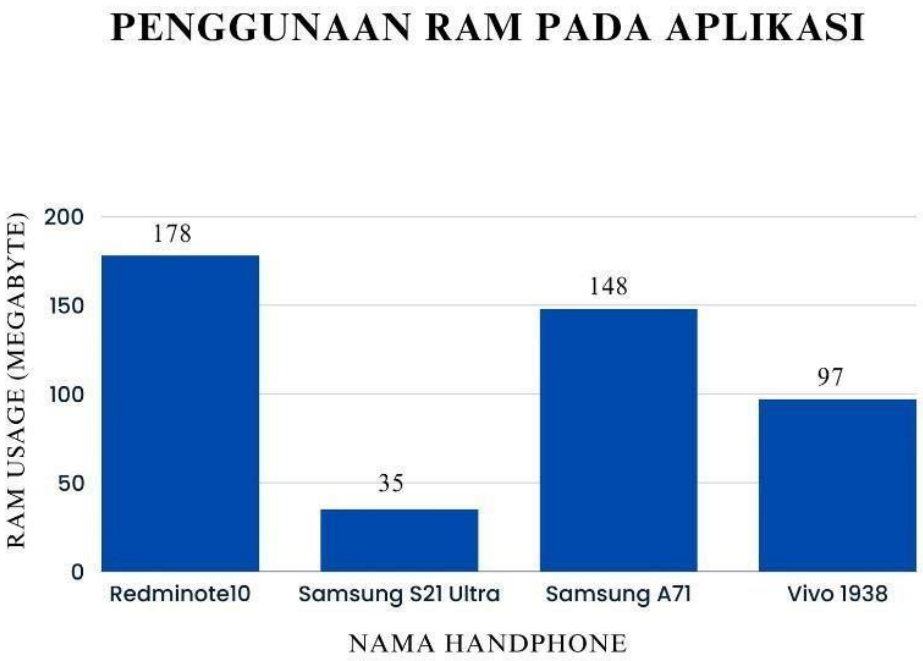
Tabel 5. 6 Spesifikasi *smartphone* yang diuji

Smartphones being tested

No.	Nama *mobilephone*	Spesifikasi		
		Chipset	*Memory*	*Storage*
1	Redminote 10	Snapdragon 678	4GB	64GB
2	Samsung S21 Ultra	Exynos 2100	12GB	256GB
3	Samsung A71	Snapdragon 730	8GB	128GB
4	Vivo 1938	Mediatek 6765	6GB	128GB

5.2.2.1 Pengunaan *Memory* Pada *Smartphone*

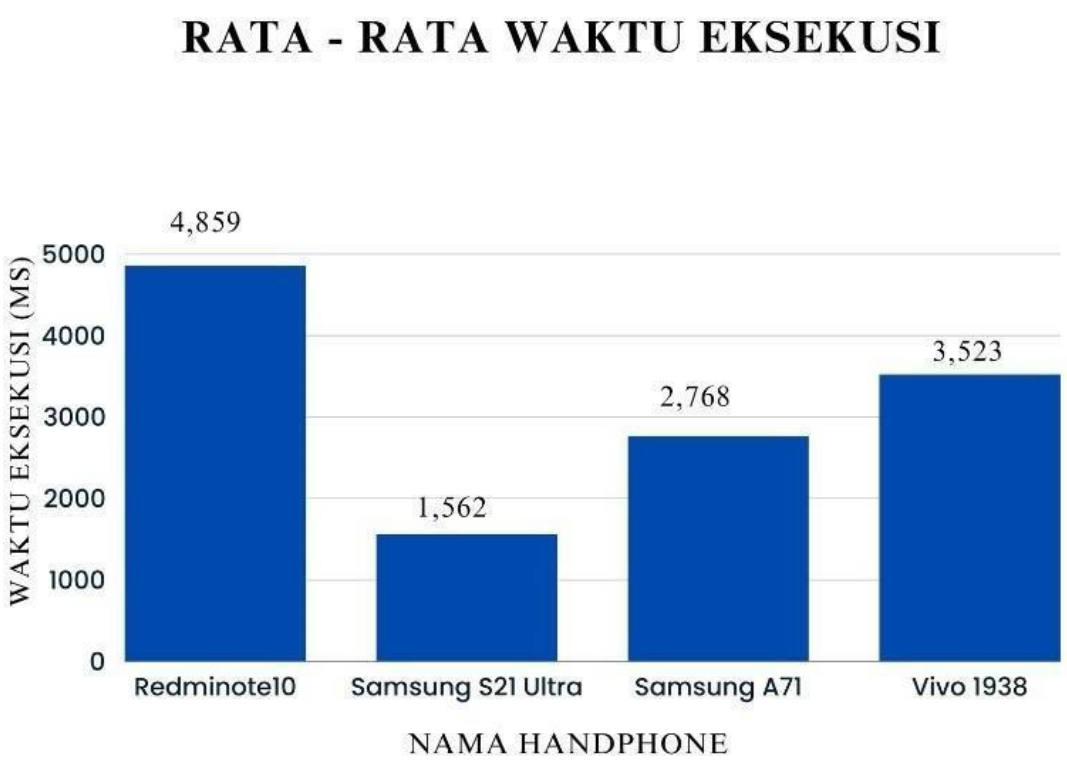
Aplikasi dijalankan pada perangkat dan mengoperasikan fitur penerimaan data lokasi di aplikasi yang sudah dibuat. Hasil yang didapatkan akan dilakukan perhitungan rata – rata. Dari hasil pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa pada Gambar 1. menunjukkan penggunaan memori terbanyak terjadi pada *smartphone* Oppo Reno 5 dengan spesifikasi chipset Snapdragon 720G dan *memory* 8 GB yaitu 173 mb, sementara penggunaan memori yang sedikit adalah pada *smartphone* Samsung S21 Ultra dengan spesifikasi chipset Exynos 2100 dan *memory* 12 GB yaitu 39 mb.



Gambar 5. 2 Pengujian RAM Aplikasi

5.2.2.2 Kecepatan Eksekusi Sistem

Aplikasi dijalankan pada perangkat dan mengoperasikan fitur penerimaan data lokasi di aplikasi yang sudah dibuat. Hasil yang didapatkan akan dilakukan perhitungan rata – rata. Dari hasil pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa pada Gambar 5.2 menunjukkan waktu eksekusi paling cepat terjadi pada *smartphone* Samsung S21 Ultra dengan spesifikasi *chipset Exynos* 2100 dan RAM 12 GB dengan kecepatan eksekusi 1,562s



Gambar 5. 3 Rata-rata waktu eksekusi *Mobile App*

5.2.4 Pengujian Konsumsi Baterai

Pengujian daya tahan baterai bertujuan untuk mencari tahu berapa lama baterai dapat menyuplai daya yang dibutuhkan untuk GPS *tracker* dapat beroperasi selama melakukan *tracking*, Pengujian ini dilakukan dengan 10 percobaan menggunakan multimeter *digital* sebagai alat pengukuran untuk tegangan dan arus ketika *tracking* dan *idle*

Langkah - Langkah pengujian :

- Aktivasi Sistem: Hidupkan perangkat tracker dengan menekan tombol *power* pada *hardware.*
- Persiapan Alat Ukur: Siapkan multimeter digital untuk mengukur tegangan.
- Koneksi Multimeter: Hubungkan probe *positif* multimeter ke terminal *positif adaptor*, dan probe negatif multimeter ke terminal *negatif adaptor*.
- Pengaturan Skala: Atur skala pengukuran multimeter pada rentang tegangan 20V (atau rentang terdekat yang lebih tinggi). Dan pada arus 10A menyesuaikan dengan batas terdekat pada multimeter *digital*.
- Pengambilan Data: Amati dan catat nilai tegangan yang tertera pada layar multimeter saat arus listrik mengalir.

