

Sistem Pemantauan Komunikasi Lora Pada Bagan Ikan Terapung Dengan Menggunakan Aplikasi Android *Lora Communication Monitoring System On Floating Fish Platform Using Android Application*

1st Rifqi Ahmad Pratama
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rifqiahmadp@student.telkomuni
versity.ac.id

2nd Umar Ali Ahmad
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
umar@telkomuniversity.ac.id

3rd Reza Rendian Setiawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
zaseptiawan@telkomuniversity.a
c.id

Abstrak

Negara Indonesia adalah negara yang memiliki kepulauan terbanyak di dunia. Dengan banyaknya kepulauan, maka banyak masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan. Nelayan tersebut berbagai macam jenisnya, salah satunya sebagai nelayan ikan apung. Akan tetapi lokasi bagan ikan sulit terpantau karena sering berubah tempat akibat terbawa arus laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memudahkan nelayan yang berada di darat untuk memantau bagan ikan yang berada di laut dengan mudah.

Supaya pemantauan dapat dilakukan secara *mobile*, maka dipergunakanlah aplikasi *Android* dengan menggunakan protokol komunikasi LoRa. Hal yang dipantau adalah lokasi keberadaan bagan ikan apung yang ingin dilakukan pemantauan. Data lokasi yang dikirim berupa koordinat GPS dari bagan ikan apung yang dilakukan pemantauan. Skema penerimaan data berasal dari *Firestore Real-Time*, kemudian data tersebut diolah oleh *Google Maps API* untuk menampilkan posisi titik koordinat bagan ikan apung.

Dari hal tersebut akhirnya dibuat aplikasi berbasis *Android* dengan nama aplikasi *MyLora* yang berfungsi untuk melakukan pemantauan bagan ikan apung. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat terutama bagi nelayan bagan ikan apung yang berada di tengah laut. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai fungsional dari aplikasi tersebut, pengujian pendapat masyarakat tentang aplikasi yang digunakan serta pengujian lokasi dari bagan ikan apung yang dilakukan pemantauan.

Hasil dari pengujian tersebut adalah dengan perbandingan data GPS dari *smartphone* dan data lokasi GPS dari perangkat IoT yang dipasang pada bagan ikan apung yang dilakukan pemantauan.

Kata Kunci: *Firestore, Google Maps API, GPS.*

Abstract

Indonesia is a country that has the most islands in the world. With so many islands, many people work as fishermen. There are various types of fishermen, one of which is a floating fish fisherman. However, the location of the fish floating is difficult to monitor because it often changes places carried by ocean currents. The purpose of this study is to make it easier for fishermen who are on land to easily monitor fish floating in the sea.

So that monitoring can be carried out on a mobile basis, an Android application is used using the LoRa communication protocol. What is monitored is the location of the floating fish platform that you want to monitor. The location data sent is in the form of GPS coordinates from the floating fish platform being monitored. The data reception scheme comes from Firestore Real-Time, then the data is processed by the Google Maps API to display the coordinates of the floating fish platform.

From this, an Android-based application was finally created with the name MyLora application which functions to monitor floating fish platform. With this application, it is hoped that it will be able to solve the problems that exist in the community, especially for floating fish platform fishermen who are in the middle of the sea. The tests carried out were as a functional of the

application, testing public opinion about the application used and testing the location of the floating fish platform that was monitored. The result of the test is a comparison of GPS data from



smartphone and GPS location data from IoT devices installed on floating fish platform that are monitored.

Keywords: *Firestore, Google Maps API, GPS.*

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah sebuah negara yang terdiri dari ribuan pulau dengan posisi menyebar dan luas dari Sabang sampai Merauke. Indonesia memiliki luas wilayah, geografis dan kebudayaan yang berbeda-beda pada setiap daerah yang membuat Negara Indonesia mempunyai beranekaragam dari segi kebudayaan, agama, bahasa sampai kekayaan alam. Salah satu kekayaan alam yang dimiliki oleh Negara Indonesia adalah laut. Dengan adanya kekayaan alam tersebut, menyebabkan sebagian masyarakat Negara Indonesia memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Beberapa suku yang ada di Negara Indonesia membuat berbagai cara dalam melakukan penangkapan ikan yang unik, salah satunya dengan menggunakan bagan penangkap ikan. Bagan penangkap ikan apung ini tersebar di sekeliling pantai yang berjarak hingga 10 km dari bibir pantai dengan minimnya pemantauan bahkan terdapat bagan ikan yang tidak terpantau sama sekali. Nelayan hanya akan datang ke bagan ikan apung dengan keperluan untuk menangkap ikan atau memperbaiki jaring yang digunakan pada bagan penangkap ikan.

