

KARYA ILMIAH TERAPAN
IMPLEMENTASI ALAT SENSOR PELAMPUNG SUAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA SARANA
BANTU NAVIGASI PELAYARAN



YANUAR RANGGA DWI SASMITA

09.21.047.1.04

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TRANSPORASI LAUT
TAHUN 2025

KARYA ILMIAH TERAPAN
IMPLEMENTASI ALAT SENSOR PELAMPUNG SUAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA SARANA
BANTU NAVIGASI PELAYARAN



YANUAR RANGGA DWI SASMITA

09.21.047.1.04

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TRANSPORASI LAUT
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanuar Rangga Dwi Sasmita

Nomor Induk Taruna : 09.21.047.1.04

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“IMPLEMENTASI ALAT SENSOR PELAMPUNG SUAR BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) PADA SARANA BANTU NAVIGASI
PELAYARAN (SBNP)”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 26 MEI 2025



YANUAR RANGGA DWI SASMITA

NIT. 0921047104

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Nama : Yanuar Rangga Dwi Sasmita

NIT : 0921.047.1.04

Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan*

Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 05 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Rizqi Aini R., S.S.T.Pel.M.M.Tr.

Penata (III/c)

NIP. 19890406 201902 2 002



Prima Yudha Y., S.E., M.M.

Penata (III/c)

NIP. 1978071 200502 1 001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Laut
Politeknik Pelayaran Surabaya



Faris Nofandi, S.Si.T. M.Sc.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19841118 200812 1 003

**PERSETUJUAN SEMINAR
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Nama : Yanuar Rangga Dwi Sasmita

NIT : 0921.047.1.04

Jenis Tugas Akhir : Prototype / Karya Ilmiah Terapan / Karya Tulis Ilmiah*

Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 26 Mei 2025

Dosen Penguji I


Faris Nofandi, S.Si. T., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19841118 200812 1 003

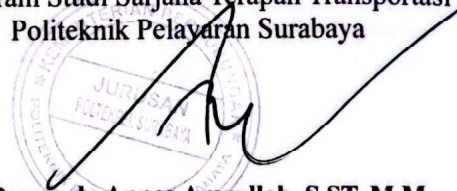
Menyetujui,
Dosen Penguji II


Rizqi Aini R., S.S.T.Pel, M.M.Tr.
Penata (III/c)
NIP. 19890406 201902 2 002

Dosen Penguji III


Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 1978071 200502 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut
Politeknik Pelayaran Surabaya


Dr. Romanda Annas Amrullah, S.ST. M.M.
Penata-Tk. I (III/d)
NIP. 19840623 201012 1 005

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**IMPLEMENTASI ALAT SENSOR PELAMPUNG SUAR BERBASIS *INTERNET
OF THINGS* (IOT) PADA SARANA BANTU NAVIGASI PELAYARAN (SBNP)**

Disusun oleh:

**YANUAR RANGGA DWI SASMITA
NIT. 0921047104**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 05 Desember 2024

Dosen Penguji I


Faris Nofandi, S.Si. T., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19841118 200812 1 003

Mengesahkan,
Dosen Penguji II


Rizqi Aini R., S.S.T.Pel.M.M.Tr.
Penata (III/c)
NIP. 19890406 201902 2 002

Dosen Penguji III


Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 1978071 200502 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut
Politeknik Pelayaran Surabaya


Faris Nofandi, S.Si. T., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19841118 200812 1 003

**PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**IMPLEMENTASI ALAT SENSOR PELAMPUNG SUAR BERBASIS *INTERNET*
OF THINGS (IOT) PADA SARANA BANTU NAVIGASI PELAYARAN (SBNP)**

Disusun oleh:

**YANUAR RANGGA DWI SASMITA
NIT. 0921047104**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 26 Mei 2025

Dosen Penguji I


Faris Norandi, S.Si. T., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19841118 200812 1 003

Mengesahkan,
Dosen Penguji II


Rizqi Aini R., S.S.T.Pel.M.M.Tr.
Penata (III/c)
NIP. 19890406 201902 2 002

Dosen Penguji III


Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 1978071 200502 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut
Politeknik Pelayaran Surabaya


Dr. Romanda Annas Amrullah, S.ST. M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19840623 201012 1 005

ABSTRAK

YANUAR RANGGA DWI SASMITA, "Implementasi Alat Sensor Berbasis *Internet of Things* Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran" Dibimbing oleh Ibu Rizqi Aini Rakhman, S.S.T.Pel., M.M.Tr. Dan Bapak Prima Yudha Yudianto, S.E.,M.M.

Perbedaan kondisi berbagai pelabuhan di tiap daerah menjadikan kapal tidak bisa serta merta masuk ke area pelabuhan begitu saja karena harus memperhatikan beberapa aspek seperti kedalaman laut, batas-batas wilayah, batas-batas kawasan khusus, dan lain-lain, maka dari itu diperlukan adanya Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP) sebagai sarana informasi bagi kapal yang akan memasuki area pelabuhan supaya kapal-kapal tetap pada jalur yang tepat, untuk menghindari potensi bahaya, dan mencapai tujuan dengan selamat. Pada penelitian ini peneliti memilih untuk menggunakan metode penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif dengan pendekatan *Importance-Performance Analysis* dengan mengukur nilai kepentingan dan kinerja alat sensor dengan dimensi kemudahan, efektivitas, dan kredibilitas. Hasil dari penelitian menunjukkan data perolehan nilai rata-rata kepentingan (*importance*) antara 4,0 hingga 5,0 dan nilai rata-rata kinerja (*performance*) antara 3,3 hingga 4,7 menunjukkan pernyataan kepentingan (*importance*) dianggap memiliki tingkat kepentingan yang tinggi dan kinerja (*performance*) memiliki tingkat kepentingan yang tinggi tetapi masih terdapat beberapa faktor yang belum berjalan secara optimal. Disamping data kuantitatif yang dikumpulkan, terdapat beberapa temuan kendala pada saat peneliti melakukan observasi di lapangan. Dari hasil analisis *importance-performance* yang telah dilakukan menunjukkan tingkat keefektifan yang cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat dimana 6 dari 15 pernyataan berada pada kuadran pertahankan prioritas (kuadran II) yang menandakan bahwa faktor-faktor penting dan dibutuhkan oleh pengguna telah sesuai dengan harapan.