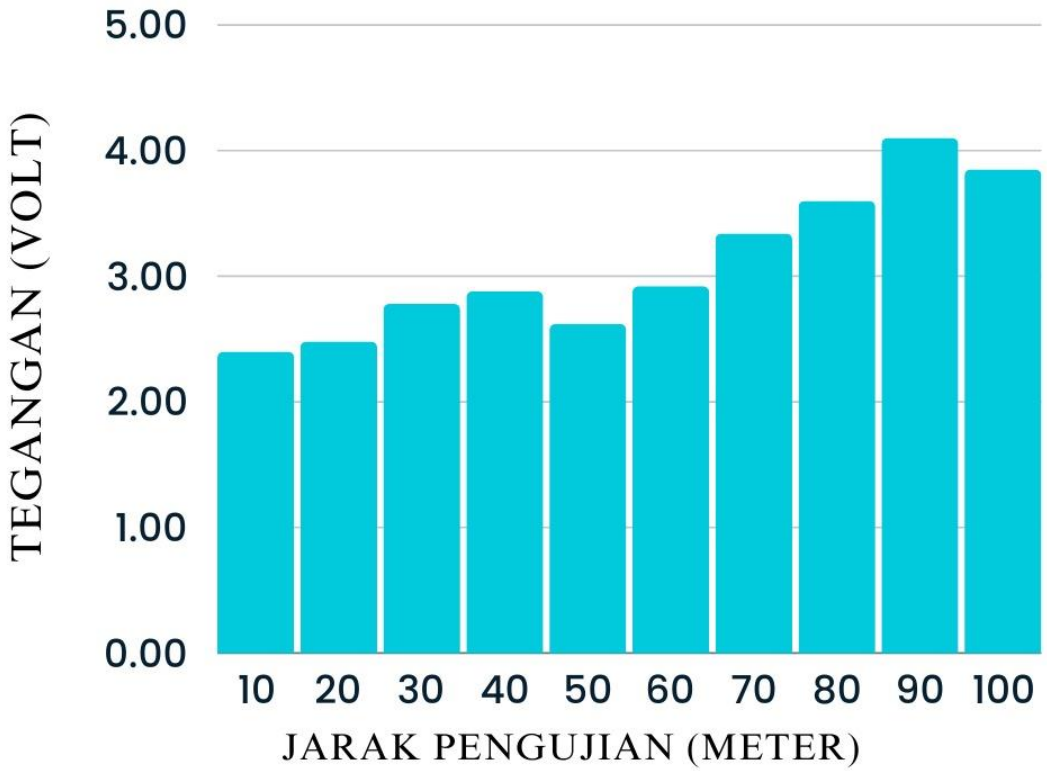
a. Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi *Tracking*

Dari hasil pengukuran pada Tabel 5.5 dapat disimpulkan bahwa besarnya tegangan rata-rata yaitu 3,161 V dan Pada nilai Arus mendapatkan rata-rata 0.711A.

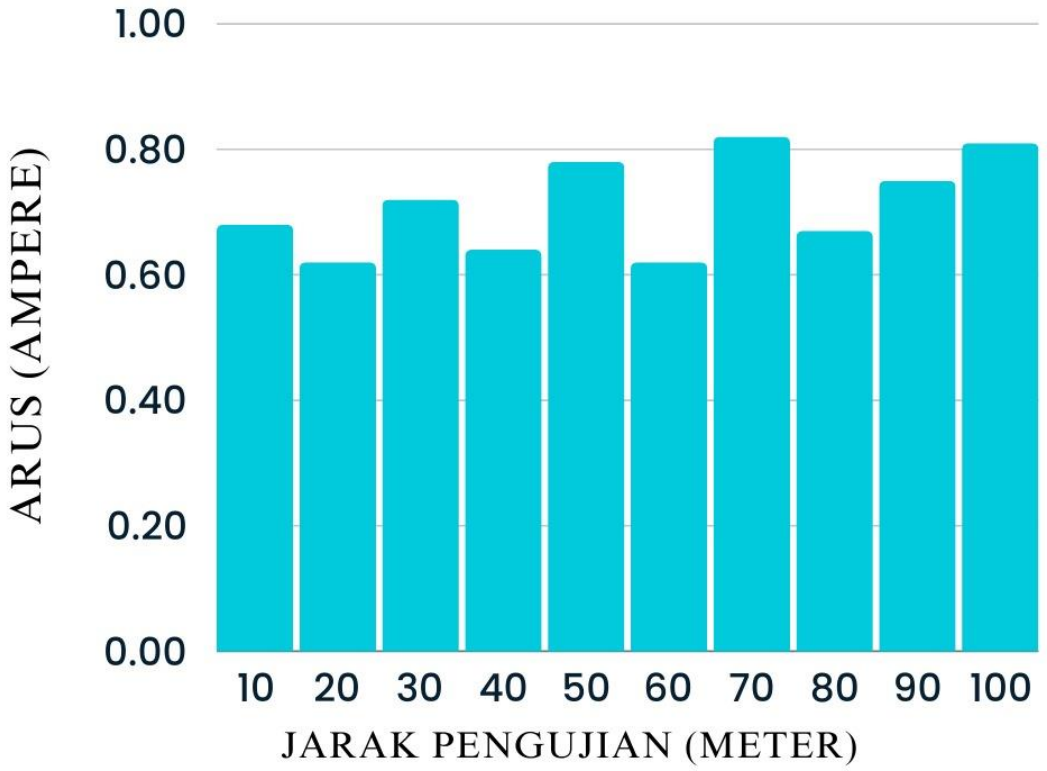
Tabel 5. 3 Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi Tracking

Jarak Pengujian (Jarak)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
10	2.4 V	0.68A
20	2.48 V	0.62A
30	2.78 V	0.72A
40	2.88 V	0.64A
50	2.62 V	0.78A
60	2.92 V	0.62A
70	3.34 V	0.82A
80	3.60 V	0.67A
90	4.10 V	0.75A
100	3.85 V	0.81A
Nilai Rata-Rata	3,161 V	0.711A