Menurut salah satu media online, telah terjadi kebakaran kapal penangkapan ikan teri di perairan Tanjungapi kab Asahan. Informasi diperoleh, kapal penangkap ikan teri itu berangkat dari Tangkahan di Desa Seinangka menuju Selat Malaka untuk mencari ikan. Namun saat dalam perjalanan tepatnya di posisi Tanjungapi, muncul api dari bagian buritan kapal dan langsung membesar tanpa sempat dipadamkan. Adapun penyebab dari kebakaran masih belum diketahui.[1] Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem untuk memantau secara otomatis sinyal SOS yang dikirimkan dari titik lokasi. Dengan adanya LoRa, dapat merespon lebih cepat apabila terjadi kebakaran di saat susah ada sinyal saat berada di laut. Data dari LoRa akan dikirimkan pada *Firestore Real-time database* dan selanjutnya akan ditampilkan pada *Android*.

Dengan adanya aplikasi ini mampu menjadi penyelesaian masalah kepada para nelayan di saat terjadi keadaan darurat saat berada di tengah laut.[2]

II. KAJIAN TEORI

A. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. *Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh

Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh *Google Inc*. [3]

a. Android Studio

Android Studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk pengembangan aplikasi *Android* dan bersifat open source atau gratis. *Android Studio* digunakan untuk membuat aplikasi android dari bagian back end dan front end. Oleh karena itu tidak di perlukan software lain untuk membuat back end dan front end secara terpisah. Untuk saat ini *Android Studio* sudah mengeluarkan dua jenis bahasa untuk melakukan fungsi pemrograman, yaitu : Bahasa Java dan Bahasa Kotlin.[4]

b. Bahasa Java

Bahasa Java disebut juga dengan *JDK* adalah sebuah perangkat lunak yang biasa digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java ke bytecode yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh *JRE* (*Java Runtime Environment*). Bahasa java sering digunakan untuk pembuatan aplikasi, Seperti pembuatan aplikasi *Android* yang menggunakan bahasa java sebagai fungsinya.[5]

c. Firestore

Firestore adalah API yang disediakan google untuk penyimpanan dan menyamakan data masuk ke dalam Aplikasi *Android*, *IOS*, atau web. *Realtime database* adalah salah satu fasilitas yang menyimpan data ke database dan mengambil data darinya dengan sangat cepat tetapi *firebase* bukan hanya realtime database, jauh lebih dari itu. *Firestore* memiliki banyak fitur seperti *authentication*, *database*, *storage*, *hosting*, pemberitahuan dan lain-lain.[6]

d. Google Map Service

Google Map Service adalah sebuah jasa peta global virtual gratis dan online yang disediakan oleh perusahaan *Google*. *Google Map Service* yang dapat ditemukan di 9 alamat <http://maps.google.com>. *Google Map Service* menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia. *Google Maps* juga menawarkan pencarian suatu tempat dan rute perjalanan. *Google Maps API*

adalah sebuah layanan (*service*) yang diberikan oleh *Google* kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Map API* dalam mengembangkan Aplikasi. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis services yang dimiliki, serta mengizinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi enterprise di dalam websitenya. Pengguna dapat menggunakan layanan yang berada *Google Maps API* setelah melakukan registrasi dan mendapatkan *Google Maps API Key*. *Google* menyediakan layanan secara gratis kepada user yang berada di seluruh dunia.[7]

e. Notifikasi

Notifikasi adalah pesan singkat yang ditampilkan secara singkat di status garis. Biasanya mengumumkan terjadinya acara khusus untuk yang pemicunya telah ditetapkan. Setelah membuka Panel Pemberitahuan, pengguna dapat memilih untuk mengklik pada pilihan dan menjalankan aktivitas terkait.[8]