Kata Kunci : Alat Sensor Pelampung Suar, Importance Performance Analysis, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran

ABSTRACT

YANUAR RANGGA DWI SASMITA, *"Implementation of Internet of Things-Based Censorship Tools on Shipping Navigation Aids"* Guided by Mrs. Rizqi Aini Rakhman, S.S.T.Pel., M.M.Tr. and Mr. Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M.

The difference in the condition of various ports in each region makes ships cannot immediately enter the port area just like that because they have to pay attention to several aspects such as sea depth, territorial boundaries, special area boundaries, and others, therefore it is necessary to have a Shipping Navigation Assistance Facility (SBNP) as a means of information for ships that will enter the port area so that the ships remain on the right course. to avoid potential dangers, and reach the destination safely. In this study, the researcher chose to use a quantitative research method that is descriptive with an Importance-Performance Analysis approach by measuring the importance and performance of the sensor device with the dimensions of convenience, effectiveness, and credibility. The results of the study show that the data obtained an average value of importance between 4.0 to 5.0 and the average value of performance (performance)) between 3.3 and 4.7 indicates that the statement of importance is considered to have a high level of importance and performance has a high level of importance, but there are still several factors that have not been running optimally. In addition to the quantitative data collected, there were several findings of obstacles when the researcher made observations in the field. The results of the importance-performance analysis that have been carried out show a fairly good level of effectiveness. This can be seen where 6 out of 15 statements are in the priority retention quadrant (quadrant II) which indicates that the important factors needed by the user have been fulfilled with expectations.

Keywords : *Beacon Buoy Sensor Tool, Importance Performance Analysis, Navigational Aids*

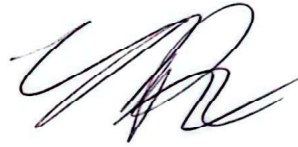
KATA PENGANTAR

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam mengerjakan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dan di selesaikan, antara lain kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Tahun 2025
2. Ibu Rizqi Aini R, S.S.T.Pel, M.M.Tr., selaku Dosen Pembimbing I KIT yang selalu sabar dalam mendampingi dan memberikan dukungan, pengarahan serta bimbingan dalam penyusunan KIT ini.
3. Bapak Prima Yudha Y, S.E., M.M., selaku Dosen Pembimbing II KIT yang senantiasa sabar dan tanggung jawab dalam memberikan dukungan, pengarahan serta bimbingannya dalam penyusunan KIT ini.
4. Bapak Dr. Romanda Anas Amrullah, S.ST., M.M. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut Poltekpel Surabaya.
5. Yang saya hormati bapak/ibu Dosen di Poltekpel Surabaya khususnya para dosen program studi Transportasi laut yang selalu sabar dalam memberikan ilmu dan arahan selama penulis menimba ilmu di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya tercinta ini.
6. Yang tercinta kedua orang tua penulis Ayahanda Mucklis dan Ibunda Mei Susmiyani yang senantiasa memberikan doa dan dukungan moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan lancar.
7. Yang terkasih dan tersayang Rona Huriya Taqya yang tak kalah penting dan berarti kehadirannya. Terima kasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis dan senantiasa menemani, mendukung memberikan kasih sayang dan perhatian, mendengarkan keluh kesah dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penelitian ini dapat terselesaikan.
8. Keluarga besar penulis yang juga senantiasa memberikan doa serta dukungannya kepada penulis.
9. Rekan-rekan Poltekpel Surabaya Angkatan XII yang telah menjadi bagian keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat dan juga berjuang bersama di kampus Poltekpel Surabaya.
10. Yang saya hormati bapak/ibu Kepala kantor dan pegawai kantor Distrik Navigasi Tipe A kelas II Tanjung Emas Semarang yang selalu sabar membimbing dan memberikan tempat kepada penulis selama melaksanakan praktek darat sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
11. Semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberikan bantuan dalam kelancaran penelitian dan penulisan KIT ini, yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan pahala atas bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah ilmu dan wawasan bagi pembaca terutama bagi taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan KIT ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun dapat untuk penyempurnaan penulisan KIT ini.

Surabaya, 26 Mei 2025



YANUAR RANGGA DWI S.
NIT 0920147104

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Review Penelitian Sebelumnya	7
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Berpikir Penelitian	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian	17
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	17
C. Definisi Operasional Dan Pengukuran Skala	17
D. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data	19
E. Teknik Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Gambaran Alat Sensor.....	25
B. Hasil Penelitian	28
C. Pembahasan.....	34
BAB V PENUTUP	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian	16
Tabel 3. 1 Daftar Pertanyaan	18
Tabel 3. 2 Penilaian Skala Likert	19
Tabel 4. 1 Data Jawaban Responden.....	29
Tabel 4. 2 Nilai Rata Rata Importance Performance.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelampung Suar Kardinal.....	12
Gambar 2. 2 Pelampung Suar Lateral	13
Gambar 2. 3 Pelampung Tanda Bahaya	13
Gambar 2. 4 Pelampung Tanda Aman.....	14
Gambar 2. 5 Pelampung Suar Tanda Khusus.....	14
Gambar 2. 6 Pelampung tanda Bahaya Baru	15
Gambar 3. 1 Diagram Cartesius	23
Gambar 4. 1 Desain Alat Sensor	25
Gambar 4. 2 Login Menu Website	26
Gambar 4. 3 Dashboard Website.....	27
Gambar 4. 4 Tampilan Dashboard Website.....	27
Gambar 4. 5 Menu Kamera.....	28
Gambar 4. 6 Diagram Cartesius	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian.....	41
Lampiran 2 Nilai Rata Rata Importance	42
Lampiran 3 Olah Data Diagram Kartesius.....	43
Lampiran 4 Dokumentasi.....	43
Lampiran 5 Dokumentasi.....	44
Lampiran 6 Dokumentasi.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pelayaran atau angkutan laut adalah segmen dari transportasi yang tidak bisa dipisahkan dengan sarana transportasi yang lain, hal ini menjadikan laut sebagai salah satu komponen penting dalam kegiatan ekspor dan impor, sehingga peran pelabuhan menjadi faktor vital bagi negara Indonesia. Penting untuk menentukan alur perlintasan laut kepulauan Indonesia yang berguna untuk kepentingan pelayaran lokal maupun Internasional dan juga untuk menyediakan fasilitas-fasilitas keselamatan pelayaran karena suatu kapal yang akan melaksanakan masuk atau keluar dari lingkungan pelabuhan memerlukan berbagai layanan dan wajib mengikuti aturan saat berada di pelabuhan tujuan (Bagas Yoga Adhitama Setiawan et al., 2024)