Gambar 5. 4 Pengukuran Baterai



Gambar 5. 5 Grafik Tegangan Tracking



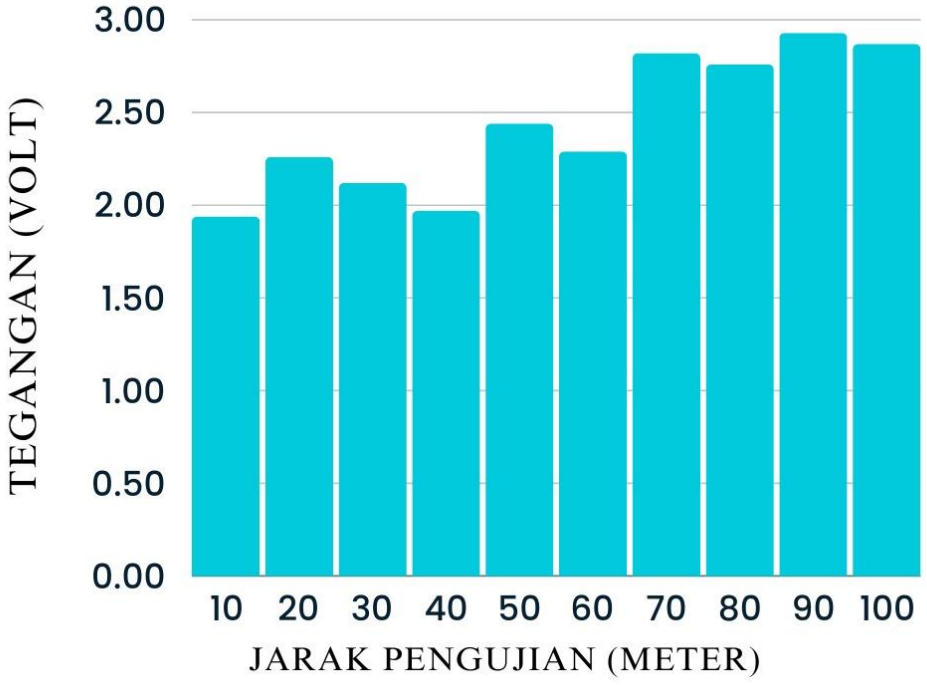
Gambar 5. 6 Grafik Arus Tracking

b. Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi idle

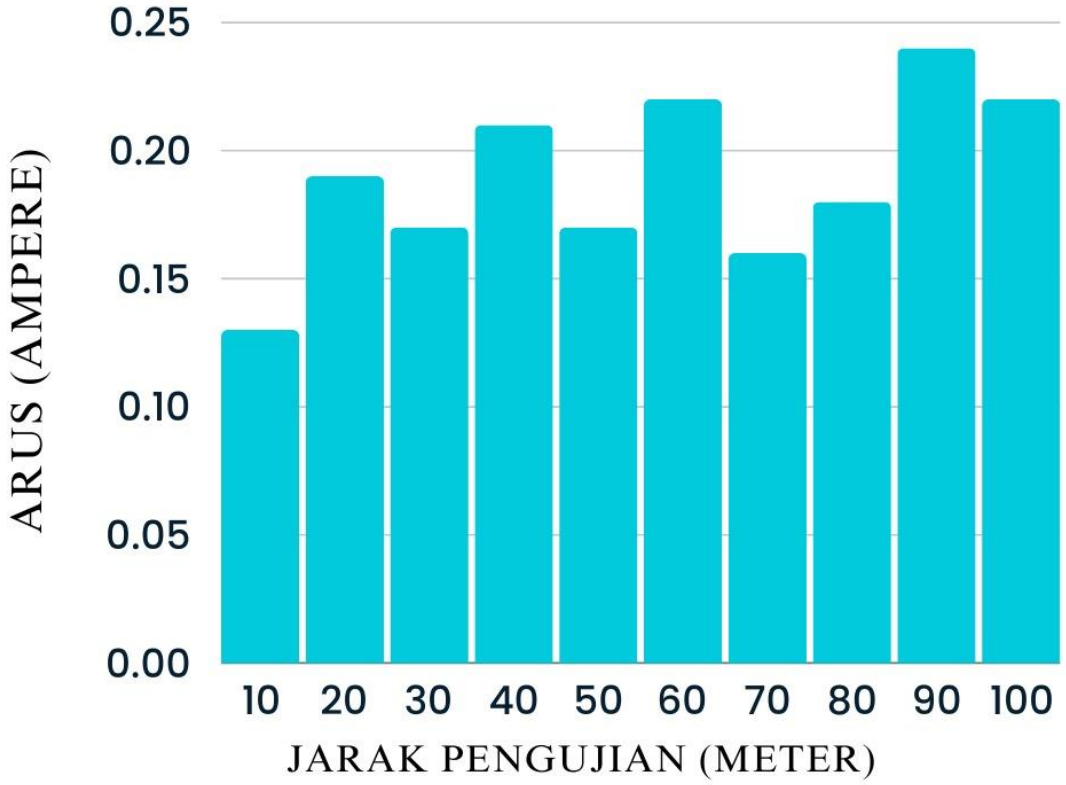
Dari hasil pengukuran pada Tabel 5.6 dapat disimpulkan bahwa besarnya tegangan rata-rata yaitu 2,44 V dan Pada nilai Arus mendapatkan rata-rata 0.189A.

Tabel 5. 4 Konsumsi Baterai Ketika Dalam Kondisi idle

Jarak Pengujian (Jarak)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
10	1.94 V	0,13A
20	2.26 V	0,19A
30	2.12 V	0,17A
40	1.97 V	0.21A
50	2.44 V	0.17A
60	2.29 V	0.22A
70	2.82 V	0.16A
80	2.76 V	0.18A
90	2.93 V	0.24A
100	2.87 V	0.22A
Nilai Rata-Rata	2,44 V	0.189A



Gambar 5. 6 Grafik Tegangan *Idle*



Gambar 5. 7 Grafik Arus *Idle*

5.3 Analisis Hasil Pengujian

5.3.1 Analisis Hasil Pengujian Pada *Mobile Application*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, yang mencakup analisis penggunaan RAM pada *handphone* dan waktu eksekusi fitur GPS, hasil dari pengujian ini kemudian 14 direkapitulasi dengan menghitung nilai rata-rata untuk setiap parameter yang diuji. Pengujian dilakukan menggunakan lima *handphone* dengan spesifikasi berbeda untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai kinerja aplikasi pada berbagai perangkat. Nilai rata-rata dari setiap parameter tersebut memberikan wawasan penting mengenai efisiensi penggunaan aplikasi dan kecepatan respon aplikasi dalam memproses data lokasi. Hasil rekapitulasi setiap parameter dapat dilihat pada

Tabel 5. 5 Rata-Rata Pengukuran

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

Hasil pengujian terhadap parameter penggunaan memori menunjukkan bahwa rata rata penggunaan RAM oleh aplikasi *mobile* adalah sebesar 114,5 MB. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aplikasi memiliki tingkat efisiensi yang cukup baik dalam mengelola memori, sehingga dapat berjalan dengan lancar tanpa menyebabkan beban yang berlebihan pada perangkat. Aplikasi tersebut menggunakan *memory cache,* sehingga aplikasi dapat berjalan dengan cepat. Selain itu, analisis 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 relatif cepat ini mencerminkan bahwa aplikasi mampu memberikan respons yang *real-time,* hal tersebut sangat penting untuk aplikasi GPS *tracker*. Kombinasi dari penggunaan memori yang efisien dan waktu eksekusi yang cepat menunjukkan bahwa aplikasi ini dirancang dengan baik dan dioptimalkan untuk performa tinggi, meskipun dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi yang bervariasi. Faktor pendukung yang membuat aplikasi menjadi cepat saat digunakan adalah spesifikasi dari handphone yang digunakan dan internet *handphone* yang tidak ada gangguan. *Handphone* dengan spesifikasi RAM dibawah 4 GB memungkinkan aplikasi berjalan dengan tidak lancar (*lag*) dikarenakan RAM tersebut dibagi – bagi dengan aplikasi dan pemrogram lainnya yang digunakan pada handphone yang digunakan. Selain itu, faktor internet pada *handphone* jika buruk akan lama untuk mendapatkan data lokasi yang dikirimkan oleh perangkat GPS *tracker*. Hasil ini memberikan keyakinan bahwa aplikasi dapat digunakan secara luas pada

berbagai jenis perangkat dengan spesifikasi dengan RAM diatas 4 GB dan memiliki koneksi internet yang bagus. Pengembangan selanjutnya, dibuatkannya aplikasi untuk *operating system* (OS) iOS dan dilakukan pengujian ke *handphone* dengan OS iOS.

5.3.2 Analisis Hasil Pengujian Pada GPS *Tracker*

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.

Tabel 5. 6 Delay antar pengiriman titik koordinat

RATA-RATA	
10 Meter	1,2714s
100 Meter	2,7408s
150 Meter	5.3094s

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.