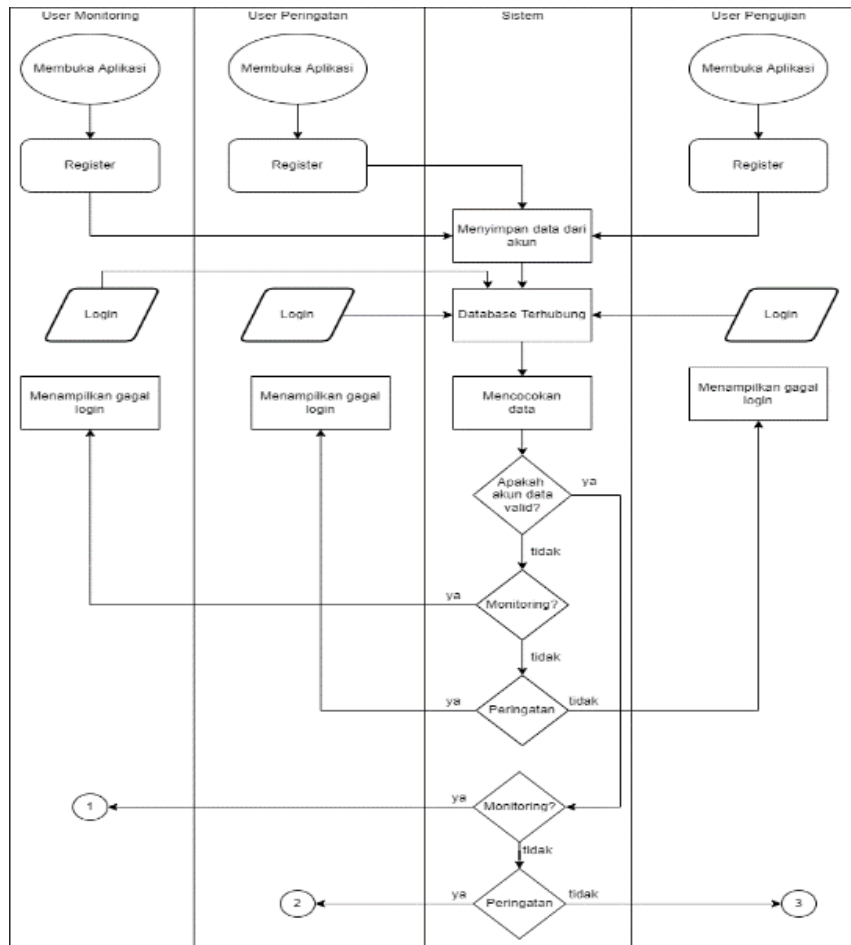
III. METODE

A. Desain Sistem

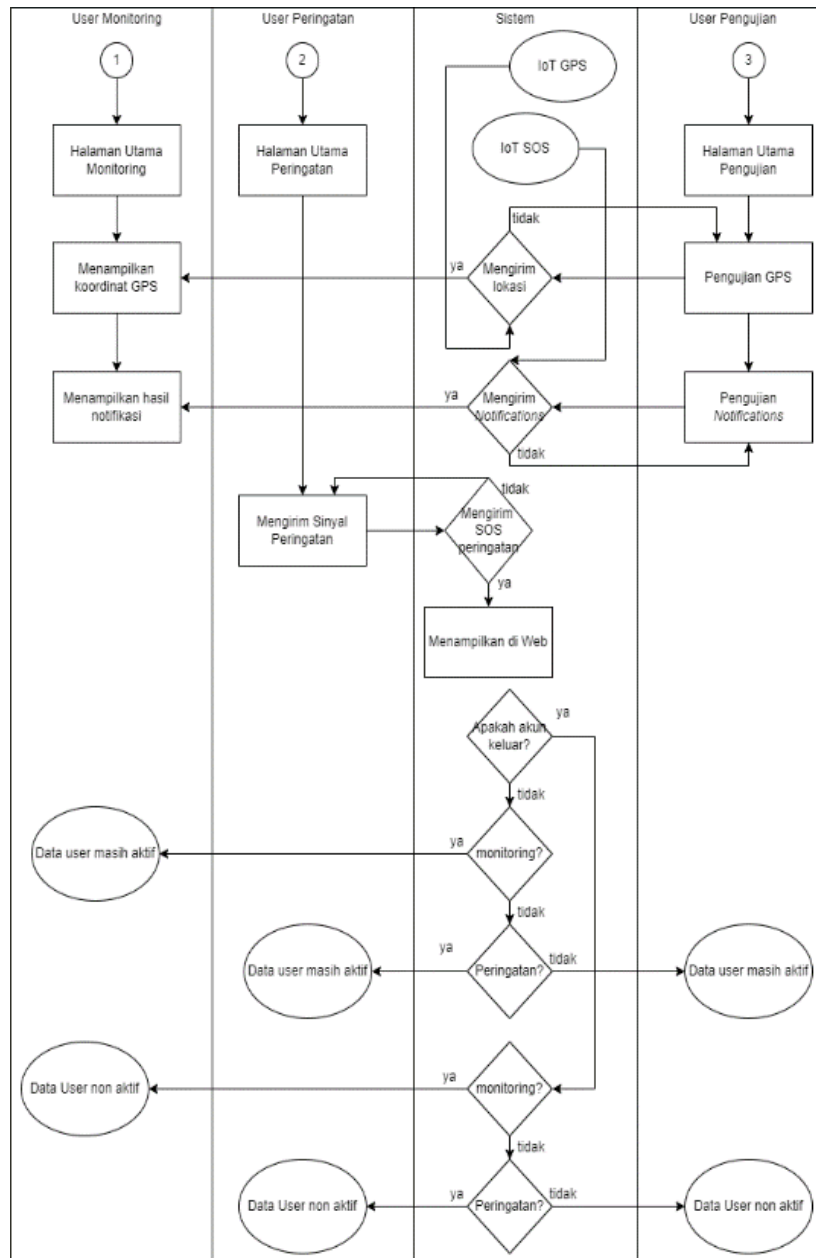
Pada bagian ini akan menjelaskan cara kerja alat dalam bentuk flow chart, yang mana flow chart tersebut akan menjelaskan seperti apa jalan aplikasi my lora tersebut.

