



Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut

Tugas Akhir

**Oleh:
Jansen Cristantio Erlando (3232201051)**

**Program Studi Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2025**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : “Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 05 Juli 2024

The image shows a handwritten signature in black ink over a red official stamp. The stamp is rectangular and contains the Garuda Pancasila emblem, the text 'KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN' (Ministry of Education and Culture), 'METERAI TEMPEL' (Official Seal), and the identification number 'CSAMX361246685'. The signature is written in a cursive style.

Jansen Cristantio Erlando
NIM: 3232201051

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar
Ahli Madya Teknik (AMd.T.)
di
Politeknik Negeri Batam

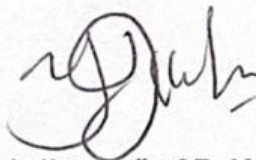
Oleh:
Jansen Cristantio Erlando (3232201051)

Tanggal Sidang : 05 Juli 2024

Disetujui oleh :



1. Asrizal Deri Futra, S.Si., M.Si.
NIK : 115133



1. Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM
NIK : 110071



2. Rahmi Mahdaliza, S.Si., M.Si.
NIK : 117195

[Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut]

Abstrak

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang suatu sistem yang dapat memantau Lokasi dan detak jantung korban. Sistem ini terintegrasi dengan internet of things sehingga tim penyelamat dapat memantau Lokasi dari korban dan detak jantung korban secara realtime melalui aplikasi android. Perancangan sistem ini terdiri dari perancangan fungsional dan struktural dimana terdapat perancangan database, elektrik, mekanikal, dan interface. Hasil pengujian dari sistem ini menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik, dimana sensor detak jantung dapat menghasilkan nilai pengukuran dengan persentase nilai mean absolute percentage error (MAPE) kecil dari 5% dan sensor GPS pada dua kali pengujian menunjukkan nilai selisih jarak antara Lokasi sebenarnya dan yang terbaca kecil dari 10 meter dengan rata-rata lama sensor GPS mendapatkan data Lokasi sebesar 41 detik. Selain itu, Heltec LoRa yang berperan sebagai mikrokontroler dan modul komunikasi dapat mengolah data dari kedua sensor tersebut, dan dapat mengirimkan data ke Heltec LoRa receiver. Kemudian pada sisi receiver data yang telah dikirim berhasil di upload pada database serta data-data tersebut kemudian dapat dilihat secara realtime melalui aplikasi, yang dimana tim penyelamat dapat melakukan tracking posisi korban, dan melihat detak jantung nya.

Kata kunci : *Realtime, Sensor Detak Jantung, Sensor GPS, LoRa, Database.*

[Monitoring System Application for Location and Consciousness Level of Marine Transportation Accident Victims]

Abstract

This final project aims to design a system that can monitor the location and heart rate of victims. This system is integrated with the internet of things so that the rescue team can monitor the location of the victim and the victim's heart rate in real time through the android application. The design of this system consists of functional and structural design where there are database, electrical, mechanical, and interface designs. The test results of this system show that the system can work well, where the heart rate sensor can produce a measurement value with a mean absolute percentage error (MAPE) value of less than 5% and the GPS sensor in two tests shows the value of the difference in distance between the actual location and the one read is less than 10 meters with an average length of time for the GPS sensor to get location data of 41 seconds. In addition, Heltec LoRa which acts as a microcontroller and communication module can process data from the two sensors, and can send data to the Heltec LoRa receiver. Then on the receiver side the data that has been sent is successfully uploaded to the database and the data can then be viewed in real time through the application, where the rescue team can track the position of the victim, and see his heartbeat.

Keywords : Realtime, Heart Rate Sensor, GPS Sensor, LoRa, Database.

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut”.

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir / Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (Amd.T.) dari jenjang Diploma 3, Program Studi Teknik Instrumentasi, Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Batam.

Dalam proses penyelesaian proyek akhir ini, tidak sedikit hambatan dan rintangan yang dialami oleh penulis karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun, memperbaiki kekurangan sehingga berguna untuk meningkatkan mutu dan kualitas buku proyek akhir untuk masa yang akan datang. Penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri penulis maupun pembaca dari buku proyek akhir ini.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini mendapatkan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dorongan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta , yang telah memberikan segala dukungan dan bantuan selama menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Bapak Ir. Bambang Hendrawn, S.T., MSM., CIPMP., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
3. Bapak Dr. Ir. Indra Hardian Mulyadi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Jaka Wimbang Wicaksono, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma 3 Teknik Instrumentasi.
5. Ibu Rahmi Mahdaliza, S.Si., M.Si., selaku Dosen Wali.
6. Bapak Ir. Kamarudin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, atas bimbingan, arahan dan masukan selama penyusunan proyek akhir ini.
7. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Instrumentasi yang telah memberikan ilmu dan bantuan yang diberikan selama masa studi.
8. Dan teman-teman yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan hingga Proyek Akhir ini terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini berguna bagi pembaca dan pihak-pihak lainnya serta memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Batam, 05 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jansen', with a stylized flourish at the end.

Jansen Cristantio Erlando

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Bab 1. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	1
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan.....	2
1.6. <i>Work Breakdown Structure</i>	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka	3
2.1. Landasan Teori.....	3
2.2. Teknologi yang digunakan	3
2.2.1. Mikrokontroler	3
2.2.2. Sensor	4
2.2.3. <i>Interface</i>	4
2.2.4. <i>Database</i>	5
2.2.5. Sistem Sumber Energi	5
2.2.6. Sistem Tracking Posisi	6
2.2.7. Sistem Komunikasi	7
Bab 3. Metode Pelaksanaan.....	8
3.1. Perancangan	8
3.1.1. Perancangan Teknologi.....	9
3.1.2. Perancangan Proses Produksi.....	15

3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Pengujian	21
3.3.1. Pengujian Alat Pelampung Penyelamat.....	21
3.3.2. Pengujian Sensor GPS U-blox Neo 8M.....	21
3.3.3. Pengujian Sensor Pulse Heart Rate Sensor (XD-58C).....	21
3.3.4. Pengujian Aplikasi ke <i>Database</i>	21
3.4. Cara Kerja Sistem	22
Bab 4. Hasil dan Pembahasan	25
4.1. Data Hasil Penelitian.....	25
4.1.1. Data Hasil Penelitian Sensor GPS U-blox Neo 8M	25
4.1.2. Data Hasil Penelitian Sensor Pulse Heart Rate Sensor (XD-58C) 30	
4.2. Pembahasan	34
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	38
Daftar Pustaka.....	39
Lampiran.....	42

Daftar Gambar

Gambar 1. Mikrokontroler Heltec LoRa 32 V2.....	4
Gambar 2. Sensor Detak Jantung XD-58C	4
Gambar 3. Modul <i>Charger</i> TP5001	5
Gambar 4. Baterai Lithium 18650.....	6
Gambar 5. Panel Surya.....	6
Gambar 6. Sensor GPS U-blox Neo 8M	6
Gambar 7. Flowchart Tahapan Pelaksanaan	8
Gambar 8. Rancangan Elektrikal.....	10
Gambar 9. Rancangan Desain Mekanikal.....	11
Gambar 10. Rancangan 2D Desain Mekanikal	11
Gambar 11. Rancangan Desain Mekanikal Pada Pelampung Kotak Komponen... ..	12
Gambar 12. Dimension Desain Mekanikal Jaket Pelampung Tampak Atas	12
Gambar 13. Dimension Desain Mekanikal Jaket Pelampung Tampak Depan	13
Gambar 14. Dimension Desain Mekanikal Pelampung Pada Kotak Komponen	13
Gambar 15. <i>UseCase</i> Rancangan <i>Interface</i>	14
Gambar 16. Rancangan Pembuatan PCB	15
Gambar 17. Rancangan Pembuatan Desain Mekanikal.....	16
Gambar 18. Rancangan Pembuatan Tampilan Aplikasi.....	17
Gambar 19. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem Sender (Transmitter)	22
Gambar 20. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem Receiver	23
Gambar 21. Diagram Blok Cara Kerja Sistem.....	24
Gambar 22. 3D Printing Tutup Kotak Komponen.....	42
Gambar 23. Komponen-Komponen Jaket Pelampung	42
Gambar 24. Alat Jaket Pelampung.....	42
Gambar 25. Kotak Komponen pada Jaket Pelampung	42
Gambar 26. Isi Komponen Tampak Depan	42
Gambar 27. Isi Komponen Tampak Samping.....	42
Gambar 28. Proses Pengeleman Kotak Komponen.....	43
Gambar 29. Proses Pembuatan Kalung Detak Jantung	43
Gambar 30. Pengujian Aplikasi	43
Gambar 31. Pengujian Jaket Pelampung.....	43
Gambar 32. Pengujian Tes Apung Jaket Pelampung	43
Gambar 33. Keberangkatan ke Dermaga	43
Gambar 34. Pengujian Alarm Receiver	44
Gambar 35. Tes Alarm Menggunakan Delay Waktu	44

Gambar 36. Keberangkatan Pengujian ke Tengah Laut.....	44
Gambar 37. Pengujian Tes Sinyal Alarm.....	44
Gambar 38. Dokumentasi Tim Tes Alarm.....	44
Gambar 39. Dokumentasi Tim Pada Saat Pengujian Jacket Pelampung	44
Gambar 40. Pengujian di Pinggiran Pantai	45
Gambar 41. Kondisi Dermaga Pengujian Sinyal Alarm dari Kapal	45

Daftar Tabel

Tabel 1. <i>Work Breakdown Structure</i>	2
Tabel 2. Alat dan Bahan	17
Tabel 3. Data Pengujian Ke-1 Sensor GPS U-blox Neo 8M.....	25
Tabel 4. Data Pengujian Ke-2 Sensor GPS U-blox Neo 8M.....	27
Tabel 5. Data Pengujian Lama Waktu Sensor Terbaca Diluar Ruangan	28
Tabel 6. Data Pengujian Lama Waktu Sensor Terbaca Didalam Ruangan.....	29
Tabel 7. Data Pengujian Ke-1 Sensor Detak Jantung.....	30
Tabel 8. Data Pengujian Ke-2 Sensor Detak Jantung.....	31
Tabel 9. Data Pengujian Ke-3 Sensor Detak Jantung.....	32
Tabel 10. Data Pengujian Ke-4 Sensor Detak Jantung.....	32
Tabel 11. Data Pengujian Ke-5 Sensor Detak Jantung.....	33