Perbedaan kondisi berbagai pelabuhan di tiap daerah menjadikan kapal tidak bisa serta merta masuk ke area pelabuhan begitu saja karena harus memperhatikan beberapa aspek seperti kedalaman laut, batas-batas wilayah, batas-batas kawasan khusus, dan lain-lain, sehingga diperlukan adanya Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP) sebagai pemberi informasi bagi kapal yang akan memasuki area pelabuhan supaya melintas pada jalur aman untuk menghindari kemungkinan bahaya, dan sampai tujuan dengan selamat.

Sesuai dengan pasal 1, ayat (1) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 25 Tahun 2011, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran adalah peralatan atau sistem yang berada di luar kapal yang didesain dan dioperasikan untuk

meningkatkan keselamatan dan efisiensi bernavigasi kapal dan/atau lalu lintas kapal. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran terdiri atas Sarana Bantu Navigasi Pelayaran visual, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran elektronik, dan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran *audible*. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran visual dapat diletakkan di daratan maupun perairan seperti mensu (menara suar), ramsu (rambu suar), pelsu (pelampung suar), dan tanda siang. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran elektronik digunakan untuk memberikan informasi melalui gelombang radio atau sistem elektromagnetik lainnya untuk menentukan arah baringan dan posisi.

Namun, sistem pemantauan terhadap SBNP masih memiliki keterbatasan, terutama karena sebagian besar proses pengecekan masih dilakukan secara manual dan periodik. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi gangguan seperti lampu pelampung suar yang padam atau hilang tidak bisa langsung diketahui sehingga perbaikan harus menunggu adanya laporan. bergesernya titik lokasi pelampung suar dari area yang seharusnya karena ombak maupun karena terbentur oleh kapal. kerusakan alat, hilangnya daya baterai, atau perpindahan posisi pelampung akibat kondisi alam dan aktivitas manusia seperti terbentur oleh kapal maupun terbawa oleh gelombang ombak dan arus. Keterlambatan ini berisiko mengganggu keselamatan pelayaran dan meningkatkan potensi kecelakaan laut.

Dengan berbagai kemajuan teknologi, Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dapat dikembangkan dengan berbagai inovasi. Perkembangan sistem teknologi di pelabuhan merupakan kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing pelabuhan tersebut (Laksmiana et al., 2024).

Sehingga dirancang Sarana Bantu Navigasi Pelayaran khususnya pelampung suar yang efektif dan efisien yang dapat mengetahui pergeseran titik lokasi dari pelampung suar dan meningkatkan pengawasan dan pemantauan pelampung suar yang berada di perairan.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan pendekatan baru dalam mengatasi keterbatasan tersebut. Dengan memasang alat sensor berbasis IoT pada pelampung suar, berbagai parameter penting seperti lokasi, kondisi cahaya, status daya, dan kinerja alat dapat dipantau secara daring dan real-time. Pemanfaatan teknologi ini memberikan peluang untuk meningkatkan kecepatan respons dan efisiensi pemeliharaan, serta mengoptimalkan pengawasan terhadap SBNP.

Integrasi IoT dalam sistem pelayaran merupakan bagian dari transformasi digital di sektor transportasi laut yang selaras dengan agenda modernisasi infrastruktur nasional. Meski demikian, penerapan teknologi ini perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar dampaknya terhadap efektivitas dan kinerja SBNP dalam menunjang keselamatan pelayaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki fokus pada implementasi alat sensor pelampung suar berbasis IoT pada SBNP, guna memberikan masukan ilmiah bagi pengembangan sistem navigasi pelayaran yang lebih canggih dan adaptif terhadap kebutuhan zaman

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Samsir & Jimmi Hendrik P. Sitorus, 2021) Penelitian ini menggunakan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) jenis GPS untuk memantau lokasi dari kendaraan.. *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah GNSS *receiver* berjenis u-

blox yang berbasis android. Dimana saat *user* membuka aplikasi melalui perangkat android akan terdapat menu temukan lokasi kendaraan. Jika user memilih tombol temukan lokasi kendaraan maka perangkat android akan meminta data kepada perangkat mikrokontroler ARDUINO yang akan mengolah data *latitude & longitude* kendaraan lalu mengirimkan lokasi kendaraan kembali ke perangkat android sehingga di perangkat android menampilkan lokasi pada google map. Setelah data dianalisis, ditarik kesimpulan jika spesifikasi *hardware* memiliki pengaruh besar terhadap waktu proses. Sistem operasi perangkat ini menggunakan sistem operasi android sehingga akses monitoring hanya terbatas pada *smartphone* saja.

Berdasarkan *review* penelitian tersebut, menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian guna memberikan masukan ilmiah bagi pengembangan sistem navigasi pelayaran yang lebih canggih dan adaptif terhadap kebutuhan zaman.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi alat sensor pelampung suar berbasis IoT pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran ?