B. Perancangan Aplikasi

Desain sistem ini digunakan untuk mendeskripsikan alur berpikir dari peneliti serta solusi yang jelas dan sistematis



Gambar 3.1 Flow Chart Aplikasi bagian 1



Gambar 3. 2 Flow Chart Aplikasi bagian 2

Pada gambar di atas adalah sebuah alur dari aplikasi yang dibangun. Aplikasi ini diawali dari melakukan login atau register sesuai akun yang diinginkan dan masuk ke fitur menu utama sesuai login atau register yang telah dimasukkan.

Adapun fungsi dan fitur dari *system* yang dirancang adalah:

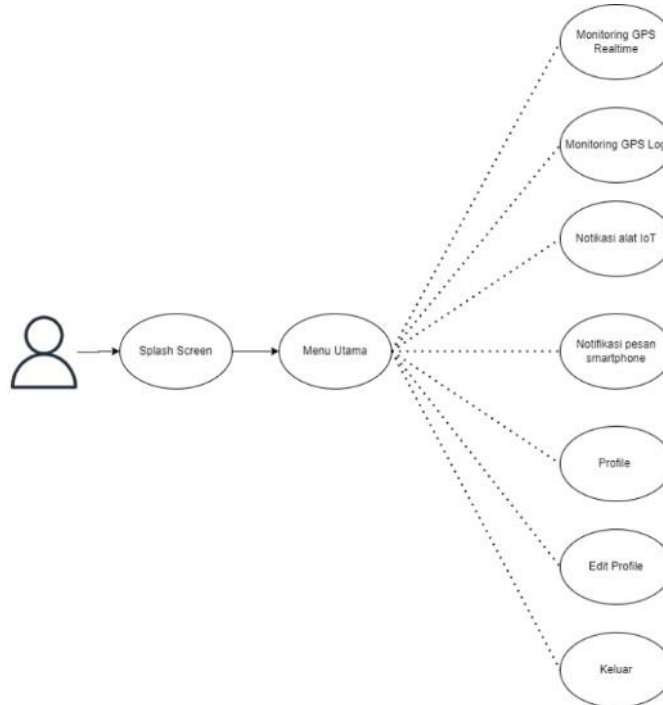
1. Register monitoring, digunakan untuk melakukan register user ke akun monitoring. Sehingga user dapat masuk ke halaman utama monitoring.
2. Register peringatan, digunakan untuk melakukan register user ke akun peringatan. Sehingga user dapat masuk ke halaman utama peringatan.
3. Register pengujian, digunakan untuk melakukan register user ke akun pengujian. Sehingga user dapat

masuk ke halaman utama pengujian.