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki luas perairan yang mencapai 5,9 juta km² dengan jumlah pulau sebanyak 17.504 buah [1]. Oleh karena itu, penggunaan transportasi laut menjadi sarana mobilitas antar pulau yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia. Pada tahun 2022, jumlah penumpang kapal laut untuk keberangkatan di beberapa pelabuhan diantaranya Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, Balikpapan, Makassar bertotal 1,5 juta dan untuk kedatangan total penumpang mencapai 1,49 juta penumpang [2]. Penggunaan transportasi laut sebagai sarana mobilitas antar pulau memiliki bahaya tersendiri diantaranya cuaca buruk, bencana alam, dan kelalaian manusia. Menurut data investigasi kecelakaan pelayaran oleh KNKT pada tahun 2017-2021, jumlah korban meninggal dan luka luka sebanyak 649 jiwa [3]. Banyaknya jumlah korban meninggal/hilang cenderung diakibatkan oleh lambatnya tim SAR dalam menemukan korban. Faktor luasnya lautan dan ombak di laut diyakini menjadi faktor penyebabnya. Pada umumnya sudah disediakan jaket pelampung sebagai sistem keselamatan korban di laut. Namun, akan berbahaya jika korban tidak segeraditemukan. Karena korban hanya bisa bertahan hidup tanpa makan dan minum di laut dalam waktu 4-7 hari dan tergantung pada temperatur lokasi, kesehatan dan kebugaran korban pada saat itu [4].

Dari permasalahan tersebut, penulis melakukan sebuah pembaruan (inovasi) berupa “Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut” dengan memanfaatkan life jacket atau jaket pelampung yang dilengkapi dengan kalung yang berisi sensor detak jantung yang terletak dibagian tangan jaket pelampung dengan modul GPS dan sensor detak jantung. Sebagai komunikasi data pada jaket pelampung dengan menggunakan jaringan LoRaWAN.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membuat pelampung penyelamat yang dapat mengirim koordinat titik lokasi secara akurat?
2. Bagaimana cara memonitoring BPM (Beat Per Menit) detak jantung korban?
3. Bagaimana mekanisme pembuatan mekanikal?
4. Bagaimana penyimpanan data-data ke *database* dan menampilkannya ke dalam aplikasi?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini dapat mendeteksi posisi korban kecelakaan di lautan secara cepat dan tepat dengan menggunakan Akuisisi Data Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah untuk mengurangi resiko tingginya jumlah kematian pada korban kecelakaan pada transportasi laut.

1.5. Batasan

Adapun batasan masalah dalam pembuatan project tersebut ialah :

1. Alat membutuhkan kondisi lapangan yang kosong atau *Line Of Sight (LOS)*.

1.6. Work Breakdown Structure

Tabel 1. *Work Breakdown Structure*

No	Nama	Tugas dan Tanggung Jawab dalam Tim
1	Jansen Cristantio Erlando	<i>Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Laut</i> <ul style="list-style-type: none">• Pembuatan Aplikasi <i>Android Studio</i>• Pembuatan Desain Elektrikal• <i>Firebase Realtime</i>• Pengujian Sistem Aplikasi• Evaluasi Sistem
2	Arya Dwinata Melinton	<i>Akuisisi Data Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Laut</i> <ul style="list-style-type: none">• Pembuatan Desain Mekanikal Alat• Akuisisi Data Sensor GPS• Akuisisi Data Sensor Detak Jantung XD-58C• Pengujian Produk Alat• Evaluasi Produk Alat

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. Landasan Teori

Sistem penyelamat korban kecelakaan transportasi laut merupakan hal yang harus dimiliki oleh setiap kapal dan perusahaan pelayaran. Dalam regulasi nya sendiri sistem penyelamat pada kapal sudah di atur oleh *International Maritime Organization* pada konferensi SOLAS (*Safety Of Life At Sea*) yang mengatur mulai dari standar keselamatan pelayaran pada tiga aspek : konstruksi kapal, peralatan, dan operasional, yang tersebar dalam 14 bab. Dalam aturan SOLAS bab III hal yang wajib dimiliki oleh kapal niaga adalah liferaft, lifejacket, dan sekoci penyelamat [5]. Sehingga pelampung penyelamat dikembangkan untuk membantu perusahaan pelayaran ketika terjadinya kecelakaan transportasi laut. Pelampung penyelamat merupakan perangkat apung yang dirancang untuk membantu korban tetap mengapung di air untuk mencegah tenggelam. Saat ini terdapat beberapa gagasan mengenai pelampung keselamatan untuk korban kecelakaan transportasi laut, salah satunya adalah Rancang Bangun Pelampung Penyelamat Berbasis *Remote Control* [6] yang telah merancang pelampung penyelamat yang dapat menolong korban dengan cara menjemput korban kemudian membawanya ke tepi. Pelampung penyelamat ini terbuat dari bahan plastik sebagai *body* pelampung dan Sebagai penggeraknya menggunakan dua buah motor DC *brushless* yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai baling-baling.

Terdapat pula gagasan dari [7] tentang Rancang Bangun Alat Lorawan Sebagai *Tracker* Untuk Korban Kecelakaan Dilaut Lepas Mengingat semakin canggihnya teknologi yang ada, kita sekarang dapat mengkolaborasikan GPS yang akan memberikan informasi. Dan juga LoRaWAN sebagai *transmitter* yang mengirimkan data ke server, dan dirancang sebagai sebagai sebuah *tracker*, dapat berfungsi melacak korban kecelakaan dilaut lepas dengan lebih mudah.

2.2. Teknologi yang digunakan

2.2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler pada produk ini digunakan sebagai pengolah data dari sensor dan GPS. Pada Gambar 1, untuk mikrokontroler yang digunakan adalah Heltec LoRa V2 yang memiliki fitur modul ESP32 dan jaringan komunikasi LoRa [8]. Heltec LoRa V2 hampir sama seperti mikrokontroler pada umumnya seperti Arduino UNO memiliki 14 digital I/O dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan untuk output PWM, 6 pin input analog, menggunakan *crystal* 16MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset [9].



Gambar 1. Mikrokontroler Heltec LoRa 32 V2

2.2.2. Sensor

Pada alat ini penulis membuat penunjang untuk mendeteksi korban pada saat kecelakaan laut yaitu sensor pengukur detak jantung atau *pulse* sensor yang bisa dilihat pada Gambar 2 dan berfungsi untuk mendeteksi denyut jantung. Pada Gambar 2 yaitu *pulse* sensor merupakan sensor pengukur detak jantung yang dirancang khusus untuk dapat terkoneksi dengan mikrokontroler Arduino. *Pulse* sensor terdapat ciri khas yaitu memiliki bentuk hatidan terdapat lampu LED (*Light Emitting Diode*) berwarna hijau di bagian tengah. Sensor ini dapat diletakan di seluruh bagian tubuh manusia seperti bagian dada, ujung jari dan juga telinga. Sensor ini bekerja berdasarkan 17 prinsip pantulan sinarLED. Kulit dipakai sebagai permukaan reflektif untuk sinar LED [10].



Gambar 2. Sensor Detak Jantung XD-58C

2.2.3. Interface

Penulis menggunakan user *interface* yang menunjang pada produk ini. User *Interface* adalah tampilan yang berinteraksi langsung dengan Pengguna User *Interface* juga bertujuan sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem sehingga, suatu perangkat elektronik dapat dioperasikan dengan baik contohnya komputer, tablet, *smartphone* serta perangkat elektronik lainnya. Pemanfaatan teknologi *internet of things* pada sistem monitoring memudahkan kegiatan pemantauan dilakukan kapan saja dan dimana saja [11].

2.2.4. Database

Penulis menggunakan *database* sebagai tempat penyimpanan data dari sensor dan gps yang nantinya akan ditampilkan pada *interface*. *Database* yang digunakan adalah *Firestore Realtime*. *Firestore Realtime* merupakan *database realtime* yang tersimpan di *cloud* dan *support* multiplatform seperti *Android*, *iOS* dan *Web* [12].

2.2.5. Sistem Sumber Energi

Sistem sumber energi pada produk "Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut" menggunakan beberapa komponen yaitu panel surya, modul *charger* dan baterai. Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Panel surya disebut surya atas Matahari atau "sol" karena Matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel photovoltaic, photovoltaic dapat diartikan sebagai "cahaya-listrik". Sel surya atau sel PV bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi Matahari dan menyebabkan arus mengalir antara dua lapisan bermuatan yang berlawanan [13]. Mekanisme cara kerja sistem sumber energi adalah saat panel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Arus yang telah dikonversikan mengalir pada modul *charger*. Selanjutnya, modul *charger* akan mengatur besarnya arus listrik agar penyimpanan ke baterai sesuai dengan kapasitasnya. Pada Gambar 3 merupakan modul charger model TP5001 yang berfungsi untuk mengisi ulang baterai. Pada Gambar 4 merupakan baterai lithium 18650 yang berfungsi sebagai penyimpanan dari sumber energi yang diterima dari panel surya dan modul *charger* TP5001. Pada Gambar 5 merupakan panel surya yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.



Gambar 3. Modul Charger TP5001



Gambar 4. Baterai Lithium 18650



Gambar 5. Panel Surya

2.2.6. Sistem Tracking Posisi

GPS adalah suatu teknologi yang digunakan untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan mengirimkan koordinat dengan bantuan penyaluran sinyal satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi untuk mengetahui suatu titik koordinat. Saat ini, *tracking* banyak digunakan untuk melacak posisi seseorang, melacak barang berharga, melacak posisi kendaraan, atau melacak peralatan [14]. Pada Gambar 6 merupakan sensor GPS U-blox Neo Neo 8M yang berfungsi sebagai *tracking* lokasi untuk mengetahui posisi sebenarnya.