C. Batasan Masalah

Fokus masalah yang diteliti pada inti pembahasan yang sesuai dengan judul “Pengaruh Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis *Internet*

Of Things (IoT) Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)”, maka penulis membatasi masalah yang ada yaitu:

1. Ruang lingkup wilayah penelitian berfokus di Laut Jawa
2. Ruang lingkup materi penelitian hanya berfokus pada satu sampel sarana bantu navigasi pelayaran berupa pelampung suar.
3. Ruang lingkup metode penelitian berfokus pada metode penelitian dengan pendekatan deskriptif, sehingga tidak mencakup analisis statistik inferensial atau pengujian hipotesis secara kuantitatif.

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Untuk mendeskripsikan implementasi alat sensor berbasis IoT dalam pemantauan pelampung suar berbasis IoT pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran ?

E. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap pada penelitian yang dilakukan ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat.Teoritis

Penelitian Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP) dapat berguna untuk meningkatkan informasi dan pengetahuan dalam dunia pendidikan khususnya Program Studi D-IV Transportasi Laut terkait

pemantauan pelampung suar berbasis *Internet of Things* pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan rekomendasi kepada instansi terkait, seperti Direktorat Jenderal Perhubungan Laut atau operator pelayaran, dalam mengoptimalkan sistem pemantauan pelampung suar melalui pemanfaatan teknologi IoT supaya pemantauan pelampung suar menjadi efektif

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya
Sumber : Peneliti

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Research Gap
1	Perancangan Sistem Monitoring Lokasi Kendaraan Menggunakan GPS U-Blox Berbasis Android	Samsir, Jimmi Hendrik P. Sitorus (2021)	Penelitian ini menggunakan <i>Global Navigation Satellite System</i> (GNSS) jenis GPS untuk memantau lokasi dari kendaraan.. Software yang digunakan pada penelitian ini adalah GNSS <i>receiver</i> berjenis u-blox yang berbasis android. Dimana saat user membuka aplikasi melalui perangkat android akan terdapat menu temukan lokasi kendaraan. Jika user memilih tombol temukan lokasi kendaraan maka perangkat android akan meminta data kepada perangkat mikrokontroler ARDUINO yang akan mengolah data latitude & longitude kendaraan lalu mengirimkan lokasi kendaraan kembali ke perangkat android sehingga di perangkat android menampilkan lokasi pada google map	Penulis akan mengaplikasikan konsep monitoring menggunakan GPS pada pelampung suar dan penulis juga menggunakan sistem <i>internet of things</i> sehingga lebih efisien dibandingkan dengan sistem operasi android
2	Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan	Abdullah, Cholish, Moh. Zainul Haq (2021)	Hasil penelitian yang pertama adalah hasil pembacaan sensor asap melalui aplikasi android BLYNK dimana sensor asap MQ-2 yang diolah oleh kontroler dapat	Penulis akan menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk pengaplikasian sensor dalam mendeteksi

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Research Gap
	Kendali Camera Tracking		terlihat di tampilan aplikasi. Saat ruangan terdapat asap maka aplikasi akan menampilkan “Status Asap Bahaya” sedangkan jika tidak terdapat asap maka tampilan yang muncul adalah “Status Asap Aman”. Hasil penelitian yang kedua adalah pengujian kendali pergerakan kamera melalui aplikasi android yang berguna untuk menampilkan ruangan yang telah dipasang kamera untuk memonitor sumber titik asap sehingga dapat segera langsung dilakukan tindakan pencegahan. Kontrol gerakan arah juga ditambahkan supaya titik pemantauan dapat lebih luas.	padamnya lampu pelampung suar dan penggunaan kamera sebagai alat monitoring.
3	Pemantauan Pelampung Suar Dengan GNSS Menggunakan ESP32 Berbasis Internet Of Things	Budi Sejati (2023)	Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan jika penelitian ini berhasil membuat sebuah rancangan sistem pemantau dengan GNSS menggunakan ESP32 berbasis <i>Internet Of Things</i> di wilayah kerja Distrik Navigasi Kelas I Tanjung Pinang. Rancangan sistem tersebut mampu melacak titik koordinat pelampung suar dan mendapatkan data pendukung berupa satelit dan HDOP.	Penulis akan menggunakan penelitian ini sebagai acuan dalam pemantauan titik lokasi pelampung suar dan menambahkan alat sensor pada lampu jika padam dengan menggunakan website yang peneliti buat
4	Performance Of Moored GPS Wave Buoys	Clarence O. Collins, Patrick Dickhudt, Jim Thomson,	Penelitian ini melakukan pemantauan 5 buah pelampung suar berbasis GPS yang	Peneliti berfokus pada pemantauan titik lokasi pelampung suar jika bergeser dari titik

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Research Gap
		Tony de Paolo, Mark Otero, Sophia Merrifield, Eric Terrill, Martha Schonau, Lancelot Braasch, Theresa Paluszkievicz & Luca Centurioni (2024)	bisa digunakan untuk memantau posisi pelampung suar dan juga untuk mengetahui tinggi gelombang perairan disekitar pelampung suar di Fasilitas Penelitian Lapangan di Duck, North Carolina. Peneliti menetapkan perbandingan patokan di setiap lokasi pemasangan dengan membandingkan alat pengukur kecepatan arus air yaitu Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP).	lokasinya tanpa memperhatikan tinggi gelombang
5	Application of Navigation Light Monitoring and Control in Ship's KRI Sampari 628 Based on Android	Elwas Cahya Wahyu Pribadi, Juniarko Prananda dan Eko Susanto (2021)	Penelitian ini membuat suatu sistem digital kendali dan monitoring lampu navigasi berbasis android yang praktis dan efisien untuk dioperasikan baik di dalam ruangan <i>Bridge Control Console</i> maupun di luar ruangan dengan perangkat Arduino UNO dengan mikrokontroler MEGA 2560 sebagai pusat kendali sistem, serta modul wifi ESP8266 untuk komunikasi kontroler. LDR digunakan untuk mendeteksi cahaya, relay digunakan untuk menyalakan lampu, Interface dibuat berdasarkan aplikasi yang terpasang pada android dan perangkat kerasnya berupa rangkaian sistem dan prototipe	Karena penelitian ini menggunakan perangkat Arduino Uno dan juga mikrokontroler ESP8266 yang dinilai kurang efektif sedangkan penulis akan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang memiliki fitur Wifi dan <i>Bluetooth</i> .