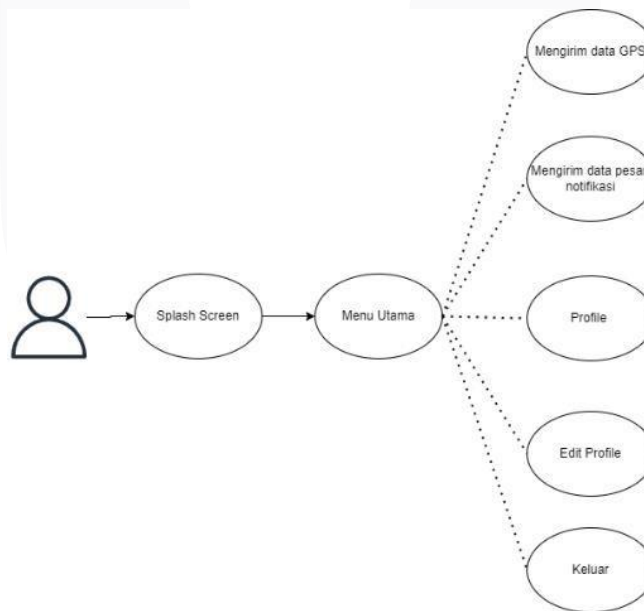
4. Login monitoring, digunakan untuk melakukan login dengan menggunakan akun monitoring.
5. Login peringatan, digunakan untuk melakukan login dengan menggunakan akun peringatan.
6. Login pengujian, digunakan untuk melakukan login dengan menggunakan akun pengujian.
7. Monitoring GPS, menampilkan seluruh data GPS yang didapatkan dari *smartphone* dan alat IoT.
8. Monitoring notifikasi, menampilkan seluruh data notifikasi yang didapatkan dari *smartphone* dan alat IoT.

- 9. Peringatan, digunakan untuk mengirim data peringatan ke database dari *smartphone* ke database.
 - 10. Pengujian GPS, digunakan untuk mengirim data koordinat dari
- C. Use Case Diagram

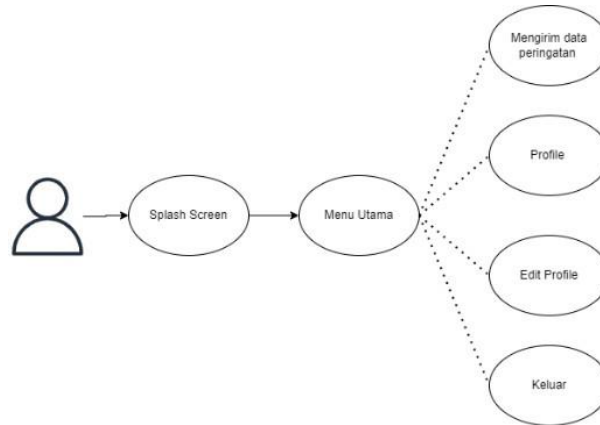
- smartphone* ke database.
- 11. Pengujian notifikasi, digunakan untuk mengirim pesan notifikasi ke database.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram Monitoring



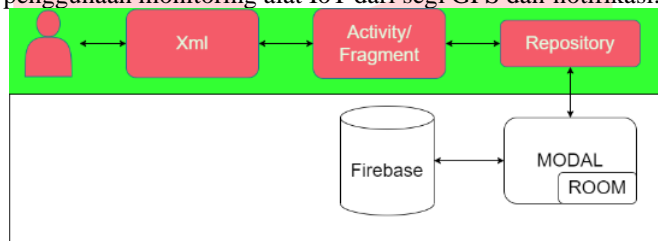
Gambar 3. 4 Use Case Diagram Pengujian



Gambar 3.5 Use Case Diagram Peringatan

i. Arsitektur Aplikasi

Arsitektur aplikasi adalah gambaran secara umum aplikasi yang dibangun. Adapun pada aplikasi ini digunakan dalam penggunaan monitoring alat IoT dari segi GPS dan notifikasi.



Gambar 3.6 Arsitektur Aplikasi Lora

Pada gambar 3.6, adalah gambaran arsitektur dari aplikasi yang dibangun. Aplikasi android yang dibangun menggunakan android studio untuk melakukan pemrograman dari back end dan front end. Adapun proses aplikasi yang sesuai seperti gambar di atas sebagai berikut:

1. Xml, sebuah front end yang berada di android studio. Yang berfungsi untuk menampilkan tampilan yang akan dilihat user.
2. Activity/fragment, sebuah *back-end* yang berada di android studio. Yang berfungsi untuk membuat pemrograman dan hasilnya akan memberikan hasil pada tampilan atau pemrosesan pada bagian data.
3. Repository, adalah tempat simpanan

bahasa pemrograman yang dapat di akses melalui internet.