Gambar 6. Sensor GPS U-blox Neo 8M

2.2.7. Sistem Komunikasi

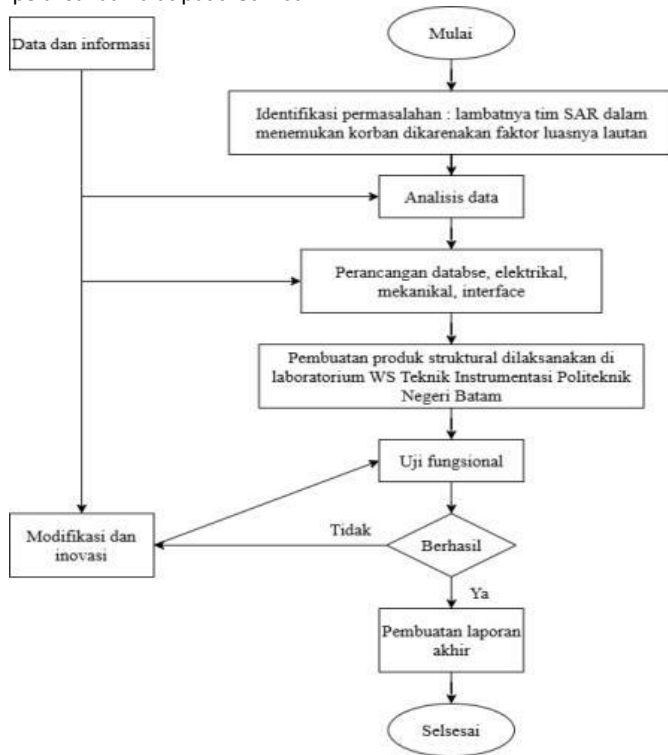
LoRa adalah salah satu komunikasi nirkabel IoT yang memiliki kemampuan koneksi jarak jauh hingga 15 km dengan kondisi LOS (*Line of Sight*) dan berdaya rendah. Dipromosikan oleh *LoRa Alliance*, sistem ini dapat digunakan dalam perangkat bertenaga baterai yang tahan lama dengan ketahanan baik terhadap deraudalam sistem transmisi. [15] mengatakan bahwa dibutuhkan teknologi LoRa sebagai alat komunikasi sebagai sistem komunikasi yang dapat mengirimkan pesan dan titik kordinat sehingga dapat memonitoring dan mencegah sedini mungkin adanya korban.

Bab 3. Metode Pelaksanaan

3.1. Perancangan

Metode yang digunakan dalam alat ini adalah pendekatan rancangan secara umum berdasarkan pada pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan struktural *prototype* hingga menjadi produk. Tahapan pembuatan Akusisi Data Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut ini terdiri dari beberapa tahapan pelaksanaan mulai dari pengumpulan data sekunder, perancangan produk, hingga penyusunan laporan tugas akhir.

Pelaksanaan perancangan alat proyek ini dilaksanakan secara luring di work space prodi teknik Instrumentasi Politeknik Negeri Batam. Perancangan penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan, merencanakan, serta memperjelas langkah penelitian. Untuk tercapainya sistem ini diperlukan beberapa tahapan. Berikut tahapan pelaksanaan alat pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Tahapan Pelaksanaan

Pada penelitian ini yang bisa dilihat Gambar 7, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan studi literatur mengenai alat yang akan dibuat, dimulai dari mengetahui alat dan bahan yang diperlukan, bagaimana alat akan dibuat hingga mencapai sesuai target, bagaimana cara alat ini tidak kemasukan air, dan juga studi literatur mengenai Sistem Monitoring dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut dari beberapa jurnal menggunakan sistem terkait yaitu kecelakaan transportasi laut.

Pada tahap selanjutnya, dilakukan perancangan desain mekanikal yaitu merancang alat pelampung penyelamat dengan standar sesuai dari kebutuhan alat tersebut. Setelah merancang alat yang dibuat, selanjutnya peneliti melakukan perancangan desain elektrikal dari alat pelampung penyelamat tersebut, yaitu dengan merancang PCB dan membuat jalur-jalur komponen yang dibutuhkan dengan menyesuaikan mekanikal yang telah dirancang. Jika keduanya telah dilakukan, tahap selanjutnya perancangan *software* dari komunikasi yang digunakan hingga aplikasi yang dibuat dengan *database* sebagai tempat penyimpanan data pada alat tersebut.

Setelah semuanya dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah pengujian alat yang dilakukan ditengah laut, dengan telah dilakukan pengujian alat, apakah alat berfungsi sesuai yang dirancang. Jika terdapat ketidaksesuaian alat dengan apa yang dirancang, maka akan dilakukan modifikasi pada alat dan dilakukan kembali pengujian alat untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai apa yang telah dirancang.

3.1.1. Perancangan Teknologi

Pada perancangan Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut terdiri dari rancangan bangun Fungsional dan rancang bangun Struktural.

3.1.1.1. Rancangan Fungsional

a. Database

Pada perancangan *database* akan meyimpan beberapa data, yaitu data lokasi yang berisi *longitude* dan *latitude*, serta BPM atau detak jantung per menit dari seorang penumpang.

b. Elektrikal

Pada perancangan elektrikal terdapat beberapa komponen yang digunakan pada sistem, yang pertama adalah 2 unit mikrokontroller Heltec LoRa V2 sebagai pengirim data sensor dan dihubungkan dengan beberapa komponen lain antara lain GPS Neo 8M, *push button* dan 1 unit Heltec LoRa V2 berperan sebagai penerima data sensor.

c. Mekanikal

Pada perancangan mekanikal nantinya akan terdapat ukuran serta bahan yang dipakai, yang bertujuan meminimalisir tempat tempat untuk diletaknya komponen, serta ketahanan bahan yang akan dipakai pada alat nantinya sehingga tahan lama.

d. *Interface*

Pada perancangan *interface* nantinya akan memiliki beberapa fitur yang salah satunya *tracking* lokasi dengan memonitoring BPM detak jantung dan akan diimplentasikan ke perusahaan pelayaran.

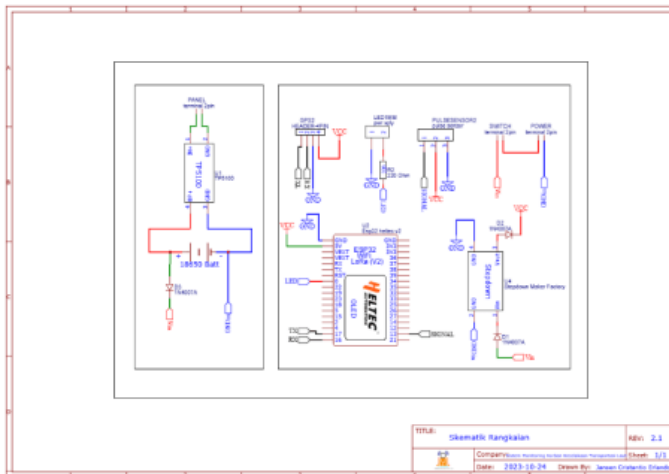
3.1.1.2. Rancangan Struktural

a. Rancangan *Database*

Perancangan *database* menggunakan *firebase* untuk menghubungkan mikrokontroller dan aplikasi *android* menggunakan *cloud*.

b. Rancangan Elektrikal

Untuk perancangan elektrikal sendiri GPS Neo 8M, dihubungkan langsung dengan Heltec LoRa V2, dan untuk sensor detak jantung dan *push button* menggunakan kabel sebagai penghubung dari kalung menuju kotak yang terdapat di punuk pelampung, serta modul *charging*, panel surya dan baterai sebagai sumber daya dari komponen dan mikrokontroller. Pada Gambar 8 merupakan rancangan elektrikal yang dibuat dari sistem alat pelampung penyelamat.



Gambar 8. Rancangan Elektrikal

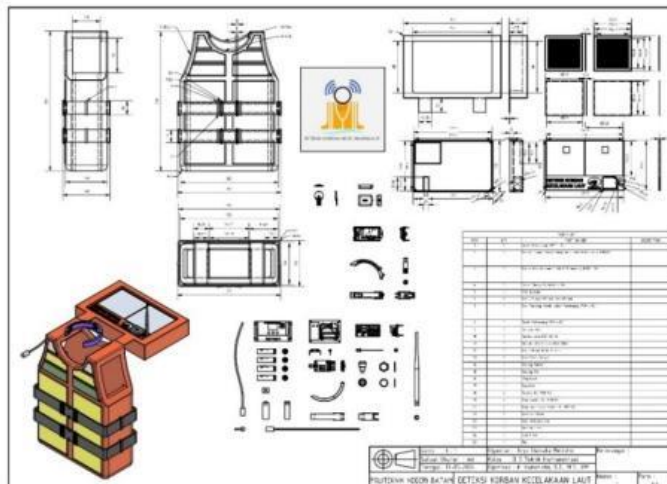
Pada Gambar 8 diperlukan juga pembuatan PCB untuk meletakkan komponen-komponen pada kotak komponen di pelampung penyelamat yang dibuat.

c. Rancangan Mekanikal

Untuk perancangan mekanikal akan menggunakan pelampung yang terdapat punuk yang dimana pada punuk pelampung akan diletakkan kotak komponen yang berukuran $28.5 \times 18.5 \times 5$ cm, yang dimana bagian atas kotak akan diletakkan panel surya sebagai sumber energi yang terdapat antena. Dan pada bagian kalung terdapat sensor detak jantung dan *push button*. Dimana alat ini dibuat dari bahan filamen pla+ yang kedap air dan tahan lama. Pada rancangan desain mekanikal bisa dilihat Gambar 9 akan dibuat sedemikian rupa untuk pembuatan sistem alat pada pelampung penyelamat. Pada Gambar 10 merupakan ukuran dari bagian-bagian dari pelampung penyelamat.