5.4 Kesimpulan

Setelah dilakukannya tahap pengujian serta tahap analisis yang mencakup berbagai aspek dari sistem yang diuji yakni pada *hardware*, *mobile application* dan yang terakhir ialah pengujian pada *website*. Fokus utama parameter pengujian pada *mobile application* yakni *memory usage* dan *time execution*. Batas daripada parameter *memory usage* adalah dibawah 300mb dan Batas *time execution* daripada fitur utama yakni dibawah 5 detik karena pengiriman data dari alat yakni setiap 5 detik sekali. Fokus utama pada pengujian *tracker* ialah mencocokkan toleransi akurasi alat dengan hasil yang sudah didapatkan pada kondisi yang berbeda-beda dan delay pengiriman titik koordinat dari client ke *server* dan dari *server* ke *firebase*. Kemudian Fokus utama pada pada pengujian *website* ialah pengujian terhadap .

Berdasarkan 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. Didapatkan hasil rata – rata pada jarak 50 meter 1,2714s lalu pada 100 meter 2,7408s dan pada 150 meter 5,3094s. Lalu pada pengujian daya tahan baterai dilakukan untuk mengetahui seberapa lama baterai mampu menyuplai daya yang diperlukan agar GPS *tracker* tetap berfungsi selama proses pelacakan. Pengujian ini melibatkan 10 kali percobaan dengan menggunakan multimeter digital sebagai alat untuk mengukur tegangan dan arus saat perangkat dalam mode *tracking dan idle*. Dan didapatkan besarnya tegangan rata- rata yaitu 3,161 V dan Pada nilai Arus mendapatkan rata-rata 0.711V pada konsumsi baterai ketika dalam kondisi *tracking* dan besarnya tegangan rata-rata yaitu 2,44 V dan Pada nilai Arus mendapatkan rata-rata 0.189A pada konsumsi baterai ketika dalam kondisi *idle.*

Secara keseluruhan, hasil analisis telah menunjukkan bahwasanya sistem ini sudah berjalan dengan baik, dari segi *Hardware*, *Website*, dan juga *mobile application*. Adanya kendala yang didapatkan adalah cuaca, karena cuaca dapat menyebabkan terganggunya sinyal dari alat dan *smartphone* pengguna. Beberapa rencana pengembangan berkelanjutan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan dan memperbaiki kekurangan yang ada meliputi pengembangan alat, website, dan aplikasi mobile.

Dalam pengembangan alat, dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran alat melalui perakitan manual menggunakan PCB, menggunakan modul LoRaWAN untuk konektivitas yang lebih lancar, serta baterai dengan daya yang lebih besar untuk menambah waktu penggunaan. Pada pengembangan *website*, perlu dilakukan peningkatan spesifikasi vCPU dan vRAM agar lebih lancar saat menerima traffic, penambahan fitur SSL (*Secure Socket Layer*), dan penerapan fitur *Load Balancing* seiring bertambahnya pengguna di masa mendatang. Sedangkan untuk pengembangan aplikasi *mobile*, langkah yang bisa dilakukan antara lain menambahkan notifikasi *real-time*, menyediakan *history* perangkat GPS *tracker* yang pernah terhubung, serta memperluas skala *platform* ke luar Android, seperti iOS.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). *GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more*. Springer.

[2] Misra, P., & Enge, P. (2006). *Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance*. Ganga-Jamuna Press.

[3] Kaplan, E. D., & Hegarty, C. J. (2005). *Understanding GPS: Principles and Applications*. Artech House.

[4] El-Rabbany, A. (2002). *Introduction to GPS: The Global Positioning System*. Artech House.

[5] Dabove, P., & Di Pietra, V. (2019). *GNSS Positioning for Automotive Safety: An Overview of Techniques and Applications*. *Sensors*, 19(19), 4149.

[6] Zheng, Y., & Peng, S. (2005). *Tracking system based on GPS technology*. *IEEE Conference on Robotics, Automation and Mechatronics*.

[7] Pueschel, S. M. (2000). *A Parent's Guide to Down Syndrome: Toward a Brighter Future*. Brookes Publishing.

[8] Stray-Gundersen, K. (2013). *Children with Down Syndrome: A Developmental Perspective*. Cambridge University Press.

[9] Hassold, T. J., & Patterson, D. (2007). *Down Syndrome: From Understanding the Neurobiology to Therapy*. Wiley-Blackwell.

[10] Allen, G., & Graupera, V. (2010). *Smartphone Application Development: A Hands-on Guide to Building Apps with iOS and Android*. Addison-Wesley.

LAMPIRAN CD-1

Curriculum Vitae

PERSONAL INFORMATION

Full Name : Muhammad Zaky Raffinaldy

GENDER : Male

Birth Place and Date : Jakarta, 14 December 2002

Nationality : Indonesia

Religion : Islam

Phone Number : +6285858768618

Email : zaky.raffinaldy@gmail.com

ACADEMIC STATUS

University : Telkom University

Major : Telecommunication Engineering

Semester 8

EDUCATION

Institutions	City and Province	Year
SMA ANGKASA 1 HALIM	Halim, East Jakarta	2017 - 2018
SMA MUHAMMADIYAH 1 DENPASAR	Denpasar, Bali	2018 - 2020
Universitas Telkom	Bandung, West java	2020 - present

PERSONAL ACHIEVEMENTS

Awards	Year	Place
ANGKASA MATHEMATIC AND SCIENCE OLYMPIAD 2017	2017	SMA ANGKASA 1 HALIM

ORGANIZATION EXPERIENCE

Organizations	Title	Period	Descriptions
Riverside Telkom University	Fiel Coordinator II	2022 - 2023	Responsible for Field Training and Competition Preparation
Riverside Telkom University	Leader Of Organization	2023-2024	Responsible for All Activities in Organization

Working Experience

Work	Year	Descriptions
Kopi Loro	2021	Head Barista
PT Pindad (Persero)	2023 (June - August)	Technology and Information Division Intern

SKILL AND HOBBIES

Languange Skills : Indonesia, English, France (Beginner)

Computer Skills : Adobe Premiere Pro, Adobe Photoshop, Sketch up, Arduino IDE, Cisco Packet Tracer, Virtual Machine, LT Spice

Hobbies and Interest : Music, Gaming, Sports

Curriculum Vitae

PERSONAL INFORMATION

Full Name : CHRISTIAN ANTONIUS PARULIAN

GENDER : Male

Birth Place and Date : Jakarta, 28 December 2002

Nationality : Indonesia

Religion : Kristen

Phone Number : +6281294631615

Email : tiandior123@gmail.com

ACADEMIC STATUS

University : Telkom University

Major : Telecommunication Engineering

Semester 8

EDUCATION

Institutions	City and Province	Year
SMA NEGERI 16 BEKASI	Bekasi, West Java	2017 - 2020
Universitas Telkom	Bandung, West java	2020 - present

PERSONAL ACHIEVEMENTS

Awards	Year	Place

ORGANIZATION EXPERIENCE

Organizations	Title	Period	Descriptions
Riverside Telkom University	Communication and Information	2023 - 2024	Responsible for communication and information riverside organization

Working Experience

Work	Year	Descriptions
PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.	2023	Chief Information Security Officer

SKILL AND HOBBIES

Languange Skills : Indonesia (Native), English

Computer Skills : Adobe Premiere Pro, Adobe Photoshop, Basic Sketch up,

Hobbies and Interest : Music and Sports

Curriculum Vitae

PERSONAL INFORMATION

Full Name : Nasywan Hanif

GENDER : Male

Birth Place and Date : Bekasi, 19 Januari 2002

Nationality : Indonesia

Religion : Islam

Phone Number : +6287718073807

Email : awan190102@gmail.com

ACADEMIC STATUS

University : Telkom University

Major : Telecommunication Engineering

Semester 8

EDUCATION

Institutions	City and Province	Year
SMAN 9 KOTA BEKASI	Bekasi, west java	2017 - 2020
Telkom University	Bandung, west java	2020 - present