4. Modal, adalah kelas yang berfungsi untuk membagi data-data yang didapatkan dari database *firebase*.

5. *Firestore*, sebuah database yang menyimpan semua data. Mulai dari pdf, png, jpg, video, audiodan lainnya.

D. Analisis Kebutuhan Hardware
Untuk menjalankan aplikasi pemantauan ini dibutuhkan kriteria perangkat keras sebagai berikut:

- i. Minimal di diperlukan dua *smartphone* Android sebagai user dengan spesifikasi minimum:

Tabel 3.1 Kebutuhan minimum hardware

No	Kebutuhan Hardware
1	Processor 800Mhz
2	RAM 1GB
3	Memory Space 20-40MB
4	SIM Card / Nomor Handphone (Optional)

b. Analisis Kebutuhan Software

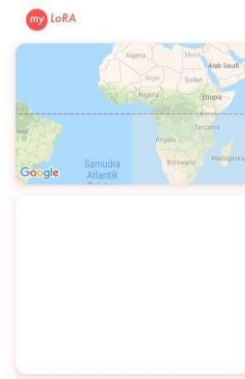
Untuk menjalankan aplikasi monitoring ini dibutuhkan kriteria perangkat lunak sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kebutuhan Software

No	Kebutuhan Software
1	<i>Database Firebase</i>
2	Sistem Operasi Android Minimal 4.0: Ice Cream Sandwich
3	<i>Android Studio</i>
4	Github

E. Pengujian *system error*

Aplikasi yang dibangun memiliki bagian *error* ketika data lokasi lebih dari 50 data, data tersebut membuat *error* dikarenakan menggunakan *firebase* yang gratis. *firebase* yang gratis memiliki kecepatan yang lambat dibandingkan dengan *firebase* yang berbayar. Adapun tampilan dapat dilihat sebagaimana gambar ini :



Gambar 3. 7 Tampilan Aplikasi *Error* bagian *Maps*

Pada gambar 3.7 menunjukkan bahwa aplikasi bagian GPS tidak dapat menampilkan data *latitude* dan *longitude* dikarenakan aplikasi tersebut mendapatkan data dari *firebase* terlalu besar dan *smartphone* yang digunakan menggunakan *smartphone* yang standar. Spesifikasi *smartphone* tidak besar, sehingga mengalami kendala *error* pada aplikasi. Adapun untuk menyelesaikan masalah ini, ada 2 cara yaitu:

1. Melakukan *upgrade firebase*, dengan melakukan paket pembayaran *firebase*, supaya lebih optimal dalam kecepatan servernya.
2. Menambah fitur pembatasan data yang didapatkan, sehingga mengurangi beban pada aplikasi disaat pengambilan data berlangsung.

F. Desain Perangkat Lunak

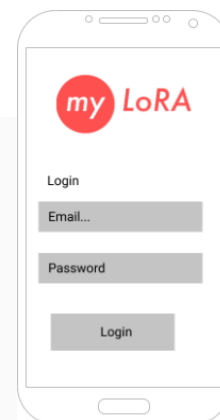
Pada bagian ini menampilkan tampilan pada aplikasi yang sudah di buat dan akan di jelaskan sesuai fitur pada aplikasi.

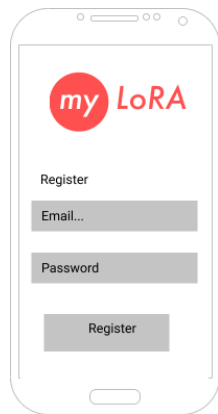
1. Halaman Login

Pada halaman login, *user* dapat masuk ke dalam aplikasi, *user* dapat melihat halaman login dengan memasukan *username* dan *password* yang sesuai, maka *user* dapat masuk ke aplikasi sesuai email dan password yang digunakan. Mulai dari monitoring, peringatan dan pengujian.

2. Halaman Register

Pada halaman register, sama seperti pada halaman login. Akan tetapi bagian ini digunakan apabila user belum memiliki akun.