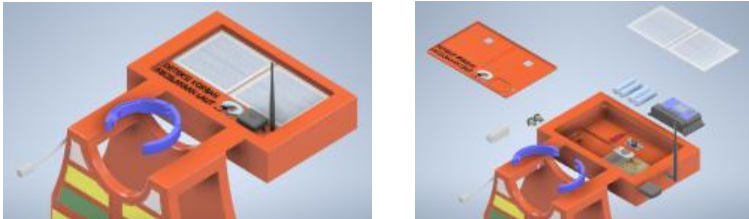


Gambar 9. Rancangan Desain Mekanikal



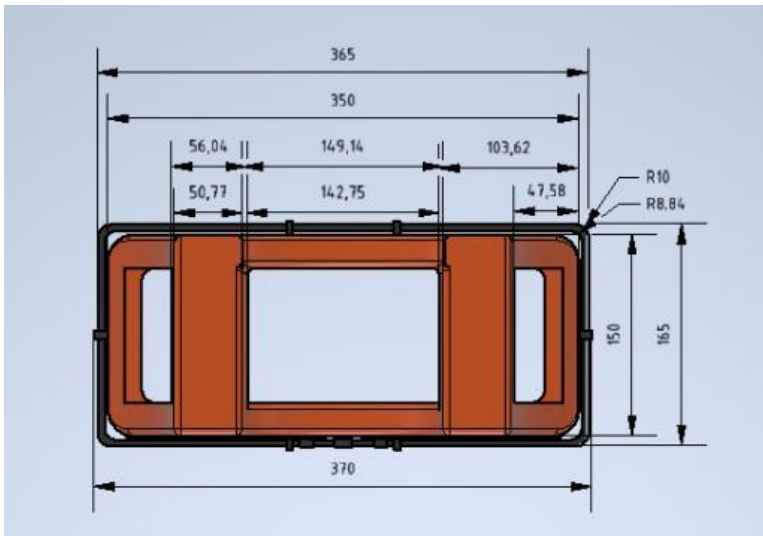
Gambar 10. Rancangan 2D Desain Mekanikal

Pada Gambar 9 dan Gambar 11, perancangan desain mekanikal alat pelampung penyelamat ini menggunakan pelampung yang standar nasional dengan berukuran 50 x 35 x 15 cm yang dilengkapi pelampung pada bagian punuk untuk melindungi kotak komponen.



Gambar 11. Rancangan Desain Mekanikal Pada Pelampung Kotak Komponen

Pada Gambar 14 merupakan punuk pelampung kotak komponen dibuat sedemikian rupa sesuai prosedur yang ditetapkan agar pelampung ini melindungi kotak komponen dari kemasukan air laut. Pada Gambar 12 merupakan ukuran dari bagian atas pelampung penyelamat yang memiliki ukuran yaitu panjang 35 cm dan lebar 15 cm dan sudah terintegrasi dengan pelampung yang sudah sesuai prosedur keselamatan di Transportasi Laut.

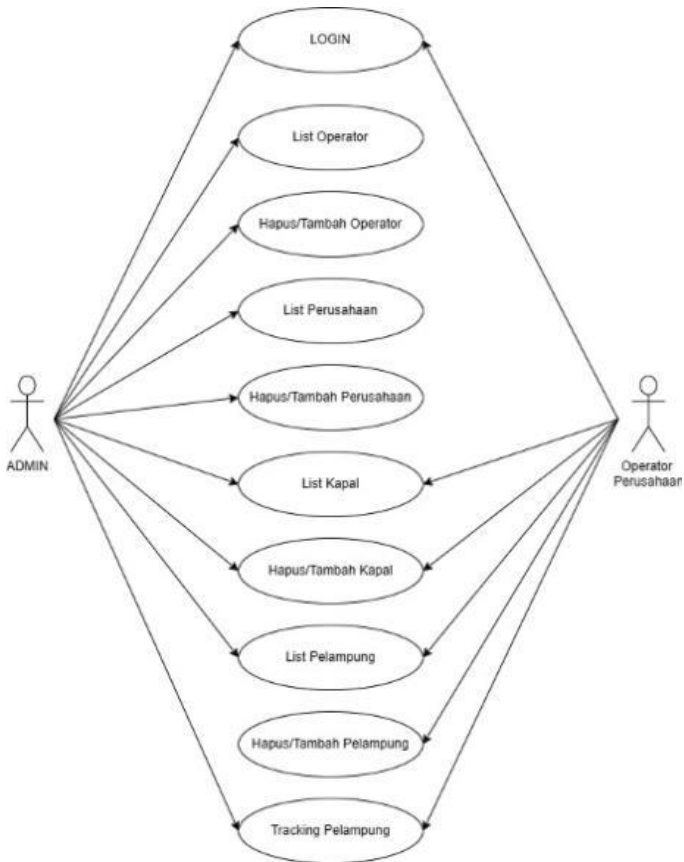


Gambar 12. Dimension Desain Mekanikal Jacket Pelampung Tampak Atas

Pada Gambar 14 yang merupakan punuk kotak komponen pelampung penyelamat dengan ukuran panjang 35 cm, lebar 25 cm dan tinggi 6,5 cm yang sudah terintegrasi dengan standar prosedur dari sistem alat pelampung penyelamat.

d. Rancangan *Interface*

Pada perancangan *interface* ini untuk membuat beberapa fitur yang nantinya akan dimasukkan kedalam *database* yang akan diolah datanya. Berikut merupakan usecase interface aplikasi *android* studio dibawah ini. Pada Gambar 15 merupakan *usecase* rancangan *interface* dari sistem alat pelampung penyelamat.



Gambar 15. UseCase Rancangan *Interface*

3.1.2. Perancangan Proses Produksi

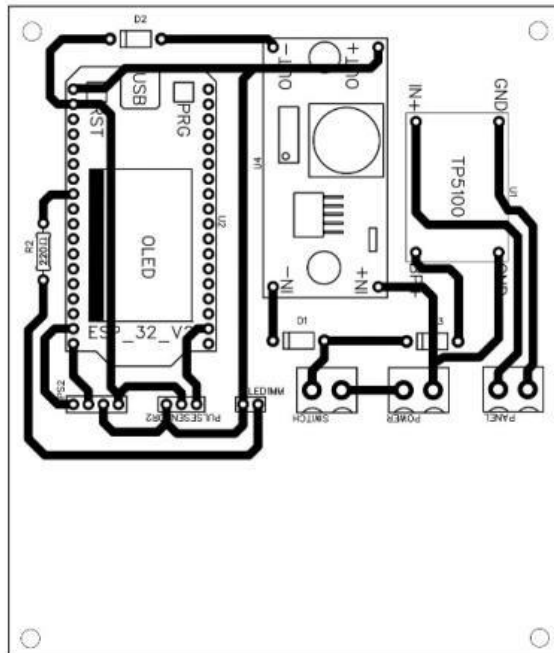
Proses produksi alat dilakukan dimana terdapat 4 proses pembuatan berupa mekanikal, elektrikal, *database*, dan *interface*.

1. Pembuatan *Database*

Pembuatan *database* menggunakan firebase sebagai penghubung antara mikrikontroller dan aplikasi *android* menggunakan *cloud*.

2. Pembuatan Elektrikal

Pembuatan elektrikal yang terlihat pada Gambar 16 diawali dengan pemeriksaan terhadap komponen yang digunakan yang tentu sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat dengan menggunakan kabel yang sudah terstandarisasi. Pada Gambar 16 merupakan desain PCB pada sistem alat dari pelampung penyelamat.



Gambar 16. Rancangan Pembuatan PCB

Selanjutnya dibuat dalam bentuk PCB untuk meletakkan komponen-komponen yang sudah disusun pada elektrikal.

3. Pembuatan Mekanikal

Pembuatan mekanikal didasari oleh perancangan atau desain yang sudah dibuat sebelumnya menggunakan aplikasi Autodesk Inventor 2024. Proses pembuatan dilakukan menggunakan 3d printing dan menggunakan jasa pemotongan akrilik. Pada Gambar 17 merupakan produk alat yang telah dibuat.



Gambar 17. Rancangan Pembuatan Desain Mekanikal

4. Pembuatan Interface Aplikasi

Pembuatan interface aplikasi didasari oleh perancangan interface yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan *software Android Studio*. Proses pembuatan aplikasi dibuat sedemikian rupa dengan membuat fitur-fitur yang diperlukan terkhusus untuk tracking lokasi dan memonitoring detak jantung (BPM) pada aplikasi yang telah dibuat. Pada Gambar 18 merupakan tampilan interface aplikasi pelampung penyelamat.







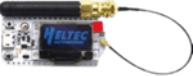



Gambar 18. Rancangan Pembuatan Tampilan Aplikasi

3.2. Alat dan Bahan

Pada pelaksanaan pembuatan proyek ini dibutuhkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan alat yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan Bahan

Nama Barang	Gambar	Jumlah	Fungsi
Jaket Pelampung		2 (dua)	Untuk memberikan daya apung pada pengguna
Spon Eva		1 (satu) paket	Untuk melapisi kotak komponen dan memberikan daya apung
Pulse Heart Rate Sensor		2 (dua)	Untuk mendeteksi detak jantung

Panel Surya		2 (dua)	Sebagai sumber energi
Modul Charging TP5100		2 (dua)	Untuk mengisi baterai
Heltec LoRa 32 V2		3 (tiga)	Sebagai komunikasi
Sensor GPS		2 (dua)	Untuk menentukan titik koordinat lokasi
<i>Push Button</i>		2 (dua)	Untuk mengaktifkan sistem alat
<i>Push Button (NC)</i>		4 (empat)	Untuk mengaktifkan sistem alat

Baterai Lithium 18650		4 (empat)	Sebagai penyimpanan sumber energi cadangan
Modul LM 2596		2 (dua)	Untuk menurunkan tegangan
Selang 8 mili		1 (satu) meter	Sebagai jalur kabel
Kabel Jumper		1 (satu) paket	Untuk jumper PCD
Spacer PCB 1 cm		1 (satu) paket	Sebagai dudukan PCB
Pin Header		1 (satu) paket	Untuk duduk mikrokontroler dan sensor lainnya
Heat sink kabel		1 (satu) paket	Untuk penutup kabel yang terbuka

Filamen PLA+		1 (satu) gulungan	Untuk mencetak kotak komponen
Resistor		2 (dua)	Untuk memberikan hambatan pada sistem
Dioda		4 (empat)	Untuk penyearah tegangan
Antena Heltec LoRa		2 (dua)	Untuk menerima sinyal
Terminal		6 (enam)	Sebagai tempat input atau output
Pin Molex		6 (enam)	Sebagai konektor

3.3. Pengujian

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penelitian yang dilakukan terhadap tujuan awal yang telah direncanakan. Berikut tahap pengujian yang telah dilakukan.