PERSONAL ACHIEVEMENTS

Awards	Year	Place

ORGANIZATION EXPERIENCE

Organizations	Title	Period	Descriptions
Batavia On Telkom (BOT)	Matahari Division	2022 - 2023	regulate all needs related to consumption
Riverside Telkom University	Logistic Division Coordinator	2023-2024	Prepare all the necessities needed for the Riverside event

Working Experience

Work	Year	Descriptions
PT Pindad (Persero)	2023 (June - August)	Technology and Information Division Intern

SKILL AND HOBBIES

Languange Skills : Indonesia, English

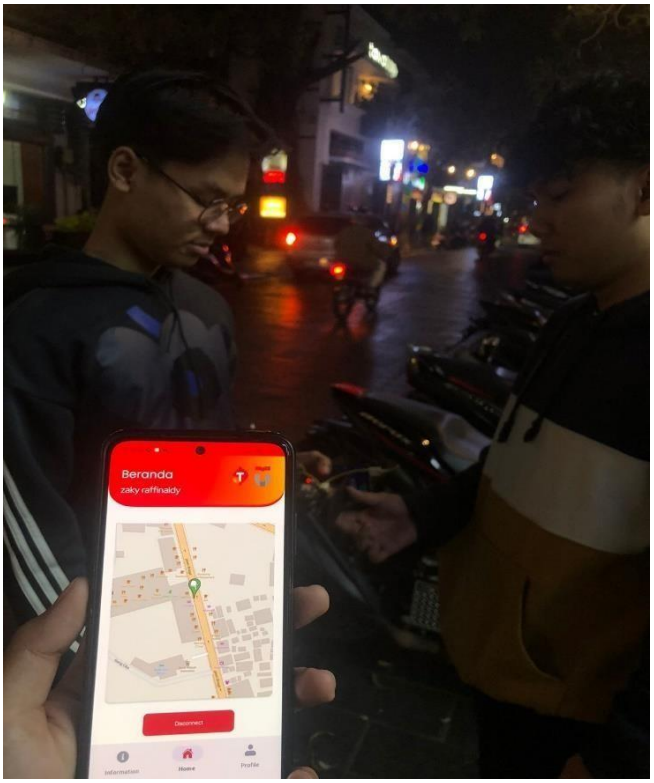
Computer Skills : Visual studio code, Basic Sketch up, Figma, Adobe Photoshop

Hobbies and Interest : Sports, Travelling

LAMPIRAN CD-2

Gambar 1

Gambar 2



Gambar 3

Gambar 4

LAMPIRAN CD-3

- **SOURCE CODE HARDWARE (RECIEVER)**

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <Wire.h>
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>

#define ss 15
#define rst 0
#define dio0 27

#define WIFI_SSID "Dups"
#define WIFI_PASSWORD "Scooboy18"
#define FIREBASE_HOST "https://down-syndrom-tracker-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyCIxLKrg7kzF4kIcfVS_TJCFWuVFACmE94"

FirebaseData firebaseData;
FirebaseConfig firebaseConfig;
FirebaseAuth firebaseAuth;

String data1;
String data2;

void sendToFirebase(String data1, String data2);

void setup() {

  Serial.begin(115200);
  while (!Serial);
```

```
Serial.println("LoRa Receiver");

// Connect to Wi-Fi
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Connecting to Wi-Fi...");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("Connected");

// Initialize Firebase
firebaseConfig.host = FIREBASE_HOST;
firebaseConfig.signer.tokens.legacy_token = FIREBASE_AUTH;
Firebase.begin(&firebaseConfig, &firebaseAuth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

//setup LoRa transceiver module
SPI.begin(14, 12, 13, 15);
LoRa.setPins(ss, rst, dio0);

//replace the LoRa.begin(---E-) argument with your location's frequency
//433E6 for Asia
//866E6 for Europe
//915E6 for North America
while (!LoRa.begin(433E6)) {
Serial.println(".");
  delay(500);
}
```

```
  LoRa.setSyncWord(0xF3);
  Serial.println("LoRa Initializing OK!");
}

void loop() {
  // try to parse packet
  int packetSize = LoRa.parsePacket();
  if (packetSize) {
    String LoRaData;
    Serial.println("Received packet\n ");
    // received a packet
    while (LoRa.available())
    {
      //      char LoRaData = (char)LoRa.read();
      LoRaData = LoRa.readString();

      Serial.println(LoRaData);

    }

    if ( LoRaData.charAt(0) == '#') {
      int i = 1;
      for (i; i < LoRaData.length(); i++) {
        if (LoRaData.charAt(i) == ',') {
        break;
        }
        else {
          data1 += LoRaData.charAt(i);
        }
      }
```

```
      int j = i + 1 ;
      for (j; j < LoRaData.length(); j++) {
        if (LoRaData.charAt(j) == '!') {
        break;
        }
        else {
          data2 += LoRaData.charAt(j);
        }
      }

    }
    Serial.print("data 1: ");
    Serial.println(data1);
    Serial.print("data 2: ");
    Serial.println(data2);

    sendToFirebase(data1, data2);
    data1 = "";
    data2 = "";
  }
}

 void sendToFirebase(String data1, String data2) {
   if (Firebase.ready()) {
     // Send individual data
     String deviceID = "123456789";
     Firebase.setString(firebaseData, "/device/" + deviceID + "/latitude", data1);
     Firebase.setString(firebaseData, "/device/" + deviceID + "/longitude", data2);
   } else {
```

```
    Serial.println("Failed to connect to Firebase");
  }
}
```

- **SOURCE CODE HARDWARE (SENDER)**

```
#include <TinyGPSPlus.h>
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <Wire.h>

// Define the hardware serial port for the GPS
HardwareSerial GPS(1);

// The TinyGPSPlus object
TinyGPSPlus gps;

// LoRa pins
#define ss 15
#define rst 0
#define dio0 27

// Function prototypes
static void smartDelay(unsigned long ms);
static void printFloat(float val, bool valid, int len, int prec);
static void printInt(unsigned long val, bool valid, int len);
static void printDateTime(TinyGPSDate &d, TinyGPSTime &t);
static void printStr(const char *str, int len);

void setup()
{
  Serial.begin(115200); // For Serial Monitor
  GPS.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17); // GPS on pins 16 (RX) and 17 (TX)

  Serial.println(F("GPS and LoRa Example"));

  // Initialize LoRa
  SPI.begin(14, 12, 13, ss);
  LoRa.setPins(ss, rst, dio0);

  while (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println(".");
    delay(500);
  }
  LoRa.setSyncWord(0xF3);
```

```
  Serial.println("LoRa Initializing OK!");
}

void loop()
{
  static const double LONDON_LAT = 51.508131, LONDON_LON = -0.128002;

  while (GPS.available() > 0)
    gps.encode(GPS.read());

  // Check if GPS has a valid location
  if (gps.location.isValid())
  {
    float lat = gps.location.lat();
    float lon = gps.location.lng();
    String latString = String(lat, 6);
    String lonString = String(lon, 6);
    String paket = "#" + latString + "," + lonString + "!";

    Serial.print("Position: ");
    Serial.print("Latitude: ");
    Serial.print(latString);
    Serial.print(", ");
    Serial.print("Longitude: ");
    Serial.println(lonString);

    // Send data via LoRa
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(paket);
    LoRa.endPacket();
  }

  smartDelay(1000);

  if (millis() > 5000 && gps.charsProcessed() < 10)
    Serial.println(F("No GPS data received: check wiring"));
}