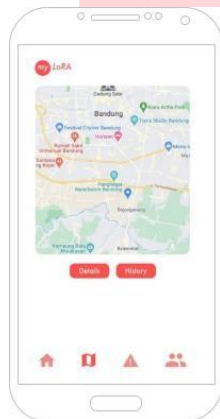




Gambar 3. 9 Halaman Registrasi

3. Halaman *Maps*

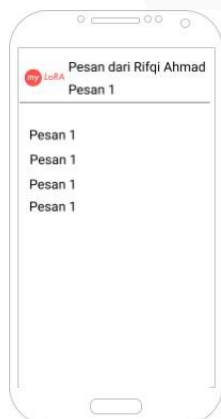
Pada halaman *maps*, menampilkan lokasi koordinat yang didapatkan dari pengirim lokasi.



Gambar 3. 10 Halaman *Maps*

4. Halaman Notifikasi

Pada halaman notifikasi, menampilkan seluruh data notifikasi yang diterima dan dapat menculfitur notifikasi apabila terdapat pesan notifikasi masuk.



Gambar 3. 11 Halaman Notifikasi

5. Halaman Profile

Pada halaman profile, user dapat melihat foto yang ditambahkan dan melihat nama yang dimasukkan sebagai user.



Gambar 3. 12 Halaman Profile
IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Hasil Percobaan

Pada aplikasi ini memiliki beberapa pengujian, diantaranya adalah perbandingan keakuratan

lokasi antara *smartphone* dengan alat IoT, pengujian kecepatan pengiriman pesan melalui *firebase*, pengujian lokasi pada data dummy, pengujian lokasi pada aplikasi android, pengujian lokasi pada alat IoT, Pengiriman data darurat ke aplikasi web.

B. Pengujian Alfa

Pada pengujian alfa ini berfokus pada hasil akhir yang didapatkan, yang mana tujuan dari pengujian alfa ini adalah melakukan pengecekan pada setiap detail yang ada. Pada tugas akhir ini pengujian di lakukan di aplikasi android pada *smartphone*.

C. Skenario Pengujian Alfa

Fungsionalitas yang dibangun dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 1 Skenario Pengujian Alfa

No	Fitur	Detail	Jenis Pengujian
1	Menu Registrasi	Melakukan registrasi sesuai pilihan yang diinginkan, mulai dari monitoring, pengujian dan peringatan.	Fungsional
2	Login bagian 1	Melakukan login sesuai email dan akun yang terdaftar di <i>firebase</i> . Mulai dari monitoring, pengujian dan peringatan	Fungsional
3	Halaman utama bagian monitoring	Menampilkan fitur yang terdapat pada bagian monitoring	Fungsional
4	Halaman utama bagian pengujian	Menampilkan fitur yang terdapat pada bagian pengujian	Fungsional
5	Halaman Utama bagian peringatan	Menampilkan fitur yang terdapat pada bagian peringatan	Fungsional
6	Menu <i>realtime</i> GPS <i>smartphone</i> bagian monitoring	Menampilkan data koordinat GPS pada bagian monitoring secara realtime	Fungsional
7	Menu <i>history</i> GPS <i>smartphone</i> bagian monitoring	Menampilkan seluruh data history GPS <i>smartphone</i> yang berada pada bagian monitoring	Fungsional
8	Menu data GPS IoT bagian monitoring	Menampilkan seluruh data koordinat yang dikirimkan dari IoT pada bagian monitoring	Fungsional
9	Menu data GPS Dummy bagian monitoring	Menampilkan seluruh data dummy yang dibuat sendiri pada bagian monitoring	Fungsional
10	Menu data Notifikasi <i>smartphone</i> bagian monitoring	Menampilkan data notifikasi yang dikirim dari <i>smartphone</i> dan alat IoT, serta dapat melihat seluruh data notifikasi tersebut pada bagian monitoring	Fungsional

11	Menu mengirim data GPS pada bagian pengujian	Mengirim data GPS dari bagian pengujian berupa data <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> berupa data realtime dan data log	Fungsional
12	Menu mengirim data notifikasi pada bagian pengujian	Mengirim data notifikasi dari bagian pengujian berupa pesan notifikasi	Fungsional
13	Menu mengirim data warning pada bagian peringatan	Mengirim data peringatan dari bagian peringatan, yang mana fungsi bagian ini digunakan pada nelayan apabila terjadi bahaya yang tidak diinginkan. Aplikasi ini sebagai backup pada nelayan	Fungsional

Pada table 4.18 melakukan pengujian kecepatan *firebase* menggunakan jaringan indihome sebagai jaringan internet untuk melakukan pengujian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam membuat aplikasi komunikasi bagan terapung, dapat disimpulkan sebagai :