3.3.1. Pengujian Alat Pelampung Penyelamat

Pada pengujian alat pelampung penyelamat telah dilakukan ditengah laut yang berlokasi Pulau Putri, Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau dengan tingkat keberhasilan yang maksimal dan tidak mengalami kebocoran air pada punuk pelampung kotak komponen. Namun alat pelampung penyelamat ini perlu dilakukan uji secara berkala agar bisa diimplementasikan langsung ke bagian penanggung jawab pelayaran yang ada terkhusus transportasi laut.

Pada pengujian alat pelampung penyelamat ini sudah melakukan pengujian dilokasi Nongsa, Pulau Putri dengan foto dokumentasi kegiatan di Lampiran B.

3.3.2. Pengujian Sensor GPS U-blox Neo 8M

Pengujian sensor GPS U-blox Neo 8M bertujuan untuk mengevaluasi kinerjanya dalam berbagai kondisi lingkungan, mengukur akurasi posisi, waktu akuisisi, dan keandalan data yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dalam lingkungan Politeknik Negeri Batam dengan melakukan pengujian secara berkala sehingga data yang dihasilkan bisa akurat dan juga pada saat pengujian sensor ini dilakukan beberapa kali pengujian untuk memaksimalkan data dari sensor dengan keluar hasil data yaitu latitude dan longitude.

3.3.3. Pengujian Sensor Pulse Heart Rate Sensor (XD-58C)

Pengujian sensor *pulse heart rate* XD-58C bertujuan untuk mengevaluasi akurasi, responsivitas, dan keandalan sensor dalam mengukur detak jantung. Pengujian ini mencakup berbagai kondisi penggunaan, seperti saat beristirahat, beraktivitas ringan, dan berolahraga. Pada pengujian ini terfokus pada pengambilan data sensor yang keluaran data tersebut berupa BPM (*Beat Per Minute*). Pengujian dilakukan secara beberapa kali sehingga mendapatkan data yang akurat.

3.3.4. Pengujian Aplikasi ke *Database*

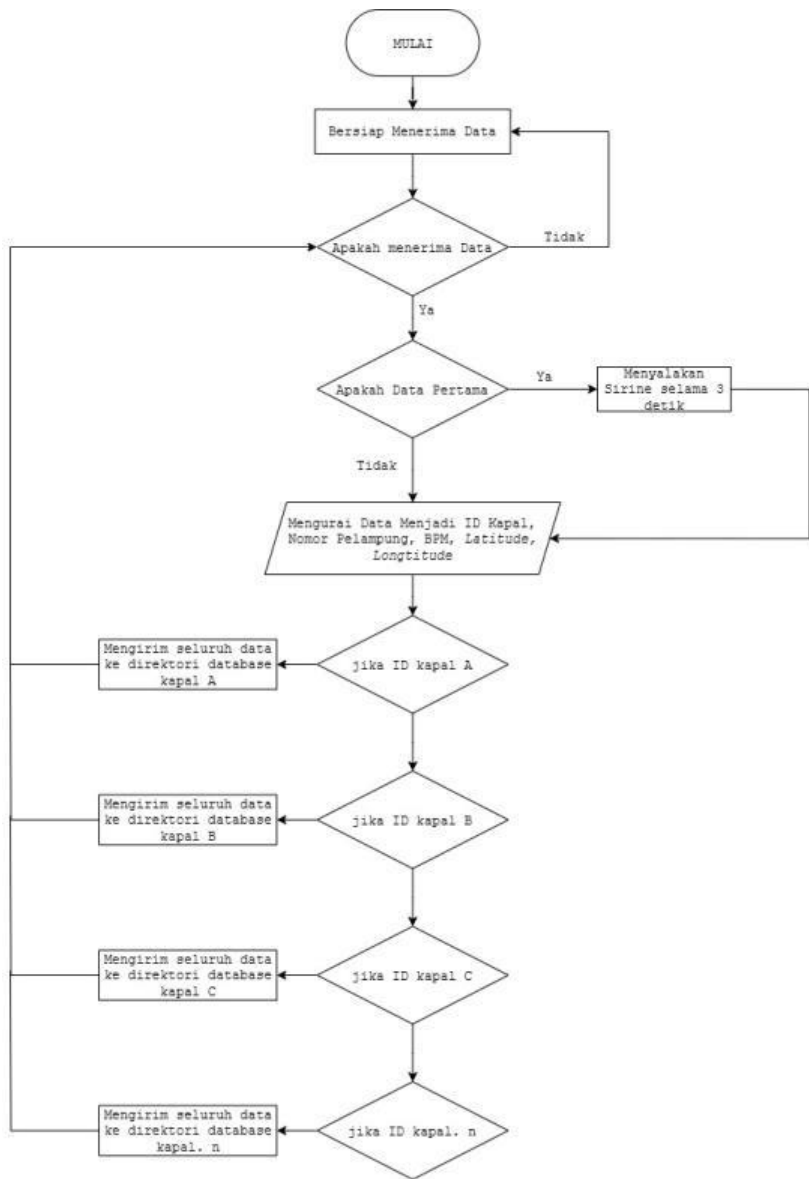
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa data LoRa receiver berhasil ditampilkan pada Aplikasi *Android* menggunakan *software Android Studio*. Untuk menguji data masuk ke tampilan aplikasi yang dibuat adalah dengan memastikan data telah ter-parsing ke beberapa fitur yang akan menampilkan tracking dan juga memonitoring langsung detak jantung (BPM) pada aplikasi.

3.4. Cara Kerja Sistem

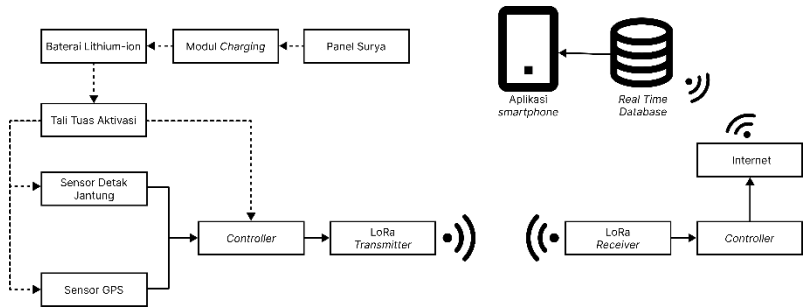
Pada proyek ini memiliki *flowchart* cara kerja sistem alat yang telah dibuat. Proses dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan, kemudian pemasangan alat (pelampung penyelamat) pada pengguna. Selanjutnya sistem diaktifkan untuk memproses pada alat tersebut dengan sensor GPS sudah mendapatkan sinyal lokasi dan juga sensor detak jantung sudah mendapatkan data detak jantung BPM pada pengguna. Setelah berhasil diaktifkan data yang masuk akan diolah kedalam *Firestore* dan data akan masuk melalui aplikasi *Android Studio*. Pada Gambar 19 merupakan *flowchart* dari cara kerja sistem sender (*Transmitter*). Pada Gambar 20 merupakan *flowchart* dari cara kerja sistem receiver. Dan pada Gambar 21 merupakan diagram blok cara kerja sistem pada pelampung penyelamat.



Gambar 19. *Flowchart* Cara Kerja Sistem Sender (*Transmitter*)



Gambar 20. Flowchart Cara Kerja Sistem Receiver



Gambar 21. Diagram Blok Cara Kerja Sistem

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Data Hasil Penelitian

4.1.1. Data Hasil Penelitian Sensor GPS U-blox Neo 8M

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sensor GPS pada alat yang dibuat, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa jarak sensor yang dibaca dengan titik lokasi sebenarnya. Pada dasarnya pengujian ini dilakukan pengambilan data sensor GPS dengan cara membuat titik lokasi yang ingin diuji, kemudian titik lokasi yang diuji tersebut di marker atau di tetapkan lokasi dengan output Latitude dan Longitude dari lokasi yang sudah di tetapkan pada *google maps*, selanjutnya penguji melakukan pengambilan data dengan mengaktifkan sensor GPS pada mikrokontroler yang digunakan, sensor akan membaca dan mengeluarkan output berupa Latitude dan Longitude dari sensor, kemudian penguji melakukan perhitungan selisih jarak pada *google maps* sebagai pembanding sensor GPS, data Latitude dan Longitude pada sensor GPS akan dimasukkan ke *google maps* dan input data tersebut sehingga akan mengeluarkan titik lokasi pembacaan dari sensor GPS, selanjutnya dari titik lokasi pembacaan sensor GPS dihitung jaraknya ke titik lokasi sebenarnya dan akan menghasilkan selisih jarak dari titik lokasi sensor GPS dengan titik lokasi sebenarnya. Data yang telah diambil bisa dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Pada Tabel 3, penguji menggunakan sensor GPS U-blox Neo 8M dengan melakukan 10 kali pengambilan data dimana data pengujian itu mendapatkan hasil dengan nilai selisih jarak tertinggi 10.98 meter pada pengambilan data yang ke-4 dan selisih jarak terendah 5.44 meter pada pengambilan data yang ke-2 dengan hasil rata-rata data yang diambil yaitu 7.90 meter. Lokasi dilakukan pengambilan data sensor GPS ini di lingkungan Politeknik Negeri Batam dengan lokasi tanpa ada halangan dengan menerima sinyal langsung dari satelit.