Dari kelima jurnal pada tabel 2.1 dapat disimpulkan perkembangan teknologi sangat diperlukan dalam bidang transportasi laut khususnya pada

pelampung suar. Pelampung suar dapat diaplikasikan dengan berbagai teknologi seperti jaringan satelit dan juga *platform Internet Of Things* supaya dapat dilakukan pemantauan lampu dan titik lokasi pelampung suar dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Maka berdasarkan alasan tersebut dan juga *review* dari penelitian sebelumnya, peneliti bermaksud untuk menganalisis Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP).

B. Landasan Teori

Sebagai penunjang bahasan Karya Ilmiah Terapan (KIT) Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis IoT Pada SBNP, maka diperlukan penjelasan dari beberapa teori yang berhubungan dengan topik bahasan KIT sehingga dapat menyempurnakan penulisan pada penelitian ini. Definisi yang dipakai pada konteks penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Alat Sensor

Sensor adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi perubahan pada besaran fisik seperti tekanan, gaya, listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan, dan fenomena lingkungan lainnya. Ketika ada perubahan yang terjadi, perangkat ini akan mengkonversi *input* yang dideteksi menjadi *output* yang dapat dipahami oleh manusia. Output ini dapat diterima melalui perangkat itu sendiri atau dikirim secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diproses menjadi informasi yang berguna bagi pengguna (PT Mitrainti Sejahtera Eletrindo, 2024). Sensor merupakan sebuah transduser input karena dapat mengkonversi energi fisik

seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu, atau bentuk energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik. Sinyal itu lalu dapat dikonversikan lagi menjadi tegangan atau sinyal listrik yang bisa diproses untuk tahap selanjutnya.

Proses kerja sensor dimulai dengan deteksi parameter lingkungan, seperti suhu, tekanan, cahaya, kelembapan, gerakan, atau zat kimia. Perubahan yang terdeteksi oleh sensor lalu diubah menjadi sinyal listrik dengan komponen transduser. Sinyal listrik tersebut perlu diperkuat dengan amplifier sebelum dapat dianalisis lebih lanjut karena sinyal tersebut lemah. Setelah penguatan, sinyal sering kali mengalami pengkondisian guna meningkatkan kualitas atau menghapus gangguan.

2. Pelampung suar

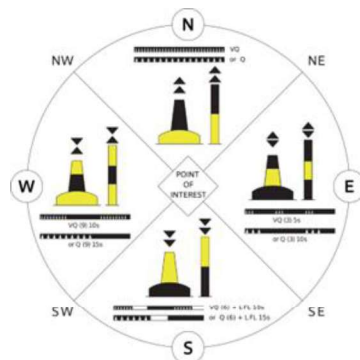
Pelampung suar adalah sarana bantu navigasi pelayaran apung yang bersuar dan mempunyai jarak tampak sama atau lebih 4 (empat) mil laut yang dapat membantu para navigator adanya bahaya /rintangan navigasi antara lain karang, air dangkal, gosong, kerangka kapal dan/atau untuk menunjukkan perairan aman serta pemisah alur (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 25 Tahun 2011 Tentang Sarana Bantu Navigasi Pelayaran, 2011). Standar internasional mengenai pelampung suar ditetapkan oleh *International Association on Lighthouse Authorities* atau yang disebut juga dengan IALA.

Pelampung suar biasanya ditempatkan di perairan-perairan khusus, seperti pada alur sempit, ramai dan masuk ke wilayah pelabuhan atau Sungai sebagai tanda akan adanya rintangan seperti karang, gosong dan lain lain serta memandu kapal saat memasuki dan keluar dari area pelabuhan.

Pelampung suar dipasang di area perairan dengan menggunakan rantai jangkar dan jangkar supaya letak dari pelampung suar tersebut tidak mudah bergeser. Pelampung suar terdiri dari berbagai jenis yang memiliki arti dan fungsinya masing masing Jenis jenis pelampung suar yaitu:

a. Pelampung Kardinal

Pelampung yang menunjukkan arah pelayaran yang harus diikuti adalah sisi sesuai mata angin (Selatan, Utara, Timur dan Barat). Keempat konfigurasi pelampung kardinal menunjukkan sisi aman dari bahaya dengan perkiraan arah. Berikut merupakan pelampung suar kardinal dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah

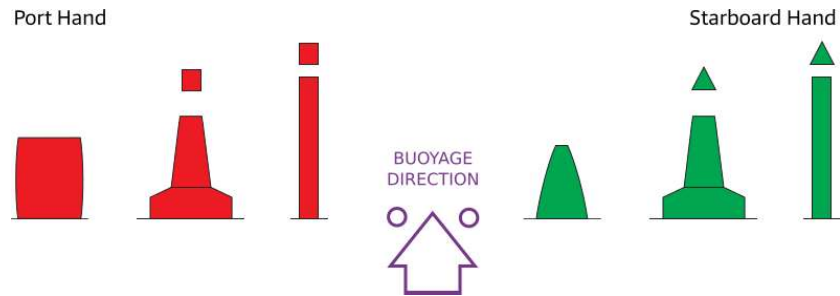


Gambar 2. 1 Pelampung Suar Kardinal

Sumber: ([cardinal buoy - sailingissues](#))

b. Pelampung Lateral

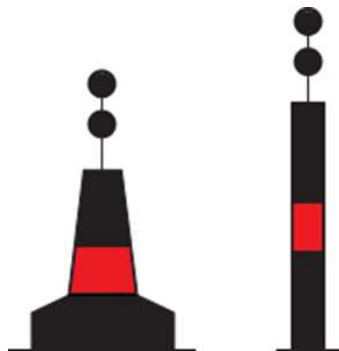
Pelampung lateral menunjukkan arah sisi kanan dan kiri dari lambung kapal untuk memperlihatkan sisi perairan yang aman. Untuk sisi kiri pelampung suar berwarna merah dan untuk sisi kanan pelampung suar memiliki warna hijau. Contoh pelampung suar lateral dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut



Gambar 2. 2 Pelampung Suar Lateral
 Sumber : ([lateral marks - sailingissues](#))

c. Pelampung Suar Bahaya Terisolasi

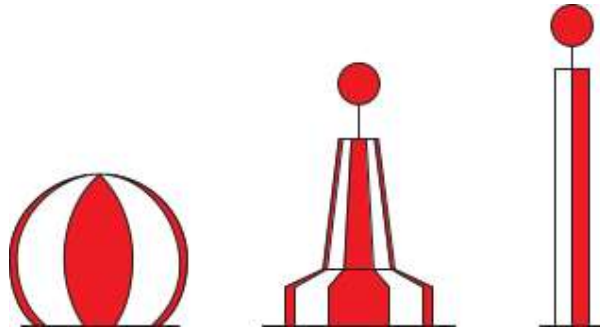
Pelampung suar ini menunjukkan bahaya tertentu dengan perairan yang dapat dilayari di sekelilingnya. Biasanya tanda ini dipasang pada daerah yang terdapat batu karang. Pelampung ini memiliki warna hitam dengan tanda merah ditengahnya. Gambar pelampung suar bahaya terisolasi dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini



Gambar 2. 3 Pelampung Tanda Bahaya
 Sumber : ([isolated danger buoy - sailingissues](#))

d. Pelampung Suar Aman

Tanda air aman menunjukkan bahwa perairan disekitar aman untul dilalui. Sering digunakan untuk menandai ujung laut dari saluran menuju pelabuhan. pelampung suar aman dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut

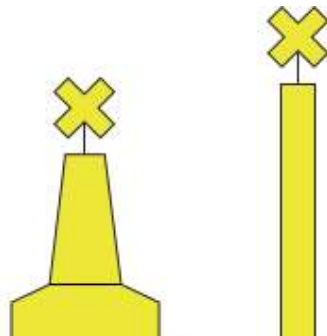


Gambar 2. 4 Pelampung Tanda Aman

Sumber : ([safe water buoy - sailing issues](#))

e. Pelampung Suar Tanda Khusus

Pelampung tanda khusus digunakan sebagai penanda untuk sebuah area khusus yang berada di suatu wilayah perairan. Biasanya untuk menunjukkan bahwa ada kabel ataupun pipa di bawah laut. Contoh dari pelampung tanda khusus dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.

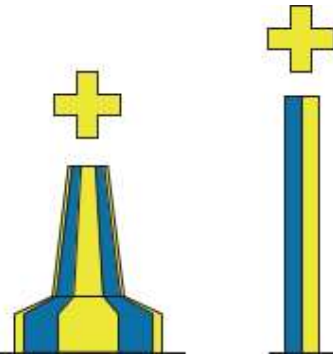


Gambar 2. 5 Pelampung Suar Tanda Khusus

Sumber : ([special buoy - sailing issues](#))

f. Pelampung Suar Tanda Bahaya / Bangkai Kapal Baru

Digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang baru ditemukan seperti gundukan pasir, batu, terumbu karang, atau bangkai kapal yang belum ditandai pada peta perahu atau peta laut. Pelampung suar tanda b Contoh dari pelampung suar tanda bahaya baru dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut



Gambar 2. 6 Pelampung tanda Bahaya Baru

Sumber : ([new danger marks - sailingissues](#))

3. *Internet Of Things*

Internet Of Things (IoT) adalah sebuah teknologi canggih yang memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas dan mengembangkan manfaat dari konektivitas internet yang tersambung terus menerus yang menghubungkan benda benda di sekitar agar aktivitas sehari hari menjadi lebih mudah dan efisien yang sangat membantu segala pekerjaan manusia (Selay et al., 2022). *Internet of Things* bekerja dengan memanfaatkan argumentasi pemrograman yang dimana pada setiap perintah argument tersebut menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung (Efendi, 2018)

4. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran

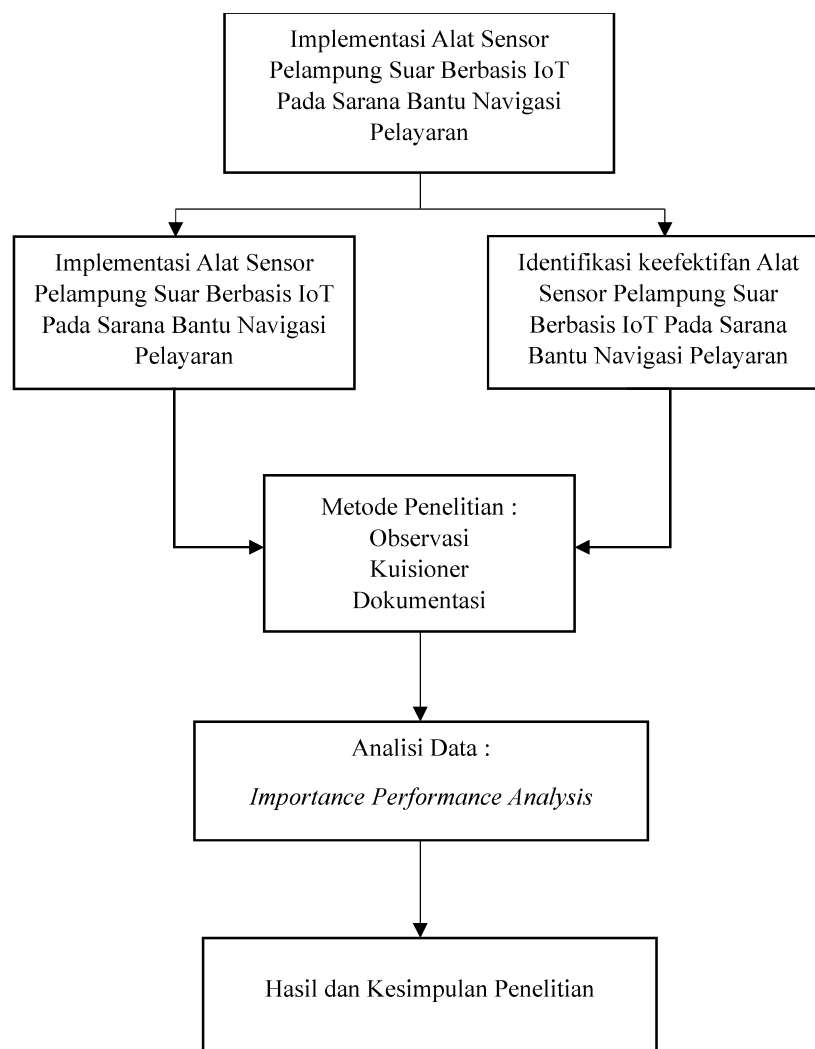
Sarana Bantu Navigasi Pelayaran adalah Sarana Bantu Navigasi adalah perangkat atau sistem, di luar kapal, yang disediakan untuk membantu pelaut dalam menentukan posisi dan arah, untuk memperingatkan bahaya atau halangan atau untuk memberi saran tentang lokasi rute terbaik atau rute