1. Aplikasi yang dibangun, menggunakan database *firebase* sebagai server. *Firebase* tersebut dapat terhubung dengan web dan alat IoT, sehingga dapat mengirim dan menerima data dari web dan alat IoT. Yang mana android, web dan alat IoT sudah terdaftar di dalam satu *firebase* yang sama.
2. Aplikasi ini dapat melakukan register dengan akun yang diinginkan. Apabila user ingin masuk menggunakan akun monitoring, maka akun akan terdaftar pada bagian monitoring, begitu pun yang lainnya. Sedangkan di saat login user hanya perlu memasukkan email dan password yang di daftarkan oleh akun register, maka aplikasi akan mendeteksi akun yang diinginkan oleh user apabila sudah terdaftar di database akun tersebut.
3. Aplikasi ini dapat menampilkan data-data koordinat yaitu *latitude* dan *longitude*. Data tersebut akan di ambil dari *firebase* dan akan munculkan menggunakan modul *google maps*, dengan hasilnya menampilkan lokasi titik koordinat yang didapatkan dan menampilkan *latitude* dan *longitude* dalam bentuk teks.
4. Aplikasi yang dibangun dapat menampilkan data notifikasi yang dikirimkan *smartphone* yang berupa pesan notifikasi dan notifikasi yang di kirimkan alat IoT yang berupa data SOS. Data tersebut di saat sampai akan ditampilkan di bagian notifikasi pesan masuk dan seluruh data notifikasi tersimpan di bagian notifikasi.

B. Saran

Penelitian ini terdapat banyak sekali kekurangan dan masih membutuhkan pengembangan dan penelitian yang lebih lanjut, oleh karena itu saran dari aplikasi ini sebagai berikut:

1. Aplikasi ini di kembangkan menggunakan *platform* android studio, yang mana android studio ini hanya dapat mengembangkan aplikasi android saja. Aplikasi ini tidak dapat digunakan pada system operasi yang lain seperti IOS. Oleh karena itu pengembangan aplikasi ini perlu menggunakan *platform* yang lain seperti menggunakan flutter dan lain sebagainya.
2. Aplikasi ini memiliki kekurangan dari segi menangkap data yang besar. Misalnya data lokasi sudah di atas 50 data, maka dari segi user akan merasakan aplikasi ini mulai terasa lambat, apalagi menggunakan *smartphone* yang spesifikasi nya rendah
3. Aplikasi ini belum memliki pembatasan data yang masuk dan refresh penambahan data. Fungsi dari fitur tersebut adalah untuk mengurangi beban pada aplikasi di karenakan menggunakan *firebase* yang gratis dan *smartphone* yang spesifikasi rendah.

REFERENSI

- [1] “Kapal Pukat Apung Terbakar Hebat, ABK Terjun Ke Laut.” <https://waspada.id/sumut/kapal-pukat-apung-terbakar-hebat-abk-terjun-ke-laut-2/> (accessed Nov. 01, 2021).
- [2] D. R. Mardiyah, I. I. Tritoasmoro, S. Rizal, and F. T. Elektro, “Sistem Controlling Dan Monitoring Cairan Infus Berbasis Android Controlling and Monitoring System of Infusion Fluid Based on.” .
- [3] S. Gumuda, “Dynamics of the process of changes in concentration of methane in the air of ventilation currents in mines.,” vol. 2, no. 2, pp. 13–21, 1978.
- [4] A. Gerber and C. Clifton, *Learn Android Studio. Build Android Apps Quickly and Effectively*. 2015.
- [5] L. Lemay and C. L. Perkins, *Teach Yourself Java in 21 Days*. 2010.
- [6] G. R. Paraya and R. Tanone, “Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406, 2018, doi: 10.28932/jutisi.v4i3.870.
- [7] P. Soepomo, “211271-Pemanfaatan-Google-Maps-API-Untuk-Pemban,” vol. 1, pp. 162–171, 2013.
- [8] I. Neforawati, D. Adani, E. Rahmawati, and A. Fitriana, “Penggunaan Notifikasi Berbasis Android untuk Memantau Perawatan pada Sistem Otomasi Akuaponik Menggunakan Mikrokontroler ATmega 2560,” *Multinetics*, vol. 2, no. 2, p. 24, 2016, doi: 10.32722/vol2.no2.2016.pp24-29.