Tabel 3. Data Pengujian Ke-1 Sensor GPS U-blox Neo 8M

Lokasi : Samping Gedung TF Politeknik Negeri Batam			
PENGUJIAN KE-1			
No	Latitude, Longitude Lokasi Sebenarnya (Google Maps)	Latitude, Longitude Sensor GPS U-blox Neo MAX M8Q	Selisih Jarak (meter)
1	1.119050396963583, 104.04981899801047	1.119116333000000, 104.049840500000012	7.88
2		1.119074500000000, 104.049868666999989	5.44

Lokasi : Samping Gedung TF Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-1				
No	Latitude, Longitude Lokasi Sebenarnya (Google Maps)	Latitude, Longitude Sensor GPS U-blox Neo MAX M8Q	Selisih Jarak (meter)	
3	1.119050396963583, 104.04981899801047	1.119074500000000, 104.049868666999989	5.46	
4		1.119114667000000, 104.049905833000000	10.98	
5		1.119018500000000, 104.049883167000012	7.15	
6		1.119053167000000, 104.049899999999984	8.30	
7		1.119078000000000, 104.049871667000015	6.29	
8		1.118974667000000, 104.049875166999994	9.55	
9		1.119094167000000, 104.049909999999989	10.48	
10		1.119059333000000, 104.049896666999996	7.44	
Rata-rata Selisih Jarak			7.90	

Pada Tabel 4, pengujian masih melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dengan selisih jarak tertinggi yaitu 14.12 meter pada pengambilan data yang ke-7 dan selisih jarak terendah yaitu 4.45 meter pada pengambilan data yang ke-9 dengan hasil rata-rata pada pengujian ini adalah 9.59 meter. Pengujian dilakukan pada lingkungan Politeknik Negeri Batam dengan lokasi depan Gedung TF yang langsung menerima sinyal satelit.

Tabel 4. Data Pengujian Ke-2 Sensor GPS U-blox Neo 8M

Lokasi : Depan Gedung TF Politeknik Negeri Batam			
PENGUJIAN KE-2			
No	Latitude, Longitude Lokasi Sebenarnya (Google Maps)	Latitude, Longitude Sensor GPS U-blox Neo MAX M8Q	Selisih Jarak (meter)
1	1.1192956653451753, 104.0497412403917	1.1193630000000000, 104.049801167000000	9.87
2		1.1194046670000000, 104.049714500000001	13.48
3		1.1193620000000000, 104.049735500000006	8.06
4		1.1194073330000000, 104.049739833000010	12.42
5		1.1193530000000000, 104.049755999999993	7.12
6		1.1192858330000000, 104.049871667000015	13.98
7		1.1192168330000000, 104.049645166999993	14.12
8		1.1193105000000000, 104.049799499999995	5.77
9		1.1192978330000000, 104.049792832999998	4.45
10		1.1192723330000000, 104.049809999999998	6.62
Rata-rata Selisih Jarak			9.59

Pada Tabel 5, peneliti juga menghitung berapa lama waktu yang diterima sensor GPS pada satelit dengan pengambilan data waktu sebanyak 20 kali yang mendapatkan rata-rata waktu (s) yaitu 41 detik (s) dalam sekali tracking lokasi pada sensor GPS. Pengujian ini dilakukan di luar ruangan gedung TF Politeknik Negerii Batam. Berikut tabel data lama waktu pengambilan data sensor yang terbaca dibawah ini.

Tabel 5. Data Pengujian Lama Waktu Sensor Terbaca Diluar Ruangan

Lokasi : Di Luar Ruangan Gedung TF Politeknik Negeri Batam		
No	Data Lama Waktu Sensor Terbaca	
		Time (s)
1	Pengujian di luar ruangan	30.19
2		20.47
3		49.76
4		37.95
5		35.84
6		22.83
7		25.31
8		31.42
9		50.53
10		31.06
11		48.48
12		71.32
13		107.33
14		37.71
15		25.09
16		39.47
17		39.24
18		44.31
19		42.75
20		28.98
Rata-rata		41.00

Pada Tabel 6, pengujian pembacaan data sensor didalam ruangan telah dilakukan pengambilan data waktu dengan rata-rata waktu data sensor terbaca adalah 366.02 detik (s) atau 6 menit 10 detik dengan pengambilan data waktu sebanyak 20 kali. Pengujian dilakukan dalam ruangan work space 2.2 gedung Politeknik Negeri Batam. Berikut merupakan tabel data pengambilan waktu sensor yang terbaca dibawah ini.

Tabel 6. Data Pengujian Lama Waktu Sensor Terbaca Didalam Ruangan

Lokasi : Di Dalam Ruangan Work Space 2.2 Gedung TF Politeknik Negeri Batam		
No	Data Lama Waktu Sensor Terbaca	
	Pengujian di dalam ruangan	Time (s)
1		652.63
2		364.24
3		848.4
4		409.31
5		312.81
6		173.46
7		93.06
8		506.94
9		118.12
10		148.5
11		218.37
12		141.12
13		816.44
14		161.55
15		940.64
16		557.91
17		423.09
18		86.22
19		106.23
20		241.34
Rata-rata		366.02

4.1.2. Data Hasil Penelitian Sensor Pulse Heart Rate Sensor (XD-58C)

Pada sensor detak jantung dengan model sensor *Pulse Heart Rate Sensor* (XD-58C) dalam pengambilan data nya itu dilakukan dengan cara mengambil satu kali pengambilan data dan mencocokkan data pembanding *pulse oximeter* dengan data sensor detak jantung, pengecekan data dapat dilihat dengan data sensor yang mendekati dengan data pembanding *pulse oximeter* yang hampir berbarengan dengan waktu yang bersamaan. Sehingga data sensor dan data pembanding diambil dengan data BPM yang mendekati atau sama. Data pengujian sensor detak jantung bisa dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11.

Pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11, pengambilan data sensor *Pulse Heart Rate Sensor* (XD-58C) dilakukan beberapa kali pengujian. Proses pengambilan data dilakukan 10 kali dalam satu pengambilan data. Kemudian data yang telah didapatkan akan dibandingkan dengan alat pembanding yaitu *pulse oximeter*. Pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11, berisikan data sensor, data alat pembanding dan juga presentase error yang selanjutnya akan mendapatkan data rata-rata nilai yang akurat.

Tabel 7. Data Pengujian Ke-1 Sensor Detak Jantung

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-1				
No	BPM Pembanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
1	89	87	2	2.25
2	92	91	1	1.09
3	91	91	0	0.00
4	91	90	1	1.10
5	90	89	1	1.11
6	89	89	0	0.00
7	91	90	1	1.10
8	88	87	1	1.14
9	94	94	0	0.00
10	93	91	2	2.15
Rata-rata Presentase Error (%)				0.99
Akurasi				99.01

Pada Tabel 7, penguji melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dalam satu kali pengambilan data dan data tersebut merupakan data dari pengguna yang sedang diuji detak jantung dengan satuan BPM (*Beat Per Minute*). Dengan mendapatkan hasil rata-rata presentase error (%) yaitu 0.99 % dengan tingkat keakurasian pembacaan sensor pengujian ke-1 yaitu 99.01 %.

Tabel 8. Data Pengujian Ke-2 Sensor Detak Jantung

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-2				
No	BPM Pembanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
1	92	91	1	1.09
2	88	87	1	1.14
3	88	88	0	0.00
4	87	85	2	2.30
5	87	86	1	1.15
6	87	85	2	2.30
7	84	83	1	1.19
8	87	87	0	0.00
9	91	90	1	1.10
10	92	90	2	2.17
Rata-rata Presentase Error (%)				1.24
Akurasi				98.76

Pada Tabel 8, penguji melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dalam satu kali pengambilan data dan data tersebut merupakan data dari pengguna yang sedang diuji detak jantung dengan satuan BPM (*Beat Per Minute*). Dengan mendapatkan hasil rata-rata presentase error (%) yaitu 1.24 % dengan tingkat keakurasian pembacaan sensor pengujian ke-1 yaitu 98.76 %.

Tabel 9. Data Pengujian Ke-3 Sensor Detak Jantung

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-3				
No	BPM Pemanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
1	87	87	0	0.00
2	85	85	0	0.00
3	90	90	0	0.00
4	93	92	1	1.08
5	90	88	2	2.22
6	87	86	1	1.15
7	85	85	0	0.00
8	84	81	3	3.57
9	92	91	1	1.09
10	91	90	1	1.10
Rata-rata Presentase Error (%)				1.02
Akurasi				98.98

Pada Tabel 9, pengujian melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dalam satu kali pengambilan data dan data tersebut merupakan data dari pengguna yang sedang diuji detak jantung dengan satuan BPM (*Beat Per Minute*). Dengan mendapatkan hasil rata-rata presentase error (%) yaitu 1.02 % dengan tingkat keakurasian pembacaan sensor pengujian ke-1 yaitu 98.98 %.

Tabel 10. Data Pengujian Ke-4 Sensor Detak Jantung

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-4				
No	BPM Pemanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
1	83	82	1	1.20
2	88	88	0	0.00
3	86	85	1	1.16

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-4				
No	BPM Pembanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
4	89	87	2	2.25
5	89	89	0	0.00
6	87	85	2	2.30
7	82	82	0	0.00
8	90	89	1	1.11
9	82	81	1	1.22
10	86	85	1	1.16
Rata-rata Presentase Error (%)				1.04
Akurasi				98.96

Pada Tabel 10, penguji melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dalam 1 kali pengambilan data dan data tersebut merupakan data dari pengguna yang sedang diuji detak jantung dengan satuan BPM (*Beat Per Minute*). Dengan mendapatkan hasil rata-rata presentase error (%) yaitu 1.04 % dengan tingkat keakurasian pembacaan sensor pengujian ke-1 yaitu 98.96 %.