// This custom version of delay() ensures that the gps object is being "fed".
static void smartDelay(unsigned long ms)
{
  unsigned long start = millis();
  do
  {
    while (GPS.available())
      gps.encode(GPS.read());
```

```
  } while (millis() - start < ms);
}

static void printFloat(float val, bool valid, int len, int prec)
{
  if (!valid)
  {
    while (len-- > 1)
      Serial.print('*');
    Serial.print(' ');
  }
  else
  {
    Serial.print(val, prec);
    int vi = abs((int)val);
    int flen = prec + (val < 0.0 ? 2 : 1); // . and -
    flen += vi >= 1000 ? 4 : vi >= 100 ? 3 : vi >= 10 ? 2 : 1;
    for (int i=flen; i<len; ++i)
      Serial.print(' ');
  }
  smartDelay(0);
}

static void printInt(unsigned long val, bool valid, int len)
{
  char sz[32] = "*";
  if (valid)
    sprintf(sz, "%ld", val);
  sz[len] = 0;
  for (int i=strlen(sz); i<len; ++i)
    sz[i] = ' ';
  if (len > 0)
  sz[len-1] = ' ';
  Serial.print(sz);
  smartDelay(0);
}

static void printDateTime(TinyGPSDate &d, TinyGPSTime &t)
{
  if (!d.isValid())
  {
    Serial.print(F("********** "));
  }
  else
  {
    char sz[32];
```

```
    sprintf(sz, "%02d/%02d/%02d ", d.month(), d.day(), d.year());
    Serial.print(sz);
  }

  if (!t.isValid())
  {
    Serial.print(F("******** "));
  }
  else
  {
    char sz[32];
    sprintf(sz, "%02d:%02d:%02d ", t.hour(), t.minute(), t.second());
    Serial.print(sz);
  }

  printInt(d.age(), d.isValid(), 5);
  smartDelay(0);
}

static void printStr(const char *str, int len)
{
  int slen = strlen(str);
  for (int i=0; i<len; ++i)
    Serial.print(i<slen ? str[i] : ' ');
  smartDelay(0);
}
```

- **SOURCE CODE WEBSITE (HOMEPAGE)**

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="zxx">

<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-
fit=no" />

  <link rel="stylesheet" href="/assets_home/css/bootstrap.min.css" />
  <link rel="stylesheet" href="/assets_home/css/boxicons.min.css" />
  <link rel="stylesheet" href="/assets_home/css/style.css" />
  <link rel="stylesheet" href="/assets_home/css/responsive.css" />
  <title>Downsyndrom Tracker</title>
  <link rel="icon" type="image/png" href="/assets_home/img/favicon.png" />
</head>

<body>
```

```
<div class="navbar-area">
  <div class="dibiz-responsive-nav">
    <div class="container-fluid">
      <div class="dibiz-responsive-menu">
        <div class="logo">
          <a href="#">
            <img src="/assets_home/img/logo.png" alt="logo" />
          </a>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="dibiz-nav">
    <div class="container-fluid">
      <nav class="navbar navbar-expand-md navbar-light">
        <a class="navbar-brand" href="#">
          <img src="/assets_home/img/logo.png" alt="logo" style="max-width: 200px;"
/>
        </a>
        <div class="collapse navbar-collapse mean-menu">
          <ul class="navbar-nav" style="padding-right: 3rem;">
            <li class="nav-item">
              <a href="#beranda" class="nav-link">Beranda</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a href="#tentang-kami" class="nav-link">Tentang Kami</a>
            </li>
          </ul>
          <div class="btn-box">
            <div class="d-flex align-items-center">
              <a href="/desktop/landing.php" class="default-btn">Login</a>
            </div>
          </div>
        </div>
      </nav>
    </div>
  </div>
</div>

<section class="main-banner-area" id="beranda">
  <div class="container-fluid">
    <div class="row">
      <div class="col-lg-6 col-md-12">
        <div class="main-banner-content">
          <h1>From People To People</h1>
          <p>
```

```
          Jika anda belum memiliki akun diharapkan untuk mendaftarkan diri melalui aplikasi di bawah ini.
          </p>
          <div class="btn-box">
            <div class="d-flex align-items-center">
              <a href="/app-debug.apk" class="default-btn" download>Download Aplikasi</a>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
      <div class="col-lg-6 col-md-12">
        <div class="main-banner-imag">
          <img src="/assets_home/img/about-img4.png" alt="image">
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

  <div class="shape1">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape1.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape2">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape2.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape3">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape3.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape4">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape4.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape5">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape5.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape6">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape6.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape7">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape7.png" alt="image" />
  </div>
  <div class="shape8">
    <img src="/assets_home/img/shape/shape8.png" alt="image" />
  </div>
 </section>

 <section class="project-start-area ptb-100" id="tentang-kami">
```

```
    <div class="container">
      <div class="row align-items-center">
        <div class="col-lg-6 col-md-12">
          <div class="project-start-image">
            <img src="/assets_home/img/project-start2.png" alt="image">
          </div>
        </div>
        <div class="col-lg-6 col-md-12">
          <div class="project-start-content">
            <h2>GPS Tracker ini dibuat oleh Mahasiswa Telkom University yang bekerja
sama dengan Telkomsel</h2>
            <p>Supported by Telkomsel</p>
            <a href="#" class="default-btn">Kembali ke Beranda</a>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="shape2"><img src="/assets_home/img/shape/shape2.png"
alt="image"></div>
    <div class="shape3"><img src="/assets_home/img/shape/shape3.png"
alt="image"></div>
    <div class="shape5"><img src="/assets_home/img/shape/shape5.png"
alt="image"></div>
    <div class="shape6"><img src="/assets_home/img/shape/shape6.png"
alt="image"></div>
    <div class="shape7"><img src="/assets_home/img/shape/shape7.png"
alt="image"></div>
    <div class="shape13"><img src="/assets_home/img/shape/shape13.png"
alt="image"></div>
  </section>

  <footer class="footer-area" style="padding-bottom: 1rem;">
    <div class="container">
      <div class="row">
        <div class="col-lg-4 col-md-6 col-sm-6">
          <div class="single-footer-widget">
            <a href="index.html" class="logo">
              <img src="/assets_home/img/white-logo.png" alt="logo" style="width:
100px;" />
            </a>
            <p>
              Tracker Outdoor Untuk Penyandang Disabilitas Mental ini merupakan
sebuah alat yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan atau lokasi secara akurat dan
real time. Website ini dapat membantu orangtua atau pengasuh anak khususnya yang
menyandang disabilitas untuk memantau lokasi terkini dari sang anak.
            </p>
```

```
        </div>
      </div>
      <div class="col-lg-2 col-md-6 col-sm-6">
        <div class="single-footer-widget pl-5">
          <h3>Menu</h3>
          <ul class="footer-links-list">
            <li><a href="#beranda">Beranda</a></li>
            <li><a href="#tentang-kami">Tentang Kami</a></li>
          </ul>
        </div>
      </div>
      <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6">
        <div class="single-footer-widget">
          <h3>Alamat</h3>
          <ul class="footer-contact-info">
            <li>
              <i class="bx bx-map"></i>Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buahbatu -
Bojongsoang, Sukapura, Dayeuh
              Kolot, Telkom University 40257 Bandung West Java
            </li>
            <li>
              <i class="bx bx-phone-call"></i>+62 22 7566456
            </li>
          </ul>
        </div>
      </div>

      <div class="col-lg-2 col-md-6 col-sm-6">
        <div class="single-footer-widget pl-2">
          <h3>Maps</h3>
          <ul class="footer-links-list">
            <iframe

src="https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m18!1m12!1m3!1d3960.30745434
9276!2d107.62911047487398!3d-
6.9730069930276 7!2m3!1f0!2f0!3f0!3m2!1i1024!2i768!4f13.1!3m3!1m2!1s0x2e68e
9adf177bf8d%3A0x437398556f9fa03!2sTelkom%20University!5e0!3m2!1sen!2sid!4
v1725077629274!5m2!1sen!2sid"
              width="300" height="200" style="border-radius:10px;" allowfullscreen=""
loading="lazy"
              referrerpolicy="no-referrer-when-downgrade">
            </iframe>
          </ul>
        </div>
      </div>
```

```
      </div>
    </div>
    <div class="shape16">
      <img src="/assets_home/img/shape/shape16.png" alt="image" />
    </div>
  </footer>

  <div class="go-top"><i class="bx bx-up-arrow-alt"></i></div>

  <script src="/assets_home/js/jquery.min.js"></script>
  <script>
    $(function() {
      $(window).on('scroll', function() {
        var scrolled = $(window).scrollTop();
        if (scrolled > 600) $('.go-top').addClass('active');
        if (scrolled < 600) $('.go-top').removeClass('active');
      });
    });

    $('.go-top').on('click', function() {
      $("html, body").animate({
        scrollTop: "0"
      }, 500);
    });

    $(window).on('scroll', function() {
      if ($(this).scrollTop() > 120) {
        $('.navbar-area').addClass("is-sticky");
      } else {
        $('.navbar-area').removeClass("is-sticky");
      }
    });
  </script>
</body>

</html>
```