yang lebih disukai (*Aids to Navigation Fisheries, 2012*). Kegiatan pengawasan dan pemeliharaan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dilaksanakan oleh pemerintah yang dalam hal ini Distrik Navigasi di tiap daerah

C. Kerangka Berpikir Penelitian

Tabel 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian

Sumber : Peneliti



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pada penelitian yang berjudul “Implementasi Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis Internet of Things (IoT) pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)” peneliti memilih untuk menggunakan metode penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif. Metode Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. (Sugiyono, 2013).

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Februari 2024 sampai dengan 5 Agustus 2024. Penelitian ini dilakukan di alur pelayaran pada Laut Jawa.

C. Definisi Operasional Dan Pengukuran Skala

1. Variabel

Variabel pada penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013)

Tabel 3. 1 Daftar Pertanyaan
Sumber : Peneliti

Variabel	Dimensi	Indikator	Skala
Alat Sensor Pelampung Suar Berbasis IoT	Kemudahan	Proses pemasangan alat sensor IoT pada pelampung suar dapat dilakukan dengan mudah	Likert
		Desain alat sensor ini tidak menyulitkan integrasi dengan pelampung suar yang sudah ada	
		Petunjuk penggunaan dan instalasi alat sensor ini mudah dimengerti oleh teknisi	
		Alat dapat diakses dan diperiksa tanpa kesulitan di lokasi pemasangan	
		Sistem monitoring (dashboard/aplikasi) yang terhubung mudah digunakan dan dipahami	
	Efektivitas	Alat sensor ini mampu mengukur dan mendeteksi parameter penting secara akurat (misalnya posisi, kemiringan, baterai)	Likert
		Pengiriman data dari sensor ke pusat monitoring berlangsung dengan cepat dan real-time	
		Sistem memberikan notifikasi otomatis jika terjadi gangguan pada pelampung suar	
		Penggunaan alat ini mengurangi waktu dan biaya pemeliharaan rutin	
		Integrasi sensor dengan sistem navigasi pelayaran meningkatkan keandalan pelampung suar	
	Kredibilitas	Data yang dikirimkan oleh alat sensor dapat dipercaya untuk digunakan dalam pengambilan keputusan	Likert
		Alat memiliki ketahanan terhadap kondisi ekstrem di laut (air laut, ombak, panas)	
		Sistem komunikasi IoT terlindungi dari gangguan sinyal atau kehilangan data	
		Alat menunjukkan kinerja yang stabil dalam jangka waktu pengujian	
		Saya percaya alat ini layak digunakan secara luas dalam sistem navigasi pelayaran nasional	

2. Pengukuran Skala

Skala pengukuran adalah kesepakatan yang digunakan untuk acuan menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif. Pada penelitian ini pengukuran skala yang digunakan adalah menggunakan metode Skala Likert. Menurut (Budiaji et al., 2013) Skala

Likert memiliki empat atau lebih butir-butir pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk sebuah skor atau nilai yang dapat merepresentasikan sifat individu, seperti pengetahuan, sikap, dan perilaku

Dengan Skala Likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2013). Berikut merupakan tabel bobot nilai jawaban yang digunakan dalam skala likert

Tabel 3. 2 Penilaian Skala Likert
Sumber : Sugiyono 2018

Jawaban	Nilai
Sangat setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

D. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 2 jenis sumber data yaitu data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan objek yang diteliti :

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari individu yang diselidiki atau data tangan pertama (Hanafiah et al., 2021). Data primer yang peneliti gunakan adalah data yang diperoleh langsung dari observasi dan penyebaran kuesioner kepada staff dan teknisi pelampung suar pada instalasi Sarana Bantu Navigasi Pelayaran yang berjumlah 3 orang.

1) Populasi

Menurut (Sugiyono, 2013) Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian bisa ditarik kersimpulan. Populasi mencakup seluruh karakteristik sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu bukan hanya terbatas pada jumlah yang ada pada objek atau subjek yang dipelajari. Populasi dalam penelitian ini adalah staff dan teknisi pelampung suar pada instalasi Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.

2) Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Penelitian ini menggunakan teknik *purposive* sampling. Peneliti memilih teknik *purposive* sampling dengan pertimbangan bahwa setiap partisipan akan memberikan informasi yang unik dan kaya yang bernilai bagi penelitian karena penelitian ini membutuhkan data dari orang yang ahli (Etikan, 2016) dalam instalasi Sarana Bantu Navigasi Pelayaran khususnya pelampung suar.

b. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data pendukung yang telah penulis kumpulkan dari beberapa sumber yaitu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, artikel, dan jurnal penelitian.