Tabel 11. Data Pengujian Ke-5 Sensor Detak Jantung

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-5				
No	BPM Pembanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
1	85	84	1	1.18
2	85	83	2	2.35
3	83	82	1	1.20
4	90	89	1	1.11
5	86	85	1	1.16
6	88	87	1	1.14
7	84	83	1	1.19
8	86	86	0	0.00

Lokasi : Work Space RTF 2.2 Politeknik Negeri Batam				
PENGUJIAN KE-5				
No	BPM Pembanding Pulse Oximeter	BPM Sensor	Selisih	Presentase Error (%)
9	84	84	0	0.00
10	85	84	1	1.18
Rata-rata Presentase Error (%)				1.05
Akurasi				98.95
Total Presentase Error (%)				1.07
Total Akurasi				98.93

Pada Tabel 11, penguji melakukan pengambilan data sebanyak 10 kali dalam 1 kali pengambilan data dan data tersebut merupakan data dari pengguna yang sedang diuji detak jantung dengan satuan BPM (*Beat Per Minute*). Dengan mendapatkan hasil rata-rata presentase error (%) yaitu 1.05 % dengan tingkat keakurasian pembacaan sensor pengujian ke-1 yaitu 98.95 %.

Total presentase error (%) pengujian pada Tabel 7 hingga Tabel 11 mendapatkan rata-rata error (%) sebesar 1.07 % dan total tingkat keakurasian pembacaan data sensor sebesar 98.93 %.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian proyek ini yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang didapatkan menyebabkan pembacaan data yang dilakukan ditengah laut langsung tidak bisa sejauh yang diinginkan, dikarenakan berbagai macam faktor pada saat mencoba langsung tidak mendapatkan data yang akurat. Pada saat disana pengambilan data sensor gps dan sensor detak jantung memiliki beberapa kendala dimana ketika posisi receiver dan sender jaket pelampung mulai dibawa ketengah laut yang seharusnya bisa sejauh 2 km (datasheet Heltec LoRa 32 V2 memiliki jarak LOST sejauh 12 hingga 15 km), namun pada saat diuji cobakan hanya terbaca data dengan jarak sejauh 100 meter dan data sensor gps sama sensor detak jantung terbaca. Sehingga pengambilan data sensor di alat jaket pelampung tersebut tidak bisa mendapatkan hasil data yang akurat.

Pada pengambilan data sensor satu per satu tidak memiliki kendala hanya saja perlu dilakukan kalibrasi sensor terkhusus sensor detak jantung untuk mendapatkan data nilai yang lebih akurat. Untuk sensor GPS, peneliti melakukan pengujian sebanyak 2 kali dengan dua tempat yang berbeda dan masih didalam lingkungan Politeknik Negeri Batam dengan pengujian ke-1 mendapatkan hasil data sesuai dengan Tabel 3 yang mana pengambilan dilakukan secara berulang-

ulang dengan mendapatkan selisih nilai data terbesar 10.98 meter dari titik lokasi yang sebenarnya dan mendapatkan selisih nilai data terkecil 5.44 meter dari titik lokasi yang sebenarnya dengan rata-rata selisih jarak yaitu 7.90 meter. Peneliti juga melakukan pengujian ke-2 mendapatkan hasil data sesuai dengan Tabel 4 yang mana pengambilan data dilakukan secara berulang-ulang dengan mendapatkan selisih nilai data terbesar 14.12 meter dari titik lokasi sebenarnya dan mendapatkan selisih nilai data terkecil 4.45 meter dari titik lokasi yang sebenarnya dengan rata-rata selisih jarak yaitu 9.59 meter. Untuk mengetahui selisih jarak dari lokasi sebenarnya dengan data dari sensor GPS bisa di bandingkan dengan Google Maps. Kemudian peneliti melakukan pengambilan data lama waktu terbaca sensor GPS sebanyak 2 kali, dengan 20 kali dalam satu pengambilan data yang mendapatkan rata-rata waktu (s) diluar ruangan sebesar 41 detik (s) bisa dilihat pada Tabel 5 dan rata-rata waktu (s) didalam ruangan sebesar 366.02 detik (s) atau 6 menit 10 detik (s) bisa dilihat pada tabel 6.

Kemudian pada penelitian pengambilan data sensor detak jantung dilakukan pengujian 10 kali dalam satu kali pengambilan data secara berulang-ulang dengan tujuan untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Pada pengambilan data sensor detak jantung yang bisa dilihat pada pengujian ke-1 di Tabel 7 dengan mendapatkan rata-rata nilai error presentase 0.99 % dan tingkat keakurasian sebesar 99.01 %. Pada pengujian ke-2 bisa dilihat pada Tabel 8 mendapatkan nilai error (%) sebesar 1.24 % dan tingkat keakurasian sebesar 98.76 %. Pada pengujian ke-3 bisa dilihat pada Tabel 9 mendapatkan nilai error (%) sebesar 1.02 % dan tingkat keakurasian sebesar 98.98 %. Pada pengujian ke-4 bisa dilihat pada Tabel 10 mendapatkan nilai error (%) sebesar 1.04 % dan tingkat keakurasian sebesar 98.96 %. Dan pada pengujian ke-5 bisa dilihat pada Tabel 11 mendapatkan nilai error (%) sebesar 1.05% dan tingkat keakurasian sebesar 98.95 %. Penguji juga menghitung total presentase error (%) sebesar 1.07% dengan total tingkat keakurasian sebesar 98.93 %. Data-data tersebut merupakan data terbaik selama pengambilan data pada alat jaket pelampung ini. Perhitungan nilai error dari sensor detak jantung bisa dilihat dibawah ini :

$$Error\% = \frac{BPM\ Pulse\ Oximeter\ (Pemanding) - BPM\ Sensor}{BPM\ Pulse\ Oximeter\ (Pemanding)} \times 100\ \%$$

Pada perhitungan pengecekan rata-rata data dari masing-masing sensor, peneliti melakukan perhitungan rata-rata dari data yang diambil. Berikut merupakan rumus persamaan rata-rata dibawah ini :

$$Rata - rata = \frac{Jumlah\ Semua\ Data}{Jumlah\ Total\ Data}$$

Peneliti juga melakukan perhitungan akurasi terhadap beberapa sensor yang digunakan pada pelampung penyelamat untuk mengetahui seberapa akurasi pada pembacaan sensor yang digunakan. Berikut merupakan rumus persamaan akurasi dibawah ini :

$$\text{Akurasi} = 100 - \text{Jumlah Rata - Rata}$$

Untuk perhitungan lama penggunaan baterai dan lama pengisian baterai pada pelampung penyelamat ini bisa dilihat perhitungan tersebut pada Lampiran B.

Setelah itu, alat yang dibuat masih dalam proses pengembangan dengan menunggu lora gateway yang diharapkan data yang diterima bisa lebih jauh dan sesuai dengan target penelitian ini.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi Dan Tingkat Kesadaran Korban Kecelakaan Transportasi Laut yang telah dibahas pada bab sebelumnya maka dengan itu menghasilkan kesimpulan antara lain :

1. Pada pengujian mekanikal pelampung penyelamat pada dasarnya diawal pengujian pasti akan ada kebocoran pada kotak komponen yang melindungi komponen didalamnya, sehingga dilakukan pengujian mekanikal secara terus-menerus hingga mendapatkan pelampung penyelamat telah berhasil melewati kebocoran dengan menggunakan metode-metode sesuai tahap pelaksanaan uji coba mekanikal pelampung penyelamat.
2. Pada sensor GPS U-blox Neo 8M adalah modul GPS yang berfungsi untuk memberikan lokasi sebenarnya dengan tingkat akurasi yang tinggi. Pada pengujian yang dilakukan terdapat banyak faktor yang menyebabkan data sensor GPS akurat, salah satunya dengan melakukan beberapa percobaan dengan lokasi yang berbeda untuk mendapatkan data yang mendekati lokasi sebenarnya. Data sensor GPS akan dibandingkan dengan Google Maps untuk mengukur jarak dari lokasi sebenarnya dan data sensor. Setelah dilakukan seperti itu data yang sudah disusun akan diolah kembali untuk mencari rata-rata selisih jarak guna mengurangi ketidakakurasian jarak pada lokasi sebenarnya. Sensor GPS pada alat jaket pelampung ini masih memerlukan waktu untuk mendapatkan nilai data yang akurat.
3. Sensor Detak Jantung atau Pulse Heart Rate Sensor (XD-58C) digunakan untuk pemantauan detak jantung dengan hasil berupa BPM (Beats Per Minute). Sensor ini memiliki sensitivitas yang terbatas dikarenakan faktor lingkungan sekitar, terlebih sensor ini diletakkan pada jaket pelampung yang diujikan langsung ke tengah laut tentunya akan lebih sulit mendapatkan data yang akurat. Namun walaupun sensor ini memiliki keterbatasan sensitivitas sensor, pada saat pengujian sensor telah dikalibrasi sehingga data yang diterima akan stabil dan tidak terlalu jauh nilai presentase error pada data detak jantung. Pada alat jaket pelampung yang telah dibuat, sensor detak jantung masih perlu memerlukan waktu untuk menulis data pada mikrokontroler.
4. Pada sistem ini data yang dikirim oleh Heltec LoRa transmitter telah berhasil diterima oleh receiver kemudian data tersebut akan diparsing dan dikirim ke *database* menggunakan internet, dan pada sisi aplikasi akan mengambil data dari *database* dan menampilkan nya secara realtime.

Seluruh sistem alat pada jaket pelampung telah mencapai target dan telah mampu dijalankan secara keseluruhan, hanya saja jarak antara receiver dan transmitter (sender) pada saat pengujian jaket pelampung di tengah laut

terkendala dengan jarak menerima data yang tidak bisa melebihi 2 km, sehingga masih perlu perbaikan dan pengembangan secara berkelanjutan hingga menjadi lebih baik lagi.