- TAMPILAN LOGIN PADA WEBSITE

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Welcome - DST</title>
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/css/bootstrap.min.css">
```

```
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.7.1/jquery.min.js"></script>
    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/js/bootstrap.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" href="/style.css">
</head>

<div class="preloader">
    <div class="spinner"></div>
</div>
<script>
    window.addEventListener('load', () => {
        setTimeout(() => {
            document.body.classList.add('loaded');
        }, 100); // Delay selama 0.5 detik (500 milidetik)
    });
</script>


<body>
    <header style="margin-top: 75px;">
        <center>
            <img style="width:auto;height:80px"src="/img/logo_landing.png"
alt="Sample Image">
        </center>
    </header>
<main>
        <section>
            <center style="color:#C6000D">
                <h2><b>DST</b></h2>
                Down Syndrome Tracker</center></br>
            </center>
        </section>
        <section>
            <center>
                <br><br><br><br>
                <a href="form_login.php" class="btn btn-danger" style="background-
color:#C6000D">Masuk</a>
            </center>
        </section>
    </main>
    <footer>
        <center>
            <img src="/img/city.png" alt="Sample Image">
        </center>
    </footer>
```

```
</body>
</html>
<?php
// Mulai sesi
session_start();

?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Login - DST</title>
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/css/bootstrap.min.css">
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.7.1/jquery.min.js"></script>
    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/js/bootstrap.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" href="/style.css">
</head>

<div class="preloader">
    <div class="spinner"></div>
</div>
<script>
    window.addEventListener('load', () => {
        setTimeout(() => {
            document.body.classList.add('loaded');
        }, 100); // Delay selama 0.5 detik (500 milidetik)
    });
</script>
<body>
    <header style="margin-top: 75px;">
        <center>
            <img style="width:auto;height:80px"src="/img/logo_landing.png"
alt="Sample Image">
        </center>
    </header>

    <main>
        <center>
        <section>
            <center style="color:black">
                <h2><b>Selamat Datang Kembali</b></h2>
```

```
            Senang bertemu denganmu lagi</br></br></br>
          </center>
        </section>
        <section style="padding: 2em;">
        <?php
        if(!empty($_GET['alert']) && $_GET['alert'] == "1"){ ?>
        <center><div style="width:auto;" class="btn btn-danger" role="alert">
          <b>Ups!</b> Akun tidak ada / password salah.
        </div></center></br>
        <?php } ?>
        <form class="form-inline" method="post" action="action_login.php">
          <div class="form-group">
            <label>Email:</label>
            <input type="email" class="form-control" id="email"
placeholder="Masukan email" name="email" required>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label>Password:</label>
            <input type="password" class="form-control" id="pwd"
placeholder="Masukan password" name="password" required>
          </div></br>
            <button style="margin-top: 15px;background-color:#C6000D; color:white;
width:20%;" type="submit" class="btn btn-default">Masuk</button>
          <center>
          <em><a style="color:grey; font-size:10px;">*daftar dan reset password
melalui Aplikasi</a></em>
          </center>
        </form>

        </center>
        </section>
    </main>
    <footer>
        <img style="width:auto; height:110px; float:right; margin-
left:10px;"src="/img/e2.png" alt="Sample Image">
        <img style="width:auto; height:40px; float:left; margin-left:30px; margin-
top:45px;"src="/img/logo_footer.png" alt="Sample Image">
    </footer>
</body>
</html>
```

- TAMPILAN BERANDA WEBSITE

```
<?php

// Mulai sesi
session_start();

// Cek jika user sudah login
if (!isset($_SESSION['email']) || !isset($_SESSION['username'])) {
    // Jika tidak ada sesi, arahkan kembali ke halaman login
    header('Location: form_login.php');
    exit();
}

?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Home - DST</title>
    <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/4.7.0/css/font-awesome.min.css">
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/css/bootstrap.min.css">
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.7.1/jquery.min.js"></script>
    <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/ js/bootstrap.min.js"
></script>
    <link rel="stylesheet" href="/style.css">
</head>

<div class="preloader">
    <div class="spinner"></div>
</div>
<script>
    window.addEventListener('load', () => {
        setTimeout(() => {
            document.body.classList.add('loaded');
        }, 100); // Delay selama 0.5 detik (500 milidetik)
    });
</script>

<body>
    <header class="position-relative"><center>
        <img src="/img/e3.png" alt="Sample Image" style="height:70%">
```

```
        <div class="position-absolute2">
            <b>
            Beranda</br>
            </b>
            <p style="font-size:14px">Halo <?= $_SESSION['username'] ?>!</p>
        </div></center>
    </header>

    <main>
        <section style="padding: 2em;">
            <center>
                <b>Daftar Device</b></br></
br>
            </center>

            <div style="overflow-x:auto;">

            <?php
            // URL JSON (bisa Anda ganti dengan URL atau file lokal Anda)
            $jsonUrl = 'https://down-syndrom-tracker-default-
rtdb.firebaseio.com/device.json';

            // Ambil konten JSON dari URL
            $jsonData = file_get_contents($jsonUrl);

            // Decode JSON menjadi array PHP
            $dataArray = json_decode($jsonData, true);

            // Mulai output HTML
            echo '<center><table  style="width:auto;"  class="table">
                <thead style="background-color:#C6000D; color:white">
                  <tr>
                    <th scope="col"><center>Nama</th>
                    <th scope="col"><center>Lat</th>
                    <th scope="col"><center>Long</th>
                    <th scope="col"><center>Detail</th>
                  </tr>
</thead>
                <tbody>';

            // Loop melalui data dan tampilkan dalam tabel
            foreach ($dataArray as $id => $coordinates) {
                $latitude = htmlspecialchars($coordinates['latitude']);
                $longitude = htmlspecialchars($coordinates['longitude']);

                echo '<tr>';
```

```
            echo '<td><center>' . htmlspecialchars($id) . '</td>';
            echo '<td><center>' . $latitude . '</td>';
            echo '<td><center>' . $longitude . '</td>';
            echo '<td><center><a href="detail.php?id=' . htmlspecialchars($id) . '"><i
style="color:#C6000D"class="fa fa-search"></i></a></td>';
            echo '</tr>';
        }