2. Teknik Pengumpulan Data

Berikut merupakan beberapa Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan :

a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain (Sugiyono, 2013). Observasi pada penelitian ini dilakukan pada alat sensor pelampung suar yang telah diintegrasikan dengan perangkat IoT pada SBNP.

b. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data untuk memperoleh jawaban yang dilakukan dengan memberikan sekumpulan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2013). Kuesioner yang peneliti gunakan adalah kuosioner tertutup dimana peneliti sudah memberikan pilihan jawaban kepada responden dengan menerapkan penilaian Skala Likert.

c. Dokumentasi

Peneliti menggunakan berbagai sumber data dan informasi untuk memastikan keabsahan data dan hasil penelitian yang berhubungan dengan alat sensor pelampung suar berbasis IoT. Dalam hal ini peneliti menggunakan dokumen foto sebagai bahan pendukung dalam melakukan observasi.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul data lalu dikelompokkan berdasarkan variabel dan jenis responden, data ditabulasi berdasarkan variabel dari seluruh responden, data disajikan tiap variabel yang diteliti, dihitung untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang ditentukan (Sugiyono, 2013). Teknik tersebut diaplikasikan untuk mendeskripsikan implementasi alat sensor pelampung suar berbasis IoT pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan untuk mengukur seberapa efektif alat sensor tersebut digunakan pada Sarana bantu Navigasi Pelayaran.

Analisis *Importance-Performance* adalah sebuah metode yang menggabungkan tingkat kepentingan dan kinerja suatu fitur produk yang dilihat dari dua dimensi. Untuk menggambarkan dua dimensi tersebut digunakan Diagram Cartesius yang berupa sebuah garis sumbu X dan sebuah garis sumbu Y. Rumus yang digunakan dalam analisis pengukuran *importance-performance* adalah sebagai berikut :

$$Xi = \frac{\sum_{i=1}^k iX}{n}$$

$$Yi = \frac{\sum_{i=1}^k iY}{n}$$

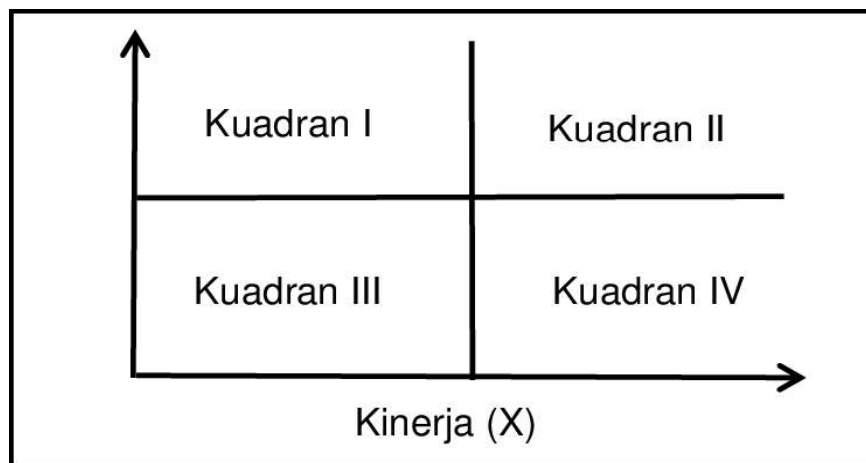
Keterangan :

Xi : Nilai rata-rata penilaian Performance atribut ke-i

Yi: Nilai rata-rata penilaian Importance atribut ke-i

n : Jumlah responden

Nilai untuk setiap aspek *Importance* dan *Performance* diperoleh dari hasil kusioner yang telah diisi oleh responden. Penilaian ini dilakukan berdasarkan pendapat responden dengan 5 pilihan pertanyaan berdasarkan skala likert. Hasil dari jawaban responden disajikan dalam diagram *cartesius*. Nilai *Importance* dan *Performance* yang diberikan oleh responden disegmentasi kedalam tiap tiap kuadran dan mempunyai nilai yang tidak sama. Nilai *Performance* digunakan sebagai dasar dalam tabel analisis *Importance-Performance* yang dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3. 1 Diagram Cartesius

Sumber : ([Diagram Cartesius-ResearchGate](#))

Analisis *Importance-performance* dibagi menjadi empat bagian kuadran dimana garis horizontal menunjukkan sumbu X yaitu nilai *Performance*, sedangkan garis vertikal menunjukkan sumbu Y yaitu nilai *Importance*. Keempat bagian kuadran tersebut memiliki makna dan strateginya masing masing.

1. Kuadran I menunjukkan adalah kuadran atau daerah yang berisi faktor-faktor dianggap penting oleh pengguna, Namun faktor-faktor tersebut

belum sesuai dengan harapan konsumen. Jadi variabel dalam kuadran ini perlu ditingkatkan

2. Kuadran II adalah kuadran atau daerah yang berisi faktor-faktor yang menurut pengguna hal tersebut penting dan tingkat kepuasan relatif tinggi karena hasil kerja yang bagus. Variabel dalam kuadran ini harus dipertahankan karena variabel dalam kuadran ini menjadi keunggulan dan nilai lebih bagi pengguna.
3. Kuadran III adalah kuadran yang berisi faktor-faktor yang tidak terlalu penting dan memiliki hasil yang rendah sehingga bukan merupakan prioritas. Variabel yang ada dalam kuadran ini perlu ditinjau kembali untuk peningkatan, karena kebermanfaatan yang dirasakan oleh konsumen relatif kecil.
4. Kuadran IV adalah kuadran dengan faktor-faktor yang dianggap kurang penting dan terlalu *over*/berlebihan. Variabel yang ada dalam kuadran ini bisa dikurangi karena atribut yang digunakan dalam kuadran ini memiliki perhatian yang tinggi tetapi sebenarnya tidak terlalu penting bagi pengguna.

Dengan menggunakan teknik analisis kepentingan dan kinerja (*Importance-performance*) ini diharapkan dapat diketahui kebermanfaatan alat sensor pelampung suar berbais IoT yang diterapkan pada Sarana Bantu Navigasi Pelayaran yang ada di Laut Jawa sehingga operasional pelampung suar dapat berjalan efektif dan efisien.