5.2. Saran

Pada penelitian tugas akhir ini penulis memberikan saran untuk pembaca bahwasannya untuk pengembangan penelitian selanjutnya dibutuhkan LoRa Gateway untuk menunjang pembacaan data sensor pada jaket pelampung antara receiver dan transmitter (sender) bisa didapatkan melewati jarak yang ditargetkan yaitu 2 hingga 5 km. Kemudian penulis perlu menyampaikan untuk komunikasi LoRa perlu dikaji lebih dalam sehingga komunikasinya bisa jalan pada semestinya dan untuk sensor GPS dan sensor detak jantung hanya perlu memperbaiki pembacaan data sensor yang lebih akurat. Pada sensor

Pada sistem mekanik kalung sensor detak jantung pada pelampung penyelamat perlu diberikan sebuah bantalan seperti spons atau sejenisnya agar pengguna merasa nyaman pada saat menggunakan pelampung penyelamat terkhusus pada kalung sensor detak jantung tersebut.

Peneliti juga memberikan saran kepada yang ingin meneruskan alat ini, terdapat dari sistem mekanik pada punuk pelampung kotak komponen perlu di ubah ukurannya dan juga pada kotak komponen perlu ditambahkan sistem mekanik yang menggunakan baut dan mur yang dilapisi bagian pinggirnya berupa seal seperti karet. Sehingga tidak perlu menggunakan lem silikon sebagai perekat pada kotak komponennya.

Penulis juga mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan masukan yang membangun guna untuk menyempurnakan alat ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Arianto, "Potensi Wilayah Pesisir di Negara Indonesia," *J. Geogr.*, vol. 20, no. 20, pp. 1–7, 2020.
- [2] Badan Pusat Statistik, "Total Penumpang Pelayaran dalam Negeri di Pelabuhan Utama (Orang)". Internet: <https://www.bps.go.id/indicator/17/69/2/total-penumpang-pelayaran-dalam-negeri-di-pelabuhan-utama.html>, Jun. 12, 2022 [Jan. 28 2023].
- [3] S. Tjahjono, "Buku Statistik Investigasi Kecelakaan Transportasi KNKT," pp. 1–49, 2021.
- [4] L. A. Azanella, "Tanpa Makan dan Minum, Berapa Lama Manusia Bisa Bertahan Hidup". Internet: <https://www.kompas.com/tren/read/2020/10/04/123000765/tanpa-makan-dan-minum-berapa-lama-manusia-bisa-bertahan-hidup?page=all>, Oct. 4, 2020 [Jan. 28, 2023].
- [5] International Maritime Organization, "International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (with annex and final act of the International Conference on Safety of Life at Sea, 1974). Concluded at London on 1 November 1974," vol. 1184, no. 18961, p. 278, 1980.
- [6] M. E. Santoso, M. Ulum, and A. F. Ibadillah, "Rancang Bangun Pelampung Penyelamat Berbasis Remote Control," *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 10–16, 2020.
- [7] A. L. Meidika, "Rancang Bangun Alat Lorawan Sebagai Tracker Untuk Korban Kecelakaan Dilaut Lepas Design of Lorawan As a Tracker for a Victim of an Accident At Sea," vol. 7, no. 1, pp. 984–990, 2020.
- [8] A. Miguel and F. Ferrández, "Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa Trabajo Final de Grado : Monitoring and remote control with LoRa as tools to Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica improve energy efficiency .," pp. 1–7, 2022.
- [9] A. R. Prasetyo, "Analisis Parity Dalam Komunikasi Lora Dengan Metode Even," 2020.
- [10] R. Ikhsani, S. Purwiyanti, and H. Fitriawan, "Monitoring Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Pada Pasien Berbasis Internet of Things," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 2, pp. 96–101, 2022.
- [11] M. S. Anwar, "PERANCANGAN APLIKASI MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 11, no. 2, p. 175, 2022.
- [12] I. F. Maulana, "Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 5, pp. 854–863, 2020.
- [13] P. Harahap, "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap

- Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020.
- [14] R. P. Prasetya and N. Vendyansyah, "Implementasi Sistem Tracking Pengendara Mobil Berbasis Iot Sebagai Keamanan Cerdas Pada Perlintasan Kereta Api," *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 2, pp. 93–97, 2022.
- [15] R. S. D. W. Putra, U. A. Ahmad, and R. Rendian, "Perancangan Prototype Komunikasi Berbasis Lora Dalam Pengiriman Data Titik Koordinat Dan Notifikasi Sos (Save Our Soul)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 3, pp. 1211–1227, 2022.
- [16] A. E. Ningtiyas, A. M. Mappalotteng, and Muliadi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Pemakaian Daya Listrik di Balai Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Kelautan, Perikanan, Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPPMPV KPTK) Gowa," *INTEC J. Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 146–152, 2024.

Biodata



Nama : Jansen Cristantio Erlando
TTL : Batam, 7 Januari 2005
Agama : Kristen
Alamat : Punggur, Kav Baru Blok Cendana I No
08 RT 01 / RW 16.
Email : jansencristantio@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMKN 1 Batam
SMP : SMPN 31 Batam



Nama : Arya Dwinata Melinton
TTL : Batam, 3 Oktober 2002
Agama : Islam
Alamat : Taman Batu Besar Blok F No. 04,
RT/003, RW/008, Kel. Sambau, Kec.
Nongsa, Kota Batam.
Email : aryadwinatamelinton33@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMKN 1 Batam
SMP : SMPN 42 Batam

Lampiran

Lampiran A. Dokumentasi Proses Pembuatan Alat Jacket Pelampung



Gambar 22. 3D Printing Tutup Kotak Komponen



Gambar 23. Komponen-Komponen Jacket Pelampung



Gambar 24. Alat Jacket Pelampung



Gambar 25. Kotak Komponen pada Jacket Pelampung



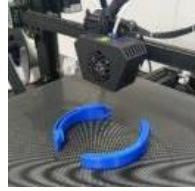
Gambar 26. Isi Komponen Tampak Depan



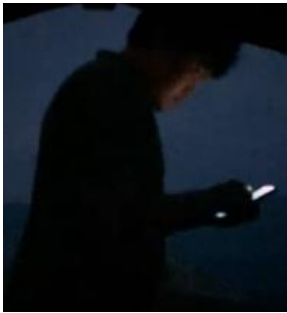
Gambar 27. Isi Komponen Tampak Samping



Gambar 28. Proses Pengeleman Kotak Komponen



Gambar 29. Proses Pembuatan Kalung Detak Jantung



Gambar 30. Pengujian Aplikasi



Gambar 31. Pengujian Jacket Pelampung



Gambar 32. Pengujian Tes Apung Jacket Pelampung



Gambar 33. Keberangkatan ke Dermaga



Gambar 34. Pengujian Alarm Receiver



Gambar 35. Tes Alarm Menggunakan Delay Waktu



Gambar 36. Keberangkatan Pengujian ke Tengah Laut



Gambar 37. Pengujian Tes Sinyal Alarm



Gambar 38. Dokumentasi Tim Tes Alarm



Gambar 39. Dokumentasi Tim Pada Saat Pengujian Jaket Pelampung



Gambar 40. Pengujian di Pinggiran Pantai



Gambar 41. Kondisi Dermaga Pengujian Sinyal Alarm dari Kapal

Lampiran B. Perhitungan Penggunaan Baterai dan Pengisian Baterai

Selanjutnya pada alat ini diperlukan sumber daya dengan perhitungan penggunaan baterai dan pengisian baterai [16] sebagai berikut :

Keterangan :

- C_{bat} = Kapasitas Baterai (Ah)
- V_{bat} = Tegangan baterai (Volt)
- T_{Dbat} = Waktu Discharge Baterai (hours)
- T_{ch_bat} = Waktu Chaging Baterai (hours)
- I_{ch_bat} = Arus Charging Baterai (Amper)
- I_{load} = Arus Charging Baterai (Amper)

- T_{ch_bat} = Waktu Chaging Baterai (hours)
- DOD = Depth Of Discharge = 80 %

Untuk menentukan lama waktu baterai melayani beban daya yang keluar adalah dengan menggunakan persamaan :

$$T_{Dbat} = \frac{C_{bat} \times DOD \%}{I_{load}}$$

Dan untuk mendapatkan lama waktu pengisian baterai adalah dengan menggunakan persamaan :

$$T_{ch_bat} = \frac{C_{bat}}{I_{ch_bat}}$$

Maka perhitungan lama habis baterai dan pengisian pada system ini adalah :

$$C_{bat} = 13,6 \text{ Ah}$$

$$DOD = 80\%$$

$$I_{load} = 0,12 \text{ A}$$

$$I_{ch_bat} = 1,67 \text{ A}$$

$$T_{Dbat} = \frac{13,6 \times 80\%}{0,12} = 90,67 \approx 91 \text{ jam } 7 \text{ menit}$$

$$T_{ch_bat} = \frac{13,6}{1,67} = 8,14 \approx 8 \text{ jam } 14 \text{ menit}$$

Lampiran C. Logbook Bimbingan Dan Pengajuan Proyek Akhir

FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN PROYEK AKHIR

Nama : Jansen Cristantio Erlando
NIM : 3232201051
Pembimbing I : Ir. Kamarudin S.T., M.T., IPM
Pembimbing II : -
Judul : Aplikasi Sistem Monitoring Lokasi dan Tingkat Kesadaran Korban
Kecelakaan Transportasi Laut

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing I & II
1	9/2/2024	Bimbingan Revisi dari semester lalu	JP
2	16/2/2024	Bimbingan Bab 1 Buku PA	JP
3	8/3/2024	Bimbingan tampilan Aplikasi	JP
4	20/3/2024	Bimbingan Bab 2 Buku PA	JP
5	19/4/2024	Bimbingan Bab 3 Buku PA	JP
6	30/4/2024	Bimbingan cara Pengambilan Data	JP
7	8/5/2024	Bimbingan Aplikasi	JP
8	22/5/2024	Bimbingan bab 4 & 5	JP
9	7/6/2024	Bimbingan Sistem Aplikasi	JP
10	20/6/2024	Bimbingan Pater dan Fix sistem Aplikasi	JP

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama _____ bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Proyek Akhir.

Batam, 24 Juni 2024
Peserta



Jansen Cristantio Erlando
NIM: 3232201051