        // Akhiri tabel HTML
        echo '</tbody>
            </table></center>';
        ?>
        </div>
      </section>
   </main>
<!-- Modal -->
   <div class="modal fade" id="info" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLabel" aria-hidden="true">
     <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
       <div class="modal-content">
        <div class="modal-header">
          <h5 class="modal-title" id="exampleModalLabel">Info</h5>
        </div>
        <div class="modal-body">
          Halaman informasi hanya tersedia pada aplikasi.
        </div>
        <div class="modal-footer">
          <button type="button" class="btn btn-danger" data-
dismiss="modal">Okey</button>
        </div>
       </div>
     </div>
   </div>
   <footer>
      <div class="position-absolute3" style="height: 8vh;background-image:
url('/img/e41.png'); background-size: 100%; background-position: center;
background-repeat: no-repeat;">
         <a class="btn btn" href="akun.php"style="float:right; margin-right:55px;
margin-top:10px;">        </a>
<a class="btn btn" data-toggle="modal" data-target="#info" style="float:left; margin-
left:55px; margin-
top:10px;">        </a>
         <a class="btn btn"href="index.php"style="float:left; margin-left:55px;
margin-top:10px;">        </a>
      </div>
   </footer>
```

```
</body>
</html>
```

- TAMPILAN TRACKER

```
<?php
// Mulai sesi
session_start();

// Cek jika user sudah login
if (!isset($_SESSION['email']) || !isset($_SESSION['username'])) {
    // Jika tidak ada sesi, arahkan kembali ke halaman login
    header('Location: form_login.php');
    exit();
}

//Ambil data get
$id = $_GET['id'];

// URL JSON (bisa Anda ganti dengan URL atau file lokal Anda)
$jsonUrl = 'https://down-syndrom-tracker-default-rtdb.firebaseio.com/device.json';

// Ambil konten JSON dari URL
$jsonData = file_get_contents($jsonUrl);

// Decode JSON menjadi array PHP
$dataArray = json_decode($jsonData, true);

// ID yang ingin diambil
$targetId = $id;

// Cek jika ID ada dalam data
if (isset($dataArray[$targetId])) {
    // Ambil latitude dan longitude untuk ID yang ditargetkan
    $latitude = $dataArray[$targetId]
['latitude'];
    $longitude = $dataArray[$targetId]['longitude'];

} else {
    echo 'ID tidak ditemukan.';
}
?>


<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
```

```
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Detail - DST</title>
    <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/4.7.0/css/font-awesome.min.css">
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/css/bootstrap.min.css">
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.7.1/jquery.min.js"></script>
    <script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/js/bootstrap.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet/dist/leaflet.css" />
    <link rel="stylesheet" href="/style.css">
    <style>
        #map {
height: 300px;
            width : 330px;
        }
    </style>
</head>

<div class="preloader">
    <div class="spinner"></div>
</div>
// <script>
//     window.addEventListener('load', () => {
//         setTimeout(() => {
//             document.body.classList.add('loaded');
//         }, 100); // Delay selama 0.5 detik (500 milidetik)
//     });
// </script>

<body>
    <header class="position-relative"><center>
        <img src="/img/e3.png" alt="Sample Image" style="height:50%">
        <div class="position-absolute2">
            <b>
            Beranda</br>
            </b>
            <p style="font-size:14px">Halo <?= $_SESSION['username'] ?>!</p>
        </div></center>
    </header>

    <main>
        <section style="padding: 2em;">
            <center>
<b>Detail Device <?= $id ?></b></br></br>
```

```
            <div id="map"></div>
          </center>
        </section>
    </main>

    <!-- Modal -->
    <div class="modal fade" id="info" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLabel" aria-hidden="true">
      <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
        <div class="modal-content">
          <div class="modal-header">
            <h5 class="modal-title" id="exampleModalLabel">Info</h5>
          </div>
          <div class="modal-body">
            Halaman informasi hanya tersedia pada aplikasi.
          </div>
          <div class="modal-footer">
            <button type="button" class="btn btn-danger" data-
dismiss="modal">Okey</button>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>

    <footer>
        <div class="position-absolute3" style="height: 8vh;background-image:
url('/img/e41.png'); background-size: 100%; background-position: center;
background-repeat: no-repeat;">
            <a class="btn btn" href="akun.php"style="float:right; margin-right:55px;
margin-top:10px;">        </a>
            <a class="btn btn" data-toggle="modal" data-target="#info" style="float:left;
margin-left:55px; margin-
top:10px;">        </a>
            <a class="btn btn"href="index.php"style="float:left; margin-left:55px;
margin-top:10px;">        </a>
        </div>
    </footer>

    <script src="https://unpkg.com/leaflet/dist/leaflet.js"></script>
    // <script>
    //     var map = L.map('map').setView([<?= $latitude ?>,<?= $longitude ?>], 19); //
Pusat peta dan zoom level

    //     L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png',   {
    //         attribution: '&copy; <a
href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors'
```

```
    //     }).addTo(map);
//     // Tambahkan pin-pind,


    //     var markers = [
    //         {lat: <?= $latitude ?>, lng: <?= $longitude ?>, title: '<h5>Latitude : <?=
$latitude ?></br>Longitude : <?= $longitude ?></h5>'},
    //         // Tambahkan pin lainnya di sini
    //     ];

    //     markers.forEach(function(marker) {
    //         L.marker([marker.lat, marker.lng]).addTo(map).bindPopup(marker.title);
    //     });
    // </script>

    <script>
        window.addEventListener('load', () => {
            setTimeout(() => {
                document.body.classList.add('loaded');
            }, 100);
        });

        const defaultLat = <?= $latitude ?>;
        const defaultLng = <?= $longitude ?>;

        // Initialize map
        const map = L.map('map').setView([defaultLat, defaultLng], 19);

        // Add tile layer
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
            attribution: '&copy; <a
href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors'
        }).addTo(map);

        // Initialize markers array
        const markers = [
            {
                lat: defaultLat,
                lng: defaultLng,
                title: '<h5>Latitude: ' + defaultLat + '<br>Longitude: ' + defaultLng+
'</h5>' +
                        '<a href="https://www.google.com/maps/search/?api=1&query=' +
defaultLat + ',' + defaultLng + '" target="_blank">Buka di Google Maps</a>'
            }
        ];
```

```
        // Create and store markers on the map
        const leafletMarkers = markers.map(markerData => {
            return L.marker([markerData.lat, markerData.lng])
                .addTo(map)
                .bindPopup(markerData.title);
        });

        // Function to update marker position and popup content function
updateMarker(index, latitude, longitude) {
            const marker = leafletMarkers[index];
            if (marker) {
                marker.setLatLng([latitude, longitude]);
                marker.setPopupContent('<h5>Latitude: ' + latitude + '<br>Longitude: ' +
longitude + '</h5>' +
                    '<a href="https://www.google.com/maps/search/?api=1&query=' +
latitude + ',' + longitude + '" target="_blank">Buka di Google Maps</a>'
                );
            }
        }

        // Function to update map view
        function updateMapView(latitude, longitude) {
            map.setView([latitude, longitude], 19);
        }

        // Web Worker setup
        const worker = new Worker('/worker.js');
        const url = 'https://down-syndrom-tracker-default-
rtdb.firebaseio.com/device.json';
        const id = '<?php echo $id; ?>';
        worker.postMessage({
  url: url,
            id: id
        });

        // Handle messages from Web Worker
        worker.onmessage = function(event) {
            if (event.data.error) {
                console.error('Error:', event.data.error);
            } else {
                const { latitude, longitude } = event.data;

                // Update map view and marker
                updateMapView(latitude, longitude);
                updateMarker(0, latitude, longitude);
            }
```